

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут економіки та управління

Обліково-фінансовий факультет

Кафедра інформаційних систем і технологій

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Курс лекцій

для здобувачів початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти
ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» денної форми здобуття вищої освіти.

МИКОЛАЇВ
2022

УДК 004.9
I-74

Друкується за рішенням науково–методичної комісії обліково–фінансового факультету Миколаївського національного аграрного університету від 20.10.2022 р., протокол № 3

Укладачі:

- Ю. В. Волосюк – канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Миколаївського національного аграрного університету;
- Л. О. Борян – ст. викладач кафедри інформаційних систем і технологій Миколаївського національного аграрного університету;

Рецензенти:

- Л. М. Макарова – канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова;
- Є. Ю. Борчик – канд. ф-м. наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики Миколаївського національного аграрного університету.

Передмова

Курс лекцій розроблений для здобувачів початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти з дисципліни "Інформаційні технології та комп'ютерна техніка".

Комп'ютери є важливим інструментом сучасної інженерії, широко використовуються як основа автоматизації, забезпечуючи контроль швидкості і точність цього процесу на рівні, який не доступний людині.

Сучасний спеціаліст в електроенергетиці повинен якісно та оперативно шукати інформацію, добирати та критично оцінювати джерела та інструментарій проведення досліджень та здійснення комунікації, створювати електронні інформаційні продукти для забезпечення професійної комунікації та звітності, розбудовувати власний цифровий імідж із дотриманням авторських прав та положень академічної доброчесності.

Курс лекцій містить матеріал, необхідний для засвоєння теоретичних питань та навиків використання персонального комп'ютера для виконання практичних завдань.

Метою вивчення дисципліни "Інформаційні технології та комп'ютерна техніка" є формування у здобувачів вищої освіти знань та умінь з інформаційних технологій, збору й обробки інформації, використання сучасних телекомунікацій.

Модуль 1. Апаратне та програмне забезпечення комп'ютерів

Тема 1. Введення в комп'ютерні технології.

Інформаційна технологія

Під інформаційною технологією розуміється процес, що використовує сукупність засобів і методів збору, обробки і передачі даних (первинної інформації) для отримання інформації нової якості про стан об'єкту, процесу або явища (інформаційного продукту). В останні роки термін «інформаційні технології» часто виступає синонімом терміну «комп'ютерні технології», тому що всі інформаційні технології в даний час так чи інакше пов'язані з застосуванням комп'ютера. Проте, термін «інформаційні технології» набагато ширше і включає в себе «комп'ютерні технології» в якості складової. При цьому, інформаційні технології, засновані на використанні сучасних комп'ютерних та мережевих засобів,

Інформатизація як процес переходу до інформаційного суспільства супроводжується виникненням нових і інтенсивним розвитком існуючих інформаційних технологій. Інформація перетворюється в комерційний ресурс, сприяючи отриманню прибутку при впровадженні інформаційних технологій в багато сфер людської діяльності. Виникають інформаційна економіка, нова інформаційна інфраструктура промисловості і соціальної сфери, формується інформаційна культура.

В даний час однією з найважливіших і життєво значущих для керівників будь-якого рівня проблем є використання інформаційних технологій в розробці управлінських рішень. Сучасний рівень розвитку бізнесу пред'являє принципово нові вимоги до інформаційного обслуговування, у тому числі забезпечення швидкості передачі інформації, її актуальності, достовірності і вчасності надання кінцевому користувачеві.

Попит на інформацію і інформаційні послуги забезпечує розвиток, розповсюдження і все більш ефективне використання інформаційних технологій. Під впливом нових інформаційних технологій відбуваються корінні зміни в технології управління.

Сучасні технології організації інформаційних процесів пов'язані, перш за все, з використанням комп'ютерних технологій.

Під комп'ютерними інформаційними технологіями розуміється процес, що використовує сукупність методів і засобів реалізації операцій збору, реєстрації, передачі, накопичення і обробки інформації за допомогою комп'ютерів і комп'ютерних мереж.

Комп'ютеризація управління, розвиток економічної, технічної і соціальної сфери викликає необхідність прискорення інформаційних процесів. У багатьох країнах настала ера «золотих комірців». Вона характеризується оснащенням спеціалістів сучасними технічними засобами управління і обробки інформації на базі персональних комп'ютерів і сучасного програмного забезпечення.

Широке застосування персональних комп'ютерів, що забезпечують полегшений доступ до баз даних і баз знань, використання інтелектуальних технологій і систем дають фахівцеві реальні можливості для виконання аналітичних, прогнозних функцій підготовки управлінських рішень в сучасному технологічному режимі обробки інформації.

Комп'ютери широко використовуються і на стадії виробництва, як основа автоматизації, забезпечуючи контроль швидкості і точності цього процесу на рівні, який не доступний людині.

Інформаційне суспільство

Рушійна сила розвитку суспільства — науково-технічний прогрес. Він же забезпечує розвиток засобів інформаційного обміну. Науково-технічний рівень, досягнутий суспільством, визначає, наскільки засоби інформаційного обміну відповідають системі суспільних відносин, що діє.

Інформаційне суспільство - суспільство, у якому більшість працюючих зайнята виробництвом, збереженням, переробкою і реалізацією інформації, особливо вищої її форми - знань.

При переході до інформаційного суспільства виникає нова індустрія переробки інформації на базі комп'ютерних і телекомунікаційних інформаційних технологій.

В інформаційному суспільстві процес комп'ютеризації дасть людям доступ до надійних джерел інформації, позбавить їх від рутинної роботи, забезпечить високий рівень автоматизації обробки інформації у виробничій і соціальній сферах. Рушійною силою розвитку суспільства має стати виробництво інформаційного, а не матеріального продукту. Матеріальний же продукт стане більш інформаційноємким, що означає збільшення частки інновацій, дизайну й маркетингу в його вартості

Інформація

Інформація - це сукупність відомостей (даних), які сприймають із навколишнього середовища (вхідна інформація), видають у навколишнє середовище (вихідна інформація) або зберігають всередині певної системи.

Інформація має властивості:

- об'єктивність та суб'єктивність;
- повнота;
- достовірність;
- адекватність;
- доступність;
- актуальність.

Дані є складовою частиною інформації, що являють собою зареєстровані сигнали. Під час інформаційного процесу дані перетворюються з одного виду в інший за допомогою методів.

Інформаційний процес - це процес, у результаті якого здійснюється прийом, передача (обмін), перетворення і використання інформації.

Інформаційна система

Інформаційна система (ІС) - взаємозалежна сукупність засобів, методів і персоналу, що беруть участь в обробці даних.

Сучасне розуміння інформаційної системи передбачає використання комп'ютера як основного технічного засобу обробки інформації. Комп'ютери, оснащені спеціалізованими програмними засобами, є технічною базою та інструментом інформаційної системи.

Під час інформаційних процесів збору, обробки, передачі, захисту збереження інформації дані перетворюються з одного виду в інший за допомогою методів

Комп'ютери, оснащені спеціалізованими програмними засобами, є технічною базою та інструментом інформаційної системи, це - взаємозв'язана сукупність засобів, методів і персоналу, використовувана для зберігання, оброблення та видачі інформації з метою вирішення конкретного завдання.

Комп'ютерні технології - спосіб освоєння людиною матеріального світу за допомогою соціально організованої діяльності, що включає три компоненти: інформаційну (наукові принципи та обґрунтування), матеріальну (знаряддя праці) та соціальну (фахівці, які мають професійні навички).

Тому технологія нерозривно пов'язана з машинізацією виробничого або невиробничого, насамперед управлінського процесу. Технології ґрунтуються на застосуванні комп'ютерів і телекомунікаційної техніки.

Відповідно до визначення, прийнятого ЮНЕСКО, інформаційна технологія - це комплекс взаємозалежних, наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих опрацюванням і збереженням інформації; обчислювальну техніку і методи організації і взаємодії з людьми і виробничим устаткуванням, практичні додатки, а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні і культурні проблеми.

Самі інформаційні технології вимагають складної підготовки, великих початкових витрат і наукомісткої техніки. Їхнє введення повинно починатися зі створення математичного забезпечення, формування інформаційних потоків у системах підготовки спеціалістів.

Поняття інформаційної технології з'явилося з виникненням інформаційного суспільства, основою соціальної динаміки в якому є не

традиційні матеріальні, а інформаційні ресурси: знання, наука, організаційні чинники, інтелектуальні здібності, ініціатива, творчість і т.д.

На багатьох підприємствах розробляються і впроваджується локальні мережі, які дають можливість оперативно отримувати, передавати і обробляти необхідну інформацію і т.д. Крім того, змінюється організаційна структура і умови праці на підприємстві: створюються умови для швидкої передачі і обміну даними, виконання трудомістких операцій на одному робочому місці.

Існує декілька точок зору щодо розвитку інформаційних технологій із використанням комп'ютерів. З появою персонального комп'ютера почався новий етап розвитку інформаційної технології. Основною ціллю стає задоволення персональних інформаційних потреб людини як для фахової сфери, так і для побутової.

У першій бухгалтерській ері (з кінця 50-х до початку 60-х років ХХ ст.) експлуатувалися комп'ютери першого (20 тисяч операцій в секунду) і другого (до 500 тисяч операцій в секунду) покоління для вирішення окремих розрахункових (інженерних) і найбільш простих, але трудомістких економічних завдань (наприклад, матеріального обліку), тобто застосовувалася часткова електронна обробка даних.

У другій експлуатаційній ері (до середини 70-х років ХХ ст.) використовується електронна обробка даних на всіх етапах управління діяльністю підприємства, тобто здійснюється перехід до автоматизованих систем управління (матеріально-технічного постачання, руху товару, контролю запасів і транспортних перевезень, обліку реалізації готової продукції і т. п.).

Особливо успішно комп'ютерна інформаційна технологія почала впроваджуватися з середини 70-х рр. ХХ ст, коли були створені перші персональні комп'ютери, що дозволили формалізувати і зробити широкодоступними для автоматизації багато процесів людської діяльності, що важко формалізуються. Поява персонального комп'ютера з достатньо широкими для непрофесійного користувача можливостями провела інформаційну революцію і знаменувала початок безпаперової фази розвитку інформаційних технологій. Абсолютно неймовірне і виключно швидке його розповсюдження і розвиток саме як інструментального засобу накопичення, перетворення і передачі інформації дозволили комп'ютерним інформаційним технологіям впровадитися практично у всі області людської діяльності.

З появою персональних комп'ютерів пов'язується третя інформаційна ера (з кінця 70-х до початку 80-х років ХХ століття), прикладним акцентом в якій було використання інформації для ухвалення рішень. До 80-х років комп'ютерні інформаційні технології розвинулися в системи

підтримки ухвалення рішень, що виготовлялися за замовленням, і ранні стратегічні системи планування.

З 80-х років ХХ століття істотним чином почала змінюватися концепція побудови технологічних процесів переробки інформації. Від централізованої технології обробки інформації, яка була характерною при застосуванні великих ЕОМ, почали переходити до децентралізованої і розподіленої технології з використанням персональних комп'ютерів на робочих місцях користувачів.

У четвертій ері, що розпочалася в середині 80-х років ХХ ст., у взаємозв'язаному суспільстві величезну увагу почали приділяти можливостям отримання стратегічних і конкурентних переваг за рахунок використання комп'ютерних інформаційних технологій як елементу ділової стратегії.

Зараз настала п'ята ера - глобальне взаємозв'язане суспільство, в якому фірми можуть використовувати комп'ютерні інформаційні технології, щоб працювати зі своїми діловими партнерами і клієнтами у світовому масштабі. Інформація стає ресурсом нарівні з матеріалами, енергією і капіталом. Вона перетворюється на один з найбільш цінних за змістом і масових за формою продуктів цивілізації, споживачем якої стає все людство. Машинна інтуїція (експертні системи) перетворюється на продуктивну силу, а штучний інтелект дозволяє вирішувати якісно нові завдання технічного прогресу.

Історія розвитку механізму інформаційної взаємодії між людьми і між людиною і машиною дає підставу для розуміння інформаційних технологій як єдиної інтеграційної системи розвитку всіх галузей знань, етапи якої в основному збігаються з періодами становлення природознавства і з ранішими за часом періодами накопичення знань в суспільстві.

Сьогодні комп'ютери і відповідне програмне забезпечення радикально змінюють методи і технологію обробки інформації. Комп'ютери забезпечують пристрої для зберігання і обробки інформації. Комп'ютерні програми, або програмне забезпечення, є наборами керівництва по обслуговуванню, яке управляє роботою комп'ютерів. Комп'ютери і програми для них - це інструментальні засоби і матеріали сучасних інформаційних технологій, але вони самі по собі не можуть проводити потрібну для організації інформацію.

Основна мета комп'ютерної інформаційної технології - отримувати за допомогою переробки первинних даних інформацію нової якості, на основі якої виробляються оптимальні управлінські рішення.

Це досягається за рахунок інтеграції інформації, забезпечення її актуальності і несуперечності, використання сучасних технічних засобів

для впровадження і функціонування якісно нових форм інформаційної підтримки діяльності апарату управління.

Можливі різні схеми класифікації комп'ютерних інформаційних технологій. Кожна з них будується на певних класифікаційних ознаках.

Основними класифікаційними ознаками комп'ютерних інформаційних технологій є:

- ступінь централізації технологічного процесу;
- тип наочної області;
- ступінь обхвату завдань управління;
- клас технологічних операцій, що реалізуються;
- тип призначеного для користувача інтерфейсу;
- спосіб побудови мережі.

За ступенем централізації технологічного процесу комп'ютерні інформаційні технології в системах управління поділяються на централізовані, децентралізовані і комбіновані.

Централізовані технології характеризуються тим, що обробка інформації і вирішення основних функціональних завдань економічного об'єкту проводяться в інформаційному Центрі Обробки Даних (ЦОД), організованому на підприємстві обчислювальній мережі або в галузевому або в територіальному інформаційно-обчислювальному центрі.

Децентралізовані технології ґрунтуються на локальному застосуванні засобів обчислювальної техніки, встановлених на робочих місцях користувачів для вирішення конкретного завдання фахівця. Вони не мають централізованого автоматизованого сховища даних, але забезпечують користувачів засобами комунікації для обміну даними між вузлами мережі.

Комбіновані технології характеризуються інтеграцією процесів вирішення функціональних завдань на місцях з використанням спільних баз даних і концентрацією всієї інформації системи в автоматизованому банку даних.

Результат впровадження комп'ютерних інформаційних технологій - заощадження часу фахівців, позбавлення їх від рутинних операцій, переведення їх діяльності в творче русло. Єдиний спосіб отримання відчутного економічного ефекту від заощадження часу - переорієнтація цього часу на досягнення конкретних цілей даного підрозділу, визначуваних спільною стратегією фірми.

Комп'ютерні інформаційні технології нестримно еволюціонуватимуть і далі, даючи поштовх в розвитку науки економічних і управлінських інформаційних технологій і набуваючи все більшої значущості як найважливішого інструменту науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства.

Одна з головних переваг використання сучасних комп'ютерних технологій - можливість оперативно і оптимально управляти підприємством. В ході еволюції комп'ютерів і пов'язаних з ними технологій, їх використання переміщується від виконання елементарних операцій в область ухвалення рішень, інтелектуальних і наукомістких проблем.

Внаслідок глобальної інформатизації суспільства активізуються нові геополітичні процеси, такі як:

- глобалізація економіки, що проявляється у створенні транснаціональних корпорацій, міжнародному розподілі праці та ринків збуту продукції;

- глобалізація науки, що активізує створення розподілених міжнародних творчих колективів учета, які працюють над спільними науковими проектами, а також процес інтенсифікації міжнародного обміну науковою інформацією, проведення міжнародних телеконференцій;

- глобалізація освіти, що активізує процес розвитку систем дистанційного навчання, створення відкриттях територіальне розподілених університетів, коледжів, інших навчальних закладів;

- глобалізація культури, яка проявляється у створенні електронних бібліотек, картинних галерей та інших творів мистецтва і літератури.

Усе це активізує, розвиток нових інформаційних технологій.

Матеріальною і технологічною базою інформаційного суспільства стануть різного роду системи на базі комп'ютерної техніки і комп'ютерних мереж, інформаційні технології, телекомунікаційний зв'язок.

Тема 2. Апаратне забезпечення персонального комп'ютера

Найбільш поширеними є персональні комп'ютери, які використовуються вдома, в навчальних закладах, офісах будь-яких компаній. Настільні комп'ютери – найбільш поширений тип персональних комп'ютерів, який має пристрої збереження та обробки даних, дисплей та звукові вихідні пристрої, клавіатуру, що розташовується на робочому місці. Пристрої для збереження представлені жорсткими дисками, CD-ROM та флеш-носії.

Персональні комп'ютери умовно можна поділити на професійні та побутові, але в зв'язку із здешевленням апаратної частини, межі між ними розмиваються. З 1999 року задіяний міжнародний сертифікаційний стандарт - специфікація PC99:

- масовий персональний комп'ютер (Consumer PC)
- діловий персональний комп'ютер (Office PC)
- портативний персональний комп'ютер (Mobile PC)
- робоча станція (WorkStation)
- розважальний персональний комп'ютер (Entertainment PC)

Персональні комп'ютери (Personal Computer, PC, ПК) з'явилися в результаті еволюції мінікомп'ютерів при переході елементної бази машин з малою та середнім ступенем інтеграції на великі і надвеликі інтегральні схеми. Це - «дружні інтерфейси», а також проблемно-орієнтовані середовища і інструментальні засоби для автоматизації розробки прикладних програм.

Інтерфейс користувача - сукупність програмних і апаратних засобів, що забезпечують взаємодію людини і обчислювальної системи.

Портативним комп'ютером, або *ноутбуком*, називається компактний варіант ПК, в якому всі компоненти розміщені в одному корпусі, що має розміри від невеличкого портфеля до блокнота для нотатків.

Ігрові комп'ютери - звичайні комп'ютери, в яких розширені можливості графічних і звукових контроллерів поєднуються з обмеженнями за об'ємом ПО і зниженою розширюваністю. Спочатку в цю категорію входили комп'ютери з процесорами нижчих моделей для простих ігор типа пінг-понгу, які передбачали виведення зображення на екран телевізора. З роками ігрові комп'ютери перетворилися на досить потужні системи, які по деяких параметрах продуктивності нічим не гірше, а інколи навіть краще за персональні комп'ютери.

Робочі станції з графічними вхідними та вихідними пристроями характеризуються високою роздільною здатністю та мають розміри настільних комп'ютерів, володіють значно більшою обчислювальною потужністю ніж ПК. Використовуються для

інженерних розрахунків, зокрема для розв'язання завдань автоматизованого проектування.

Робоча станція - це звичайний ПК, що працює під управлінням власної дискової ОС, який, на відміну від автономного ПК містить плату мережевого інтерфейсу і фізично з'єднаний кабелями з файлЛКМ-сервером. Робоча станція запускає спеціальну програму, званої оболонкою мережі, яка дозволяє їй обмінюватися інформацією з файл-сервером, іншими робочими станціями та іншими пристроями мережі.

X-термінали представляють собою комбінацію бездискових робочих станцій і стандартних ASCII-терміналів.

Сервер (serve - служити, працювати на будь-кого, надати послугу, підходити, годитися) - це потужний мережевий комп'ютер, центр мережі, сховище даних

Мейнфрейми є найбільш потужними (не рахуючи суперкомп'ютерів) обчислювальними системами загального призначення, що забезпечують безперервний цілодобовий режим експлуатації.

В архітектурному плані мейнфрейми представляють собою багатопроцесорні системи, що містять один або кілька центральних і периферійних процесорів із загальною пам'яттю, пов'язаних між собою високошвидкісними магістралями передачі даних.

Мейнфрейми застосовують для обслуговування великих галузей народного господарства. Вони характеризуються 64-розрядними паралельно працюючими процесорами (кількість яких досягає до 100), інтегральною швидкодією до десятків мільярдів операцій за секунду, багатокористувацьким режимом роботи. Домінуюче положення у випуску комп'ютерів такого класу займає фірма IBM (США). Найбільш відомими моделями супер-ЕОМ є: IBM 360, IBM 370, IBM ES/9000, Cray 3, Cray 4, VAX-100, Hitachi, Fujitsu VP2000.

Архітектура персонального комп'ютера

Комп'ютер - це електронний пристрій, що виконує операції введення інформації, зберігання та оброблення її за певною програмою, виведення одержаних результатів у формі, придатній для сприйняття людиною. За кожну з названих операцій відповідають спеціальні блоки комп'ютера:

- пристрій введення,
- центральний процесор,
- запам'ятовуючий пристрій,
- пристрій виведення.

Всі ці блоки складаються з окремих дрібніших пристроїв. Зокрема в центральний процесор можуть входити арифметико-логічний пристрій (АЛП), внутрішній запам'ятовуючий пристрій у вигляді регістрів процесора та внутрішньої кеш-пам'яті, керуючий пристрій (КП). Пристрій введення, як правило, теж не є однією конструктивною одиницею. Оскільки види інформації, що вводиться, різноманітні, джерел може бути декілька. Це стосується і пристрою виведення.

Запам'ятовуючий пристрій - це блок ЕОМ, призначений для тимчасового (оперативна пам'ять) та тривалого (постійна пам'ять) зберігання програм, вхідних і результуючих даних та деяких проміжних результатів. Інформація в оперативній пам'яті зберігається тимчасово лише при включеному живленні, але оперативна пам'ять має більшу швидкодію. В постійній пам'яті дані можуть зберігатися навіть при вимкненому комп'ютері, проте швидкість обміну даними між постійною пам'яттю та центральним процесором, у переважній більшості випадків, значно менша.

Арифметико-логічний пристрій - це блок ЕОМ, в якому відбувається перетворення даних за командами програми: арифметичні дії над числами, перетворення кодів та ін.

Керуючий пристрій координує роботу всіх блоків комп'ютера. У певній послідовності він вибирає з оперативної пам'яті команду за командою. Кожна команда декодується, за потреби елементи даних з указаних в команді комірок оперативної пам'яті передаються в АЛП. АЛП налаштовується на виконання дії, вказаної поточною командою (в цій дії можуть брати участь також пристрої введення-виведення); дається команда на виконання цієї дії. Цей процес буде продовжуватися доти, доки не виникне одна з наступних ситуацій: вичерпано вхідні дані, з одного з пристроїв надійшла команда на припинення роботи, вимкнено живлення комп'ютера.

Описаний принцип побудови ЕОМ носить назву архітектури фон Неймана - американського вченого угорського походження Джона фон Неймана, який її запропонував.

Сучасну архітектуру комп'ютера визначають також такі принципи:

1. **Принцип програмного керування.** Забезпечує автоматизацію процесу обчислень на ЕОМ. Згідно з цим принципом, запропонованим англійським математиком Ч.Баббіджем у 1833 р., для розв'язання кожної задачі складається програма, що визначає послідовність дій комп'ютера. Ефективність програмного керування є високою тоді, коли задача розв'язується за тією самою програмою багато разів (хоч і за різних початкових даних).

2. **Принцип програми, що зберігається в пам'яті.** Згідно з цим принципом, сформульованим Дж. фон Нейманом, команди програми подаються, як і дані, у вигляді чисел й обробляються так само, як і числа, а сама програма перед виконання завантажується в оперативну пам'ять. Це прискорює процес її виконання.

3. **Принцип довільного доступу до пам'яті.** Згідно з цим принципом, елементи програм та даних можуть записуватися у довільне місце оперативної пам'яті. Довільне місце означає можливість звернутися до будь-якої заданої адреси (до конкретної ділянки пам'яті) без перегляду попередніх.

На підставі цих принципів можна стверджувати, що сучасний комп'ютер - технічний пристрій, який після введення в пам'ять початкових даних у вигляді цифрових кодів і програми їх обробки, вираженої також цифровими кодами, здатний автоматично здійснити обчислювальний процес, заданий програмою, і видати готові результати розв'язання задачі у формі придатній для сприйняття людиною.

Реальна структура комп'ютера значно складніша, ніж розглянута вище (її можна назвати логічною структурою). У сучасних комп'ютерах, зокрема персональних, все частіше здійснюється відхід від традиційної архітектури фон Неймана, зумовлений прагненням розробників та користувачів до підвищення якості та продуктивності комп'ютерів.

З'явилися комп'ютери з багатопроцесорною архітектурою, в яких кілька процесорів працюють одночасно, а це означає, що продуктивність такого комп'ютера дорівнює сумі продуктивностей процесорів. У потужних комп'ютерах, призначених для складних інженерних розрахунків і систем автоматизованого проектування, часто встановлюють два або чотири процесори. У надпотужних ЕОМ (такі машини можуть, наприклад, моделювати ядерні реакції в режимі реального часу, передбачати погоду в глобальному масштабі) кількість процесорів досягає кількох десятків.

Архітектура персонального комп'ютера визначається сукупністю її властивостей, важливих для користувача. Основні функції визначають призначення комп'ютера: опрацювання і збереження інформації, обмін нею з зовнішніми об'єктами. Додаткові функції підвищують ефективність виконання основних функцій: забезпечують ефективні режими її роботи, діалог з користувачем, високу надійність тощо.

Архітектура комп'ютера не є незмінною від одного персонального комп'ютера до іншого, навіть з часом для одного і того комп'ютера. За необхідністю користувач має змогу доповнити, змінити чи видалити деякі пристрої комп'ютера, для більш повного задоволення своїх потреб.

ПК сконструйовані за *принципом відкритої архітектури*, що означає теоретичну можливість підключення будь-якого числа периферійних

пристроїв та можливостей модернізації комп'ютера. Технічною реалізацією принципу відкритої архітектури є сучасна структура системної магістралі (системної шини). З іншого боку принцип відкритої архітектури полягає в тому, що всі бажаючі можуть вільно ознайомитися зі специфікаціями з'єднань периферійного обладнання і системної магістралі. Це дало змогу багатьом виробникам комплектуючого обладнання для ПК запропонувати на ринку комп'ютерів свої пристрої. Це, в свою чергу, призвело до конкуренції серед виробників і автоматично до можливості вибору користувачами кращих та дешевших варіантів.

Для того, щоб з'єднати один з одним різні пристрої комп'ютера, вони повинні мати однаковий інтерфейс (англ. interface від inter – між, і face – особа).

Інтерфейс – це засіб узгодження двох приладів, в яких всі фізичні та логічні параметри погоджуються між собою. Якщо інтерфейс є загальноприйнятим, наприклад, затвердженим на рівні міжнародних угод, то він називається стандартним. Кожен з функціональних елементів (пам'ять, монітор або інший пристрій) пов'язаний з шиною певного типу — адресною, управляючою або шиною даних. Для узгодження інтерфейсів периферійні пристрої підключаються до шини не безпосередньо, а через свої контролери (адаптери) і порти.

Контролерами і адаптерами є набори електронних ланцюгів, якими забезпечуються пристрої комп'ютера з метою сумісності їх інтерфейсів. Контролери, окрім цього, здійснюють безпосереднє управління периферійними пристроями по запитам мікропроцесора.

Портами пристроїв є електронні схеми, що містять один або декілька регістрів введення-виводу, і що дозволяють підключати периферійні пристрої комп'ютера до зовнішніх шин мікропроцесора.

Портами також називають пристрої стандартного інтерфейсу: послідовний, паралельний і ігровий порти (або інтерфейси). *Послідовний порт* обмінюється даними з процесором побайтно, а із зовнішніми пристроями – побітно. *Паралельний порт* отримує і посиляє дані побайтно. До послідовного порту зазвичай під'єднують ті пристрої, що повільно діють або досить віддалені пристрої, такі, як миша і модем. До паралельного порту під'єднують "швидші" пристрої – принтер і сканер. Через ігровий порт під'єднується джойстик. Клавіатура і монітор підключаються до своїх спеціалізованих портів, які є просто роз'ємами.

Основні електронні компоненти, що визначають архітектуру процесора, розміщуються на основній платі комп'ютера, яка називається системною або материнською (Motherboard). А контролери і адаптери додаткових пристроїв, або самі ці пристрої, виконуються у

вигляді плат розширення (Daughterboard — дочірня плата) і підключаються до шини за допомогою роз'ємів розширення, званих також слотами розширення (англ. slot — щілина, паз).

Коротка характеристика основних частин персонального комп'ютера

Конструктивно настільний ПК (desktop) у базовій комплектації складається з системного блоку, монітору, клавіатури, миші та звукових колонок. Найбільш складним блоком із названих є системний блок, в ньому розміщені різноманітні пристрої комп'ютера, які забезпечують функціональну повноту його дій. Інші конструктивні блоки комп'ютера призначені для виконання функцій інтерфейсу з користувачем. ПК призначений для активної роботи з користувачем, тому монітор, клавіатура, миша, колонки є необхідними. В системному блоці розміщена системна плата комп'ютера з пристроями на ній, накопичувачі на жорсткому та гнучкому магнітних дисках, зчитувач CD-ROM, блок живлення, внутрішній динамік, інформаційні кабелі, дроти живлення з стандартними роз'ємними з'єднаннями та інше устаткування. Конструкція системного блоку є універсальною і в ньому передбачені місця для розміщення будь-яких пристроїв у стандартному виконанні. Тому підключення внутрішніх (в середину системного блоку) пристроїв виконується технологічно дуже просто. Конструктивно інакше виконані портативні комп'ютери – в них все обладнання компактно розміщене у єдиному легкому конструктиві, що забезпечує зручність використання комп'ютера у будь-яких умовах. Пристрої для портативного комп'ютера виконуються за іншими стандартами.

За принципом підключення все обладнання комп'ютера прийнято поділяти на *центральне* та *периферійне*.

До *центральных пристроїв* відносять процесор, оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП), кеш-пам'ять, системну магістраль, генератор тактових імпульсів, мікросхему BIOS.

Інші пристрої, навіть і ті, що розміщуються у системному блоці, з точки зору архітектури є *периферійними*.

Всі центральні пристрої розміщуються на системній платі (деколи її називають „материнською” платою) комп'ютеру.

На системній, або материнській, платі (*Mother Board* - MB) звичайно розміщуються:

- мікропроцесор;
- математичний співпроцесор (він може входити і до складу мікропроцесора);
- генератор тактових імпульсів;
- мікросхеми оперативного і постійного запам'ятовуючих пристроїв (ОЗП і ПЗП);

- адаптери клавіатури, накопичувачів на жорстких та гнучких магнітних дисках (НЖМД і НГМД);
- контролер переривань;
- таймер;
- системна шина тощо.

Різноманіття технологій виготовлення системних плат та конструктивних рішень привели до великої кількості різних варіантів цих плат. Визначальним для характеристик системної плати є *chipset*, тобто набір мікросхем та допоміжних пристроїв, виготовлених за конкретною технологією, які виконують основні функції, перш за все системної магістралі. Системні плати відрізняються також наявністю, кількістю і розміщенням інтегрованих пристроїв та слотів для встановлення додаткових пристроїв та іншим.

Мікропроцесор. Це надвелика інтегральна схема (більше 20 мільйонів елементів, у перспективних моделях до 400 мільйонів), виконана на одному напівпровідниковому кристалі, в якій реалізована схема центрального процесору ЕОМ. Мікропроцесор виконує арифметичні, логічні функції та функції управління. Він отримує команди для виконання (з програми, яка розміщується у оперативній пам'яті) та необхідні дані і видає оброблену інформацію. Часто МП називають *чіпами* (*Chip*).

Головними *характеристиками мікропроцесору* є: тактова частота роботи; розрядність; система команд; тип корпусу.

Тактова частота визначає швидкодію – скільки елементарних тактів мікропроцесор виконує за 1 секунду. Вимірюється у мегагерцах, а для новітніх моделей – у гігагерцах. Діапазон значень для сучасних мікропроцесорів можна вказати такий: від 300 МГц для процесору Pentium II до 3,1 ГГц для Pentium IV.

Розрядність визначає кількість двійкових розрядів, які обробляються процесором за один машинний такт та ширину адресної лінії. Сучасні процесори побудовані за 32-розрядною або 64-розрядною схемою.

Система команд визначає ту множину команд, яку може виконати мікропроцесор. З розвитком структури мікропроцесорів система команд постійно збільшується і нараховує сьогодні більше двох сотень команд.

Тип корпусу визначає конструктивне виконання мікропроцесору, кількість і розміщення контактів у його з'єднанні (наприклад, Socket 370, Slot 1, Slot 2 та інші).

Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП). Це основна (електронна) пам'ять комп'ютера при виконанні будь-яких програм. Вона призначена для зберігання програм і даних під час роботи комп'ютера. За командами мікропроцесору до нього послідовно передаються з ОЗП нові

команди і потрібні для них дані, також в ОЗП записуються результати виконання команд. ОЗП є пам'яттю з довільним доступом, тобто зчитування і запис даних може виконуватися за довільною послідовністю адрес. Конструктивно вона виконується у вигляді друкованої плати з мікросхемами. Друкована плата є невеликого розміру пластина із струмонепровідного матеріалу, на якій розміщуються електронні компоненти та провідники, які їх з'єднують. При відключенні живлення інформація у ОЗП знищується. Це так звана енергозалежна пам'ять, тобто інформація у схемах пам'яті зберігається тільки на час включення живлення комп'ютера. Основні *характеристики ОЗП* у комп'ютері – це ємність, час доступу, конструктивне виконання.

Ємність пам'яті вимірюється байтами і похідними від них одиницями – кілобайтами $1\text{Кб}=1024$ байта, мегабайтами $1\text{Мб}=1024\text{Кб}=1048576$ байта, гігабайтами $1\text{Гб}=1024\text{Мб}=1073741824$ байта, терабайтами $1\text{Тб}=1024\text{Гб}=1099511627776$ байта, петабайтами $1\text{Пб}=1024\text{Тб}$, ексабайтами $1\text{Еб}=1024\text{Пб}$.

Час доступу – це проміжок часу, за який відбудеться цикл зчитування даних з ОЗП або цикл запису даних у пам'ять. Він становить приблизно від 10 до 70 наносекунд залежно від типу інтегральних схем.

Технологія виготовлення визначає динамічну або статичну пам'ять, які відрізняються часом запису та зчитування інформації. Статична пам'ять має значно більшу швидкодію, але і вартість її виготовлення є значно більшою. Конструктивне виконання визначає кількість контактів на друкованій платі (72 або 164), наявність або відсутність контролю парності та деякі інші параметри.

Кеш-пам'ять. Сучасні ПК мають надоперативну пам'ять або кеш-пам'ять, яка призначена для узгодження швидкості роботи оперативної пам'яті та МП і реалізована на базі статичної пам'яті. На системних платах, як правило, встановлюють кеш-пам'ять другого рівня (L2) ємністю до 512 Кбайт і більше. Кеш-пам'ять першого рівня (L1) є вбудованою у схему МП.

Системна магістраль (системна шина) – це лінії електричних з'єднань (провідників) та обслуговуючих мікросхем для обміну даними, адресами і сигналами між різними компонентами комп'ютера. Шини бувають синхронними (коли дані передаються за командами тактового генератора) і асинхронними (коли дані передаються у довільні моменти часу).

У сучасних комп'ютерах системною називають магістраль, до якої підключають МП, оперативну пам'ять та кеш-пам'ять. Ця магістраль є найбільш швидкісною. Решту пристроїв підключають до системної магістралі через локальну шину та шину розширення. Системні шини

сучасних МП працюють на частоті 66, 75, 100, 133, 200, 400 або 533 МГц і відповідають розрядності МП (наприклад, дані передаються по 64 лініях).

Локальна шина сполучає зовнішні пристрої з ОЗП і дає змогу передавати інформацію без участі процесору.

До локальної шини підключається шина розширення стандарту ISA (Industry Standard Architecture – стандартна індустріальна архітектура). Ця шина працює асинхронно на частоті 8 МГц.

Для графічної інформації, в архітектурі комп'ютерів передбачили спеціальну шину AGP (Accelerated Graphic Port – прискорений графічний порт), яка працює на частоті 66, 133, 266 МГц (в залежності від моделі). Шина AGP призначена для підключення відеоадаптера або 3D-відеоакселератора, який безпосередньо керує роботою монітору.

BIOS. Це спеціальна мікросхема (Base Input/Output System), яка має у своєму складі програми введення-виведення машинного рівня. Мікросхема BIOS є постійним запам'ятовуючим пристроєм (ПЗП), який зберігає дані впродовж всього терміну експлуатації комп'ютера. Дані у ПЗП початково записуються на заводі-виготовлювачі. Ці програми використовуються операційною системою та прикладними програмами для виконання комплексних функцій обміну інформацією з пристроями комп'ютера. Це програма для виклику програми-завантажувача операційної системи, драйвери клавіатури та дисків. Також у BIOS знаходиться програма тестування пристроїв комп'ютера, програма налаштування конфігураційних параметрів комп'ютера (setup). Програми BIOS автоматично починають роботу при включенні електроживлення. Конфігураційні параметри зберігаються у мікросхемі флеш-пам'яті.

Плати розширення. Це, як правило, пристрої, призначені для виконання додаткових функцій, які не виконуються системною платою, або для управління роботою складних пристроїв. Конструктивно плата розширення – це друкована плата стандартного розміру із з'єднанням стандарту ISA або PCI.

На платі встановлено необхідні мікросхеми (навіть спеціалізовані МП, ПЗП, ОЗП тощо) та інші електронні компоненти. Такими платами розширення є, наприклад, відеоадаптер, звукова карта, мережна карта, внутрішній модем та інші. Плати розширення досить просто користувач може встановити сам для розширення функціональних можливостей свого комп'ютера. З удосконаленням елементної бази зменшується необхідність використання адаптерів, оскільки деякі функції по перетворенню сигналів виконують схеми керування в самих периферійних пристроях, деякі з узгоджень забезпечують схеми, встановлені на системній платі, або стандартні сучасні інтерфейси.

Відеоадаптер (відеокарта) – це пристрій, який керує виведенням інформації на монітор.

Головна його функція – це перетворення інформації, яка зберігається в ОЗП і призначена для відображення на екрані монітору на відеосигнал, який безпосередньо сприймається монітором і відображується. Важливу роль відіграє відеоадаптер (акселератор) під час побудови тривимірних зображень. Крім відеокарт, популярними є спеціальні карти-прискорювачі, що виконують функцію апаратного перетворення інформації (це набагато швидше, ніж програмне перетворення) і які працюють спільно з відеокартою, це 3D-акселератори.

Звукові карти – це спеціалізовані пристрої для оброблення звукової інформації.

Складні звукові карти мають у своєму складі спеціалізований мікропроцесор для обробки звукової інформації, тобто ПК має цифровий аудіо канал. Він забезпечує можливість моно- та стереофонічного запису і відтворення аудіо файлів з рівнем якості як на аудіо-CD. Якість звуку тим вище, чим більші частота дискретизації та розрядність.

Мережні плати (мережні адаптери). Призначені для передачі інформації у лінію зв'язку, тобто для з'єднання ПК з каналом передачі даних, який виконаний на основі коаксіального кабелю або кабелю „вита пара”. Вони здійснюють передачу даних - приймання сигналів з каналу зв'язку і передачу на системну магістраль комп'ютера або навпаки – приймання даних із комп'ютера та передачу в канал. Мережні плати виконують всі необхідні перетворювання інформаційних повідомлень, зміст яких відповідає стандартам будови локальної мережі (локальної обчислювальної мережі – ЛКМ). Швидкість передачі даних по мережі становить 10 Мбіт/с, 100 Мбіт/с, або навіть 10 Гбіт/с.

Склад периферійного обладнання персонального комп'ютера

Основу периферійного обладнання складають пристрої, призначені для тривалого зберігання великих обсягів інформації. Вони відносяться до енергонезалежних пристроїв, можуть успішно зберігати інформацію тривалий час і при відсутності електроживлення. Існують накопичувачі зі змінними і незмінними носіями. Носії конструктивно можуть бути дисками або стрічками; за принципом запам'ятовування – магнітними, магнітооптичними або оптичними. Запис інформації на дискових носіях (магнітних або магнітооптичних) виконується по концентричним колам, доріжкам, які, в свою чергу, поділяються на сектори (стандартний розмір сектору 512 байт). Форматування (тобто розмітку носія, підготовку доріжок і секторів на носієві) виконує операційна система за допомогою спеціальних програм – утиліт. Запис інформації на компакт-диски виконується по спіральній доріжці.

Накопичувачі на жорстких магнітних дисках (НЖМД). Інакше їх називають вінчестерами – це є пристрої з незмінними носіями.

Конструктивно НЖМД складається з пакету прецизійних (виконаних з дуже високою точністю) металевих дисків, вкритих феромагнітним шаром. Над кожним диском пакету зверху і знизу розташована магнітна голівка для забезпечення зчитування та запису інформації. Пакет дисків обертається безперервно і з великою швидкістю (5400, 7500, в окремих моделях до 15000 об/хв). Час зчитування інформації у сучасних НЖМД складає 8 – 25 мс.

Стримери. Це пристрої для збереження інформації на магнітну стрічку. Найчастіше використовуються для створення архівних копій файлів та папок. У якості змінного носія використовується касета (або картридж), яка за конструктивними принципами побудована так, як касета для побутового магнітофона. Пристрій відноситься до пристроїв з послідовним доступом, тому загальна швидкість зчитування інформації невисока. Ємність картриджу у різних моделях стримерів різна – від 250 Мбайт до 35 Гбайт (у DLT стримерів).

Накопичувачі CD-ROM. Накопичувачі на компакт-дисках CD-ROM (compact disc read only memory) призначені для читання даних, занесених на диск. Компакт-диски є змінними пристроями. Ємність CD-ROM складає 640 - 800 Мбайт. Інформація записана лазерним променем на доріжку-спіраль від центру до краю диску. Зчитування інформації також проводиться лазерним променем. Швидкісні характеристики приводів визначаються у стандартних одиницях швидкості, одношвидкісний привід забезпечує швидкість передачі даних приблизно 150 Кбайт/с. В дійсний час ПК комплектуються 40-, 52-, 60-швидкісними приводами, які забезпечують швидкість передачі даних відповідно 6, 7, 8, 9 Мбайт/с. Вони маркуються 40x, 52x, 60x.

Накопичувачі CD-R (CD-recordable). Ці накопичувачі дають змогу виконати одноразовий запис на диск і потім такий диск експлуатується як звичайний CD. Під час запису інформації промінь лазера пропалює плівку на поверхні диску і тим самим змінюється відображаюча здатність поверхні. Ємність диску CD-R така, як і CD.

Накопичувачі CD-RW (CD-rewritable). Ці накопичувачі допускають багаторазовий перезапис інформації на диску. Під час запису інформації під дією лазерного променя змінюється аморфний стан поверхні диску, чим забезпечується різна відображаюча можливість поверхні і відповідне кодування інформації. За форматом ці диски сумісні із звичайними CD.

Накопичувачі DVD (digital versatile disc). Призначені для збереження відео, аудіо-інформації високої якості, або великого об'єму іншої інформації. Двосторонні двошарові диски мають ємність 17 Гбайт. Це достатньо для запису повнометражного відеофільму високої якості.

Існують накопичувачі DVD-RAM, які мають можливість виконувати перезапис інформації на диску. Приводи DVD можуть читати інформацію із звичайних CD-ROM, CD-R, CD-RW.

Монітор (дисплей) ПК – це пристрій, призначений для відображення текстової та графічної інформації. Монітори створені на базі електронно-променевих трубок, рідкокристалічних панелей, плазмових матриць. Одна з основних характеристик моніторів є розмір екрану по діагоналі. У сучасних комп'ютерах експлуатуються монітори з *розміром діагоналі* 15, 17, 19 та 21 дюйм (дюйм дорівнює 2,54 см).

Для виведення зображення екран монітора складається з окремих крапок (пікселів). Кількість крапок по горизонталі та вертикалі, які монітор здатний відтворити, називається його *роздільною здатністю*. Стандарт SVGA (Super Video Graphic Adapter), за яким проектується монітори, забезпечує роздільну здатність 1024x768, тобто на екрані відображаються 768 рядків пікселів, по 1024 пікселя в кожному рядку. Важливою характеристикою моніторів є *розмір кожного пікселя* (як кажуть інженери, розмір “точки”). На сучасних моніторах розмір зерна становить приблизно 0,2 мм, і зберігається тенденція до його зменшення. Роздільна здатність монітора залежить від розміру екрану та кількості пікселів на ньому. На моніторах зображення постійно відновлюється (регенерується) з високою частотою, чим забезпечується його стабільність і водночас контрастність динамічного зображення. Це важливий ергономічний показник і чим частота кадрової розгортки буде вищою (більше 85 Гц), тим комфортніше буде почувати себе користувач при роботі за монітором. Монітори відомих розробників забезпечують частоту регенерації до 180 Гц.

Рідкокристалічні монітори (Liquid Crystal Display) побудовані на інших принципах утворення зображення, вони мають менші масу та розміри, споживають набагато менше енергії, але вони дорожчі. Чіткість зображення, кольорова гама, насиченість кольорів у рідкокристалічних моніторів не гірші, ніж у електронно-променевих, а деякі показники навіть перевищують аналогічні у електронно-променевих.

Клавіатура. Це основний пристрій, призначений для введення в комп'ютер інформації та команд. Клавіатура настільного ПК виконується у вигляді окремого блоку. Клавіатури мають по 104-108 клавіш, які поділено на групи: символні; цифрові; функціональні; керування курсором; спеціальні.

Значення деяких спеціальних клавіш: клавіша “Enter” закінчує введення послідовності символів у комп'ютер, також здійснює перехід курсору на нову позицію введення; клавіші “Ctrl” та “Alt” (так само як і “Shift”) самостійного значення не мають, використовуються спільно з алфавітно-цифровими і таким чином за рахунок клавішної комбінації

задають команди керування; клавіша “ESC” призначена для скасування останньої виконаної дії (якщо це можливо); клавіші “Delete” і “Backspace” дають змогу видалити вибрані символи; клавіша “Insert” призначена для перемикання режимів вставки і заміни при роботі з текстовими документами. Для вибору потрібної розкладки клавіатури під керуванням операційної системи Windows використовуються клавішні комбінації “Alt+Shift” або “Ctrl+Shift”, в залежності від настройки операційної системи.

Електронний маніпулятор „миша”. Для зручного керування роботою комп’ютера через можливості графічного інтерфейсу ПК обов’язково комплектуються електронним маніпулятором “миша” (рис.2.14.).

Цей маніпулятор виводить на екран монітора свій покажчик – курсор (у різних ситуаціях він може бути різним за виглядом – риска, стрілка, пісковий годинник та інші). За його допомогою позначається місце на екрані, куди потрапить черговий введений символ, вказується на додаток, який треба активізувати, “натискаються” екранні кнопки панелей інструментів та інші. Користувач вільно пересуває курсор в потрібне місце, виділяє потрібні об’єкти і виконує всі доступні операції з об’єктами. Миша підключається до порту PS/2. На портативних комп’ютерах замість миші часто використовують трекбол або сенсорну панель.

Модем. Цей пристрій, який призначений для забезпечення зв’язку комп’ютера з іншим комп’ютером через телефонну лінію. Модем (назва пристрою є скороченням двох слів – модулятор і демодулятор) перетворює цифрову інформацію у аналогову і передає її у двохпроводну лінію, а також приймає аналогову інформацію з лінії зв’язку від іншого комп’ютера. Головна характеристика модему – це швидкість передачі та прийому інформації. Вимірюється у бодах (бітах/сек.). В залежності від класу лінії та типу модему забезпечують швидкості 19200, 28800, 33600, 56К, 128К та інші. Існують факс-модеми, які можуть виконувати функції звичайних телефонних модемів. Конструктивно можуть виконуватись у вигляді вбудованих і зовнішніх, останні мають більше функцій, які підлягають контролю і налаштуванню. Це пристрої відомих виробників Zyxel, U.S.Robotics, Motorola та інших.

Сканери. Це пристрої, призначені для оцифрування (переведення у комп’ютерне представлення) зображень на плоских носіях. Якщо таким зображенням є текст, то спеціальні програми (FineReader, Cunei та інші) можуть розпізнати у цьому зображенні окремі літери і перетворити зображення на файл документу, в якому кодування буде відповідати текстовому процесору. Конструктивно сканери мають пристрій, який

рухається вдовж зображення і зчитує кожну крапку поверхні, привласнюючи їй код. Головні характеристики сканера - роздільна здатність (вимірюється у dpi, крапках на дюйм); швидкість сканування (стор./хв.). Сучасні сканери офісного класу забезпечують роздільну здатність до 2400 dpi. Але треба мати на увазі, що встановлення високої роздільної здатності (для багатьох сканерів і забезпечуючого їх програмного забезпечення це настоюваний параметр) не тільки зробить кращим зображення, а і неминуче набагато збільшить об'єм файлу, в якому буде зберігатися це відскановане зображення. Це, у свою чергу, може зробити неможливим ефективну обробку зображення. Тому на практиці використовують роздільну здатність на рівні мінімально допустимої (наприклад, для сканування звичайного тексту – від 150 до 300 dpi). Практично всі сканери можуть працювати з кольоровими зображеннями. За конструктивним виконанням існують планшетні, барабанні та ручні сканери. Найпоширенішими є планшетні, вони більш технологічні, ніж інші. Ручні сканери мають багато різновидів – універсальні, для сканування штрих-кодів та інші. Це вироби фірм Hewlett-Packard, Artec та інших.

Джерела безперебійного живлення. Призначаються для забезпечення комп'ютерів і інших пристроїв електричною енергією під час відсутності її у мережі електроживлення.

Принтер – це пристрій, призначений для виведення на папір, плівку або картон інформації з пам'яті комп'ютера. До теперішнього часу розроблена велика кількість різноманітних принтерів за принципом дії, продуктивністю, функціональними можливостями. Це матричні, струминні, лазерні, сублімаційні, термопринтери та інші. Основні характеристики принтерів – роздільна здатність (вимірюється у dpi, крапках на дюйм); швидкість друку (вимірюється у сторінках за хвилину); ресурс картриджу (кількість сторінок при середньому наповненні, які можуть бути надруковані одним картриджем), вартість друкування однієї сторінки та деякі інші.

Матричні принтери. Свою назву ці принтери отримали завдяки конструкції друкарської головки – у вигляді матриці з набором голок. Така матриця (9 голок по вертикалі) рухається вздовж рядка і на кожній позиції формує зображення елемента символу або малюнка. Голки ударяють по фарбувальній стрічці і на папері залишається зображення, як у звичайній друкарській машинці. Фарбувальна стрічка упакована у картридж. Матричні принтери можуть працювати на папері будь-якої щільності і можуть формувати декілька копій документа за один прохід. Існують принтери форматів А4 та А3. Роздільна якість таких принтерів 180 – 360 dpi.

Струминні принтери. Ці принтери формують зображення на папері мікрокраплями чорнил.

Друкувальна головка принтера побудована на принципах бульбашкової технології, а використовує п'єзокристалічну технологію. Мікрокраплі формуються головкою і викидаються на папір. Щоб краплі точно влучили у потрібні місця на аркуші, папір розміщують горизонтально і як можна ближче до головки. Для друку використовуються спеціальні чорнила (як чорні, так і кольорові). Існують так звані фотопринтери, які мають якість друку, що не поступається кольоровій фотографії. Роздільна здатність таких принтерів становить до 2400 dpi з бульбашковою (термоструминною) технологією і до 2880x720 dpi з п'єзоелектричною технологією. Швидкість друку становить до 12 стор./хв. і до 16 - 20 у кращих моделей при швидкісному друку з низькою якістю. Для забезпечення високої якості кольорів потрібен спеціальний папір. Це принтери сімейств Epson, Canon, Hewlett-Packard та інші.

Лазерні принтери. Традиційно лазерні принтери забезпечують кращу якість друку завдяки методу формування зображення та якості тонера. Зображення у лазерному принтері спочатку формується на барабані, вкритому шаром фотодіелектрику, потім воно переноситься на аркуш і запікається. Назву "лазерні" ці принтери мають завдяки використанню лазерного променя для формування латентного зображення. Така технологія забезпечує роздільну спроможність 600, 1200, 1440, 2400 dpi і навіть більше. Швидкість друку становить до 32 стор./хв. у кращих моделей. Існують моделі кольорових лазерних принтерів, вони значно дорожчі від монохромних, а по іншим показникам – на рівні монохромних. Для лазерних принтерів характерним є те, що для формування зображення їм потрібний деякий час, тому при роботі доводиться чекати, поки принтер сформує сторінку, а потім у досить короткий термін віддрукує потрібну кількість копій. Це сімейства принтерів фірм Hewlett Packard, Canon, Brother, Xerox, Minolta (Minoltama gicolor 2200DL), Phaser 3310 та 3210, інші.

Світлодіодні принтери. Світлодіодна технологія друку є модифікацією лазерної, де замість складної оптико-механічної системи для формування зображення на селеновому барабані використовується лійка з світлодіодів. Це принтери сімейства Oki C9000 та C7000 (кольорові та чорно-білі), Oki page 14 series та інші. Характеристики у них приблизно такі, як у лазерних принтерів.

Сублімаційні принтери. Побудовані на основі ефекту сублімації, коли будь-яка тверда речовина перетворюється на пару минуючи фазу рідини. У принтерах тверді чорнила трьох або чотирьох кольорів знаходяться на стрічці. За допомогою мікронагрівачів їх зі стрічки

випаровує друкарська голівка.,„Хмарка” вибухнувших чорнил осідає на папері. Для фокусування крапки на її шляху є діафрагма, яка відсікає лишню частку чорнил. Роздільна спроможність таких принтерів – 300 dpi, або ненабагато більше. Але така роздільна спроможність не є великим недоліком, бо завдяки методу формування зображення на ньому растр відсутній. Швидкодія сублімаційних принтерів невелика – приблизно 0,5 – 1 стор./хв. Найчастіше такий метод друку застосовують у фотопринтерах (рис. 2.17.). Це принтери Canon CP-10, Casio DP-8000, Tektronix Phaser 450 та інші.

Твердочорнильні принтери. У цій технології використовуються елементи і струминної і лазерної технології друку. Фарби у твердочорнильних принтерах являють собою невеликі бруски (менші ніж коробка від сірників) чотирьох базових кольорів (СМУК). Друкарська голівка формує зображення з розплавленого фарбника при допомозі форсунок. Краплі фарби попадають на металевий барабан, вкритий тонким шаром сіліконового мастила. Воно потрібно для того, щоб зображення можна було перенести на папір. Коли зображення підготоване, до барабану притискується аркуш підігрітого паперу. Зображення під тиском переноситься на аркуш. Фарба не проникає в глибину матеріалу, вона залишається на поверхні. Тому зображення не є стійким до стирання. Але з іншого боку твердочорнильні принтери можуть працювати на будь-якому папері. Роздільна здатність таких принтерів приблизно така, як і у лазерних, швидкість друку також така, як у лазерних. Наприклад, Phaser 8200 має роздільну здатність 1200 dpi, швидкість друку – 16 стор./хв(рис.2.18.). Комплект фарб (5 кубиків) при 5% заповненні дає змогу надрукувати приблизно 7 тис. аркушів.

3D принтер

Найпоширеніша технологія 3D-друку - це винайдена ще в 1980-х роках FDM, тобто моделювання методом пошарового розплавленим матеріалом (найчастіше пластиком). Найтонша нитка рідкого пластику подається спеціальну робочу платформу, де остигає і твердне. Шар готовий. Платформа опускається на товщину одного шару і все повторюється знову, поки тривимірна модель не буде збудована до кінця. Щоб процес друку йшов швидше, принтер забезпечений вентиляторами для обдування моделі.

FDM-технологія залишається актуальною багато років. Секрет її успіху простий - вона дозволяє швидко і з високою роздільною здатністю друкувати міцні об'ємні предмети будь-якої форми. Приміром: пластикові запчастини для побутових приладів; затискачі, кріплення, чохла для мобільних; побутові дрібниці - кріплення для полиць, гачки, вішалки; аксесуари та подарунки - оправы для окулярів, брелоки, біжутерію; бізнес-сувеніри з персоналізацією - флешки, ручки, бейжі, фірмові емблеми.

Основний плюс 3D-друку і сканування в тому, що будь-який бажаючий може практично будь-яку потрібну йому річ або деталь зробити самостійно, не виходячи з дому - не потрібно шукати її в магазинах, чекати доставки.

Головне призначення 3D-принтерів зовсім не розваги, а робота і навчання. 3D-принтер дозволить вам виготовляти наочні моделі і макети в точності відповідають заданим вами параметрам.

Художники оцінять зручність виготовлення унікальних об'єктів для інсталяцій, модельєри - простоту виготовлення окремих частин одягу та взуття, аксесуарів або навіть костюмів цілком.

Для цих же цілей 3D-принтери з успіхом можуть використовувати і непрофесіонали - люди з творчими хобі. Простір для використання 3D-друку в світі хобі величезний: шанувальники кіно, аніме, комп'ютерних ігор, колекціонери і любителі моделювання можуть друкувати фігурки улюблених героїв, деталі авіамоделей для збирання та багато іншого. Сучасні 3D-принтери дозволяють друкувати об'єкти в двох і навіть в трьох кольорах. І, звичайно, надруковані моделі можна при бажанні розфарбовувати в ручну.

Устаткування для 3D-друку і сканування - перспективне вкладення для будь-якого бізнесу від великого промислового виробництва автомобілів до маленької рекламної фірми або магазинчика.

3D-принтер - відмінне підмога для студентів різних спеціальностей, а також вчених і викладачів вищих навчальних закладів.

Ну, і, нарешті, практично безмежні можливості застосування 3D-принтерів в побуті роблять їх ідеальними помічниками для майстрів на всі руки, які самі займаються ремонтом меблів, побутової техніки або свого автомобіля, самі виготовляють форми для відливання металевих або пластикових деталей.

Досить створити 3D-модель в спеціальній програмі і відправити завдання на друк. Програми для 3D-моделювання вже зараз розраховані на широку аудиторію.

Можна і зовсім нічого не створювати самому, а скористатися однією з численних безкоштовних моделей, викладених в інтернеті у відкритих або платних базах даних наприклад, www.thingiverse.com.

Історія виникнення та розвитку. 3D-друк радикально відрізняється від традиційного метода виробництва, коли матеріал видавлюється з заготовки. Метод на основі 3D-друку дозволяє пошарово створювати деталь без заготовки, маючи тільки в наявності 3D модель одержуваної деталі. Це принципова відмінність від будь-якої іншої існуючої традиційної технології виробництва.

Ці технології ґрунтуються на видаленні матеріалу з заготовки, для отримання готової деталі, а також витрачаються ресурси на інструмент,

пресформу. Варто так само відзначити, що для багатьох деталей існує обмеження в дизайні, виробничі обмеження, дороге обладнання для обробки та складання деталі.

Крім того, традиційний процес отримання деталі механічним шляхом, витрачає до 90% матеріалу даремно. 3D-друк створює об'єкт відразу, шляхом додавання матеріалу шар за шаром використовуючи різноманітні види друку. В залежності від використовуваної технології цей процес, можна порівняти з конструктором Лего. 3D-друк — це свобода дизайнерської думки. Поки був інструмент були обмеження по конфігурації деталі, витрати на покупку, наладку і настройку цього інструменту, без нього зменшується вартість і час, для створення готової деталі.

3D-друк також енергоефективна технологія, яка може забезпечити екологічність виробничого процесу, використовуючи до 90% матеріалу. В останні роки 3D-друк вийшов за рамки промислового прототипування і процесу виробництва. Як технологія стала більш доступною для невеликих компаній і навіть окремих фізичних осіб.

Перші технології 3D-друку з'явилися в кінці 1980-х років. Їх називали швидке прототипування (Rapid Prototyping). Це тому, що дані процеси спочатку були задумані, як швидкий і більш ефективний метод для створення прототипів. Найперший патент заявка на технологію RP була подана Д-р Кодама, Японія, у травні 1980 року.

У 1986 році, був виданий перший патент на апарат стереолітографії (SLA). Цей патент належав Чарльзу Халл, який вперше винайшов свою машину SLA в 1983. Халл став співзасновником компанії «3D систем». Ця корпорація – одна з найбільших і найбільш плодovitих організацій, що працюють в 3D поліграфічному секторі до сьогоднішнього дня.

У 1987 році, Карл Декард, який працював в Техаському університеті, подав патент в США на процес селективного лазерного спікання (SLS) швидкого прототипування. Цей патент був випущений в 1989 і SLS пізніше був ліцензований DTM Inc, яка пізніше була придбана «3D Системс».

У тому ж 1989 року Скотт Крамп, співзасновник компанії Stratasys Inc. подав патент на «модельовання методом наплавлення» (FDM). Дана технологія яка використовує процес заснований на відкритому вихідному коді моделі герпар, що відома і сьогодні. Патент на технологію FDM був виданий компанії Stratasys в 1992 році.

У 2000 році була впроваджена технологія «Селективного лазерного спікання» (SLM) Хон Корпорація та Sciaky Inc були першопрохідцями в цій технології.

Відправною точкою для будь-якого 3D друкування є 3D цифрова модель, яку можна створити, використовуючи різноманітне програмне

забезпечення, наприклад 3D CAD системи. Етап STL, готова модель нарізається на шари в окремій програмі, тим самим перетворений файл читається на 3D принтері. Матеріал обробляється на 3D принтері, після цього нашаровується, згідно з конструкцією деталі та процесу печаті. Існує ряд різних типів технологій 3D-друку, кожен процес відрізняється матеріалами, способом створення кінцевого об'єкта. Функціональні пластмаси, метали, кераміка і пісок, тепер все це зазвичай використовується для промислового прототипування. Дослідження також проводиться для 3D друкування біоматеріалів та різних видів їжі. Пластмаса в даний час широко використовуваний матеріал – зазвичай ABS (Acrylonitrile butadiene styrene) або PLA (lactic acid або polylactic acid), але зростає і кількість альтернативних, включаючи нейлон. Існує також зростаюче число машин початкового рівня, які були адаптовані для харчової продукції, такі як цукор і шоколад.

Класифікація технологій 3D друку. Організація ASTM, що займається розробкою галузевих стандартів, розділяє 3D-адитивні технології на 7 категорій:

1) Витискання матеріалу. В точку побудови по підігрітому екструдеру подається пастоподібний матеріал, що представляє собою суміш сполучного і металевого порошку. Побудована сира модель поміщається в піч для того, щоб видалити сполуку і спекти порошок – так само, як це відбувається в традиційних технологіях. Ця адитивна технологія реалізована під марками MJS (Multiphase Jet Solidification, багатофазні затвердіння струменя), FDM (Fused Deposition Modeling, моделювання методом пошарового напрямку), FFF (Fused Filament Fabrication, виробництво способом наплавлення ниток).

2) Розбризування матеріалу. Наприклад, в технології Polyjet віск або фотополімер по багатоструменевій голівці подається в точку побудови. Ця адитивна технологія також називається Multi jetting Material.

3) Розбризування сполучного. До них відносяться струменеві Ink-Jet-технології вприскування в зону побудови не модельного матеріалу, а сполучного реагента (технологія адитивного виробництва ExOne).

4) З'єднання листових матеріалів. Будівельний матеріал являє собою полімерну плівку, металеву фольгу, аркуші паперу та ін. Використовується, наприклад, в технології ультразвукового адитивного виробництва Fabrisonic. Тонкі пластини з металу зварюються ультразвуком, після чого надлишки металу видаляються фрезеруванням. Адитивна технологія тут застосовується в поєднанні з субтрактивною.

5) Фотополімеризація у ванні. Технологія використовує рідкі модельні матеріали - фотополімерні смоли. Прикладом можуть служити SLA-технологія компанії 3D Systems і DLP-технологія компаній Envisiontec, Digital Light Procession.

6) Плавка матеріалу в заздалегідь сформованому шарі. Використовується в SLS-технологіях, що використовують як джерело енергії лазер або термоголовку (SHS компанії Blueprinter).

7) Пряме підведення енергії в місце побудови. Матеріал і енергія для його плавлення надходять в точку побудови одночасно. В якості робочого органу використовується головка, обладнана системою підведення енергії і матеріалу. Енергія надходить у вигляді сконцентрованого пучка електронів (Sciaky) або променя лазера (POM, Optomes.). Іноді головка встановлюється на робот-маніпулятор.

Сфери застосування 3D друку. Основні сфери застосування:

Архітектура

3D друк знаходить широке застосування у виготовленні архітектурних макетів будинків, споруд, цілих мікрорайонів, котеджних селищ з усією інфраструктурою: дорогами, деревами, вуличним освітленням.

Для друку тривимірних архітектурних макетів використовують дешевий гіпсовий композит, який забезпечує низьку собівартість готових моделей. На сьогоднішній день для 3D друку є 390 тисяч відтінків палітри СМУК, що дозволяє впровадити в життя будь-яку колірну фантазію архітектора. Для тривимірного друку архітектурних моделей і прототипів найчастіше використовуються кольорові 3D ZPrinter моделі 250, 450, 650, 850 і чорно-білі 3D ZPrinter моделі 150 і 350.

Будівництво

Інженери з університету Південної Каліфорнії створили систему 3D друку для роботи з великогабаритними об'єктами. Система працює за принципом будівельного крана, який зводить стіни з шарів бетону. Такий 3D принтер може звести двоповерховий будинок всього лише за 20 годин. Робочим залишиться тільки встановити вікна, двері, провести внутрішню обробку приміщення.

Голландські архітектори запропонували надрукувати за допомогою будівельного 3D принтера унікальний будинок у формі стрічки Мебіуса. Будинок планується надрукувати з суміші піску і сполучних матеріалів. Цілком можливо, що через кілька десятків років виростуть цілі селища з чудовими комфортними будинками, побудованими за технологією 3D друку.

Дрібносерійне виробництво

Професійні 3D принтери поступово відвойовують свої позиції в сфері дрібносерійного виробництва. Найчастіше дану технологію друку використовують для виготовлення ексклюзивних виробів, наприклад предметів мистецтва, фігурок персонажів для учасників рольових інтернет-ігор, прототипів і концептуальних моделей майбутніх споживчих товарів або їх конструктивних деталей. Такі моделі

використовуються як в експертних цілях, так і для презентацій нових товарів.

Для дрібносерійної 3D друку найчастіше використовують системи Dimension, моделі Elite і SST 1200ES, а також системи Fortus, моделі 400mc і 900 mc.

Функціональне тестування

Використання 3D принтерів для функціонального тестування

- це один із сучасних методів інноваційних розробити конструкцію.

У більшості випадків потрібно протестувати новий механізм в зборі, але виготовити окремі компоненти в одному екземплярі занадто довго, дорого і дуже проблематично. На допомогу приходять 3D принтери з різним ступенем деталізації моделей.

Для функціонального 3D тестування рекомендується використовувати принтери Objet 24 і 30, пристрої Eden 250, 260V, 350, 500V, а також Objet 260 Connex, Connex 350 і 500. Для виготовлення функціональних 3D моделей з пластика розроблені машини Dimension uPrint, uPrint +, Elite, SST 1200ES, а також Fortus 400mc і 900mc.

Медицина

Використання 3D принтерів в медицині дозволяє врятувати людські життя. Такі принтери можуть відтворити точну копію людського скелета для відпрацювання прийомів, які гарантують проведення успішної операції. Все частіше 3D принтери використовують в протезуванні та стоматології, так як тривимірний друк дозволяє отримати протези і коронки значно швидше класичної технології виробництва.

Медичні тривимірні моделі можуть бути виготовлені з цілого ряду матеріалів, включаючи живі органічні клітини. Вибір того чи іншого матеріалу для медичного прототипування залежить від цілей і завдань, що стоять перед медиками, і проблем, пов'язаних зі здоров'ям пацієнта.

Зовсім недавно сила і міць 3D друку була продемонстрована на прикладі звичайного орла, який з вини бракон'єра позбувся дзьоба. 3D друк дозволила виготовити точну копію орлиного дзьоба.

Не зупиняючись на досягнутому, медики навчилися друкувати «заплатки» для пошкодженої людської шкіри. Як матеріали для друку використовується спеціальний гель з клітин донора. За словами вчених, для друку шкіри може бути використаний навіть самий звичайний офісний принтер, трохи модернізований під поставлену задачу.

У 2011 році вчені зуміли відтворити живу людську нирку. Для цього 3D принтера треба було всього лише 3 години. Для друку пластикових медичних прототипів, сумісних з біологічними організмами, використовуються 3D принтери Eden 250, 260V, 350, 350V, 500; Fortus 400mc, 900mc; Objet 260 Connex, Connex 350 і 500.

Навчання

Використання технології 3D друку в освіті дозволяє отримати наочні посібники, які відмінно підходять для класних кімнат будь-яких освітніх установ, починаючи від дитячих садків і закінчуючи вузами.

Сучасні 3D принтери відмінно підходять для класних кімнат, оскільки мають підвищену надійність, не виділяють під час друку шкідливих для здоров'я продуктів, не пред'являють особливих вимог до утилізації, не містять ріжучих матеріалів, не мають лазерів.

Передбачається, що оснащення освітніх закладів конструкторських або дизайнерських спеціальностей 3D принтерами посприє підвищенню ефективності освітнього процесу і швидкому засвоєнню знань учнями і студентами.

Виробництво одягу

Принтери з технологією 3D друку поступово освоюють сферу виробництва одягу, і в першу чергу - виробництво моделей для високої моди. Не так давно голландський модельєр Айріс Ван Херпен представила колекцію «Напруга», всі моделі якої були створені за допомогою 3D друку. Колекція була представлена на Тижні високої моди в Парижі.

Технологія 3D друку дозволяє використовувати для виготовлення одного предмета одягу кілька різних матеріалів. Такий підхід дозволяє вирішити проблеми, пов'язані з міцністю і еластичністю виготовлення речей. Одяг, надрукований 3D принтером, поки можна побачити тільки на показах мод. Але не залишається сумнівів, що впровадження подібних виробів в масове виробництво є лише питанням часу. Можливо, в майбутньому ми зможемо не виходячи з дому надрукувати собі нову сорочку, вечірнє плаття або навіть шубу необхідного кольору і розміру.

Ювелірні вироби

Як відомо, при виготовленні ювелірних виробів самою трудомісткою процедурою є створення воскових прототипів, яке вимагає колосальних витрат часу. З появою 3D принтерів у ювелірів з'явилася можливість швидко вирощувати воскові моделі прикрас, попередньо розроблені в спеціальній програмі.

Для створення прототипів ювелірних прикрас з використанням 3D принтера використовується спеціальний матеріал, по своєму складу схожий на ювелірний віск. Для друку прототипів ювелірних прикрас можна використовувати такі 3D принтери: Soldscape T76, Eden 260V і 500V, Objet260 Connex і ін.

8 фактів про 3d-принтери, які має знати кожен

1. 3D друк стане однією з ключових галузей

3D-друк на споживчих та корпоративних ринках росте невпинно. Зараз підприємства використовують принтери для створення прототипів об'єктів потрібних на виробництві.

Нове життя для малого підприємництва

Кріс Андерсон, колишній головний редактор ресурсу Wired, пише в своїй книзі, що open-source дизайн та 3D друк принесуть за собою нову промислову революцію, адже багато невеличких підприємців вже використовують мікро-виробництва для створення невеликих партій продукції під замовлення. І за допомогою краудфандингових сайтів, вони більше не повинні покладатися на венчурних капіталістів для фінансування своїх проектів.

Кастомізування - наступний крок в технології 3D друку

Незабаром, питання про те, як ми будемо друкувати речі перестане бути актуальним. Основним питанням буде: "Що ми будемо друкувати?" Кастомізування (індивідуальне замовлення) стане наступним модним слівцем в індустрії. Посилаючись на Піта Базільєра, головного аналітика з тривимірного друку у компанії Gartner, запасні частини, іграшки та будь-які інші конструкції можна буде знайти та замовити в Інтернеті, враховуючі ваші особливі потреби та побажання. Оскільки машини можуть друкувати одну деталь за один раз, цей процес може бути реалізований досить легко. Наприклад, на сайті Shapeways клієнти можуть зв'язатися з дизайнерами та замовити такі кастомізовані продукти, як ювелірні вироби та елементи домашнього декору.

Технології 3D-друку

На сучасному ринку доступна велика кількість конкуруючих технологій, що дозволяють надрукувати 3D модель. Їхні основні відмінності стосуються етапу нашарування при створенні деталі. Деякі технології використовують плавлення або розм'якшення робочого матеріалу для виробництва шарів, інші — рідкі матеріали, які твердіють за різними технологіями. Двома основними технологіями є: лазерна та струменева.

Лазерна

- *Лазерний друк* — ультрафіолетовий лазер попіксельно засвічує рідкі фотополімери, при цьому вони тверднуть і перетворюються на досить міцний пластик.
- *Лазерне спікання* — у цьому випадку лазер пошарово випалює в порошок з легкосплавного пластику контур майбутньої деталі.
- *Ламінування* — деталь створюється з великої кількості шарів матеріалу, які поступово накладаються один на одного, склеюючись при цьому.

Струменева

- *Застигання матеріалу при охолодженні* — роздавальна голівка апарату видавлює на охолоджувальну платформу краплі розігрітого термопластика або іншого робочого матеріалу. Краплі моментально застигають, формуючи при цьому шари майбутнього об'єкту.
- *Полімеризація фотополімерного пластику* під дією

ультрафіолетового випромінювання — спосіб схожий на попередній, але у даному випадку пластик твердне під дією ультрафіолетової лампи.

- *Склеювання або спікання порошкоподібного матеріалу* — те ж саме, що і лазерне спікання, але порошок склеюється клеєм, який надходить зі спеціальної струменевої голівки. У цьому випадку можна відтворити забарвлення деталі, використовуючи сполучні речовини різних кольорів.

Все, що побажаєте

Зниження цін на ринку тривимірного друку дало доступ до технології практично усім бажаючим. Тому продукти тривимірного друку можна зустріти в найнеочікуваніших місцях повсякденного життя. Останні моделі 3D принтерів дозволяють користувачам друкувати найрізноманітніші речі, від взуття та автомобілів до ягід та живих людських органів.

Зниження цін стимулюватиме попит

Дрібні компанії вже почали виходити на ринок 3D друку з своїми продуктами, стимулюючи стрімке падіння цін. Наприклад, ціни на принтери компанії Crowdfund продовжують падати - такий маленький принтер, як Makerbot, поставки якого вже почалися цієї весни, вже можна купити за \$ 1375

HP збирається вступити в велику гру

Поки лідери на ринку 3D друку виборюють свою аудиторію, такі гіганти, як HP мають в планах удосконалення технології та вихід з нею на масовий ринок. Компанія вже розробила свій прототип, висотою у п'ять фунтів, який поки що знаходиться в дослідницькій лабораторії в Пало-Альто.

3D друк поставить більшість галузей виробництва з ніг на голову

Очевидно, що світ з доступним тривимірним друком стане зовсім іншим. Ми зможемо друкувати будь-які речі, кастомізовані під власні потреби, затрачаючи при цьому мінімум ресурсів. Художники, вчителі, працівники виробництв матимуть абсолютно нове середовище для роботи. Медики зможуть швидко створювати органи для трансплантації просто в операційній, батьки зможуть замінювати іграшки або зламані предмети домашнього вжитку впродовж декількох годин.

Такі зміни можуть поставити під питання необхідність багатьох виробничих професій, що, в свою чергу, може викликати соціальний бум. Велика кількість робітників просто стануть непотрібними суспільству.

Ще однією проблемою є зброя. У 2012 році чоловік створив 3D креслення пістолету для друку і поділився ним на своєму сайті (файл було завантажено понад 100 000 разів за два дні до того, як Держдепартамент США його видалив). Тому, цей процес має суворо контролюватися владою.

Арифметичні основи комп'ютерної техніки

Уся інформація в комп'ютері, якою користується людина, - латинський алфавіт з великих та малих літер, цифри від 0 до 9, знаки арифметичних операцій та низка символів: крапка, кома, знак оклику, знак відсотку тощо, - кодується послідовністю із 8 бітів, що складає один *байт* (*byte* - байт). Наявність $2^8 = 256$ знаків у системі кодування цілком забезпечує кодування не тільки зазначених символів, але й знаків кирилиці.

За міжнародний стандарт прийнята кодова таблиця *ASCII* (*American Standard Code for Information Interchange*), яка кодує першу половину символів з числовими кодами від 0 до 127. Коди від 0 до 32 відведені для функціональних клавіш.

Національні стандарти таблиць кодування вміщують міжнародну частину кодової таблиці без змін, а у другій половині - коди національних алфавітів, символи псевдографіки та деякі математичні знаки. Нині існує п'ять основних систем кодування кирилиці: КОІІ8-Р, Windows, MS-DOS, Macintosh та ISO.

Хронологічно одним із перших стандартів кодування кирилиці на комп'ютерах був *КОІІ8 - Код обмена информацией, 8-битный*. Це кодування застосовувалося ще в 1970-ті роки на комп'ютерах серії *ЕС ЭВМ*, а з середини 1980-х стало використовуватись у перших русифікованих версіях операційної системи UNIX.

Нині найбільш поширеною є система кодування Microsoft Windows CP1251 - *Code Page 1251* (кодова сторінка 1251).

Від часу панування операційної системи MS-DOS у 1980-ті роки залишилася система кодування *CP866 - Code Page 866* (кодова сторінка 866). Комп'ютери фірми Apple, що працюють під керуванням операційної системи MacOS, використовують власну систему кодування *Mac*. Крім того, Міжнародна організація зі стандартизації (*International Standards Organization, ISO*) затвердила як стандарт для російської мови ще одне кодування під назвою *ISO 8859-5*.

Наприкінці 1990-х років з'явився новий міжнародний стандарт *Unicode*, який виділяє під один символ не один байт, а два, тому з його допомогою можна закодувати не 256, а 65536 різноманітних символів. Повна специфікація стандарту Unicode містить у собі всі існуючі абетки світу, а також безліч математичних, музичних, хімічних та інших символів.

Ланцюжок з чотирьох бітових розрядів називають тетрадою. З допомогою тетрад можна реалізувати $2^4 = 16$ двійкових комбінацій, які утворюють так звану шістнадцяткову систему числення.

Знак алфавіту в шістнадцятковій системі числення	Відповідність йому в двійковій системі числення	Знак алфавіту в шістнадцятковій системі числення	Відповідність йому в двійковій системі числення
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

Байт - основний структурний елемент пам'яті комп'ютера, що зберігає вісім двійкових розрядів, або бітів, інформації. Два сусідніх байти пам'яті комп'ютера створюють 16-бітове напівслово, чотири байти - машинне слово, вісім байтів - подвійне машинне слово. Довжина комірки пам'яті запам'ятовуючого пристрою сучасного комп'ютера здебільшого дорівнює довжині машинного слова або кратна їй. Ємність пам'яті зручно вимірювати у більших одиницях, а саме: 1 Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт; 1 Мбайт = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт; 1 Гбайт = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт; 1 Тбайт = 2^{10} Гбайт = 1024 Гбайт; 1 Пбайт = 2^{10} Тбайт = 1024 Тбайт, тобто в кілобайтах, мегабайтах, гігабайтах, терабайтах та петабайтах.

Крім двійкової і шістнадцяткової систем числення, у персональних комп'ютерах використовується ще й вісімкова система числення, кожен знак алфавіту якої може бути зображений ланцюжком з 3 двійкових цифр - тріад ($2^3 = 8$). При цьому у вісімковій системі основою є 8, а алфавіт системи складається з цифр 0, 1, 2, ..., 7. Для шістнадцяткової системи числення з основою 16 крім десяти цифр десяткової системи до алфавіту введені позначення: A =10, B=11, C=12, D=13, E = 14, F=15.

З технічних міркувань у цифровому поданні даних беруть участь електронні елементи комп'ютера, які мають два стійких стани: «є сигнал»/ «немає сигналу». У його основі дві цифри - «0» і «1» двійкової системи числення. Але ж людина звикла оперувати числами, записаними у десятковій системі числення. Отже, виникає необхідність кодування десяткових чисел двійковими, а для прискорення такого відображення використовуються «перехідні» системи числення - вісімкова та шістнадцяткова.

Слід відзначити, що всі три системи числення належать до так званих «позиційних», у яких значення будь-якого символу залежить від місця, або позиції, його в числі. Існують і непозиційні системи числення, наприклад, римська, давньослов'янська системи числення та інші.

Щоб наочно уявити, як при основі 10 складено числа, розглянемо запис якого-небудь десяткового числа. Наприклад, число 563 у десятковій системі можна записати у вигляді:

$$563 - 5 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 3 \times 10^0.$$

У скороченому запису числа цифри 5, 6 і 3 записано за їх «старшинством»: цифра 5 є коефіцієнтом при найвищому степені основи системи числення - 10. Подібним чином можна записати й двійкове число, тільки у цьому разі для позначення коефіцієнтів при степенях основи - числа 2 - достатньо скористатися лише двома цифрами: 0 і 1. Наприклад:

$$1110_2 - 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 14_{10}.$$

Нижніми індексами позначено основи відповідних систем числення. Зокрема, коди з основою 8 або 16 застосовують для скорочення запису чисел при підготовці програм.

Логічні основи комп'ютерної техніки

Виконуючи різноманітні операції, комп'ютер перетворює певним способом двійкові коди. Пристрій комп'ютера, призначений для перетворення двійкових кодів, називається арифметико-логічним пристроєм - АЛП. В основу цього пристрою покладено не тільки арифметику - науку про числа і дії над ними, а ще й алгебру логіки - одну із галузей математичної логіки. Предметом розгляду алгебри логіки є висловлювання - твердження, про які можна сказати, що вони є істинними чи хибними. Висловлювання є логічними змінними, що набувають тільки двох значень - «істинного» і «хибного», і відображаються через «1» і «0» відповідно. Тому цей розділ алгебри логіки називають двійковою алгеброю логіки, або булівською алгеброю (Boolean) - від прізвища англійського математика Буля.

Як і у звичайній алгебрі, в алгебрі логіки існує низка логічних функцій. Найпростіша з них - інверсія, або функція НЕ. Логічна функція НЕ приймає значення «0» - хибність, якщо аргумент істинний, і «1» - істинність, якщо він хибний.

Друга логічна функція - кон'юнкція, або логічне множення, або функція І. Вона набуває значення одиниці тільки тоді, коли всі аргументи дорівнюють «1» (істинність). В усіх інших випадках, тобто коли хоча б один аргумент дорівнює «0», вона дорівнює «0» (хибність).

Третя логічна функція носить назву «диз'юнкція», або логічне додавання, чи функція АБО. Це функція, яка перетворюється на «0» (хибність) тільки тоді, коли всі її аргументи дорівнюють «0». У всіх інших випадках її значення дорівнює «1» (істинність).

В алгебрі логіки визначаються й інші логічні функції, але користуючись законами алгебри логіки, можна довести, що будь-яку логічну функцію можна зобразити через логічні функції НЕ, І, АБО.

Тема 3. Програмне забезпечення персонального комп'ютера

Основні поняття, склад та структура програмного забезпечення

На комп'ютерах використовується велика кількість програм, призначених для виконання різних завдань. Нормальна робота комп'ютерів, неможлива без драйверів, що забезпечують виконання команд всередині комп'ютера та правильну взаємодію комп'ютера і периферійних пристроїв. Інформаційна технологія передбачає поєднання апаратного і програмного забезпечення.

Програмне забезпечення інформаційних систем - це сукупність методів, правил, описів, інструкцій, математичних моделей і алгоритмів вирішення управлінських завдань, обробки інформації та прийняття відповідних рішень, а також пов'язана з ними технічна документація, яка дозволяє використовувати ЕОМ для вирішення конкретних завдань.

Програмне забезпечення пов'язано з інформаційним забезпеченням, технологією обробки даних, комплексом технічних засобів, організаційним забезпеченням. Програмне забезпечення розробляється та розвивається виходячи з вимог інших забезпечуючих підсистем.

Персональні комп'ютери й інші обчислювальні пристрої комп'ютера є простими виконувачами програм.

Програма - опис послідовності дій комп'ютеру, складений мовою програмування і достатній для виконання певного завдання.

Програмне забезпечення (ПЗ) ЕОМ - це комплекс програм, документації й інструкцій з їхньої експлуатації, призначених для ефективного управління обчислювальним процесом, зменшення трудомісткості експлуатації комп'ютера, автоматизації процесу підготовки, створення і виконання програм при різних режимах роботи машини, спрощення зв'язку користувача з ЕОМ.

Залежно від функцій, які виконує програмне забезпечення, його можна поділити на дві групи: базове (системне) програмне забезпечення і прикладне програмне забезпечення.

Базове ПЗ організує процес обробки інформації в комп'ютері і забезпечує відповідне робоче середовище для прикладних програм.



Структура програмного забезпечення

Склад програмного забезпечення залежить від класу ЕОМ, а всередині класу визначається набором виконуваних функцій.

Основою загальносистемного програмного забезпечення є **операційна система**, тобто спеціальна програма, що завантажується до оперативної пам'яті комп'ютера при його включенні, знаходиться там протягом всього сеансу роботи і здійснює контроль та обробку завдань. Операційні системи забезпечують роботу інших програм, перетворюючи їх функції на набір простих команд, які виконуються комп'ютером. Вона призначена для синхронізації роботи всіх складових частин і пристроїв комп'ютера, планує та розподіляє такі його ресурси, як оперативна пам'ять, процесор, канали зв'язку. Операційна система повністю залежить від технічних особливостей конкретної моделі комп'ютера. Найпоширенішими операційними системами є Windows, Unix, Linux OS/2 та ін.

Без операційної системи комп'ютер працювати не може!

На даному етапі виділяють декілька класифікаційних ознак операційних систем:

1) за видами інтерфейсу користувача (за прийомами, що забезпечують взаємодію користувачів персональних комп'ютерів з його додатковими пристроями):

- командний інтерфейс - характеризується видачею на екран монітора системного запрошення для введення команд з клавіатури (наприклад, MS-DOS). Для операційних систем з командним інтерфейсом використовувалися спеціальні графічні програми-оболонки (наприклад, Norton Commander, Volkov Commander тощо);

- інтерфейс WIMP (Windows Image Menu Pointer) - це графічний інтерфейс, який забезпечує графічне подання образів, що зберігаються на жорсткому диску (наприклад, Windows різних версій);

- інтерфейс SILK (Speech Image Language Knowledge) - взаємодія користувача і додаткових пристроїв відбувається за допомогою мовних команд:

2) за кількістю одночасно виконуваних завдань:

- однозадачні операційні системи - здатні одночасно виконувати одне завдання (наприклад, MS-DOS);

- багатозадачні операційні системи, - поділ ресурсів, що використовуються, таких як процесор, оперативна пам'ять, файли та зовнішні пристрої, між декількома завданнями (наприклад, Windows, Unix, OS/2);

3) за підтримкою багатокористувацького режиму:

- розраховані на одного користувача (наприклад, MS-DOS, ранні версії Windows і OS/2);

- розраховані на велику кількість користувачів (мережеві) (наприклад, Windows NT, Windows 2000, Unix).

Основною відмінністю режимів є наявність засобів захисту інформації кожного користувача від несанкціонованого доступу інших користувачів.

Крім операційних систем, до загальносистемного програмного забезпечення відносяться **сервісні програмні пакети**, які допомагають користувачу комп'ютера в його роботі з обчислювальною системою. Такими сервісними програмами є: антивірусні програми, що забезпечують захист від несанкціонованого доступу; програми, що використовуються для архівації інформації; програми, що обслуговують файлову систему комп'ютера; програми, призначені для завантаження алфавітів і шрифтів у принтери, клавіатуру та інші пристрої введення-виведення даних.

Програмні середовища є інструментальними засобами, які визначають інформаційні технології, призначені для проектування функціонального програмного забезпечення.

Функціональне програмне забезпечення - це програмна реалізація конкретних функцій працівника з використанням різних інформаційних і предметних технологій, тобто розробка та налаштування автоматизованого робочого місця згідно вимог конкретного підприємства: що враховує специфіку системи обробки даних, системи управління базами даних, гіпертекстів, мультимедіа, експертних систем.

Системне програмне забезпечення - це службові програми для забезпечення нормальної роботи пристроїв комп'ютера. Вони поділяються на драйвери, утиліти і програми, необхідні для забезпечення повноцінної роботи пристроїв комп'ютера, його технічного обслуговування. Серед систем програмного забезпечення також можна виділити:

1) програми для діагностики комп'ютера, за допомогою яких перевіряється конфігурація комп'ютера (обсяг пам'яті, її використання, типи дисків), а також працездатність пристроїв комп'ютера; перш за все здійснюється перевірка жорстких дисків на наявність помилок. Найвідомішими утилітами для перевірки диска є Scandisk і Disk Doctor з пакету Norton Utilities;

2) програми для оптимізації дисків - призначені для забезпечення швидкого доступу до інформації, що зберігається на жорсткому диску, за рахунок оптимізації розміщення даних на цьому диску. Найвідомішою утилітою для оптимізації даних на диску є Speed Disk з пакету Norton Utilities;

3) програми для очищення диска - знаходять і видаляють непотрібну інформацію (наприклад, тимчасові файли, тимчасові інтернет-файли, очищення корзини тощо);

4) програми-кеші для диска - дозволяють прискорити доступ до даних на диску шляхом організації в оперативній пам'яті комп'ютера, що містить ділянки диска, які часто використовуються;

5) програми динамічного стиснення дисків - призначені для збільшення обсягу інформації, збереженої на жорстких дисках, шляхом її динамічного стиснення. Ці програми стискають інформацію при записуванні на диск, а при читанні відновлюють її в початковому вигляді. Дії таких програм для користувача непомітні, вони виявляються тільки через збільшення місткості дисків і зміну швидкості доступу до інформації;

6) програми-пакувальники, або архіватори, що дозволяють за рахунок використання спеціальних методів стиснення інформації упаковувати дані на дисках, тобто створювати копії файлів меншого розміру, а також об'єднувати копії декількох файлів меншого розміру в один архівний файл. Ці програми дають можливість звільнити значне місце на диску за рахунок стиснення інформації. Найпопулярнішими архіваторами є WinRar і WinZip:

7) антивірусні програми - призначені для запобігання зараження комп'ютерними вірусами та ліквідації наслідків такого зараження.

Системи підтримки мережевих комунікацій призначені для створення та функціонування комп'ютерних мереж. Вони синхронізують роботу абонентів мережі та розподіляють інформаційні, програмні і технічні ресурси мережі між абонентами, їх основним завданням є передача інформації в мережі, забезпечення сумісності даних незалежно від технічних, програмних і інформаційних особливостей абонентів.

Система програмування - це сукупність засобів., які використовуються для написання, трансляції та відладки програм відповідною мовою програмування, Сутність таких систем програмування полягає в тому, що вони автоматично транслюють (перекладають) тексти сценарію програми з вхідної мови високого рівня на мову, зрозумілу обчислювальній машині, позбавляючи програміста необхідності написання сценаріїв мовою машинних команд. Стандартна система програмування містить описання мов програмування, які використовуються найчастіше, програми-транслятори з цих мов, а також розвинену бібліотеку стандартних підпрограм.

Сучасні системи програмування зазвичай надають користувачам потужні та зручні засоби розробки програм. У них входять:

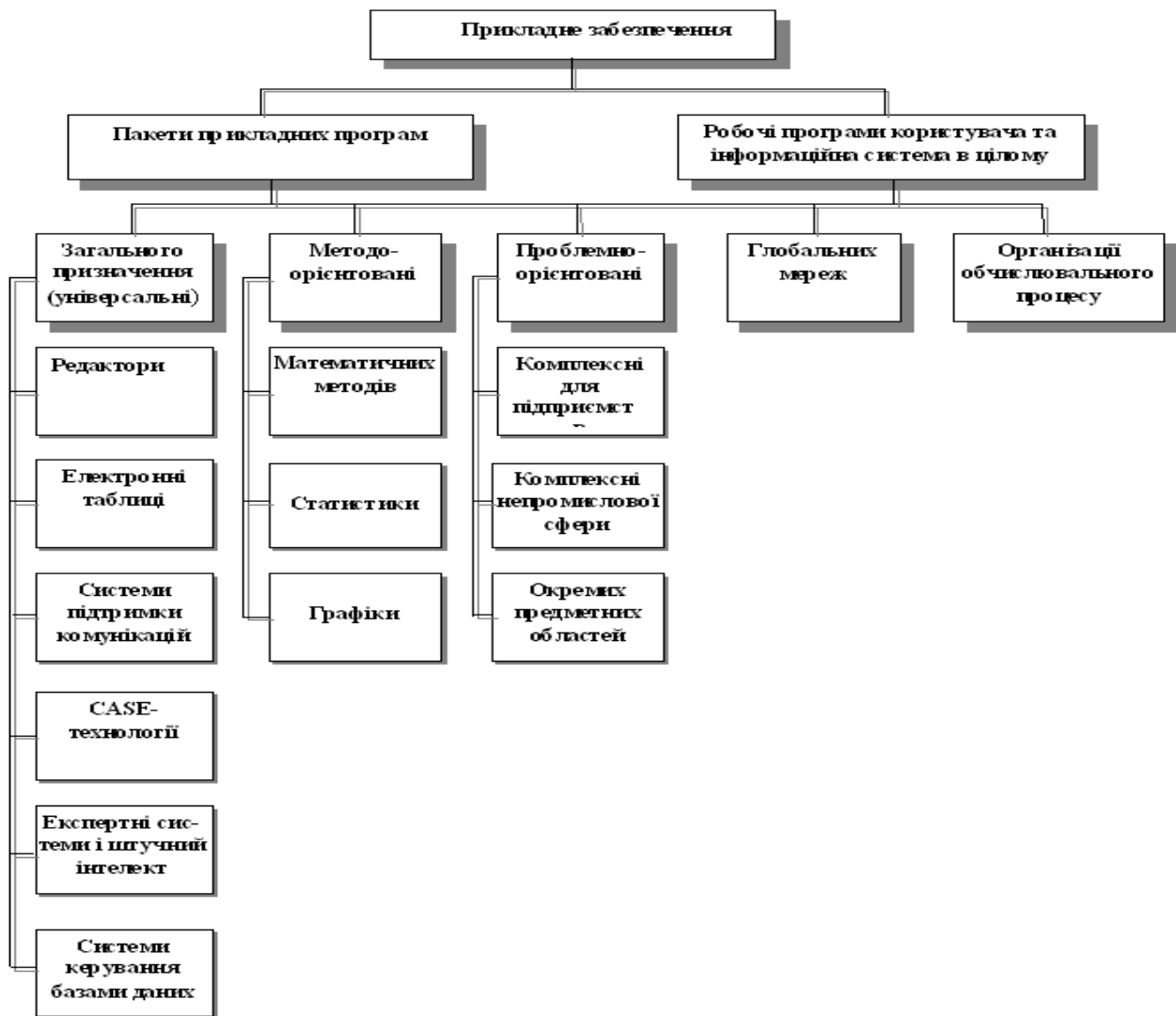
- компілятор або інтерпретатор;
- інтегроване середовище розробки;
- засоби створення і редагування текстів програм;
- великі бібліотеки стандартних програм і функцій;

- програми налагодження, тобто програми, які допомагають знаходити і усувати помилки в програмі;
- "дружнє" до користувача діалогове середовище;
- багатовіконний режим роботи;
- потужні графічні бібліотеки;
- утиліти для роботи з бібліотеками;
- вбудований асемблер;
- вбудована довідкова служба;
- інші специфічні особливості.

Популярні системи програмування - Turbo Basic, Quick Basic, Turbo Pascal, Turbo C.

Прикладне програмне забезпечення - це група програмних продуктів, призначених для вирішення повсякденних завдань обробки інформації (створення текстових документів, проведення розрахунків, програми для розваг тощо).

Класифікація прикладного програмного забезпечення.



Прикладне програмне забезпечення можна поділити на *засоби проектування* та *засоби використання*.

Пакети прикладних програм (ППП) - це комплекс програм, призначений для розв'язування задач певного класу.

Засоби проектування - це прикладне програмне забезпечення, що використовується для створення інформаційних систем і застосовується на робочих місцях фахівців різних профілів. До засобів проектування відносяться:

1) системи управління базами даних (СУБД) - різні пакети прикладних програм і сукупність мовних засобів, призначених для створення, супроводу та використання баз даних (наприклад, СУБД FoxPro, Clipper, Access тощо);

2) системи штучного інтелекту, які виникли на основі сукупності наукових дисциплін, і вивчають здібності автоматизованих систем приймати на себе частину функцій людського розуму. Найпоширенішими різновидами цих систем є:

- експертні системи - практичний результат виникнення та розвитку методів штучного інтелекту. Це набори програм, що виконують функції експерта при вирішенні завдань з деякої наочної області. Експертні системи, що є основою штучного інтелекту, отримали поширення в науці (класифікація тварин і рослин за видами, хімічний аналіз), у медицині (постановка діагнозу, аналіз електрокардіограм, визначення методів лікування), у техніці (пошук несправностей у технічних пристроях, стеження за польотом космічних кораблів і супутників), у політології та соціології, криміналістиці, лінгвістиці тощо;

- нейромережеві технології - програми, що дозволяють моделювати (імітувати) за допомогою ЕОМ структуру людського мозку;

3) системи автоматизованого проектування (САПР) - призначені для вирішення завдань креслення та конструювання різних механізмів за допомогою комп'ютера. Серед подібних систем лідером є програма AutoCAD, але для багатьох завдань доцільним є використання інших САПР;

4) системи електронного документообігу - призначені для забезпечення безпаперового обігу документів на підприємствах;

5) інформаційні сховища - використовуються для зберігання великих обсягів накопиченої інформації;

6) геоінформаційні системи — використовуються для моделювання процесів розвитку та управління різними природними ресурсами, геологічною розвідкою тощо.

7) CASE-технології застосовуються при створенні складних інформаційних систем, що потребують колективної реалізації проекту, в

якому беруть участь різні спеціалісти: системні аналітики, проектувальники і програмісти.

Під CASE-технологією розуміється сукупність засобів автоматизації розробки інформаційної системи, що містить методологію аналізу предметної області, проектування, програмування й експлуатації інформаційної системи.

У нинішній час CASE-технологія - одна з галузей, що найбільш динамічно розвивається й об'єднує сотні компаній. З CASE-технологій, що є на ринку, можна виділити: Application Development Workbench (ADW) фірми Knowledge Ware, BPwin (Logic Works), CDEZ Tods (Oracle), Clear Case (Alria Software) тощо. Сучасні CASE-технології успішно застосовуються для створення ІС різного класу: банки, фінансові корпорації, великі фірми. Економічний ефект застосування CASE-технологій досить значний і більшість сучасних програмних проєктів здійснюється саме за їх допомогою.

Засоби використання призначені для обробки інформації.

До прикладного програмного забезпечення загального призначення відносяться:

- *текстові редактори* - це пакети прикладних програм, призначені для підготовки, редагування і друку текстів. За рівнем складності створюваних текстових документів поділяються на текстові редактори - програми, що забезпечують основні можливості з підготовки нескладних документів; текстові процесори - програми, то забезпечують широкий набір засобів з підготовки документів будь-якої складності. Найпопулярнішим текстовим процесором є MS Word з пакету прикладних програми Microsoft Office.

Також використовуються **видавничі системи** (наприклад, Page Maker), призначені для друку за правилами поліграфії середнього і великого за обсягом матеріалу. До даної групи засобів використання відносяться також програми-перекладачі (наприклад, Stylus), програми-словники (наприклад, Lingvo) та програми розпізнавання образів, що дозволяють сканувати не тільки графіку, але і текст (наприклад, Fine Reader);

- *електронні таблиці* - призначені для створення електронних таблиць і виконання дій над даними, що містяться в цих таблицях. Найпопулярнішими табличними процесорами сьогодні є MS Excel з пакету прикладних програм Microsoft Office, а також Lotus 1-2-3, SuperCalc тощо;

- *системи управління базами даних* - використовується в інформаційно-довідкових системах для зберігання, накопичення, швидкого пошуку та виведення в зручній формі інформації за запитом користувача. Найбільш відомими є Dbase, Rbase, Foxpro, Clipper, Paradox,

Access та інші. Мережеві системи орієнтовані на зберігання та ведення єдиної інформаційної мережі на серверах баз даних. До них відносяться: Oracle, Informix, Ingress, Progress та інші;

- *графічні системи* — призначені для створення і редагування графічних об'єктів, мультфільмів, відеокліпів та іншої анімації на екрані комп'ютера. Найпоширенішими графічними процесорами є графічний пакет CorelDraw, програма Adobe Photoshop. Окремо у складі графічних процесорів слід згадати **системи наукової і ділової графіки**, які дозволяють наочно представити на екрані комп'ютера різні дані та їх залежність у вигляді графіків і діаграм. Серед подібних систем найбільш популярні програми Microsoft Chart, Boeing Graph, Harvard Graphics. Ці програми широко застосовуються при вирішенні складних інженерних завдань, на їх базі створюються системи автоматизованого проектування креслень: Autocad, Microcad, Cadkey, Drawing Processor тощо. Графічні системи використовуються і при обробці економічної інформації для подання результатів у вигляді графіків, діаграм, малюнків, наприклад Statgraf. Крім того, графічні системи використовуються в мультиплікації, телебаченні, при створенні реклами, моделюванні одягу тощо.

- *інтегровані пакети прикладних програм* - це сумісні між собою програми на всі випадки життя, покликані скласти для користувача єдине комфортне ділове середовище. Вони поєднують можливості системи управління базами даних, табличного процесора, текстового редактора, системи ділової графіки та інші можливості. Універсальні інтегровані системи розроблялися за принципом єдиної системи, що містить як елементи текстові та графічні редактори, електронні таблиці й систему управління базами даних. Сучасна концепція інтеграції програмних засобів - кооперація окремих прикладних програмних систем за типом широко відомого пакету MicroSoft Office. Самі системи, що входять до пакету, є незалежними, більше того, вони самі представляють локально інтегрований пакет, оскільки крім основної своєї задачі підтримують функції інших систем. Наприклад, текстовий редактор Word має можливість маніпулювати електронними таблицями і базами даних, а до електронної таблиці Excel вбудовано потужний текстовий редактор. Для сполучення інформаційних даних з різних програмних систем у них передбачають імпорт-експортну систему обміну з перекодуванням форматів представлення даних.

Одним із головних достоїнств пакета Microsoft Office є послідовне використання графічного інтерфейсу користувача фірми Microsoft.

Інтерфейс - це набір правил, що визначають взаємодію кількох пристроїв. Фізично взаємодія здійснюється впливом робочого органу одного пристрою на органи управління іншого пристрою. У даному випадку маються на увазі два пристрої: користувач (людина) і Microsoft

Office (програми). Робочими органами людини при роботі з Microsoft Office є очі й руки. З цих же позицій необхідно описати органи управління другого пристрою - програми. Насамперед, додатки Microsoft Office мають уніфікований інтерфейс. Додатки Microsoft Office надлишкові, тобто частково перекриваються по своїх функціональних можливостях, і тому в різних додатках є подібні функції. Ортогональність (ненадмірність) дозволяє заощаджувати ресурси комп'ютера, надмірність дозволяє заощаджувати ресурси користувача. Більше всього уніфікація інтерфейсів позначається в Word, Excel і PowerPoint.

Таким чином, познайомивши з роботою одного з компонентів Microsoft Office, користувач уже зможе орієнтуватися в типових командах меню і відповідних їм кнопках панелей інструментів (зберегти, відкрити, друкувати, попередній перегляд, параметри сторінки, копіювати, вирізувати, вставити і т.д.).

Крім того, у додатках Microsoft Office використовуються однакові прийоми роботи. Наприклад, усі первинні вікна містять пункт меню **Справка**, за допомогою якого можна витягти будь-яку інформацію, що цікавить користувача;

- *пакети прикладних програм методів аналізу* - не сукупності програм, орієнтованих на вирішення завдань аналізу в певній галузі. В даній підгрупі можна виділити математичні пакети, необхідні для проведення інженерно-технічних та інших математичних розрахунків (наприклад, MathLab, Maple), пакети статистичного аналізу (наприклад, Statistica, SPSS та інші);

- *телекомунікаційні та мережеві програми* - відносяться програми для обслуговування глобальних і локальних мереж, а також програми для електронної пошти. Як наприклад, інтернет-браузери (Internet Explorer, Mozilla, Opera та ін.), термінали (TeleMax, Hyper Terminal).

Для забезпечення організації адміністрування обчислювального процесу в локальних і глобальних мережах ЕОМ у більш як 50% систем використовується ППП фірми Bay Networks, які управляють адмініструванням даних комутаторами, концентраторами, маршрутизаторами, трафіком повідомлень. Кількість таких програм для персональних комп'ютерів на сьогодні становить кілька тисяч. На відміну від програм загального призначення, вони використовують особливі методи подання й обробки даних, що враховують специфіку конкретних задач;

- *сукупність програмних продуктів*, що використовуються фахівцями економічної сфери. Це фінансові, банківські, бухгалтерські програми, програми здійснення аналізу і аудиту економічної інформації, для ведення офісної документації, планування виробничої, фінансової та комерційної діяльності. Найвідомішим пакетом програм в цій області є

"1С: Предприятие", "Парус-Підприємство", "Audit Expert", "Асистент аудитора" та інші.

- *навчальні і тестуючі програми* - призначені для отримання нових знань, тестування з різних дисциплін, прийому іспитів, заліків тощо. Серед навчальних програм можна виділити TeachPro Word, TeachPro Excel;

- *мультимедійні пакети програм* - програми для створення, редагування та прослуховування музики, перегляду і обробки відео, а також ігор. Існує безліч музичних і відеоплеєрів, до найпопулярніших з них можна віднести музичний плеєр WinAmp і відеоплеєри Windows Media Player, BSPlayer, Light Alloy;

- *програми для запису та діагностики CD-R/RW і DVD-R/RAM дисків* (наприклад, пакет програм AheadNero).

До *проблемно-орієнтованих* відносяться *пакети і програми*, що автоматизують конкретну прикладну область. В основному це пакети, що реалізують автоматизовані робочі місця фахівців, наприклад АРМ бухгалтера, АРМ економіста, АРМ менеджера, АРМ кадровика тощо.

Проблемозорієнтовані пакети і програми, на відміну від програм загального призначення, зорієнтовані на спеціалістів певного профілю або вузького кола застосувань. Кількість таких програм для персональних комп'ютерів нині становить кілька тисяч. Практично немає жодної предметної області, для якої не існує хоча б одного ППП.

Усі проблемозорієнтовані ППП можна поділити на групи, що призначені для комплексної автоматизації функцій управління у промисловій і непромисловій сферах та ППП предметних областей. До ППП промислової сфери належать пакети R/3 (SAP), Mac-Pac Open, Genesis Manufacturing Suite, MMPS, MES, JRP-системи тощо. Проблемозорієнтовані пакети непромислової сфери призначені для автоматизації діяльності банків, бірж, торгівлі тощо. Серед комплексних банківських ППП слід виділити пакети: BARS Millennium, Scrooge II, IBIS/AS, Midas ABS, DBS (Digital Baking System), PROFILE/IBS, MAI Bank, FSA (UNISYS), Platform for Banking, ICBS. ППП окремих предметних областей - це ППП бухгалтерського обліку, фінансового менеджменту, правових довідкових систем.

Захист і резервування інформації

Інформація яка зберігається на магнітних носіях може бути зруйнована частково або повністю внаслідок фізичного псування носія, внаслідок дії зовнішніх магнітних полів, старіння магнітного покриття. Бувають випадки, коли потрібна інформація знищується випадково, під впливом комп'ютерних вірусів.

Ці обставини вимагають від користувача мати на дискетах архівні копії документів. При цьому їх необхідно постійно перевіряти та поновлювати не менш ніж один раз на півроку.

Під **захистом інформації** розуміють забезпечення її збереження на машинних носіях і заборона несанкціонованого доступу до неї.

Захист інформації забезпечується:

- резервуванням файлів;
- відновленням файлів;
- застосуванням антивірусних засобів;
- обмеженням доступу до інформації.

Резервуванням файлів називається створення їх копій на магнітних носіях інформації і систематичне їх оновлення у випадку змінення резервованих файлів.

Один із способів резервування це просте копіювання файлів, при цьому отримується проста копія одного або декількох файлів або файлової структури. Головна особливість цього методу полягає в тому, що копія може бути використана в прикладній програмі без будь-яких перетворень.

Але зберігання архівних копій у початковому вигляді дуже не вигідно із-за великих обсягів інформації, при цьому не ефективно використовується поверхня носія. Доцільно вихідну інформацію попередньо стиснути (упакувати), а потім уже створювати її копії. Такий процес створення архівних копій називають **архівацією**. При архівації досягається економія дискового простору від 20 до 90%, що дозволяє на одному й тому самому носії зберігати значно більший обсяг інформації. При такому резервуванні створюється один архівований файл, який є набором з одного або кількох стиснутих файлів, звідки їх можна вилучити в первинному вигляді.

Більше всіх стискаються файли баз даних та текстові файли, а менше всіх - двійкові програмні файли (типу EXE, COM).

Для архівації файлів створюють спеціальні програми, які називають архіваторами. Перші архіватори з'явилися у 1985 році.

Архівний файл має зміст, який дозволяє встановити, які файли поміщені до архіву. Архіватори можуть утворювати багатотомні архіви, розміщені на декількох дисках, якщо архівний файл не вміщується на одному диску.

Найбільш розповсюджені програми-архіватори мають приблизно однакові можливості. Одні програми працюють швидше інші забезпечують кращий ступінь стискання файлів.

Архівний файл може використовуватись тільки після того, як він буде оновлений у початковому вигляді, тобто розархівований.

Розархівацію виконують ті самі архіватори, або окремі програми, які називають розархіваторами.

До числа найвідоміших використовуваних архіваторів слід віднести: PKZIP.EXE, PKUNZIP.EXE, ARJ.EXE, PKPAK.EXE, PKUNPAK.EXE, LHA.EXE, RAR.EXE, які діють в середовищі MS DOS.

Для роботи в середовищі WINDOWS можна використовувати WINZIP, WINRAR. Архіватор WINZIP об'єднує PKZIP і PKUNZIP.

Робота з архівними файлами

Архівний файл - це файл або група файлів, записаних у стисненому вигляді в єдиний файл, з якого їх можна добути у початковому вигляді.

На початку архівного файла розташовується його зміст, який містить:

- ім'я файлу;
- відомості про папку, в якій знаходиться вихідний файл;
- розмір вихідного файлу на диску й у стисненому вигляді в архіві;
- код циклічного контролю файла для перевірки цілісності архіву.

Програми для архівації реалізують такі основні функції:

- запис файлів в архів у стисненому вигляді та добування їх з архіву у початковому вигляді;
- додання, відновлення, переміщення і перейменування файлів в архіві;
- вилучення файлів з архіву;
- перегляд змісту архіву та ін.

Програми-архіватори різняться форматом ущільнення, швидкістю роботи, ступенем стиснення файлів, зручністю використання тощо.

Для стиснення інформації найчастіше користуються програмою-архіватором WINRAR.

Робота з програмою-архіватором WINRAR.

Програма WINRAR призначена для створення і керування архівними файлами. Програма WINRAR забезпечує:

- повну підтримку архівів rar і zip;
- високий ступінь стиснення інформації завдяки високоефективному алгоритму стиснення даних;
- стиснення мультимедія файлів за допомогою спеціального алгоритму;
- підтримку технології DRAG and DROP;
- керування архівами;
- підтримку неперервних архівів (ступінь стиснення інформації в них на 10-50% більший, ніж звичайними методами стиснення);
- підтримку багатотомних архівів;

- створення звичайних багатотомних архівів, що розпаковуюються (sfx , від англ. self- extracting);
- відновлення фізично пошкоджених архівів;
- підтримку додаткових функцій (шифрування, додання архівних коментарів, протоколювання помилок);

Для запуску програми WINRAR необхідно двічі клацнути мишею по значку додатка або на його ярлику.

Архіватор працює в режимі керування файлами або архівами. При завантаженні програми WINRAR активним є режим керування файлами. Для входження в режим керування архівами треба двічі клацнути мишею на імені архіву, знаходячись у режимі керування файлами.

Головне вікно програми WINRAR містить смугу заголовка, рядок меню, панель інструментів, рядок стану і робочу область.

Загальні відомості про антивірусні програми

Комп'ютерний вірус - це невелика за ємністю пам'яті програма із спеціальним алгоритмом, що може проникати в інші програми (заражати їх) і виконувати різні деструктивні дії.

Цей алгоритм передбачає виконання таких операцій: проникнення вірусу в «тіло» нормальної програми; розмноження (створення копій, іноді навіть таких, що відрізняються від базового файлу); переміщення в інші частини комп'ютерної системи; здійснення дій, які перешкоджають нормальній роботі ПК.

При цьому вірусна програма, проникаючи в ПК, зокрема в системну область диска, програмні файли та інше, «інфікує» їх. Вірус першим починає працювати під час запуску заражених ним системних і прикладних програм.

Програми-віруси пишуть деякі програмісти, з одного боку, щоб приховати свій комплекс неповноцінності, а з іншого, щоб дослідити сучасні можливості комп'ютерних систем.

Дії комп'ютерних вірусів можуть виявлятися по-різному:

- псуються деякі файли;
- програми перестають виконуватися або виконуються неправильно;
- на екран монітора виводяться непередбачені повідомлення або символи;
- робота комп'ютера сповільнюється і т.д.

Деякі віруси під час запуску зараженої програми стають резидентними і можуть час від часу заражати інші програми та виконувати небажані дії на ПК. Інші різновиди вірусів після зараження програм і дисків спричиняють серйозні пошкодження, наприклад форматуєть жорсткий диск та інше.

Заражені програми з одного ПК можуть бути перенесені за допомогою локальної мережі на інші комп'ютери.

Якщо не вживати заходів для захисту від комп'ютерних вірусів, то наслідки зараження комп'ютерів можуть бути серйозними. В ряді країн карне законодавство передбачає відповідальність за комп'ютерні злочини, в тому числі впровадження вірусів.

Комп'ютерний вірус може зіпсувати вміст будь-якого файлу на диску. Проте заразити комп'ютерний вірус може тільки деякі види файлів. Найчастіше комп'ютерні віруси заражають файли, що виконуються (програми з розширеннями .com й .exe та ін.).

Для захисту інформації від вірусів використовуються загальні та програмні засоби.

До загальних засобів належать:

- резервне копіювання інформації;
- розмежування доступу до інформації.

До програмних засобів належать:

- програми-детектори;
- програми-лікарі;
- програми-ревізори;
- лікарі-ревізори;
- програми-фільтри.

До програмних засобів захисту належать різні антивірусні програми. Розглянемо їх призначення.

Програми-детектори призначені для знаходження заражених файлів одним із відомих вірусів. Деякі програми-детектори можуть також лікувати файли від вірусів або вилучити заражені файли.

Програми-лікарі призначені для лікування заражених дисків і програм. Відновлення програми полягає у вилученні з зараженої програми тіла вірусу.

Програми-ревізори призначені для виявлення зараження вірусом файлів, а також знаходження ушкоджених файлів. Ці програми запам'ятовують дані про стан програми та системних областей дисків у нормальному стані (до зараження) і порівнюють ці дані у процесі роботи ПК. В разі невідповідності даних виводиться повідомлення.

Лікарі-ревізори призначені для виявлення змін у файлах і системних областях дисків й уразі змін повертають їх у початковий стан.

Програми-фільтри призначені для перехоплення звернень до ОС, що використовуються вірусами для розмноження і повідомлення про неї користувача. Останній має можливість дозволити або заборонити виконання відповідної операції. Такі програми є резидентними (знаходяться в оперативній пам'яті ПК).

Абсолютно надійних програм, що гарантують виявлення і знищення будь-якого вірусу, ще не існує; крім того, постійно з'являються нові різновиди комп'ютерних вірусів.

Тому найкращим захистом ПК від вірусів є дотримання таких правил:

- за неможливості «вилікувати» заражений файл знищить його – пошкодження від вірусу можуть бути значно більшими, ніж втрата інформації;
- користуйтеся ліцензійними програмними продуктами;
- працюючи з електронною поштою, обмежте свою цікавість - несподіванка не завжди може бути приємною.

Тема 4. Основи ОС WINDOWS

Операційні системи персональних комп'ютерів

Типи операційних систем

Операційна система (ОС) — це програмний комплекс, що забезпечує керування апаратними засобами комп'ютера, а також надає середовище для виконання прикладних програм.

Операційна система представляє комплекс системних і службових програмних засобів. З одного боку вона спирається на базове програмне, що входить в систему BIOS, з іншого боку, вона сама є опорою для програмного забезпечення більш високого рівня - прикладних і більшості службових програм. Додатками операційної системи прийнято називати програми, призначені для роботи під управлінням даної системи.

Основна функція всіх операційних систем – посередницька. Вона полягає в забезпеченні декількох видів інтерфейсу:

- Інтерфейсу між користувачем і програмно-апаратними засобами комп'ютера (інтерфейс користувача);
- Інтерфейсу між програмним і апаратним забезпеченням (апаратно програмний інтерфейс);
- Інтерфейсу між різними видами програмного забезпечення (програмний інтерфейс).

Навіть для однієї апаратної платформи, наприклад, такий як IBM PC, існує декілька операційних систем.

Основна причина необхідності операційної системи полягає в тому, що елементарні операції для роботи з пристроями комп'ютера і управління ресурсами комп'ютера - це операції дуже низького рівня, тому дії, які необхідні користувачеві і прикладним програмам, складаються з декількох сотень або тисяч таких елементарних операцій.

Операційна система приховує від користувача ці складні і непотрібні подробиці і надає йому зручний інтерфейс для роботи.

Основними характеристиками ОС є:

- розрядність;
- число одночасно вирішуваних задач (багатозадачність);
- число одночасно працюючих користувачів;
- файлова система;
- підтримка роботи в мережі;
- ступінь захисту;
- на яких апаратних платформах може працювати;
- підтримка одночасної роботи декількох процесорів.

Класифікація сучасних ОС:

- ОС великих ЕОМ (мейнфреймів) – велика продуктивність – OS/390;

- Серверні ОС – здатність обслуговувати велику кількість запитів користувачів до спільно використовуємих ресурсів – UNIX, Windows;
- Персональні ОС – наймасовіша – платформа Windows;
- ОС реального часу – для керування космічним кораблем, технологічним процесом – кожна операція повинна бути виконана в певний час - QNX, VxWorks;
- Вбудовані ОС – керують мікропроцесорними системами – військова техніка, побутова електроніка - Embedded Linux, Windows CE.

Операційні системи можна класифікувати за багатьма ознаками.

Найпоширеніші способи класифікації операційних систем

За цільовим пристроєм

До другої половини 1990-х років операційні системи створювали лише для комп'ютерів, причому системи для персональних комп'ютерів і для мейнфреймів (надпотужних серверів фірми IBM) суттєво відрізнялися за призначенням і принципами роботи. Наприкінці ХХ століття значно зросли можливості мобільних телефонів, з'явилися кишенькові ПК, комунікатори (кишенькові ПК із засобами мобільного зв'язку) тощо. Для них також було створено операційні системи. Так виник термін «смартфон» — мобільний телефон з операційною системою.

За кількістю програм, що виконуються одночасно

1) *однозадачні та багатозадачні операційні системи;*

Однозадачні операційні системи можуть виконувати наступну програму тільки після завершення поточної активної задачі.

Багатозадачні (мультизадачні) операційні системи, на відміну від однозадачних, надають можливість одночасного виконання кількох програм, розподіляючи між ними ресурси обчислювальної системи: процесорний час, пам'ять, периферійні пристрої.

2) *однокористувацькі та багатокористувацькі;*

3) *з підтримкою роботи в мережі (мережеві ОС) та без підтримки роботи в мережі.*

4) *операційна система для виконання функцій сервера мережі або робочої станції (клієнта мережі).*

Настільні (DeskTop) — найбільш поширений клас операційних систем призначений для виконання досить широкого класу задач, від домашнього використання до робочої станції мережі (сімейство операційних систем Windows 9x — для платформи Intel, Mac OS — для платформи Macintosh). Універсальність ОС досягається, шляхом прийняття розробниками певних компромісів у побудові ядра, алгоритмах роботи з пам'яттю, надійності, захищеності, продуктивності,

Мережеві операційні системи. Локальні обчислювальні мережі (ЛОМ) об'єднують десятки і навіть сотні комп'ютерів. Вони забезпечують

користувачам мережі доступ до інформації, що зберігається в мережі, спільне використання обчислювальних ресурсів і периферійного обладнання. ЛОМ складається з окремих робочих станцій, приєднаних до потужних мережевих серверів за допомогою спеціального комунікаційного устаткування.

Найбільш популярними мережевими операційними системами є Windows NT та версії UNIX систем, зокрема все більшого застосування набуває вільно поширювана ОС Linux.

За типом інтерфейсу

У багатозадачних ОС поширений *графічний інтерфейс*.

Класичний різновид *текстового інтерфейсу* — командний рядок, тобто поле, в яке користувач вводить команди

За кількістю розрядів даних, що обробляються одночасно

Протягом останніх 15 років розрядність процесора типового комп'ютера збільшилася з 16 до 64. Проте потужності сучасних процесорів не можуть бути використані програмами автоматично, адже розроблена для 16-розрядного процесора програма одночасно обробляє лише 16 розрядів даних, навіть якщо вона виконується на 32- або 64-розрядному процесорі. Тому для повного використання можливостей потужних процесорів програмне забезпечення, зокрема й ОС, має розроблятися з урахуванням їхніх особливостей.

Отже, розрядність операційної системи — це розрядність процесорів, на роботу з якими розраховане її ядро.

Структура операційної системи

Сучасні операційні системи містять принаймні такі основні компоненти: ядро, драйвери, файлова система, бібліотеки системних функцій, інтерфейс користувача.

Ядро операційної системи

Ядро ОС — це програма, але серед усіх інших програм, системних і прикладних, воно має найспецифічніше призначення: забезпечення взаємодію апаратних та програмних засобів.

Ядро — центральна частина операційної системи, що керує процесом виконання програм та їх доступом до ресурсів комп'ютера.

Жодна програма не може виконуватись «осторонь» ядра ОС, оскільки воно «вказує» процесору, коли яку програму слід запустити. Більше того, ядро визначає, якій програмі та до якого апаратного ресурсу можна надати доступ. Тому програма ядра має функціонувати від моменту запуску ОС до завершення роботи комп'ютера, постійно очікуючи системних і прикладних програм запитів на виконання або на доступу ресурсів.

Драйвери

Існує єдиний набір команд, визначений операційною системою, а разом із принтером (та будь-яким іншим пристроєм) постачається драйвер — програма, що перетворює стандартні команди операційної системи на специфічні команди конкретної моделі пристрою.

Драйвер — програмний модуль, що використовується іншими програмами для керування роботою пристроїв.

Кожна модель будь-якого пристрою має власний набір драйверів для різних операційних систем. Відповідний драйвер має бути встановлений, або інстальований, у системі до першого використання пристрою. Зазвичай набір драйверів постачається на оптичному диску разом із пристроєм або доступний для завантаження на спеціальних сайтах в Інтернеті.

Файлова система

На пристроях зовнішньої пам'яті — жорстких і оптичних дисках, флеш- накопичувачах тощо — зберігаються величезні обсяги даних. Звісно, дані на носіях розташовуються не хаотично, а в строгому порядку, згідно з певними правилами, сукупність яких називається *файловою системою*.

Бібліотеки системних функцій

Одні дії, виконувані прикладною програмою, унікальні, тобто властиві лише цій програмі, а інші виконуються численними програмами цілком однаково. Прикладами типових дій є створення файлу, запис даних у нього, отримання інформації про обсяг вільного простору на диску. Зрозуміло, що під час розробки нової програми недоцільно щоразу програмувати типові дії — раціональніше створити бібліотеку типових функцій, якими могли б користуватися програмісти. Такі бібліотеки мають майже всі сучасні операційні системи. Функції, що реалізуються за допомогою цих бібліотек, називають системними.

Інтерфейс користувача

Операційна система надає користувачеві можливість керувати виконанням прикладних програм та вмістом запам'ятовуючих пристроїв. Щоб система «розуміла» користувача, потрібен посередник — інтерфейс, який подаватиме об'єкти та системні функції ОС у вигляді, легкому для сприйняття людиною. Інтерфейс мають і прикладні програми.

Інтерфейс користувача — це програмні засоби, що забезпечують взаємодію користувача із системними та прикладними програмами.

Інтерфейс користувача операційної системи може як входити до складу ОС, так і створюватися службовими програмами — операційними оболонками і файловими менеджерами. Для ОС Windows найвідомішими файловими менеджерами вважаються програми Far та Windows Commander.

Збереження інформації

Найбільш розповсюдженими видами зовнішньої пам'яті є дискові магнітні й оптичні накопичувачі. Поверхня диску розглядається як тривимірна матриця, вимірами якої є номери поверхні, циліндра та сектору

Сектор — найменша фізична одиниця збереження даних, розмір сектора дорівнює 512 байт. Кожний сектор має свою адресу, номер. Нумерація проводиться послідовно (рис.4).

Доріжка — сектори, що належать одній поверхні і знаходяться на однаковій відстані від осі обертання.

Циліндр — сукупність усіх доріжок, що належать різним поверхням, і знаходяться на однаковій відстані від осі обертання.

Фізичне збереження і доступ до даних на зовнішньому носіїв забезпечується:

1) спеціальним електронним обладнанням, контролером дискових накопичувачів, з стандартним інтерфейсом обміну даними.

2) частиною операційної системи для логічної організації забезпечення управління даними .

Логічна організація даних підтримується операційною системою за допомогою спеціальних програм і структур даних, що дозволяє зберігати дані у вигляді файлів.

Структура даних — сукупність елементів даних різних типів, об'єднаних у єдиний логічний блок.

Файл — це поименована область зовнішньої пам'яті, в яку можна записувати і з якої можна зчитувати дані, логічна одиниця збереження інформації на носіїв.

Поле ідентифікації	Поле даних
--------------------	------------

Структура доріжки

Файли об'єднуються в групи — *каталоги*, що можуть містити підкаталоги утворюючи ієрархічну деревоподібну структуру з одним коренем

Типи файлових систем

При розгляді даної теми необхідно наголосити, що не існує єдиного стандарту на файлову систему. Для кожної ОС, відповідно до виконуваних задач, існують “свої” реалізації логічного рівня для роботи з даними, що розрізняються способами організації структур даних, призначених для збереження даних.

FAT (File Allocation Table) або FAT16 — файлова система операційної системи Dos. Розділ (volume) FAT займає цілу дискету або розділ жорсткого диску.

VFat, Fat32 — модифіковані версії FAT16, для операційних систем сімейства Windows 9x/ME.

NTFS файлова система для Windows NT, розроблялася як надійна, стійка до апаратних помилок файлова системи.

UFS (Unix File System) — перша файлова система для операційної системи UNIX, всі сучасні версії походять від неї.

Ext2 — достатньо функціонально розвинена файлова система з сімейства сумісних з Linux. На даний момент вважається найбільш популярною системою. Вона розроблена з врахуванням сумісності з наступними версіями, тому для установки нової версії коду системи не потрібно встановлювати її заново.

Sysv — файлові системи System V/386, Coherent і Xenix.

Iso9660 — стандартна файлова система для CD-ROM. Досить популярне розширення стандарту CD-ROM, розроблене Rock Ridge'm, для автоматичної підтримки імен файлів нестандартної довжини.

Nfs — мережева файлова система, що забезпечує спільне використання однієї файлової системи кількома комп'ютерами.

Nrfs — файлова система, розроблена для OS/2.

Minix — одна з перших файлових систем, досить обмежена за своїми можливостями (відсутні деякі параметри, довжина імені файлу обмежена 30-ма символами) і доступним об'ємом (максимум 64 Мб на одну файлову систему).

Поняття файлу та папки

На комп'ютері існує сама різноманітна інформація, якщо цю інформацію ніяк не упорядкувати та не систематизувати, то пошук та робота з потрібною інформацією будуть вельми ускладнені. Основні два поняття, які дозволяють систематизувати інформацію на ЕОМ — це поняття файлу та директорії (папки, каталогу).

Кожен файл характеризується своїми атрибутами:

- ім'я файлу;
- об'єм файлу в байтах;
- дата та час створення файлу;
- тип файлу.

Залежно від операційної системи вимоги до атрибутів файлу можуть бути різні.

Призначення атрибутів.

1. Атрибут файлу "тільки для читання"(read-only) захищає файл від змін, для зміни або знищення файлу з цим атрибутом потрібно попередньо зняти даний атрибут.

2. Атрибут "схований " і "системний" використовуються деякими системними файлами (system) і (hidden).

3. Атрибути файлу "архівувати" (archive) встановлюється при створенні файлу і скидається програмами резервного копіювання для

позначення того, що копія файлу поміщена в архів. Тому наявність атрибуту "архівувати" значить що для файлу не було зроблено резервної копії.

Основним інформаційним об'єктом ОС Windows є файл.

Файл – іменована область зовнішньої пам'яті для зберігання програм і даних. Якщо провести аналогію з іншим сховищем інформації – бібліотекою, то файлу відповідає книга.

Файли можуть містити текстові документи, числові дані, закодовану табличну та графічну інформацію.

Оскільки ОС Windows орієнтована на роботу з документами, файли, в яких зберігаються дані, називають документами, а програми, що створюють й обробляють ці документи – додатками.

Для ідентифікації кожному файлу присвоюється ім'я. Воно утворюється з двох частин – власне імені та розширення, розділених символом «крапка». Розширення визначає тип файла. Власне ім'я може складатися з 1-255 символів, а розширення – з 0-3 символів.

Як власне ім'я, так і розширення можуть бути задані користувачем довільно. В іменах файлів можна вживати як великі так і малі літери. Їх написання запам'ятовується системою, але при порівняннях імен ці символи будуть вважатися однаковими.

Застосування загальноприйнятих розширень допомагає користувачеві орієнтуватися у змісті файлу за його розширенням.

Приклади:

com, exe – виконуємі файли (готові до виконання програми);

bat – командні файли;

pas – програми на Паскалі;

bas – програми на Бейсику;

C - програми на Сі;

bas - копія файлу, створена перед його зміною.

Уніфікація розширень спрощує роботу з файлами. Щоб розпочати роботу з деяким документом, досить двічі клацнути по його значку лівою клав'яшею миші, при цьому запускається необхідний додаток.

Складовими елементами ПК як сховища інформації є диски. Кожний з них зберігає файли, які можна упорядкувати за певною тематикою у папки. Кожна з папок, у свою чергу, може містити файли й інші підпапки. Таким чином, для користування *папка* – це місце, де зберігаються документи, додатки, та інші підпапки, а з точки зору ОС – місце на диску, в якому зберігаються імена файлів, відомості про розмір, час останнього поновлення кожного файлу.

Файлова система – сукупність папок і файлів, що зберігаються на зовнішніх носіях ПК.

Із погляду ОС Windows кожний диск і комп'ютер у цілому також є папками. Проте через їхню специфіку вони подаються спеціальними значками з зображенням диска та комп'ютера.

Атрибути папки:

- до ім'я папки вимоги ті ж, що для імені файлу;
- дата та час створення;
- ім'я папки також можна набирати на будь-якому реєстрі.

В кожній папці може бути багато файлів, але кожний файл реєструється тільки в одній папці.

Кожна папка має ім'я і вона може бути зареєстрована в іншій папці, і її називають підпапкою.

На кожному диску є одна головна папка, або коренева папка. В ній реєструються файли і папки першого рівня, підпапки. В папках першого рівня реєструються файли і папки 2-го рівня. Маємо ієрархічну деревовидну структуру папків.

Папка, з якою працює користувач називається поточною.

Для первинного впорядкування зовнішня пам'ять ПЕОМ поділяється на так звані диски: А, В, С, D, і т. ін.

Дисковод з яким ви працюєте в даний момент зветься поточним.

Говорячи про позначення диска А,В,С мають на увазі логічні диски. Кожний жорсткий диск можна розділити на декілька частин і можна працювати з ним як з окремим диском, ці частини зуться логічними дисками або розділами диска. Кожний логічний диск має букву, по якій до нього можна звертатися.

При деревоподібній файлової структурі перед ім'ям файлу необхідно вказати його місце розташування – ланцюжок підпорядкованих папок. Такий ланцюжок називається шляхом або маршрутом. При цьому імена підпапок розділяються символом “\”. Останній записується після імені дисководу, а також перед ім'ям файлу.

Повне ім'я файлу має такий вигляд:

(дисковод:)(шлях\ ім'я файлу

Шлях до файлу задає маршрут від поточної папки або кореневої папки диску до тої папки, в якій знаходиться потрібний файл.

Текстові операційні системи

MS DOS

Операційна система MS DOS з'явилась в 1981 р. одночасно з комп'ютерами типу IBM PC і стала для них домінуючою. Популярність цієї операційної системи була такою великою, що основні її компоненти, такі як базова система введення-виведення та файлова система, використовуються і досі в сімействі операційних систем Windows.

Серед позитивних якостей MS DOS слід відзначити:

- розвинену командну мову;

- можливість організації багаторівневих каталогів;
- роботу з усіма послідовними пристроями як із файлами;
- можливість під'єднання користувачем додаткових драйверів зовнішніх пристроїв;
- можливість запуску фонових задач одночасно з діалоговою роботою користувача.

Найважливішою характерною особливістю MS DOS є її модульність. Основними модулями системи є:

- базова система введення-виведення BIOS (Basic Input Output System);
- блок початкового завантаження Boot Record;
- модуль розширення базової системи введення-виведення IO.SYS;
- модуль обробки переривань MSDOS.SYS;
- командний процесор COMMAND.COM;

Кожен із цих модулів виконує певну частину функцій, покладених на MS DOS. Так, BIOS міститься в постійній пам'яті. Блок початкового завантаження або завантажувач завжди записаний у першому секторі системного диска. Модулі IO.SYS та MSDOS.SYS зберігаються на системному диску, місцеположення їх відоме завантажувачеві. Командний процесор - це звичайний файл, який може займати довільне місце на системному диску.

Графічний інтерфейс

Ідея використання графічного інтерфейсу користувача зародилася в середині 70-х років, коли в дослідницькому центрі Xerox Palo Alto Research Center (PARC) була розроблена концепція візуального інтерфейсу. Передумовою появи графічного інтерфейсу з'явилося зменшення часу реакції комп'ютера на введену команду, зумовлене зростанням потужності центрального процесора, та додаткового обладнання. Перша система з графічним інтерфейсом 8010 Star Information System групи PARC з'явилася за чотири місяці до виходу у світ першого персонального комп'ютера фірми IBM у 1981 році. На перших етапах візуальний інтерфейс використовувався тільки для прикладного програмного забезпечення: текстовий редактор, електронні таблиці. Зростання попиту на обчислювальну техніку змусило розробників ОС використовувати засоби візуального управління в операційних системах: спочатку на комп'ютерах Atari і Apple Macintosh, а потім і на IBM-сумісних комп'ютерах.

Паралельно з розробкою графічних інтерфейсів для ОС проходив процес уніфікації використання клавіатури і мишки прикладними програмами. Злиття цих двох тенденцій привело до створення користувацького інтерфейсу, за допомогою якого, при мінімальних

затратах часу і засобів на перенавчання, можна працювати з будь-якими програмними продуктами.

Основною концепцією сучасних графічних інтерфейсів є подання компонентів операційної системи (файл, каталог, програма) у вигляді візуальних графічних об'єктів, що мають певні властивості, команди операційної системи відображаються як зміна властивостей об'єктів.

Типові операції з об'єктами графічного інтерфейсу

Файл	Папка	Вікно
Копіювати	Відкрити	Відкрити
Перенести	Копіювати	Перенести
Переіменувати	Перенести	Змінити
Вилучити	Переіменувати	розміри
Виконати	Вилучити	Закрити
	Закрити	

Елементи графічного інтерфейсу

Елемент інтерфейсу	Функціональне призначення
Головне меню (кнопка запуску програм) Панель задач	Запуск прикладних програм на виконання Перемикання між виконуваними завданнями
Кошик (Trash, Recycle bin)	Тимчасове зберігання вилучених файлів, каталогів
Вікно	Прикладна програма користувача, яка виконується

З розвитком графічних інтерфейсів поняття курсору і його зміст змінився. Оскільки дії відбуваються як зміна певних властивостей об'єктів, то об'єкти необхідно виділяти (select), переміщувати (move) ті інше певним способом використовуючи графічний покажчик (graphic pointer). Цей універсальний покажчик і став використовуватися як графічний курсор (graphic cursor), що управляється маніпулятором "мишка". Використовуючи мишку можна:

"клацнути" (click) — швидко натиснути і відпустити клавішу мишки;

"двічі клацнути" (double click) — двічі дуже швидко натиснути і відпустити клавішу мишки;

"натиснути" (press) — натиснути і утримувати клавішу мишки;

"відпустити" (down) — відпустити клавішу мишки;

"перевести курсор мишки" (move the cursor) — означає, що мишка без натискання клавіш просто переміщується в інше місце. При цьому змінюється положення курсора мишки, а сам він не повинен змінювати форми, якщо це не обумовлено окремо. Переміщення курсору не повинно впливати на розміщенні об'єкти на екрані.

З зображеними на екрані об'єктами за допомогою мишки можна виконати операції:

"вибрати" (choose) - вказати мишкою на об'єкт і клацнути лівою клавішею мишки, або просто вказати на об'єкт;

"відкрити" (open) - вказати на об'єкт і двічі клацнути лівою клавішею мишки, або вказати на об'єкт і клацнути лівою клавішею миши;

"перемістити" (move) - переміщення курсору при натиснутій лівій клавіші. Це досить специфічна дія, тому як правило вона супроводжується візуальним ефектом на екрані: курсор як би "тягне" за собою об'єкт. Звільнення об'єкта відбувається шляхом відпускання лівої клавіші мишки; при цьому об'єкт фіксується в місці, на яке вказує курсор.

Основним елементом графічного інтерфейсу є вікно, з яким можна виконувати операції:

відкрити вікно — запустити на виконання певну програму;

закрити вікно — припинити виконання програми;

розгорнути на весь екран чи згорнути до попереднього розміру;

мінімізувати вікно, розгорнути мінімізоване вікно;

змінити розміри;

перенести вікно в інше місце робочого столу;

активізувати вікно.

Кожне вікно, що відображається на екрані, асоціюється з виконуваною програмою. Відкриті вікна під час роботи (для зручності) можна розміщувати каскадом; зліва направо чи зверху вниз; довільно за бажанням користувача використовуючи мишку або клавіатуру, вибравши необхідний варіант в меню. Вікно містить типові управляючі та інформаційні елементи

1) заголовок — рядок з назвою об'єкта і кнопками управління вікном.

2) кнопка системного меню вікна — дозволяє згорнути чи розгорнути вікно, змінити його розмір, перемістити його з допомогою клавіатури. При роботі з мишкою це меню не використовується.

3) кнопки управління вікном

4) головне меню — ієрархічний список команд відповідної програми. В ньому, як правило, наявні такі пункти:

Файл – використовують для роботи з дисками, папками, файлами та ярликами. Залежно від типу обраного об'єкта може змінюватись перелік команд цього меню.

Виправлення – використовується для вибору (відмічання) об'єктів, а також їх редагування.

Вид – використовується для зміни параметрів перегляду інформації у вікні.

? (Допомога) — отримання довідки.

5) панель інструментів — кнопки управління, що повторюють основні команди меню. Використовуються для швидкого доступу до послуг програми.

6) рядок стану — виводить інформацію про об'єкти, розміщені у вікні.

7) робоча область — виводиться основна інформація

Крім вікна графічний інтерфейс включає додаткові елементи для введення певних значень параметрів шляхом набору з клавіатури, вибору з наперед заданого списку тощо.

Перемикач – для вибору зі списку параметрів.

Лічильник – віконце, в якому зображаються числові значення параметра.

Список – для вибору з переліку наперед вказаних значень.

Рядок введення – використовується для введення текстової інформації за допомогою клавіатури. Для появи курсору в рядку введення треба натиснути ліву кнопку мишки в полі рядка.

Так – закриває вікно зі збереженням всіх змін.

ОС сімейства Windows

В 1985 році фірма Microsoft випустила початкову версію Windows, але через дуже обмежені можливості комп'ютерів на базі 8088 і 8086 мікропроцесорів, які переважно застосовувалися в ті роки, система не знайшла широкого застосування. У 1988 році з'явилася нова версія Windows під номером 2.x, у 1990 році – версії 3.x (3.1 та 3.11), розраховані на комп'ютери з мікропроцесорами 386, 486 для роботи в розширеному режимі.

У серпні 1995 року сталася революційна подія: фірма Microsoft презентувала нову операційну систему Windows 95, яка була максимально зручна для роботи користувача у графічному інтерфейсі. На відміну від попередніх версій Windows-систем, які завантажувалися з допомогою операційної системи MS-DOS, Windows 95 стала цілком самостійною і самодостатньою операційною системою, тому перед її інсталяцією необхідно прийняти всі необхідні заходи щодо збереження важливої

інформації на комп'ютері: Windows 95 виконує заміну існуючих драйверів пристроїв на власні версії.

У наступні роки фірмою Microsoft на ринок були випущені нові версії ОС з родини Windows: у 1998 р. – Windows 98, у 1999 р. – Windows Millennium (ME), у 2000 р. – Windows 2000, у 2002 р. – Windows 2000 (XP).

На комп'ютерах з сучасними характеристиками, можна встановити будь-яку версію з сімейства Windows.

Версії Microsoft Windows

Дата виходу	Назва	Сімейство
20 листопада 1985 1 листопада 1987 22 травня 1990 18 березня 1992 жовтень 1992	Windows 1.0 Windows 2.0 Windows 3.0 Windows 3.1 Windows for Workgroups 3.1/3.11	Графічні інтерфейси і розширення для DOS
24 серпня 1995 25 червня 1998 14 вересня 1999	Windows 95 Windows 98 Windows Me	Сімейство Windows 9x
17 лютого 2000 25 жовтня 2002 24 квітня 2003 25 квітня 2005 30 січня 2007 16 липня 2007 27 лютого 2008 22 жовтня 2009 4 вересня 2012 26 жовтня 2012 2013 2014 2016 13 листопада 2018	Windows 2000 Windows XP Windows Server 2003 Windows Professional x64 Edition Windows Vista Windows Home Server Windows Server 2008 Windows 7 Windows Server 2012 Windows 8 Windows 8.1 Windows 10 Windows Server 2016 Windows 10 October 2018 Update (версія 1809, кодова назва Redstone 5)	Сімейство Windows NT

Нині Microsoft Windows встановлена більш ніж на 89% персональних комп'ютерів і робочих станцій.

Windows-системи мають такі характерні риси:

- виконують будь-які операції, доступні на рівні операційної системи;
- працюють як графічні оболонки, тобто їх команди вводяться не за допомогою набраних на клавіатурі рядків, а в основному, за допомогою графічних зображень, які керуються маніпулятором «миша»;

- забезпечують незалежний доступ і завантаження на виконання одночасно декількох програм і обмін даними між ними;
- як інтегроване середовище керують роботою не тільки програм, які розроблені спеціально для Windows, але і будь-якими програмами, які працюють в операційній системі типу DOS.

Графічне середовище Windows надає користувачеві великі зручності в роботі, що привело до широкого використання Windows-родини практично на всіх сучасних персональних комп'ютерах. Поширеність Windows обумовлена такими перевагами:

- зовнішня привабливість зображень з використанням широкого спектра кольорів у зв'язку з великими графічними можливостями операційної системи;
- зручність розміщення інформації у вигляді вікон;
- заміна команд при роботі з файлами на досить прості операції з картинками;
- одночасна робота з декількома програмами з обміном даними між ними;
- уніфікація інтерфейсу користувача тощо.

Операційні системи для робочих станцій, серверів і мейнфреймів

Система Unix

ОС UNIX – це 32-зарядні багатозадачні, багатокористувацькі ОС. Сильна сторона UNIX полягає в тому, що одна і та ж система використовується на різних комп'ютерах – від суперкомп'ютеру до ПК, що дає можливість переносу системи з однієї машинної архітектури на іншу з мінімальними затратами.

UNIX об'єднує доступ до розподілених баз даних, локальних мереж, віддалений дистанційний зв'язок і можливість виходу в глобальні мережі, використовуючи звичайний модем. В наш час є велика кількість додатків для UNIX. Більшість популярних додатків для DOS і Windows можуть експлуатуватися в UNIX.

Операційна система UNIX була розроблена в Bell Telephone Labs компанії AT&T (штат Нью-Джерсі, США) у 1969 році Кеном Томпсоном та іншими.

Основними властивостями ОС UNIX є її інтерактивність та багатозадачність. Нині UNIX діє як частина великої і складної комп'ютерної мережі.

Система Linux

ОС Linux, створена в 1991 році і офіційно випущена в 1994 році Лінусом Торвальдсом. Linux — єдина популярна ОС, створена любителем (Торвальдс написав її як дипломний проект), підтримується, розвивається і доповнюється вона сотнями тисяч таких же ентузіастів з

різних країн світу. Linux — єдина вільно поширювана (тобто абсолютно безкоштовна) ОС, має відкриту архітектуру. Ядро Linux, на відміну від тих же Windows, розповсюджується у вигляді «початкових текстів» і відкрито для зміни, так що будь-який хоч трохи освічений програміст може легко і швидко «підігнати» її до будь-якого конкретного комп'ютера. Саме так Linux і удосконалюється — мільйони програмістів зі всього світу присилають свої зауваження і доповнення в «мозковий центр» під керівництвом незамінного Лінуса Торвальдса, і найцікавіші з них автоматично включаються в «офіційну версію» ядра.

Система Solaris

Solaris — комп'ютерна операційна система родини Unix, розроблена Sun Microsystems. Solaris відомий своєю масштабованістю та інноваційними можливостями рівня підприємства. Після поглинання Sun розвиток системи продовжила корпорація Oracle.

Система OS/2

Розроблена фірмою IBM в 1987 р. і є багатозадачною ОС другого покоління. Вона є 32-х розрядною графічною багатозадачною ОС, яка дозволяє організувати паралельну роботу декількох прикладних програм, які забезпечують при цьому захист однієї програми від іншої і ОС від програм, які працюють.

ОС OS/2 володіє зручним графічним інтерфейсом і сумісна з файловою системою DOS, що дає можливість використовувати данні як в DOS, так і в OS/2 без будь-яких перетворень.

Головний недолік OS/2 невелика кількість додатків для неї, що робить цю систему менш популярною, ніж ОС MS DOS і Windows.

Сімейство ОС реального часу

ОС реального часу - операційна система, яка гарантує певний час реакції системи. Цей час коливається від декількох мікросекунд до декількох десятих долей секунд.

Ці ОС використовуються в автоматизації таких галузей, як добування і транспортування нафти і газу, управління технологічними процесами в металургії і машинобудуванні, управління хімічними процесами, водозабезпечення, енергетика, управління роботами. Найбільш відомі ОС РЧ: RTMX, AMX, OS-9000, FLEX OS, QNX.

Модуль 2. Прикладне програмне забезпечення

Автоматизація офісної діяльності.

В інформаційному суспільстві персональний комп'ютер впроваджується в усі сфери діяльності людини. Інформаційні технології застосовуються для діяльності фахівців в усіх галузях народного господарства. Для автоматизації рутинних операцій, розв'язання завдань професійної діяльності людини, обробки великих обсягів інформації використовуються різноманітні програмні продукти. В наш час кожен фахівець повинен володіти комп'ютерними інформаційними технологіями.

В сучасному офісі організуються і підтримуються комунікаційні процеси на базі мережевих служб та засобів роботи з інформацією. Автоматизація офісу підвищує продуктивність праці, прискорює вирішення виробничих проблем і сприяє економічному зростанню підприємства. В багатьох областях людської діяльності можна використовувати типове програмне забезпечення. Найбільш розповсюдженою є офісна система Microsoft Office, до складу якої входять такі програми: текстовий редактор Word, табличний процесор Excel, система управління базою даних Access, система для підготовки презентацій Power Point, система планування колективної роботи користувачів Outlook, графічний редактор ділової та інженерної графіки Visio, система верстки Publisher.

Тема 5. Системи підготовки текстів.

Текстовий редактор MS WORD.

Призначення та функціональні можливості MS Word

Текстовий редактор Word призначений для робіт із текстовою інформацією. Текстовий документ складається із фрагментів тексту, сторінок, абзаців, таблиць, графічних об'єктів, формул, все це створюється за допомогою прикладної програми для обробки документів Word.

При роботі з текстовим документом можна виділити такі операції: створення тексту, редагування тексту, відкриття, збереження, форматування, оформлення сторінок, створення таблиці, використання графічних об'єктів, перевірка орфографії та граматики, друк документа.

Запуск і завершення роботи WORD

Програма WORD знаходиться в головному меню (меню *Пуск - Програми*). Крім того, ярлик програми часто поміщають на робочий стіл. Запустити програму потрібно стандартним способом - подвійним натисканням по її піктограмі.

Завершити програму можна будь-яким із стандартних способів (кнопка закриття вікна, кнопка *Office – Вихід з Word*). Якщо у момент закриття вікна WORD виявить, що були внесені зміни в документ, але не були збережені, на екрані з'явиться діалогове вікно. Можна зберегти зміни у файлі (відповідь *Так*), не зберігати зміни (*Ні*), або продовжити редагування (*Відміна*).

Структура вікна

У текстовому редакторі Microsoft Word використовується віконний інтерфейс Windows. Після запуску програми на екрані монітора з'явиться вікно з усіма стандартними елементами.

У першому рядку вікна знаходиться заголовок документа і програми. Новому документу присвоюється стандартне ім'я **Документ 1** з розширенням імені файлу, **docx**, що вказує на його тип **Документ Word**.

Зліва на стрічці знаходиться меню *Файл* де відображаються задачі роботи з файлами. Меню складається з двох панелей, на лівій панелі відображаються групи команд для роботи з файлами, а на правій панелі - список команд, що містяться у виділеній групі команд. У нижній області меню розташована кнопка **Параметри** для налаштування додатка. Якщо вибрати команду **Сохранить как**, то з'являться параметри: Документ Word, Шаблон Word, Документ Word 97-2003 та ін.

Над меню *Файл* відображається **Панель швидкого доступу**, для швидкого виконання команд, далі розташована кнопка із зображенням маленького трикутника, який дає змогу відобразити меню для вибору тих команд, які повинні бути присутніми на **Панелі швидкого доступу**.

Також через це меню прибирають непотрібні кнопки з панелі. Для кнопок існують пояснення, при наведенні покажчика миші на кнопку з'явиться спливаюча підказка з назвою або описом функцій.

В кінці першого рядка є кнопка закриття вікна документа.

Для управління вмістом документу в процесі його створення і обробки використовують візуальні засоби (команди у вигляді кнопок, полів для введення інформації або меню), розташовані на **Стрічці**, яка знаходиться між рядком заголовка і вікном редагування документа. **Стрічка** складається з трьох частин: вкладки, групи та кнопки. На стрічці з вкладками команди організовані в групи по виконуваних діях. Через кнопку **Настройка** панелі швидкого доступу **Стрічку** можна згорнути.

За замовчуванням відкриваються такі вбудовані вкладки, корінці яких відображаються у вікні: **Главная, Вставка, Разметка страницы, Ссылки, Рассылки, Рецензирование, Вид, Надстройка**. Кожна вкладка призначена для виконання певних завдань. Вкладку **«Разработчик»** можна активізувати через кнопку **«Настройка»** панелі швидкого доступу. Також застосовуються контекстні групи вкладок, які з'являються на **Стрічці** при роботі з певним об'єктом в документі.

Користувач може додати свою вкладку з групою команд або створити власну стрічку, використавши мови програмування VBA і розмітки XML.

В нижній частині **Стрічки** відображаються назви груп команд. Наприклад, на вкладці **Главная** відображаються групи команд: **Буфер обмена, Шрифт, Абзац, Стили, Редактирование**. Активні команди виділено темним кольором, а неактивні – сірим. На **Стрічці** активні тільки кнопки (команди), які можуть бути застосовані до виділеного елементу документу. Щоб не захаращувати простір вікна, деякі вкладки відображаються тільки при необхідності, у разі виділення певного типу об'єкту. При роботі з певним об'єктом застосовуються контекстні інструменти.

Для спрощення професійного оформлення документів використовують галереї – набори схематичних зображень можливих результатів, серед яких вибирається найбільш відповідний для досягнення бажаного ефекту. Динамічні галереї інтерфейсу дозволяють скоротити витрати часу на освоєння функціональності додатків і приділити більше уваги змісту документів і аналізу даних. Щоб документ відобразився в новому виді оформлення, досить навести покажчик миші на можливий варіант форматування, представлений в галереї.

Параметри сторінки

На першому етапі роботи з друкарським виданням потрібно встановити параметри його сторінок. До них відносяться розмір і орієнтація листа, величина полів, відстань від колонтитулів поділ

верхнього і нижнього країв сторінки. Встановлені параметри можуть бути змінені в процесі роботи над виданням.

Під час вибору розміру сторінки орієнтуйтеся на друкуючий пристрій. Так, лист формату А4 можна роздрукувати на будь-якому з сучасних принтерів, тоді як формат А3 підтримується тільки спеціальними модифікаціями принтерів. Орієнтація сторінки може бути вибрана книжна і альбомна.

Під час встановлення величини полів перш за все необхідно визначити який використовуватиметься друк – односторонній чи двосторонній. При односторонньому друці вміст друкарського видання розташовується тільки на одній стороні друкарського аркуша (друк доповідей, рефератів, дисертацій і т.п.). У цьому випадку розрізняють верхнє, нижнє, ліве і праве поля. При підготовці журнальних і книжкових видань використовується двосторонній друк. Тут розрізняють так звані дзеркальні поля, а також замість лівого і правого полів використовують поняття внутрішніх і зовнішніх полів.

Для встановлення параметрів сторінки служать команди вкладки **Разметка страницы**, тут можна виставити розмір і орієнтацію листа, величину полів, відстань від колонтитулів поділ верхнього і нижнього країв сторінки. Для розміру сторінки звичайного документа вибирається лист формату А4, орієнтація сторінки – книжна або альбомна. Альбомна орієнтація повертає аркуш на 90° і застосовується для виведення таблиць, схем. При односторонньому друці виставляють верхнє, нижнє, ліве і праве поля, при цьому документ розташовується тільки на одній стороні листа. При двосторонньому друці виставляють дзеркальні поля (для документів, що переплітатимуться у вигляді книги, – ліве та праве поля чергуються через сторінку), внутрішні і зовнішні поля.

При оформленні сторінок документа задаються такі параметри:

- верхнє, нижнє, ліве та праве поля в межах 1...3 см;
- додаткове ліве поле для переплітання документів із великою кількістю сторінок;
- положення переплітання на лівому або правому полі документа;
- розмір верхнього і нижнього колонтитулів в межах 1...1,5 см.

Для оформлення сторінки ще використовують колонтитул, який створюють за допомогою команд групи **Колонтитулы** вкладка **Вставка**. Колонтитул уводиться один раз й автоматично додається текстовим редактором на кожній новій сторінці. Колонтитул – це текст або рисунок, що друкується внизу або вгорі кожної сторінки документа. На екрані монітора колонтитул зображується сірим кольором. Можна створити унікальний колонтитул для першої сторінки документа.

Номер сторінки є найвідомішим прикладом колонтитула, який задається за допомогою команди **Номера страницы** вкладки **Вставка**. На

титульному аркуші документа номер сторінки не виводиться, при роботі з колонтитулами з'являється додаткова панель **Работа с колонтитулами**, де потрібно установити значок у полі **Особый колонтитул для первой страницы**. Кнопка **Формат** задає параметри номера сторінки: арабські цифри або латинські літери чи цифри; номер початку нумерації; нумерацію за розділами.

Для редагування колонтитула потрібно двічі клацнути лівою клавішею миші по ньому. Після цього текст документа набуває сірого кольору, а колонтитул – чорного, і на екрані монітора з'являється панель інструментів **Колонтитулы**.

Режими відображення документа

Редактор Microsoft Word дозволяє перегляд документу в різних режимах.

В нижній частину вікна в рядку стану розміщується панель управління видом розкладки документа. Можна переглядати документ в таких режимах:

- розмітка сторінок;
- читання;
- Веб-документ;
- структура ;
- черновик.

Перехід між режимами здійснюється за допомогою відповідних команд вкладки **Вид** або кнопок, розташованих праворуч від горизонтальної смуги прокрутки.

Режим розмітки сторінок відображає документ в точній відповідності з тією, як він буде виведений на друк; дає змогу розбити документ на окремі сторінки, відобразити поля і лінійки у цьому режимі зручно працювати з колонтитулами, фреймами і багатоколонною версткою документа.

Режим читання дозволяє переглянути документ в повно екранному вигляді.

Режим Веб-документа дає змогу перетворити документ на Web-сторінку, найбільш зручний для читання документа з екрану: зліва з'являється структура документа, за допомогою якої можна швидко пересуватися по документу.

Режим структури застосовується для складних документів, призначений для роботи із структурою документа, дозволяє показувати і приховувати текст та заголовки різної глибини вкладеності,

Режим черновик призначений для швидкого редагування тексту, в цьому режимі не відображаються деякі елементи тексту.

В режимі розмітки сторінки верхня і ліва межі робочого вікна включають лінійку, сіра частина якої відображає верхнє, нижнє, праве та


ліве поля, а біла – межу тексту – робоче поле. Нижня і права межі робочого вікна в режимі розмітки містять горизонтальну та вертикальну смуги прокручування із кнопками переходу праворуч-ліворуч і вгору-вниз

Для спрощення просторової орієнтації на сторінці використовується штрихова лінія в робочому вікні, яка виділяє робоче поле – межу тексту, причому поле обрамлено полями сторінки

За замовчуванням параметри початкового документа відповідають шаблону сторінки **Normal.dotx**, що зберігаються у спеціальному файлі і включають налагодження, доступні для всіх документів, а для оформлення тексту застосовується стиль **Обычный**, що є основою для створення інших стилів.

При роботі з документом можна змінювати масштаб відображення тексту на екрані монітора. Внизу вікна знаходиться елемент управління масштабом, вибрати масштаб можна за допомогою бігунка, при переміщенні якого відразу видно зміну масштабу документу.

Збереження документа

Щоб не втратити інформацію потрібно документ записати в пам'ять комп'ютера, за допомогою команди **Сохранить** або **Сохранить как...** із меню **Файл** чи активізувати піктограму 


При першому запису документа ці команди в режимі **Сохранить как...** функціонують однаково. На екрані монітора з'явиться діалогове вікно, у його верхньому полі **Папка:** вказується шлях запису файлу, у полі **Имя файла:** задається ім'я, під яким буде збережено документ, у полі **Тип файла:** задається тип файлу і розширення.

При роботі з документом потрібно періодично задавати команду **Сохранить**, щоб не втратити частину інформації при перебоях у роботі ПК або електроживлення. Потрібно задати автозбереження документа.

При збереженні документа не рекомендується використовувати довгі імена, а також стандартне ім'я Word **Документ№**. Для прискорення роботи великі за розміром документи необхідно поділяти на кілька файлів.

Для того, щоб користувачі мали можливість публікувати свої документи в Інтернеті і використовувати їх спільно з колегами, зберігають документи у форматі **PDF**. Цей формат дозволяє створити готовий продукт на професійному рівні.

Для того, щоб зменшити розміри файлів і забезпечити додаткові можливості по відновленню пошкоджених файлів використовують формат **XML** текстового редактора.

Для того, щоб відкрити існуючий документ потрібно використати команду **Открыть...** із меню **Файл** або піктограму . При цьому на екрані монітора з'являється діалогове вікно, в якому потрібно вказати шлях та ім'я документа. Для відкриття нового документа застосовується команда **Создать...** із меню **Файл**.

Введення тексту

Курсор вказує місце, в яке вводиться текст. Досягнувши краю сторінки, курсор автоматично переходить на початок наступного рядка. Для переходу на початок наступного абзацу слід натиснути **Enter**.

Існує два режими введення тексту – **вставки і заміни**. У режимі вставки при введенні нових символів, текст, що міститься в документі, переміщується вправо від місця введення. У режимі заміни старий текст замінюється новим. Перемикання між режимами здійснюється натисненням клавіші **Insert**

Правила набору тексту

- 1) між словами обов'язково ставиться пропуск (**лише один**);
- 2) перехід на новий рядок в процесі набору тексту відбувається **автоматично**;
- 3) формування нового абзацу здійснюється натисненням клавіші **ENTER** ;
- 4) після розділового знаку **обов'язково** ставиться пропуск;
- 5) перед розділовим знаком пропуск не ставиться;
- 6) знаки «дефіс -» та «апостроф ’« ставляться без пропусків (наприклад: Кам'янець-Подільський, Карпенко-Карий, де-не-де);
- 7) знак «тире —» ставиться з пропусками до і після знаку. Розрізняють: знак мінус або коротке тире – для числових проміжків (наприклад X – XII ст., 1941 – 1945 рр., С. 125 – 150) та типографське або довге тире — для всіх інших випадків;
- 8) для введення римських цифр використовуються великі латинські літери I, V, X, L, C, D, M.
- 9) слова, які заключені в лапки чи дужки не повинні відділятися від них пропусками.

Виділення фрагмента тексту

Перш ніж виконати яку-небудь операцію над фрагментом тексту, його необхідно виділити одним з наступних способів:

– встановити покажчик миші в ліве поле (він перетвориться на стрілку, направлену вправо), при натисненні клавіші миші виділиться один рядок, при подвійному натисненні – абзац, при потрійному – весь документ;

– встановити покажчик миші в ліве поле напроти першого рядка фрагмента, натиснути клавішу миші і, не відпускаючи її, розтягнути виділення на весь фрагмент;

– встановити покажчик миші на початку фрагмента, натиснути клавішу миші і, не відпускаючи її, розтягнути виділення на весь фрагмент;

– для виділення одного слова достатньо двічі клацнути на ньому мишею;

- для виділення одного абзацу можна зробити в ньому потрібне клацання;

- для виділення однієї пропозиції слід натиснути клавішу **Ctrl** і клацнути мишею в пропозиції;

- для виділення всього тексту слід натиснути клавішу **Ctrl** і клацнути мишею в лівому полі;

- щоб виділити фрагмент тексту за допомогою клавіатури, необхідно встановити курсор в початок або кінець фрагмента і, натиснувши клавішу **Shift**, клавішами управління курсором розтягнути виділення на весь фрагмент.

Зняти виділення можна клацанням миші в будь-якому місці тексту. При виділенні нового фрагмента попереднє виділення знімається.

Редагування тексту

Символ праворуч від курсора видаляється клавішею **Delete**, символ зліва від курсора – клавішею **Backspace**. Для видалення фрагмента тексту слід виділити його і натиснути клавішу **Delete**. Якщо виділити фрагмент тексту і набрати на клавіатурі новий текст, він вставиться замість виділеного фрагмента.

Щоб розділити абзац два, необхідно встановити курсор в передбачуваний кінець першого абзацу і натиснути клавішу **Enter**.


Об'єднати два абзаци в один можна двома способами:

- встановити курсор за останнім символом першого абзацу і натиснути клавішу **Delete**;

- встановити курсор перед першим символом другого абзацу і натиснути клавішу **Backspace**.

Під час натиснення клавіші **Enter** в поточну позицію курсора вставляється недрукований символ ¶. Недруковані символи видаляються як звичайні, кл

на екран службових символів (закінчення абзацу або розділу, пропуски та інше), потрібно активізувати піктограму (¶).

Для редагування зручно скористатися такими командами Word, як **Отменить** і **Вернуть** (відповідно піктограмами ). авішами **Delete** і **Backspace**.

Для виведення Команда **Отменить** дає змогу повернутися на одну або кілька операцій назад (скасувати їх виконання). Команда **Вернуть** повторно задає основні команди. Отже, краще повернутися назад та спробувати виконати операцію знову, ніж виправляти помилки.

Редагування документа можна спростити, якщо скористатися командами **Найти**, **Заменить** групи **Редактирование** вкладки **Главная**. Ці команди дають змогу знайти в тексті символ, слово, фразу для редагування або автоматичної заміни тексту. Пошук і заміна фрагмента здійснюються за принципом точного збігу.



Команда **Автозамена** використовується для виправлення помилок, які часто виникають у процесі набору тексту. У словник автозаміни вносяться правильні та помилкові написання слів. За введення помилкового написання Word автоматично виправляє його на правильне.

Перевірка орфографії і граматики в документі здійснюється автоматично, неправильні слова виправляються або підкреслюються червоною хвилястою лінією. За допомогою правої клавіші миші можна відкрити діалогове вікно, в якому замінити слово на правильне.

Робота с фрагментами тексту



Копіювання тексту

Для копіювання фрагмента тексту необхідно:

- виділити фрагмент тексту;
- натиснути кнопку  або комбінацію клавіш Ctrl+C;
- встановити курсор в місце, куди слід вставити фрагмент;
- натиснути кнопку  або комбінацію клавіш Ctrl+V.

Переміщення тексту

Для переміщення фрагмента тексту необхідно:

- виділити фрагмент тексту;
- натиснути кнопку  або комбінацію клавіш Ctrl+X;
- встановити курсор в місце, куди слід вставити фрагмент;
- натиснути кнопку  або комбінацію клавіш Ctrl+V. Перемістити

фрагмент тексту можна наступним способом:

- виділити фрагмент тексту;
- перетягнути виділення в потрібне місце.
- Якщо при перетягуванні виділення тримати натиснутою клавішу

Ctrl (при цьому біля покажчика миші з'явиться знак +), то фрагмент буде скопійований.

Редагування тексту можливо здійснювати безпосередньо під час введення тексту. Для цього встановлений режим автоматичної перевірки орфографії при введенні. Якщо необхідно його активувати, то вибирається команда **Правопис** на вкладці **Рецензування**.

Word автоматично перевіряє орфографію і кожне невірно введене або невідоме слово автоматично підкреслюється хвилястою лінією.

Для виправлення слова досить встановити на ньому курсор, натиснути праву клавішу миші для виклику контекстного меню, яке запропонує варіанти виправлення помилки.

Форматування тексту

Форматування тексту - процес встановлення параметрів фрагмента тексту, які визначають зовнішній вигляд тексту в цьому фрагменті. Перед зміною параметрів фрагмент тексту слід виділити. Якщо фрагмент тексту не буде виділений, то змінюватися будуть поточні параметри (параметри тексту, який вводиться з поточної позиції).

Параметри шрифту

Для зміни параметрів символів використовується команда **Шрифт** вкладки **Головна** або з контекстного меню.

Кнопка **Відступи і інтервали** використовується для встановлення параметрів шрифту.

У полі **Шрифт** вибирається тип шрифту.

У полі **Зображення** вибирається зображення шрифту: **Звичайний** – звичайне зображення;

Курсив - курсивне зображення;

Напівжирний - жирне зображення;

Напівжирний Курсив - жирне курсивне зображення.

Зміна параметрів шрифту

У полі **Розмір** – розмір шрифту в пунктах (1 пункт = 0,375мм).

У полі **Колір тексту** встановлюється колір символів.

У полі **Підкреслення** – тип лінії підкреслення:

У рамці **Видозміну** можна встановити прапорці: **закреслений** - закреслення тексту одинарною лінією; **подвійне закреслення** - закреслення тексту подвійною лінією;

верхній індекс – розмір символів зменшується, текст розміщується вище символів рядка;

нижній індекс – розмір символів зменшується, текст розміщується нижче символів рядка;

з **тінню** – поряд з символами з'являється тінь; **контур** – відображується тільки контур символів;

піднесений – символи відображуються піднесеними над поверхнею листа;

втоплений – символи зображаються втопленими в поверхню листа;

малі прописні – рядкові букви стають заголовковими, але меншого розміру;

всі прописні – рядкові букви стають заголовковими;

прихований – робить текст недрукованим.

Можна також змінити регістр (великі, малі літери), для цього треба виділити фрагмент та задати команду **Регистр...** із групи **Шрифт**. У результаті на екрані монітора з'явиться діалогове вікно, в якому можна вибрати і вказати потрібний регістр.

Зміна інтервалів шрифту

Для зміни інтервалу і положення символів використовується вкладиш **Інтервал** діалогового вікна **Шрифт**.

У полі **Масштаб** вибирається ступінь розтягування або стиснення символів.

У полі **Інтервал** встановлюється міжсимвольний інтервал:

Звичайний – звичайний інтервал;

Розріджений – відстань між символами збільшується до значення, вказаного в полі **на**;

Ущільнений – відстань між символами зменшується до значення, вказаного в полі **на**.

У полі **Зсув** встановлюється вертикальне положення символів:

Немає – звичайне положення;

Вгору – символи мають у своєму розпорядженні вищим базовій лінії на величину, вказану в полі **на**;

Вниз – символи мають у своєму розпорядженні нижчим базовій лінії на величину, вказану в полі **на**.

Форматування абзаців

Для встановлення параметрів абзацу використовується команда **Абзац** вкладки **Головна**.

Після вибору цієї команди з'являється діалогове вікно **Абзац**. Для встановлення абзацних відступів і інтервалів необхідно вибрати вкладиш **Відступи і інтервали**.

У полі **Вирівнювання** встановлюється спосіб вирівнювання абзацу:

По лівому краю – абзац вирівнюється по лівому полю сторінки;

По центру – абзац центрується між лівим і правим полем сторінки;

По правому краю – абзац вирівнюється по правому полю сторінки;

По ширині – абзац вирівнюється по обох полях сторінки.

У полях **зліва і справа** встановлюються відстані від лівого і правого полів до меж абзацу.

У полі **перший рядок** – вид відступу першого рядка абзацу:

(ні) – відступ відсутній;

Відступ – червоний рядок, відстань вказується в полі **на**;

Виступ – від'ємний відступ, відстань вказується в полі **на**.

У полях **перед і після** – відстані відповідно перед першим рядком абзацу і після останнього рядка абзацу.

У полі **міжрядковий – інтервал** між рядками усередині абзацу:

Одинарний – інтервал, стандартний для даного типу шрифту;


Полуторний – інтервал в 1,5 рази більше за стандартне;

Подвійний – інтервал в 2 рази більше за стандартне;

Мінімум – інтервал не менш вказаного в полі значення;

Точно – інтервал, рівний вказаному в полі значення;

Множитель – інтервал, рівний стандартному, помноженому на значення, вказане в полі значення.

Встановлювати тип вирівнювання можна також за допомогою кнопок .

На горизонтальній координатній лінійці знаходяться: маркер першого рядка, маркер лівої і правої меж абзацу. Перетягуючи їх за допомогою миші, можна змінювати відповідні параметри абзацу.

Встановлення табуляції, списків та колонок

Табуляція використовується для точного вирівнювання колонок тексту або чисел. Якщо встановити позиції табуляції, то при кожному натисненні клавіші **Tab** курсор пересуватиметься до найближчої справа позиції табуляції.

Воно містить наступні перемикачі:

по лівому краю – текст вирівнюється по лівому краю щодо позиції табуляції;

по центру – текст вирівнюється по центру щодо позиції табуляції;

по правому краю – текст вирівнюється по правому краю щодо позиції табуляції;

по роздільнику – числа вирівнюються по десятковій комі, текст вирівнюється по правому краю;

з межею – під позиціями табуляції з'являються вертикальні смуги.

Для заповнення порожнього місця зліва від знаку табуляції, можна використовувати ланцюжок символів, вид якого вибирається в групі перемикачів **Заповнювач**.

Встановивши всі необхідні параметри для однієї позиції, слід натиснути кнопку **Встановити** і нова позиція буде внесена в список **Позиції табуляції**, який містить всі встановлені позиції табуляції. Щоб змінити тип вже встановленої позиції табуляції, необхідно вибрати потрібну позицію в списку **Позиції табуляції** і встановити нові значення режимів.

Для видалення позиції табуляції слід вибрати її в списку **Позиції табуляції** і клацнути кнопку **Видалити**. Всі наявні позиції табуляції можна видалити натисненням кнопки **Видалити все**.

Створення списків

Microsoft Word дозволяє швидко скласти списки з позначками, нумерацією і багаторівневі списки з нумерацією. Елементом списку вважається абзац тексту. Для створення списку необхідно виділити абзаци, які слід зробити елементами списку або встановити курсор в той абзац, з якого починатиметься список. Потім натиснути на кнопці **Нумерований**, **Багаторівневий** або **Маркований список** вкладки **Головна**, або вибрати відповідні команди з контекстного меню.

Частину документа можна виділити рамками і змінювати колірний фон, додати до рамки тінь або зробити рамку об'ємною, створити тло певного кольору чи візерунка. Для цього виділити фрагмент і задати команду **Границы страниц** групи **Фон страниц** з вкладки **Разметка страницы**, користуючись якими можна задати стандартні параметри рамок і тла для тексту.

Колонки

Microsoft Word дозволяє верстати текст в декілька колонок. Текст вводиться в них послідовно, переходячи до наступної колонки після заповнення попередньої. Для багатоколонної верстки слід перейти в режим **Розмітка сторінок**, оскільки в режимі **Звичайний текст** не буде відображений в декілька колонок.

Існують два варіанти використання багатоколонної верстки.

1. Весь документ розбитий на однакову кількість колонок однакової ширини.

2. Різні частини документа розбиті на різне число колонок або колонки мають різну ширину. В цьому випадку необхідно розбити документ на розділи, кожний з яких матиме своє розділення на колонки.

У документі можна вводити текст в декілька колонок, послідовно, переходячи до наступної колонки після заповнення попередньої. Для цього треба перейти на вкладку **Разметка страницы** і вибрати команду **Колонки** групи **Параметры страницы**. Можна весь документ розбити на однакову кількість колонок однакової ширини або різні частини документа розбити на різне число колонок з різною шириною, але при цьому необхідно розбити документ на розділи, кожний з яких матиме своє розділення на колонки.

Табуляція дозволяє переміщати курсор у певну позицію екрана при натисканні клавіші **Tab**.

Вставка графічних об'єктів, таблиць, математичних формул

Microsoft Word дозволяє вставляти в документ графічні об'єкти, створені як в інших програмах, так і за допомогою власних можливостей малювання. Об'єкти можна копіювати і вставляти в будь-яке місце документа.

Створення, редагування та форматування фігурних надписів

Word дозволяє створювати об'єкти графічних текстових ефектів. Наприклад, можливості Word використовують для створення фігурних надписів **WordArt**.

Щоб створити об'єкт текстового ефекту **WordArt** потрібно виконати такі дії:

– відкрити вкладку **Вставка** та в групі **Текст** вибрати кнопку **WordArt**;

– у випадяючому списку вибрати потрібний вид надпису, внаслідок чого з'явиться вікно **Изменение текста WordArt**, в якому слід змінити текст та налаштувати параметри шрифту;

– натиснути кнопку ОК, внаслідок чого фігурний надпис з'явиться в місці перебування курсору.

Додавання різноманітних фігур

За допомогою кнопки **Фігури** вкладки **Вставка**, відкривається меню за допомогою якого можна зображати лінії, стрілки, еліпси, прямокутники, круги, дуги, сектори і різні криві. Графічний об'єкт можна залити кольором або узором, змінити форму, дзеркально відобразити або повернути, змінити колір і тип ліній, додати до них стрілки.

Для роботи з графічними об'єктами використовують кнопку **Фигуры** вкладки **Вставка**, яка швидко створює графічних елементи. Для створення потрібного елементу потрібно його вибрати із списку і «намалювати» в документі протяганням миші з натиснутою лівою кнопкою. Для того, щоб фігура мала правильні пропорції, під час малювання потрібно утримувати натиснутою кнопку **Shift**. Після закінчення малювання фігури, з'являється контекстний інструмент **Средства рисования** із стрічкою **Формат**. Змінити розміри фігури можна за допомогою кутових маркерів.

Вікно панелі **Стили фігур** містить набір вже готових стилів форматування. Панель **Стили фигур** містить також три кнопки: **Заливка фигуры**, **Контур фигуры**, **Изменить фигуру** за допомогою цих кнопок можна створити свій стиль форматування.

Кнопка **Эффекты тени** служить для налаштування параметрів тіні фігури. Кнопка **Объем** дозволяє застосувати тривимірні ефекти до фігури.

Інструменти панелі **Упорядочить** призначені для налаштування параметрів взаємодії фігури з текстом документу. Кнопка **Положение** задає розташування графічного об'єкту на сторінці. Для налаштування обтікання фігури текстом служить кнопка **Обтекание текстом**.

Порядок розміщення фігур можна налаштувати за допомогою кнопок **Переместить вперед** і **Переместить назад**. Кнопка **Выровнять** служить для вирівнювання об'єкту відносно меж сторінки. За допомогою кнопки **Повернуть** фігуру можна обертати.

Для угруповання фігур їх необхідно заздалегідь виділити і скористатися кнопкою **Группировать** на панелі **Упорядочить**, усі виділені об'єкти стають, одним об'єктом. Для створення напису використовують графічний елемент **Надпись**.

Додавання картинки

Для вставки графічного об'єкту, створеного в іншій програмі, необхідно встановити курсор в позицію, де повинен знаходитися об'єкт і

на вкладці **Вставка** вибрати кнопку **Малюнок**. У вікні, що з'явилося, вибрати диск і теку, в якій знаходиться файл з малюнком.

Додавання кліпу

Для вставки малюнків, що поставляються з Microsoft Word, необхідно на вкладці **Вставка** вибрати кнопку **Кліп**.

Зміна розмірів рисунка

Щоб змінити розміри малюнка, слід натиснути на ньому мишею, після чого навколо нього з'являться маркери розміру. Перетягуючи кутові маркери мишею, можна змінювати розміри малюнка при збереженні його пропорцій. Під час перетягування інших маркерів змінюватиметься ширина або висота малюнка. Для переміщення малюнка його необхідно перетягнути мишею. При переміщенні малюнка за межі видимості, екран просунеться в тому ж напрямі.

Вставка таблиці

Для вставки в документ таблиці необхідно встановити курсор в місці, де повинна починатися таблиця. Для створення таблиці використовують вкладку **Вставка** команду **Таблиця/Вставити таблицю**. У діалоговому вікні, що з'явилося, слід ввести число стовпців і рядків і клацнути **ОК**. Можна створити таблицю і іншим способом – у вікні **Таблиця** потрібно виділити необхідне число комірок і натиснути клавішу миші. Також таблицю можна намалювати за допомогою команди **Нарисувати таблицю**. При введенні тексту автоматично контролюється ширина і висота тексту. У таблицю можна додавати нові стовпчики і рядки, видаляти непотрібні, об'єднувати і розділяти клітинки. За допомогою покажчика миші або клавіш переміщення курсора, **Tab** (на комірку вправо), **Shift+Tab** (на комірку вліво) здійснюємо переміщення по таблиці. Дані в комірках формуються як абзаци тексту. При роботі з таблицями на **Стрічці** з'являється вкладка **Робота з таблицями** з додатковими інструментами. В таблицях можна виконати математичні розрахунки над даними в клітинці. Для цього потрібно установити курсор у клітинку для розміщення результату і викликати команду **Макет/Формула**, ввести самостійно створену формулу або вибрати функцію зі списку **Вставити функцію**. Клітинки таблиці мають адресу, яка складається з імені стовпця (англійські букви А, В, С і інш.) і номера рядка, на перетині яких вона знаходиться. При створенні формул вказуються адреси клітинок з вхідними даними і знаки математичних операцій. Формула починається зі знака «=». На відміну від електронних таблиць Excel, після внесення змін у клітинки з даними таблиці, повторний розрахунок автоматично не виконується.

Робота з математичними формулами в текстовому документі

Для оформлення формул у документі може бути використана кнопка **Формула** на вкладці **Вставка**.

При цьому можна вибрати за основу запропоновані зразки і потім відредагувати їх із використанням контекстної вкладки **Конструктор** або вставити нову формулу.


У новому режимі побудови формул на контекстній вкладці **Конструктор** присутні шаблони групи **Символи** та групи **Структури** для побудови різних фрагментів формул.

Можна вибирати в меню елементи і вставляти їх в макет формули, вводити знаки змінних і констант до одержання потрібної формули. За необхідності також можна перемістити або змінити розміри одержаної формули, як графічного елемента.

Робота з найпростішими діаграмами та об'єктами SMARTART

Побудову діаграм із заданням для них числової інформації можна виконати на вкладці **Вставка**, де слід натиснути на кнопку **Діаграма** (у групі **Ілюстрації**), після чого відкриється вікно вибору типу діаграми.

Об'єкти SmartArt

За допомогою кнопки  вкладки **Вставка** групи **Ілюстрації** можна додавати схематичні діаграми різних типів, зокрема: ієрархічну, циклічну, списку, процесу, зв'язку, матриці, пірамідальну та їх підвиди. Діаграми не засновані на числах і використовуються для наочнішого й цікавішого подання матеріалу.

Типи діаграм SmartArt:

Тип	Призначення
Список	Відображення непослідовних відомостей
Процес	Відображення етапів процесу або тимчасової шкали
Цикл	Відображення безперервного процесу
Ієрархія	Відображення дерева розв'язків, створення організаційної діаграми
Зв'язок	Ілюстрація зв'язків
Матриця	Відображення частин, що відносяться до цілого
Піраміда	Відображення пропорційних зв'язків з розташуванням найбільш великих елементів вгорі або знизу
Рисунок	Відображення генеалогічного дерева з малюнками

Робота з виносками, закладками, гіперпосиланнями, автоматичне формування змісту

Виноски – це символи, що використовуються у тексті у вигляді верхніх індексів, пов'язаних із певним роз'яснювальним текстом. Текст звичайної виноски можна розміщувати внизу сторінки чи в кінці тексту на сторінці, на якій розташована виноска, а кінцевої виноски – вкінці розділу,

де міститься виноска, чи вкінці всього документа. Для цього служить кнопка **Перекрестная ссылка** вкладка **Вставка**

Примітка – різновид виноски, яка відображається на полях документа і спеціальним способом форматується. Щоб додати примітку, потрібно встановити текстовий курсор у місці її вставки у тексті, а потім на вкладці **Рецензирование** групи **Примечания** натиснути кнопку **Создать примечание**.

Закладка – поіменоване місце в документі, що використовується для швидкого переходу до нього у великому документі, а також може застосовуватися як аргумент у деяких функціях.

Для створення у тексті закладки потрібно встановити курсор у місці її розташування, а потім на вкладці **Вставка** натиснути кнопку **Закладка**. Після цього з'явиться діалогове вікно **Закладка**. В полі **Имя закладки** потрібно ввести ім'я закладки, яке має починатися з літери і не містить пропусків і натиснути кнопку **Добавить**.

Гіперпосилання дозволяють швидко переходити з одного додатку в інший, відкривати документи або веб-сторінки прямо з документу. *Гіперпосилання* – це текст або графічний об'єкт, під час натискання на якому відбувається перехід до іншого документа чи до іншого місця або об'єкта у цьому документі, розміщеного на локальному чи мережному комп'ютері. Щоб створити гіперпосилання необхідно виконати команду **Гиперссылка** група **Ссылки** вкладка **Вставка**.

Можлива ситуація, коли потрібно скласти зміст в документі, заголовки в якому розмічені стилями, відмінними від стилів, встановлених у Word за замовчуванням. *Зміст* – це список заголовків документу

Складання змісту відбувається у декілька етапів:

1. Word знаходить заголовки із заданими стилями.
2. Заголовки сортуються за рівнями.
3. Кожний заголовок забезпечується відповідним номером сторінки.

При роботі з великими документами виникає необхідність створювати зміст документа. Це можна виконати автоматично за умови використання відповідних стилів: заголовки документа повинні бути відформатовані стилями заголовків. Формування змісту виконується копкою **Оглавление и указатели** вкладки **Ссылки**.

Створення і редагування складних документів

Головний документ: Вставка вкладеного документа

У головний документ можна вставляти документи. В процесі цього нові документи стають вкладеними. Можна також скласти головний документ з декількох готових вкладених документів.

1. Відкрийте вікно нового або вікно наявного головного документа, потім у вкладці **Вид** групи **Режими просмотра документа** виберіть кнопку **Структура**.

Натисніть клавішу **Показать документ**.

2. Помістіть курсор в точку вставки вкладеного документа і натисніть кнопку **Вставить** групи **Главный документ**.

3. У діалоговому вікні **Вставка вложенного документа** вкажіть потрібний вкладений документ. Можна просто ввести ім'я документа в поле **Имя файла** і потім натиснути кнопку **Открыть**.

Для обробки результату вставки Word використовує форматування головного документа, якщо воно відрізняється від форматування вкладеного. Проте, для головного і вкладеного документів допускаються різні форматування і шаблони.

Робота із стилями та автозаміною. Нумерація сторінок

Стилі є наборами атрибутів форматування. В процесі створення стилю вказується значення окремих параметрів форматування, які мають бути включені в створюваний стиль, для подальшого застосування усіх цих параметрів спільно за допомогою вибору імені цього стилю. Стилі визначають форматування символів, текстових фрагментів, абзаців, рядків таблиць або рівнів структури документу. Основні типи стилів:

- *стиль символу (знаку)* – містить параметри форматування символів, включаючи шрифт, розмір, зображення, положення й інтервали;

- *стиль абзацу* – містить параметри форматування абзаців, такі як міжрядкові інтервали, відступи, вирівнювання і позиції табуляції Стилі абзаців також можуть містити стилі або параметри форматування символів. Більшість стилів, використовуваних у Word 2010, є стилями абзаців. Також наявні стилі таблиць і списків.

У кожному шаблоні документу є заздалегідь створений набір стилів, або бібліотека стилів, але можна самостійно створювати нові і змінювати наявні в шаблонах стилі. Крім того, стилі можуть зберігатися безпосередньо в документах.

Створення елемента Автозаміни

Команда **Автозамена** слугує для виправлення помилок, які часто виникають у процесі набору (друкарських помилок). У словник автозаміни вносяться правильні та помилкові написання слів. За введення помилкового написання Word автоматично виправляє його на правильне. Крім того, функцію Автозамена можна використати не лише для усунення друкарських помилок, а й для швидкого введення будь-яких слів, що часто повторюються, і пропозицій. Наприклад, замість цілої пропозиції можна ввести декілька перших літер і встановити для них автозаміну.

Нумерація сторінок

Довгі документи зручно читати і переглядати, коли в них виставлені номери сторінок. Можна швидко вставити номери сторінок в документ, Word відформатує їх помістити у верхній або нижній колонтитул. Для роботи з номерами сторінок доступні всі прийоми, придатні для роботи з колонтитулами. Номери ставляться внизу або зверху сторінки і можуть бути вирівняні за лівим або правим краєм, а також по центру.

Вставка розривів

Розриви розділів потрібні для різного форматування різних частин документа. Наприклад, кількість колонок на сторінці в серйозних публікаціях типу бюлетенів або брошур може мінятися.

Розриви розділу також допоможуть вам у процесі створення документа, розділеного на розділи. Зазвичай у процесі цього черговий розділ починається з непарної сторінки і в ній міняються колонтитули і нумерація сторінок.

Шаблони документів, створення макросів

Шаблони

Шаблони Word дозволяють застосувати готові формати до документа, що містить потрібний текст. Крім того, на основі шаблонів можна створювати нові документи, а потім змінювати за своїм бажанням. У шаблонах можна зберігати зразки тексту, стилі, графічні об'єкти, макроси, панелі інструментів і поєднання клавіш. Працюючи з шаблонами, можна досягти логічної організації всіх своїх документів. Завжди можна бути упевненим, що формат документів одного типу також буде однаковим.

За замовчанням Word використовує шаблон ***Обычный*** (**Normal.dotx**), який містить стандартні параметри форматування для всіх нових документів. Проте в процесі створення нового документа можна самому вибрати шаблон. Серед доступних груп шаблонів можна назвати шаблони для звітів, листів і факсів, записок, веб-сторінок та інших документів. Якщо ці шаблони недоступні для вашої копії Word, то їх доведеться встановити, повторивши установку пакету Office. Можливо, що в процесі першого звернення до цих шаблонів програма сама запропонує встановити їх з компакт-диска Office.

Макроси

Макрос – це скорочена назва макрокоманди. ***Макрос*** – це просто набір команд (операцій), які можна записувати і потім виконувати. Макроси дуже зручні для виконання складних операцій, що повторюються. За допомогою макросів можна вести пошук і заміну тексту, формувати текст, працювати з документами, створюючи, відкриваючи і зберігаючи їх, копіювати і переміщати текстові та графічні

фрагменти, вводити будь-який текст і виконувати всі операції, які доступні в меню і вікнах діалогу Word.

Макроси, як і стилі, можна копіювати з одного шаблону в інший.

Підготовка та виведення документа на друк

Оформлений документ може бути надрукований за командою **Печать...** із меню **Файл**. Після її подачі на екрані монітора з'явиться діалогове вікно, в якому можна задати потрібні параметри друку.

Тема 6. Табличний процесор Microsoft Excel

Загальна характеристика табличного процесора, структура вікна

Програма Microsoft Excel призначена для організації розрахунків та аналізу ділових даних, представлених у табличному виді, ведення електронних документів. Електронні таблиці можуть працювати з великими масивами числових даних і забезпечують перерахунок за формулами при введенні нових чисел. Програму можна застосовувати для рішення задач у галузі природних і технічних наук, у фінансово-економічній діяльності підприємства.

Завантажити програму можна через меню **Пуск – Все программы – Microsoft Office – Microsoft Excel** або за допомогою ярлика на робочому столі.

Після завантаження програми на екрані з'являється вікно з чистою робочою книгою, яка є документом Microsoft Excel. Вікно MS Excel – це стандартне вікно операційної системи з рядком заголовку, де відображається назва активної робочої книги та заголовок програми.

У лівому верхньому кутку знаходиться кнопка **Файл**, яка призначена для створення нового і збереження редагованого файлів, друку, налаштування параметрів. Поряд знаходиться **Панель швидкого доступу**, куди винесені найбільш часто вживані команди. Праворуч розташований рядок заголовку, де відображається ім'я програми, ім'я робочої книги і кнопки **Згорнути**, **Відновити**, **Закрити**.

У верхній частині вікна також розташована стрічка, яка складається з вкладок: **Главная**, **Вставка**, **Разметка страницы**, **Формулы**, **Данные**, **Рецензирование**, **Вид**. Елементи кожної вкладки об'єднані в групи. Стрічку можна налаштувати через пункт **Параметри** меню **Файл** і у діалоговому вікні **Параметри Excel** вибору категорії **Налаштувати стрічку** або через контекстне меню заголовку будь-якої вкладки, команда **Налаштувати стрічку**. Під стрічкою з вкладками знаходиться рядок формул, де відображається вміст комірки. Зліва від рядка формул розміщене поле імені, де вказується адреса активної комірки або розмір діапазону комірок. Далі вниз розташована робоча область.

У нижній частині вікна розташований рядок переходу по листах робочої книги, який включає ярлики листів, кнопки прокрутки ярликів листів, смужку розділення ярликів листа. Тут також знаходиться рядок стану, в лівій частині якого з'являються текстові повідомлення, а в правій частині вибирається масштаб і структура робочої книги.

Для переміщення по документу використовують смуги вертикальної та горизонтальної прокрутки. В процесі роботи в міру необхідності з'являються контекстні інструменти для виділених об'єктів, контекстні вкладки відрізняються кольором від стандартних.

Вкладки організовані навколо окремих сценаріїв або об'єктів. Вкладка **Главная** містить групи: **Буфер обмена**, **Шрифт**, **Выравнивание**, **Число**, **Стили**, **Ячейки**, **Редактирование** і призначена для роботи з буфером обміну, настройки шрифтів і вирівнювання тексту, вибору формату представлення даних в клітинці, стилів форматування, вставки і видалення клітинок, сортування, фільтрації, пошуку. Вкладка **Вставка** служить для вставки зведених таблиць, малюнків, діаграм, колонтитулів. Вкладка **Разметка страницы** служить для настройки зовнішнього вигляду надрукованої сторінки, її розмірів, орієнтації, полів, можна задати масштаб і кількість сторінок на листі. Вкладка **Формулы** призначена для роботи з вбудованими функціями Excel. Вкладка **Данные** служить для роботи з даними з зовнішніх джерел, базами даних, дає можливість настроювати фільтр, сортувати дані. Вкладка **Рецензирование** служить для перевірки правопису, створення приміток, настройки захисту листа і книги. Вкладка **Вид** задає режими перегляду книги і масштабування, роботу з вікнами. Програмісти мають можливість при необхідності включати через настроювання параметрів показ вкладки **Разработчик**, де знаходяться необхідні їм інструменти.

Деякі кнопки на вкладках виконують декілька варіантів дій і мають меню, поряд з текстом підпису в нижній частині зображення розташований маленький трикутник, що розкриває додатковий список завдань.

В Microsoft Excel створюються нові порожні книги на основі існуючих шаблонів. За замовчуванням використовується шаблон Книга.xlsx. Шаблон – це книга, що створюється і використовується як початковий варіант усіх нових книг. Шаблони визначають форматування і вміст книги – стилі заголовків, текстові фрагменти, рисунки тощо.

В меню **Файл** знаходяться команди, які дозволяють зберегти створену робочу книгу **Сохранить**, **Сохранить как**, **Сохранить и отправить**, раніше створені робочі книги можна відкрити за допомогою команди **Открыть**, закрити робочу книгу можна за командою **Заккрыть**.

Основні об'єкти робочих книг та їх характеристика

Основним об'єктом робочих книг Microsoft Excel є аркуш, на якому знаходяться прямокутні таблиці, діаграми та інші зв'язані об'єкти. Ім'я аркуша відображається на ярлику в нижньому лівому кутку екрана, за замовчуванням використовуються імена **Лист1**, **Лист2** і т.д. Краще давати ім'я робочому аркушу у відповідності з табличними даними, які на ньому знаходяться, наприклад «Відомість стипендії групи А11». Аркуші робочої книги можна створювати, виділяти, видаляти, копіювати та переміщувати, перейменовувати і всі ці дії виконуються за допомогою контекстного меню ярлика будь-якого аркуша. Назва активного аркуша виділяється напівжирним шрифтом на контрастному фоні. Автоматично створюється

три робочих аркуша, але цю кількість можна змінювати в настройках програми. Порядок розміщення аркушів можна змінити за допомогою миші, для цього потрібно, утримуючи кнопку миші натиснутою, перемістити аркуш в потрібне місце. За допомогою кнопок в правому нижньому кутку екрану можна змінити зовнішній вигляд робочого листа на екрані комп'ютера, є такі варіанти: **Обычный, Разметка страницы, Страничный**. Можна змінювати масштаб зображення за допомогою регулятора масштабу, який має вигляд повзунка, пересуваючи його кнопкою миші.

Основні поняття: активна комірка, блок комірок, абсолютна і відносна адресація

Кожна робоча таблиця MS Excel складається з рядків і стовпчиків. Рядки нумеруються числами, а стовпчики позначаються латинськими літерами або поєднанням літер. На перетині стовпчику і рядка знаходиться комірка, яка має унікальну адресу, яка складається з назви стовпця та номера рядка, на перетині яких ця комірка знаходиться. У програмі використовується абсолютна і відносна адресація комірок.

Відносні адреси комірки чи блоку змінюються при копіюванні формул. Абсолютні адреси комірок при копіюванні формул фіксуються і не змінюються. У абсолютних адресах перед незмінними складовими адреси комірки ставиться знак долара (наприклад, $\$A\1 – фіксується адреса комірки). Існує ще і змішана адресація, в якій координата стовпця відносна, а рядка - абсолютна (наприклад, $A\$1$ – фіксується номер рядка 1), або, навпаки, координата стовпця абсолютна, а рядка - відносна (наприклад $\$B1$ – фіксується ім'я стовпчика B). Змінити тип адресації можна за допомогою клавіші **F4**, натискання один раз відносну адресу перетворить в абсолютну адресу, а два наступні натискання перетворять в змішану адресу.

Адреса комірки, крім назви стовпця і номера рядка, може містити назву аркуша, на якому вона знаходиться, а також назву робочої книги, це тривимірна адресація, у яку до адреси комірки додається ім'я аркуша робочої книги з позначкою $\langle ! \rangle$, наприклад, Лист1!B4 або [Practic.xlsx]Лист2!\$B\$4. Тривимірна адресація використовується для аналізу даних в однакових діапазонах з кількох аркушів робочої книги.

Існує ще і так звана R1C1-адресація, коли і рядки і стовпці нумеруються цифрами (R – row – рядок, C – column – стовпець). Для того, щоб визначити такий тип адресації необхідно змінити параметри настроювання – меню **Файл**, вікно **Параметри Excel**, категорія **Формули**, група **Робота з формулами**, прапорець – **Стиль посилань R1C1**. У вигляді R1C1 надається абсолютна адресація комірок, для відображення відносної адресації використовуються квадратні дужки, наприклад, R1C1 - абсолютна адреса комірки на перетині 1 рядка і 1 стовпчика (A1), R[2]C[2]

- відносна адреса комірки, яка розташована на два рядки нижче і на два стовпчики правіше.

Комірка, з якою проводяться якісь дії, виділяється рамкою і називається активною. Інколи необхідно проводити дії з будь-яким набором комірок робочого аркуша, який називається діапазоном. Діапазон містить масив даних і розглядається як єдине ціле. Можна виділити декілька комірок в стовпці (діапазон B1:B4), декілька комірок в рядку (діапазон C1:E1) або прямокутний діапазон (діапазон D3:E4). Розрізняють прямокутні діапазони або суміжні та не прямокутні або несуміжні. Прямокутні діапазони виділяються за один прийом за допомогою миші при натисненій лівій клавіші, несуміжні – за допомогою клавіш **Ctrl** або **Shift+F8**, спочатку необхідно виділити перший з них, натиснути клавішу **Ctrl** і, утримуючи її, виділити другий, третій і решту діапазонів комірок. При цьому виділені комірки забарвлюються в ясно-блакитний колір. Адреса прямокутного діапазону складається з адреси лівої верхньої і правої нижньої комірок діапазону, що розділені символом ":" (двокрапка), наприклад, A1:E10. Адреса не прямокутного діапазону записується як послідовність адрес складових його прямокутних під діапазонів, відокремлених один від іншого символом ";" (крапка з комою), наприклад, A1:E10;G1:X10.

В деяких випадках необхідно для роботи зробити виділення, для того, щоб виділити весь робочий аркуш – натиснути ліву кнопку миші у його верхньому лівому кутку, для того, щоб виділити стовпець або рядок – натиснути ліву кнопку миші на назві стовпця (номері рядка) у рядку заголовків (стовпці номерів). Для того, щоб виділити діапазон комірок, спочатку виділяємо одну комірку, потім натискаємо кнопку миші і, не відпускаючи кнопки, розтягуємо область виділення на потрібні комірки. Виділені дані позначаються інверсним кольором у жирній рамці з однією невиділеною коміркою, що є активною.

З таблиці можна видаляти стовпці, рядки, діапазони комірок і окремі комірки, при цьому потрібно вказати, в яку сторону (вліво або вгору) проводитиметься зміщення комірок. У таблицю можна вставляти стовпці, рядки і комірки, при цьому потрібно вказати, в яку сторону (вправо або вниз) проводитиметься зміщення комірок.

Типи даних MS Excel

В програмі MS Excel можна працювати з такими типами даних: числа, текст і формули. При введенні даних в комірку визначається форма їх подання, тобто формат, наприклад, для чисел формат визначає кількість знаків після коми, наявність і вигляд розділювачів між тисячними розрядами, позначення від'ємних чисел і т.п. MS Excel автоматично розпізнає тип даних і встановлює формат за замовчуванням для цього типу. Якщо формат потрібно змінити то, для цього

використовується діалогове вікно **Формат ячеек** групи **Число** вкладки **Главная** або поле **Числовий формат** групи **Число** вкладки **Главная**. Всі комірки робочого аркуша мають формат **Общий**, який використовується для подання чисел та тексту, при цьому ніякого форматування не відбувається, тобто дані виводяться у такому ж вигляді, як і вводяться.

Використовуються числові дані двох типів: числа, які відображають кількісні величини, та числа, подані як дата. Числа відображаються в дійсному та в експоненціальному форматах. Для впровадження від'ємних значень перед числом ставлять знак мінус (-). У дробових числах використовують кому як десятковий роздільник. Для чисел, які відображають відсоткове відношення, можна використовують значок процента, наприклад - 25%.

Для подання числових даних використовуються такі формати:

- **числовой** – подання цілих чисел або десяткових дробів; можна встановити кількість символів після коми та наявність розділювачів між тисячними розрядами;

- **денежный** – дані у стовпці вирівнюються за десятковою крапкою, крім того можна встановити кількість знаків після коми та символ грошової валюти;

- **финансовый** – аналогічний формату грошовий, але вирівнювання відбувається за десятковою комою та грошовою одиницею;

- **процентный** – число подається в сотих долях;

- **дробный** – формат подання чисел у вигляді звичайних дробів, можна вибрати подання з потрібною точністю;

- **экспоненциальный** – подання даних у степеневій формі, можна вказати кількість знаків підля десятикової коми.

Експоненціальний формат застосовується, якщо число, що містить велику кількість розрядів, не вміщається в комірці. В цьому випадку розряди числа представляються за допомогою додатніх або від'ємних ступенів числа 10. Наприклад, числа 2000000 і 0,000002, подаються в експоненціальному форматі як 2×10^6 і 2×10^{-6} , будуть записані в електронних таблицях у вигляді 2,00E+06 і 2,00E-06.

За замовчуванням для представлення чисел електронні таблиці використовують **числовой** формат, який відображає два десяткові знаки числа після коми (наприклад, 248,20).

Якщо введене число відображається у вигляді послідовності символів #####, це означає, що воно не поміщається у відведеній комірці і необхідно збільшити ширину стовпця цієї комірки.

Дані типу дата вводяться в комірку як числа і можуть використовуватись у формулах, є спеціальні формати для зберігання **дат** (наприклад, 15.12.2016) і **часу** (наприклад, 16:30:45), Вводити дату і час можна в будь-якому з допустимих форматів, при цьому використовувати

цифри для позначення складових дати або часу, а в якості розділювачів можна використовувати символи: ".", "/", "-".

Наприклад, 10/04/2016, 10-04-16, 10.04.16.

Допускається вводити дати не повністю. Наприклад, якщо при введенні дати не вказаний рік, то автоматично підставляється поточний, а замість пропущеного дня дати підставляється перше число місяця.

Найбільш вживані формати часу: 9:20, 9:20 AM, 9:20:25.

Якщо час вводиться в 12-годинному вигляді, то після цифр вказується частина доби: **AM** або **A** для першої половини доби, **PM** або **P** для другої половини доби.

За замовчуванням числа вирівнюються в комірках по правому краю. Це пояснюється тим, що при розміщенні чисел один під одним (у стовпці таблиці) зручно мати вирівнювання по розрядах (одиниці під одиницями, десятки під десятками і т.д.).

Формат числових даних впливає тільки на його відображення на екрані, і не змінює його значення, що зберігається у пам'яті комп'ютера. При виконанні обчислень Excel забезпечує точність до 15 знаків, але при виводі їх на екран округлює числа у відповідності з форматом клітинки, в якій це число відображається. Зменшувати точність чисел зручно при роботі з грошовими одиницями, але при виконанні обчислень, пов'язаних з інженерними розрахунками небажано.

Текстом в електронних таблицях є послідовність символів, що складається з букв, цифр і пропусків, наприклад текстом може бути послідовність цифр 2016.

За замовчанням текст вирівнюється в комірці по лівому краю. Це пояснюється традиційним способом читання листа (зліва направо).

Дані типу формул є виразами, за якими виконуються обчислення на аркуші. Формула починається зі знаку рівності і може включати числа, імена комірок (посилання на адреси комірок), функції і знаки математичних операцій, у формулу не може входити текст.

Пріоритети виконання арифметичних дій такі як у математиці: зліва направо, в ієрархічній послідовності. Дужки () допомагають змінити послідовність виконання обчислень, якщо це потрібно.

При введенні формула відображається як в самій комірці, так і в рядку формул. Після закінчення введення натискаєтьсям клавіша **Enter**, і в комірці відображається не сама формула, а результат обчислень за цією формулою, якщо заданий режим відображення значень. Для перегляду формули необхідно виділити комірку з формулою, і в рядку формул з'явиться введена раніше формула.

Для редагування формули необхідно клацнути на комірці або рядку формул або натиснути клавішу **F2** і провести редагування.

В програмі є дуже зручний засіб авто заповнення для введення даних, які повторюються або змінюються за певними правилами. За допомогою цього засобу можна вводити натуральні ряди чисел 1,2,..., календарні місяці - січень, лютий, березень,..., або роки - 2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016... Для створення рядів потрібно виділити першу комірку і ввести початкове значення для ряду значень, далі ввести значення у сусідню комірку, щоб визначити зразок заповнення, виділити комірку або комірки, що містять початкові значення і протягти маркер авто заповнення $|+|$ через комірки, що заповнюються. Для авто заповнення в порядку збільшення значень ряду слід перетягти маркер вниз або праворуч. Для авто заповнення у порядку зменшення слід перетягти маркер вгору або ліворуч.

Оформлення таблиць

Можна змінювати зовнішній вигляд таблиці, для меж комірок можна встановлювати різні типи ліній, їх товщину і колір, комірки можна зафарбувати в будь-який колір, змінювати розмір та колір шрифту, розміщувати текст в комірці в декілька рядків і вертикально, об'єднувати декілька комірок в одну. Форматування всієї таблиці можна здійснити у вікні **Формат ячеек**, яке викликається за допомогою кнопки **Формат** групи **Ячейки** вкладки **Главная** або з контекстного меню комірки. В цьому вікні можна виконати наступні дії: вкладка **Числа** містить перелік форматів для форматування даних; вкладка **Выравнивание** призначена для вибору горизонтального і вертикального вирівнювання, визначення величини відступу і напрямку тексту, розміщення тексту в комірці в декілька рядків, об'єднання комірок і автоматичного визначення ширини комірки відповідно до її вмісту; вкладка **Шрифт** задає налаштування шрифту; вкладка **Граница** задає межі комірок; вкладка **Вид** задає колір та візерунок фону комірок; вкладка **Защита** захищає комірку від редагування.

Можна формувати ширину стовпчиків і висоту рядків за допомогою маніпулятора миші. Для цього потрібно установити курсор миші на межі заголовка стовпчика, ширину якого потрібно змінити - курсор набуде вигляду подвійної стрілки і перемістити курсор ліворуч або праворуч для зміни ширини стовпчика, утримуючи ліву кнопку миші. Так само змінюють і висоту рядка.

Побудова таблиць засобами MS Excel виконується в такій послідовності:

- проектується макет таблиці, формуються заголовки, виставляються формати даних;
- зберігають у файлі під вказаним користувачем ім'ям;
- вводять дані і розрахункові формули;

- тестують сформовані таблиці на коректність обчислень;
- якщо вміст таблиці відповідає поставленому завданню, друкують таблицю.

Робота з формулами та функціями

Для введення і перегляду формул використовують рядок формул. Рядок формул використовується для введення або зміни тексту, чисел та формул у комірках або на діаграмах.

При безпосередньому введенні формули всі її знаки набираються вручну, а для того, щоб адреса комірки автоматично потрапила у формулу, клацаємо лівою кнопкою миші по відповідній комірці.

Для того, щоб ввести формулу необхідно виділити комірку для введення формули, набрати знак « \Rightarrow » або клацнути на значку f_x у рядку формул для введення функції, потім набрати вираз. Після введення формули натискаємо клавішу **Enter**.

При введенні формул інколи з'являються повідомлення про помилки:

ДЕЛ/0! – ділення на нуль, повідомлення виникає, коли значення дільника операції ділення є рівним нулю;

ИМЯ? – помилка в імені змінної у формулі, виникає коли застосовується неправильне ім'я функції;

Н/Д! – немає доступних значень;

ПУСТО! – підсумка не існує;

ЧИСЛО! – помилка в аргументі функції;

ССЫЛКА! – неправильне посилання; клітинка на яку воно зроблене не існує;

ЗНАЧ! – неправильний тип аргументу; використання тексту, там де треба число;

«Обнаружены ошибки во введенной формуле» – таке повідомлення виникає, при введенні помилкової формули, в якій указано дві операції підряд, і пропонується варіант виправлення формули;

«Не соответствие скобок» – таке повідомлення виникає, коли порушено баланс між відкриваючими та закриваючими дужками.

Якщо у формулі використано одне із помилкових значень, результат формули також буде помилковим.

Формули можна копіювати і вони автоматично настроюються на нове місце розташування. Для копіювання формул використовується автозаповнення.

Для позначення змінних у складі формул використовують імена комірок, які можуть бути стандартними і нестандартними. Стандартні імена – це адреси комірок, які включають позначення стовпчика та рядка. Нестандартні імена можуть мати смислове звучання і полегшують побудову і сприйняття формул. Нестандартні імена можуть бути тільки

абсолютними, не повинні співпадати з адресою будь-якої іншої комірки, не можуть містити пропуски. Для створення нестандартного імені потрібно виділити комірку і ввести вибране ім'я у поле **Имя** рядка формул.

У електронних таблицях часто для проведення розрахунків використовують різноманітні функції. *Функції* – це заздалегідь визначені формули, що виконують обчислення за заданими величинами (аргументами) в зазначеному порядку.

Для зручності роботи Excel функції розбиті за категоріями: математичні функції, статистичні функції, логічні функції, фінансові функції, функції дати і часу, вкладені функції, функції роботи з базами даних, текстові функції, функції посилання та масивів.

Діалогове вікно **Мастер функций**, яке з'являється на екрані після натискання значка **f_x** дозволяє зручно працювати з функціями. В цьому вікні є наступні поля:

- поле **Поиск функции** дозволяє ввести питання звичайною мовою і **Мастер функций** поверне список функцій за допомогою яких можна виконати завдання;
- поле **Категория** призначене для вибору категорії потрібної функції;
- поле **Выберите функцию** дозволяє обрати потрібну функцію з активної категорії;
- після вибору необхідної функції потрібно натиснути кнопку **ОК**;

Далі в діалоговому вікні **Аргументы функции** необхідно визначити аргументи функції у вигляді окремих комірок або їх діапазонів. Довідкову інформацію по вибраній функції можна отримати за допомогою посилання **Справка по этой функции**.

Аргументами вбудованих функцій можуть бути числа, текст, функції, адреси комірок, імена блоків тощо.

Всі вбудовані функції мають такий формат:

<Назва функції>[<список аргументів>].

Найчастіше вживані функції можна викликати кнопкою Σ вкладки **Главная** група **Редактирование**.

Математичні функції спрощують різні математичні обчислення, наприклад арифметичні та тригонометричні. Статистичні функції призначені для проведення статистичного аналізу, факторного та регресійного аналізу. За допомогою текстових функцій обробляють текст: витягують символи, знаходять потрібні, записують символи в чітко потрібне місце тексту.

Логічні функції допомагають створювати складні формули, що залежно від виконання тих чи інших умов робитимуть різні види обробки

даних. Ці функції набувають логічних значень «Істина» або «Хибно». Логічні функції є важливим компонентом формул. У логічних виразах можуть використовуватися логічні функції **И()**, **ИЛИ()**, **НЕ()**, **ЛОЖЬ()**, **ИСТИНА()** і операції порівняння: «>» – більше, «>=» – більше або дорівнює, «<» – менше, «<=» – менше або дорівнює, «=» – дорівнює, «<>» – не дорівнює.

Формат функції:

=ЕСЛИ(лог_выражение;значение_если_истина;значение_если_ложь), якщо **лог_выражение** дорівнює **ИСТИНА**, то значення функції обчислюється як значення другого аргументу **значение_если_истина**, а якщо **лог_выражение** дорівнює **ХИБНО**, то значення функції обчислюється як значення третього аргументу **значение_если_ложь**.

Логічна функція **ЕСЛИ()** дозволяє включати іншу функцію **ЕСЛИ()**, тобто бути вкладеною одна в іншу. Вкладена функція виконується тільки у разі, коли зовнішні умови хибні.

Аналіз даних у середовищі MS Excel

Для розв'язування складних статистичних і інженерних завдань використовують набір засобів аналізу даних – **Пакет аналіза**. Перед початком аналізу слід вказати вхідні дані і вибрати параметри - аналіз буде виконаний з допомогою придатної статистичної або інженерної макрофункції, а результат поміщений у вихідний діапазон. Інші засоби дозволяють надати результати аналізу в графічному вигляді. Викликати надбудову **Анализ данных** можна через вкладку **Данные** група **Анализ** і у відповідному діалоговому вікні вибрати потрібну складову **Пакета аналіза**.

Для розв'язування задач оптимізації використовують засіб **Поиск решения**, який можна викликати через вкладку **Данные** група **Анализ**. Цей інструмент дає змогу за значенням отриманого у комірках таблиці результату обчислень знаходити оптимальне розв'язання. Щоб розв'язати задачу оптимізації необхідно створити економіко-математичну модель.

Комірку з кінцевим значенням називають цільовою коміркою, а комірки з вхідними даними, що підлягають зміні, називають змінними комірками. Цільова комірка обов'язково повинна містити формулу або функцію, параметрами якої є значення змінних комірок.

Для отримання результату виконується зміна значень в комірках, що впливають на результат. Щоб звузити множину значень, які використовуються у моделі, застосовують обмеження, які теж впливають на результат.

Використання вбудованих функцій та надбудов для розв'язування задач

Щоб розв'язати оптимізаційну задачу потрібно звернутися до надбудови **Поиск решения** і виконати команду вкладка **Данные** група **Работа с данными** команда **Проверка данных**. Після цього на екрані з'являється вікно **Поиск решения**, куди заносимо математичну модель завдання:

У полі **Установить целевую ячейку** внести адреси комірки, де міститься формула цільової функції, значення якої потрібно оптимізувати;

У полі **Равной** визначити варіант оптимізації (максимізація, мінімізація або підбір певної величини);

У полі **Изменяя ячейки** ввести адресу блоку комірок, значення яких змінюються під час пошуку оптимального рішення доти, доки не буде виконана умова оптимізації;

У полі **Ограничения** потрібно вказати список накладених обмежень;

Кнопка **Добавить** відображає діалогове вікно **Добавить ограничение**, де є такі кнопки:

Изменить – для зміни обмежень;

Удалить – для видалення обмежень;

Выполнить – для розв'язування поставленого завдання;

Закрыть – для виходу з вікна діалогу;

Параметры – для відображення відповідного діалогового вікна, в якому можна завантажити або зберегти створену математичну модель і вказати варіанти пошуку рішень;

Восстановить – для відновлення параметрів пошуку рішення.

Побудова діаграм і графіків

Табличний процесор надає широкі можливості представляти дані у графічному вигляді, дозволяє вирішувати найрізноманітніші завдання. Діаграми наочно подають дані і полегшують виконання порівнянь, виявлення закономірностей і тенденцій поведінки даних.

Діаграму можна створити на окремому аркуші або розмістити як вставлений об'єкт на аркуш з даними. Перед створенням діаграми, необхідно спочатку підготувати для неї дані на аркуші.

Для вставки діаграми на лист використовується вкладка стрічки **Вставка** група **Диаграммы** з кнопками різних видів діаграм. Ці кнопки дають змогу зразу побудувати потрібний вид діаграми або графіку на підставі виділеного діапазону.

Діаграма оновлюється автоматично при зміні даних. Кожному значенню даних аркуша відповідає маркер даних на діаграмі. Маркер даних – це область, точка, сегмент або інший графічний об'єкт, який

відповідає одній комірці аркуша. Маркери даних одного кольору на діаграмі створюють ряд даних.

Програма створює значення на осі значень за даними робочого аркуша. Основні лінії позначають основні інтервали на осі категорій. Імена даних, відображаються в легенді. Як імена даних використовують заголовки стовпчиків і рядків. Легенда – це підписи, які визначають візерунки або кольори рядів чи категорій даних на діаграмах.

В залежності від поставленого користувачем завдання та значень показників вибирається тип діаграм і графіків. Для відображення діаграм можна використовувати стовпці, лінії, точки, довільні малюнки.

Внести зміни у створений об'єкт можна за допомогою панелі **Работа с диаграммами** з вкладками **Конструктор**, **Макет**, **Формат**, яка з'являється після створення діаграми і її виділення. За допомогою вкладки **Конструктор** можна змінити тип діаграми, вибрати діапазон даних, обрати інший макет та стиль оформлення діаграми. Вкладка **Макет** дозволяє змінити, видалити, додати легенду, підписи осей, визначити область побудови. Для зміни зовнішнього вигляду діаграми використовують вкладку **Формат**.

Для форматування окремих елементів діаграми потрібно виділити її, клацнувши по ній мишею, викликати контекстне меню натиснувши праву кнопку миші і вибрати потрібну для форматування команду із списку.

Оформлення табличних документів

Основні функції керування параметрами сторінки зібрані на вкладці **Разметка страницы**. Перед друкуванням вмісту аркуша робочої книги необхідно встановити основні параметри за допомогою кнопок групи **Параметры страницы**. Кнопка **Поля** дозволяє вказати поля з усіх сторін листа і відступи для колонтитулів сторінки, кнопка **Ориентация** визначає положення друкованої сторінки – книжне або альбомне, кнопка **Размер** визначає розмір друкованого аркуша – А4, А5, А3, лист, конверт і т.д., кнопка **Область печати** дозволяє вказати, яку частину робочого аркуша слід відправити на друк, кнопка **Разрывы** встановлює розриви сторінки, кнопка **Подложка** встановлює фонове зображення на лист, кнопка **Печатать заголовки** вказує чи потрібно дублювати на кожній сторінці стовпчики чи рядки таблиці.

Якщо потрібно вписати робочий аркуш на друковану сторінку, то використовують кнопку **Масштаб** групи **Вписать**.

Ведення баз даних засобами Microsoft Excel

Бази даних або списки – це великі обсяги даних, послідовний набір рядків з однаковою структурою інформації у стовпцях. Рядки називають записами бази даних, а стовпці – полями. Для роботи з базою даних

використовують спеціальні функції, при цьому активна комірка повинна знаходитись усередині виділеного діапазону даних.

База даних має постійну кількість стовпчиків або полів і змінну кількість рядків або записів, в кожному стовпчику знаходиться однотипна інформація, розміщують базу даних на новому аркуші робочої книги, в середині бази даних не дозволяється створювати пусті рядки.

Для перегляду інформації, яка відповідає якійсь умові зручно використовувати фільтри. Фільтрація даних виконується командою **Фільтр** вкладка **Данные** група **Сортировка и фильтр**. Ця команда створить кнопки закритих списків у рядку назви полів бази даних. Ці списки дозволяють легко вибрати потрібну інформацію. Записи, які не містять виділений елемент, будуть приховані. Для повернення у режим звичайного відображення таблиці потрібно ще раз виконати цю команду.

Базу даних можна швидко відсортувати за допомогою команди **Сортировка** вкладка **Данные** група **Сортировка и фильтр**. За цією командою викликається діалогове вікно, де вказують поля бази даних, за якими послідовно виконуватиметься сортування за зростанням або спаданням. Для швидкого сортування використовують кнопки **Сортировка по возрастанию** і **Сортировка по убыванию** вкладки **Данные** група **Сортировка и фильтр**.

Впорядкувати список можна шляхом групування записів з виведенням проміжних результатів. Команда **Промежуточные итоги** вкладки **Данные** група **Структура** відображає дані у вигляді структури і дозволяє виводити результати у верхній або нижній частині списку. Структура дає можливість згортати та розгортати розділи за допомогою миші. Перед виконанням команди **Промежуточные итоги** потрібно відсортувати дані, що беруть участь у формуванні результатів. Після виклику команди з'явиться діалогове вікно, у якому у списку **При каждом изменении в:** вибрати поле, для якого визначаються проміжні підсумки; у списку **Операция** вибрати тип підсумкової операції (**Сумма, Среднее** тощо); у списку **Добавить итоги по:** поставити відмітку біля полів, для яких проводяться обчислення. Після виконання команди на екрані з'явиться база даних з проміжними та загальним підсумками, символами структури.

Тема 7. Основні прийоми роботи з базою даних.

Традиційно, поняття база даних означає набір взаємозалежних даних, що зберігаються в організованій формі. Створення й роботу з базами даних здійснюють за допомогою спеціальних програм - систем управління базами даних (СУБД). На даний період на програмному ринку налічується близько 50 різних СУБД, які можна класифікувати по наступних ознаках:

по призначенню й областям застосування - спеціалізовані (наприклад, для збереження графічної геофізичної інформації) і загального застосування, які призначені для рішення широкого кола завдань (наприклад, ведення складського обліку, торговельних операцій, обліку кадрів і ін.).

по складності й функціональних можливостях - СУБД для персонального використання або настільні (наприклад, Paradox, Access, FoxPro і ін.), мережні СУБД, які функціонують у режимі клієнт-сервер (наприклад, Oracle, Informix і Ingres).

СУБД для персонального використання працюють на одному ПК або в локальній мережі. При цьому використання загальної для багатьох користувачів бази даних практично неможливе. СУБД, які функціонують у режимі клієнт-сервер, дозволяють працювати з єдиною, спільною для всіх користувачів БД, що перебуває на файлі-сервері. Сервер також здійснює обробку запитів до БД, які надходять від клієнтів і передає їм готові результати. Така технологія дозволяє значно зменшити потік даних, які проходять по мережі.

В основі СУБД лежить концепція моделі даних, тобто деякої абстракції подання даних. У більшості випадків передбачається, що дані представлені у вигляді файлів, що складаються із записів. Структура всіх записів у файлі однакова, а кількість записів у файлі є змінним.

Елементи даних, із яких складається кожний запис, називаються полями. Оскільки у всіх записах є ті самі поля (із різними значеннями), полям зручно дати унікальні імена. Багато практично важливих випадків добре укладаються в таке представлення даних.

Наприклад, у відділі кадрів інформація про співробітників має таку природу: співробітників приймають на роботу й звільняють, але форма особового листка по обліку кадрів залишається незмінною для кожного співробітника. Товарно-матеріальні цінності приходять і йдуть, але форма інвентарної картки також залишається незмінною. Число прикладів легко можна помножити, але вже ясно, що СУБД є підходящим засобом у всіх випадках, коли вхідну інформацію можна представити у вигляді таблиці постійної структури, але невизначеної довжини або у вигляді картотеки, що містить невизначену кількість карток постійної структури. Усі СУБД підтримують у тій або іншій формі чотири основних операції:

- додати у базу даних один або кілька записів;
- видалити з бази даних один або кілька записів;
- знайти в базі даних один або кілька записів, що задовольняють заданій умові;
- оновити в базі даних значення деяких полів в одному або декількох записах.

Більшість СУБД підтримує, крім того, який-небудь механізм зв'язків між різними файлами, що входять у базу. Залежно від способу встановлення зв'язків у базі даних вони розділяються на: ієрархічні, мережні й реляційні.

Ієрархічна структура (модель) будується у вигляді ієрархічної деревоподібної структури, у якій для кожного головного об'єкта існує кілька підлеглих, а для кожного підлеглого об'єкта може бути тільки один головний. На найвищому рівні ієрархії перебуває кореневий об'єкт. Прикладом ієрархічної структури даних може бути організація каталогів на диску, різного роду класифікації, структура державної влади йт.п..

У мережній моделі один і той самий об'єкт може одночасно виступати як у ролі головного, так і підлеглого елемента. Це означає, що кожний об'єкт може брати участь у довільній кількості зв'язків. Зв'язок у цьому випадку може встановлюватися явно, коли значенням деяких полів є посилання на дані, що утримуються в іншому файлі. Прикладом мережної структури БД може бути структура автобусних маршрутів (із будь-якого населеного пункту існують маршрути в інші).

Ієрархічна й мережна моделі даних стали застосовуватися в системах управління базами даних на початку 60-х років.

У реляційній моделі дані й взаємозв'язки між ними представляються за допомогою прямокутних таблиць. Рядки в реляційній базі даних називають записами, а стовпці — полями. Модель реляційної бази даних була вперше розроблена доктором Э. Ф. Коддом на початку 70-их ХХ ст. як більш зручний засіб збереження, вибірки й маніпулювання даними, чим ієрархічні й мережні бази даних. Модель двомірної таблиці дозволяє звертатися до даних як по рядках, так і по стовпцях, що є значною перевагою.

Ті програми управління базами даних, у яких зв'язування таблиць не передбачено, називаються процесорами плоских файлів. Вони використовуються в основному для ведення найпростіших баз, таких як список прізвищ, адрес і телефонів, розкладів поїздів і т.п.

У більш складних і об'ємних базах даних зв'язок між таблицями встановлюється неявним образом - по збігу значень полів у різних таблицях.

Наприклад, якщо на підприємстві створюється база даних для обліку замовлень, то в неї необхідно включити дані про клієнтів, про товари, про

замовлення конкретним клієнтом необхідних товарів. Користувач не повинен вводити реквізити клієнтів більше одного разу. Кожному клієнтові потрібно привласнити унікальний код, всю інформацію про нього разом із кодом помістити в окрему таблицю й, щоб указати, яким клієнтом зроблено замовлення, користуватися кодом клієнта. Подібним же чином інформація про товари повинна бути винесена в окрему таблицю, де кожний товар описаний тільки один раз. Тоді запис у таблиці замовлень може складатися з номера замовлення, дати замовлення, коду клієнта, коду товару, його кількості й ціни. При такій схемі зберігання інформації уведення даних про замовлення значно спрощується. А при виводі інформації про замовлення на екран до записів таблиці замовлень приєднується інформація з таблиць клієнтів і товарів, здійснюється так назване об'єднання таблиць. Таблиці замовлень, товарів і клієнтів зв'язані між собою за допомогою кодів. Коди ці унікальні, завдяки чому по коду клієнта можна відразу знайти запис про нього в таблиці клієнтів, а по коду товару - запис у таблиці всіх товарів. Отримана в результаті об'єднана віртуальна таблиця містить повну інформацію про замовлення, зібрану з декількох вхідних таблиць.

Перевагою реляційної моделі є відносна простота інструментальних засобів її підтримки. Завдяки відсутності дублювання даних, для реляційних СУБД значно знижуються вимоги до пам'яті й дискового простору.

Усі настільні реляційні СУБД дозволяють користувачеві вводити, редагувати, переглядати й роздруковувати інформацію, що втримується в одній або декількох таблицях. У цьому змісті вони мало чим відрізняються від звичайних електронних таблиць. Щоб усе-таки визначити різницю між електронними таблицями й реляційними СУБД, варто звернути увагу на три основних моменти.

- Усі реляційні СУБД призначені для обробки дуже великих обсягів даних - набагато більших чим ті, якими без відчутних незручностей для користувача можуть оперувати електронні таблиці.

- У реляційних СУБД таблиці можна без зусиль зв'язувати, представляючи їхні дані у вигляді єдиної таблиці. Користуючись електронними таблицями, зробити це найчастіше нелегко, якщо взагалі можливо.

- У реляційних СУБД дублювання інформації зведене до мінімуму. Практично повторюються тільки коди, що зв'язують дані декількох таблиць. У таблицях СУБД не утримуються дані, що обчислюються, тоді як табличні процесори працюють із таблицями, які обчислюються.

СУБД використовуються, якщо інформація перебуває в одній таблиці, що складається з невеликої кількості полів (10-12), а кількість записів не перевищує 25-30, то можна скористатися програмами Word або Excel. Якщо даних багато, використовуються вони багатьма

користувачами й (або) для різних цілей, потрібен строгий контроль за схоронністю даних - у кожному з цих випадків необхідно використовувати базу даних і відповідну СУБД.

Microsoft Access - система управління реляційною базою даних - складова частина пакета Microsoft Office. Microsoft Access має розвинуту систему розробки додатків для Windows, надає широкі можливості для роботи з даними з інших джерел, включаючи найбільш популярні СУБД для ПК (наприклад, dBase, Paradox, FoxPro, інші бази Access) і бази даних Oracle, SQL, що перебувають на серверах, мініЕОМ і великих центральних ЕОМ. Access може обмінюватися даними з іншими додатками Microsoft Office - Word, Excel, Power Point, Outlook. Access 2000 містить новий засіб — сторінки доступу до даних, що дозволяє легко створювати додатки для роботи в інтрамережі.

Поняття бази даних і СУБД, їх характеристика.

СУБД – це програмна система, що підтримує наповнення і маніпулювання даними, які представляють інтерес для користувачів під час вирішення прикладних завдань.

Іншими словами, СУБД є інтерфейсом між базою даних і прикладними завданнями.

Основна особливість СУБД – це наявність процедур для введення і зберігання не тільки самих даних, але і описів їх структури.

Файли, забезпечені описом даних, що зберігаються в них, і що знаходяться під управлінням СУБД, почали називати банки даних, а потім бази даних (БД).

База даних (БД) – це засіб накопичення і організації великих масивів інформації про об'єкти деякої предметної області (ПО).

БД має відображати поточні дані про предметну область, накопичувати, зберігати інформацію і надавати різним категоріям користувачів швидкий доступ до даних.

Для цього дані в базі мають бути структуровані відповідно до деякої моделі, що відображає основні об'єкти ПО, їх властивості і зв'язки між ними.

БД є частиною складної системи, яка називається банком даних або системою баз даних (СБД).

Система управління базами даних – це комплекс програмних засобів, призначений для інтегрованого зберігання та обробки даних.

Прикладом бази даних є бібліотечний каталог, записна книжка, класні журнали, журнали обліку товарів на підприємствах та ін.

Модель даних «сутність-зв'язок»

Поняття відношення, атрибута, ключа, зв'язку

Сутність – будь-який об'єкт, інформацію про якого необхідно зберігати в базі даних.

Розрізняють:

1) **тип сутності** – відноситься до набору однорідних осіб, предметів, подій або ідей, як ціле.

2) **екземпляр сутності** – відноситься до конкретної речі в наборі.

Сутністю можуть бути люди, місця, літаки,...

Екземпляри сутності: рейси, смак, колір і т.д.

Наприклад, типом сутності може бути МІСТО, а екземпляром – Київ і т. д.

Атрибут – поіменована характеристика сутності.

Атрибути використовуються для визначення того, яка інформація має бути зібрана про сутність.

Приклади атрибутів для сутності АВТОМОБІЛЬ є: ТИП, МАРКА, НОМЕРНИЙ ЗНАК, КОЛІР і т.д.

Існує також відмінність між типом і екземпляром.

Тип атрибуту КОЛІР має багато екземплярів (або значень): Червоний, Синій, Банановий, Білий і т.д.

Ключ – мінімальний набір атрибутів, за значеннями яких можна однозначно знайти необхідний екземпляр сутності.

Наприклад, для сутності Розклад літаків ключем є атрибут: «Номер рейсу», він містить: «Пункт відправлення», «Час вильоту» і «Пункт призначення».

Зв'язок – асоціювання двох або більше за сутність.

Одна з основних вимог до організації бази даних – це забезпечення можливості відшукування однієї сутності по значеннях інших, для чого необхідно встановити між ними певні зв'язки.

Класифікація зв'язків за множинністю та повнотою

один-до-одного (1:1): у кожен момент часу кожному представникові (екземпляру) сутності А відповідає 1 або 0 представників сутності В:

Наприклад: студент може не мати стипендії, отримати звичайну або одну з підвищених стипендій.

один-до-багатьох (1:M): одному представникові сутності А відповідають 0, 1 або декілька представників сутності В:

Наприклад: квартира може бути порожньою, в ній може жити один або декілька мешканців.

багато-до-одного (M:1);

багато-до-багатьох (M:N).

Наприклад: Якщо зв'язок між сутністю ЧОЛОВІКА і ЖІНКИ називається ШЛЮБ, то існує чотири можливі варіанти такого зв'язку.

Наприклад: пацієнт, маючи одного лікаря, може мати також декілька лікарів-консультантів; лікар може бути лікарем декількох пацієнтів, лікар може одночасно консультувати інших пацієнтів.

тренарні зв'язки:

Наприклад: лікар може призначити декілька пацієнтів на декілька аналізів, аналіз може бути призначений декількома лікарями декільком пацієнтам і пацієнт може бути призначений на декілька аналізів декількома лікарями.

Основні поняття в реляційних базах даних

Сутність – Таблиця (іноді Файл),

Екземпляр сутності – Рядок (іноді Запис),

Атрибут – Стовпець, Поле.

При цьому: «запис» означає «екземпляр запису», а «поле» означає «ім'я і тип поля».

Ключ або **можливий ключ** – це мінімальний набір атрибутів, за значеннями яких можна однозначно знайти необхідний екземпляр сутності.

Кожна сутність володіє хоча б одним можливим ключем.

Один з них береться за **первинний ключ**.

Під час вибору первинного ключа слід віддавати перевагу нескладним ключам або ключам, складеним з мінімального числа атрибутів.

Реляційна база даних – це сукупність відношень, що містять всю інформацію, яка має зберігатися в БД.

Правила побудови реляційних баз даних

1) Кожна таблиця складається з однотипних рядків і має унікальне ім'я.

2) Рядки мають фіксоване число полів (стовпців) і значень (множинні поля і групи, що повторюються, недопустимі). Тобто, в кожній позиції таблиці на перетині рядка і стовпця завжди є в точності одне значення або нічого.

3) Рядки таблиці обов'язково відрізняються один від одного хоча б єдиним значенням, що дозволяє однозначно ідентифікувати будь-який рядок такої таблиці.

4) Стовпцям таблиці однозначно привласнюються імена, і в кожному з них розміщуються однорідні значення даних (дати, прізвища, цілі числа або грошові суми).

5) Повний інформаційний зміст бази даних представляється у вигляді значень даних і такий метод є єдиним. Зокрема, не існує яких-

небудь спеціальних «зв'язків» або покажчиків, що сполучають одну таблицю з іншою.

б) Під час виконання операцій з таблицею її рядки і стовпці можна обробляти у будь-якому порядку безвідносно до їх інформаційного змісту. Цьому сприяє наявність імен таблиць і їх стовпців, а також можливість виділення будь-якого її рядка або будь-якого набору рядків за вказаними ознаками (наприклад, рейсів з пунктом призначення «Париж» і часом прибуття до 12 годин).

Загальна характеристика СУБД MS ACCESS

Об'єкти БД Access:

1) **Таблиці** призначені для зберігання інформації бази даних, а також дають можливість виконувати введення, перегляд, користування інформаційних даних. Їх вважають головним об'єктом БД.

2) **Форми** застосовують для введення, перегляду та коригування даних. Це не обов'язковий елемент, але він додає зручності і спрощує ці операції.

3) **Запити** – це похідна таблиця, в якій збираються дані з інших таблиць і проводяться над ними різні операції. Запити дають можливість проводити групові операції, тобто операції над групами записів, об'єднаних певною загальною ознакою. За допомогою запитів можна також скласти вибірки з таблиць за певною умовою.

4) **Звіти** призначені для формування вихідного документа та виведення його на друк. Звіти можна створювати на основі таблиць та запитів за допомогою майстрів або конструктора.

5) **Макрос** – це набір спеціальних макрокоманд, який забезпечує об'єднання розрізнених операцій оброблення даних у програму. Макроси автоматизують виконання певної послідовності команд.

б) **Модуль** – це програма мовою VBA, яку використовують для реалізації нестандартних процедур під час створення програм. Програмування в Access базується на об'єктах, які містять дані та код (програму), що зберігаються у спеціальних модулях.

7) **Сторінки доступу до даних** – веб-сторінка, призначена для додавання, редагування, перегляду або маніпулювання поточними даними в БД Access.

Типи даних Access

1. **Текстові** – звичайний неформатований текст обмеженої довжини (до 255 символів).

2. **Числові** – типи даних для збереження дійсних чисел.

3. **Грошові** – типи даних для збереження грошових сум.

4. **Дата/час** – тип даних для збереження календарних дат та поточного часу.

5. *Лічильник* – тип даних для натуральних чисел з автоматичним накопиченням, що застосовується для нумерації записів.

6. *Логічний тип* – тип даних, для збереження логічних даних, що набувають значення «так» або «ні».

7. *Гіперпосилання* – це поле для збереження адрес URL Web-документів мережі Інтернет.

8. *Майстер підстановок* – об'єкт, за допомогою якого можна автоматизувати введення даних в поле.

9. *Поле об'єкта OLE* – спеціальний тип даних, призначений для зберігання об'єктів OLE, наприклад мультимедійних.

Властивості полів БД Access

1. *Ім'я поля* – визначає, як потрібно звертатися до даних цього поля під час автоматичних операцій з БД і використовуються як заголовок відповідного стовпця таблиці.

2. *Тип поля* – визначає тип даних для даного поля.

3. *Розмір поля* – визначає граничну довжину для даних, які будуть розміщуватися в полі.

4. *Формат поля* – визначає спосіб форматування даних у комірках, які належать до поля.

5. *Маска введення* – засіб для автоматизації введення даних, визначає форму, за якою вводиться дані в поле.

6. *Підпис* – визначення заголовка стовпця таблиці для даного поля (якщо підпис не вказаний, то як заголовок використовується ім'я поля).

7. *Значення за замовчуванням* – значення, яке вводиться до комірок поля автоматично.

8. *Умова на значення* – обмеження, що використовується для перевірки правильності введення даних.

9. *Повідомлення про помилку* – текстове повідомлення, яке видається автоматично під час спроби введення в поле помилкових даних.

10. *Обов'язкове поле* – властивість, що визначає, чи потрібно обов'язково заповнювати дане поле при заповненні БД.

11. *Порожні рядки* – властивість, яка дозволяє введення до комірки порожніх рядків.

12. *Індексоване поле* – таке поле, в якому всі записи та операції пов'язані з пошуком або сортуванням істотно прискорюються.

Створення таблиць бази даних

Для створення файлу бази даних: вкладка **Файл/Создать**. У вікні **Создание** виберіть **Новая база данных**.

У вікні бази даних виберіть вкладку **Создание** і натисніть кнопку **Таблица** або **Конструктор таблиц**.

У вікні **конструктора таблиць** потрібно: У стовпець **Имя поля** ввести в потрібній послідовності імена полів. У стовпці **Тип даних** вибрати потрібний тип даних для кожного поля, використавши кнопку випадаючого списку. На вкладці **Общие** задати властивості полів.

Застосування форм

У вікні бази даних виберіть вкладку **Создание** і натисніть одну з кнопок:

- **Форма**
- **Конструктор форм**
- **Пустая форма**
- **Мастер форм**

Під час використання кнопки **Форма** потрібно перейти в режим **Конструктора**.

Поняття про запити

Засобами запиту можна виконати такі дії:

- 1) вибрати записи з кількох таблиць, що задовольняють умову вибору;
- 2) включити в підсумкову таблицю додаткові поля і в разі необхідності виконати обчислення для них;
- 3) згрупувати записи з однаковими значеннями в деякому полі;
- 4) на основі зв'язаних таблиць створити нову таблицю;
- 5) вилучити зі зв'язаних таблиць записи, що відповідають деяким умовам і т.д.

Види запитів

1. *Запит на вибірку таблиці* – запит, що забезпечує вибір даних зі зв'язаних таблиць і таблиць, побудованих під час реалізації інших запитів.
2. *Запит на створення таблиці* – запит, що ґрунтується на запиті на вибір і забезпечує формування та заповнення нової таблиці.
3. *Запит на оновлення* – запит, що дає можливість вносити зміни в групу запитів, які відбираються за допомогою запиту на вибір.
4. *Запит на додавання* – це запит, за допомогою якого записи з таблиці результату запиту додаються в таблиці бази даних.
5. *Запит на видалення* – запит, що забезпечує виключення запитів з однієї або кількох зв'язаних таблиць.
6. *Запити на змінювання* змінюють дані у вхідних таблицях згідно з умовами, які визначені в самому запиті. Ці запити використовуються для внесення великого числа змін до БД.
7. *Перехресні запити* дозволяють показати дані у форматі, що нагадує електрону таблицю. За допомогою цього запиту можна згрупувати значний обсяг інформації і показати його в зручному для сприйняття вигляді.

Щоб створити запит: Вкладка **Создание** кнопка **Мастер запросов** або **Конструктор запросов**

Види умов:

- 1) текстові умови;
- 2) числові умови;
- 3) умови для дат;
- 4) умови з логічною операцією **И**;
- 5) умови з логічною операцією **ИЛИ**;
- 6) умова з комбінацією логічних операцій **ИЛИ** та **И**.

Оператори – символи, які відображають дії, що виконуються у виразі. Розрізняють:

- *арифметичні* – для роботи з числовими значеннями

«+» – додає два оператори,

«-» – віднімає два оператори,

«*» – множить два оператори,

«/» – ділить один оператор на інший,

«^» – підносить до степеня,

«\» – повертає результат цілого ділення,

«Mod» – повертає остачу від цілого ділення двох чисел.

- *оператори присвоєння та порівнянь* =, <, >, <=, >=, <> – для присвоєння значення і порівняння двох значень при створенні правил перевірки, умов відбору запитів, повертають логічні значення Істина (True) або хибя (False);

- *логічні оператори* – це оператори, що застосовують для створення комбінації двох або більше операцій порівняння, ці оператори повертають логічні значення: Істина, Хибя або Нуль (And – логічне І, Or – логічне АБО, Not – логічне НЕ);

- *оператор конкатенації (&)* – для створення комбінації рядка символів.

Літерали – це значення констант, які використовують у виразах, наприклад, 6541. Розрізняють:

- *числові* – вводяться як ряд цілих і дробових чисел;

- *текстові* – містять літери та цифри, під час створення їх беруть у подвійні лапки;

- *дати/часу* – застосовуються для створення полів типу дата або час, при цьому автоматично додається знак «#» на початку і вкінці виразу, наприклад, для дати 12.12.2014 матимемо таке: #12.12.2014#.

Ідентифікатор – це ім'я об'єкта БД (таблиці, запиту, форми, звіту) та ім'я поля.

Існують прості імена і складні.

Складні утворені іменем об'єкта й іменем поля, які відокремлюються один від одного символом «!».

Наприклад, [Адреси]![Будинок] або [Зарплата]![Сума надбавки].

Функції включають у вираз для розрахунків.

Існує до 140 функцій, які виокремлюють у групи:

1. *Функції оброблення тексту* – це функції, що використовують для роботи з символьними рядками:

– Chr (*код*) – повертає символ, що відповідає введеному в аргумент коду символа ANSI, наприклад ?chr(100) – літера d;

– Format (*ім'я, формат*) – повертає відформатоване значення. Наприклад, Format (date(), “dd-mm-yy”) відповідає 04-11-14 (4 листопада 2014 року);

– Val (*вираз*) – перетворює текст на число, наприклад Val (56,2) = 56,2.

2. *Функції дати і часу* – це функції, що застосовують для роботи з полями дата і час:

– Date – повертає поточну дату;

– Day (*дата*) – повертає числове значення дня вказаної в аргументі дати, наприклад, функція Day(date) повертає день поточної дати;

– Time – повертає поточний час;

– Year (*дата*) – повертає числове значення року, вказаної в аргументі дати.

3. *Математичні функції* – це функції, що використовують для математичних розрахунків:

– Abs (число) – повертає модуль числа, наприклад Abs (-5.2)=5.2;

– Fix (число) – повертає цілу частину числа, наприклад Fix (5.2)=5;

– Sqr (число) – розраховує значення квадратного кореня числа, наприклад Sqr (81)=9.

4. *Фінансові функції* – це функції, що використовують для проведення розрахунків у фінансовій сфері.

Створення звітів

Автоматичне створення звіту починається натисканням кнопки **Отчет** групи **Отчеты** вкладки **Создание** у вікні БД.

Тема 8. Застосовування комп'ютерних технологій в енергетиці

Система управління є сукупністю технічних засобів, необхідних для оперативного управління роботою електростанції (підстанції). Зазвичай в системах управління виділяють п'ять основних підсистем.

1. Підсистема виміру, що забезпечує необхідну інформацію про параметри технологічного процесу.

2. Підсистема сигналізації, призначена для привертання уваги оперативного персоналу при відхиленні параметрів від допустимих значень.

3. Підсистема дистанційного керування, що забезпечує дію на виконавчі органи.

4. Підсистема автоматичного регулювання, що забезпечує автоматичну підтримку заданого значення параметра або його зміну за заданим законом.

5. Підсистема захисту, що забезпечує автоматичне відключення устаткування при виході параметрів в аварійну зону.

Усі ці підсистеми реалізуються вторинними ланцюгами електроустановок. Управління устаткуванням ведеться з щитів управління (блокових, групових, центрального).

Традиційно для реалізації вторинних ланцюгів використовувалася релейна техніка. Дія на первинне устаткування здійснюється за допомогою різних перемикачів, кнопок, ключів. Відображення його стану — за допомогою лампочок, які показують і самописних приладів. Логічне управління і захисту — за допомогою релейних схем. Органи управління і відображення розміщуються на пультах і оперативних панелях, релейні схеми — на релейних панелях неоперативного контуру.

Нині при модернізації систем управління і при введенні нового устаткування все частіше впроваджуються автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУ ТП) на основі мікропроцесорних програмно-технічних комплексів (ПТК). Це обумовлено підвищенням надійності і потужності мікропроцесорних систем, з одного боку, і зниженням їх вартості, - з іншою.

Використання АСУ ТП в порівнянні з традиційними системами управління надає нові можливості: збір і первинну обробку вхідної інформації з контролем достовірності інформації; глибоку міру автоматизації процесу управління; відображення як вимірюваної, так і розрахункової інформації на екранах операторських станцій; архівацію інформації, зберігання і надання ретроспективної інформації; аналіз дії захисту; контроль за діями оперативного персоналу; протоколювання інформації, складання звітів; розрахунок техніко-економічних показників роботи устаткування.

Через високі вимоги до швидкодії мікропроцесорні пристрої релейного захисту і автоматики працюють по жорсткій логіці. Окрім традиційних функцій захисту (автоматичного введення резерву, повторного включення і частотного розвантаження) вони здійснюють реєстрацію і осцилографування подій, вимір електричних величин, самодіагностику. У ряді випадків в них вбудовані блоки схем управління комутаційною апаратурою.

Дистанційне керування електротехнічним устаткуванням розподілене між котлотурбінним і електричним цехами. Контроль і управління електродвигунами власних потреб (ВП) веде оперативний персонал котлотурбінного цеху. Іншими приєднаннями управляє начальник зміни електричного цеху.

Комп'ютерна система контролю технічного стану електроустаткування призначена для зберігання і обробки інформації по електротехнічному устаткуванню електростанції і персоналу, що займається його експлуатацією, для підготовки необхідної документації і формування експертного укладення по технічному стану і ресурсним характеристикам основного електроустаткування.

Система забезпечує:

- облік відомостей про устаткування, що знаходиться в експлуатації: первинному (генератори, трансформатори, електродвигуни, вимикачі та ін.), вторинному (прилади, комплекти захисту та ін.), допоміжному (інструменти, захисні засоби та ін.) і іншому устаткуванні;
- облік відомостей по випробуваннях генераторів, трансформаторів, вимикачів і вимірювальних трансформаторів струму типу ТФРМ;
- для генераторів, трансформаторів, вимикачів і вимірювальних трансформаторів струму типу ТФРМ підтримується система експертної оцінки їх поточного стану по результатам випробувань облік виконання ремонтних робіт;
- ведення журналу дефектів;
- зберігання нормативно-довідкової документації;
- зберігання даних за штатним розкладом;
- формування звітів і довідок.

Структура системи. Програма має модульний принцип і підрозділяється на інформаційно-пошукову систему (ІПС) і систему оцінки технічного стану електроустаткування (ОТС).

ІПС забезпечує зберігання інформації про устаткування, вимірах і тому подібне, зручний і швидкий пошук і сортування цієї інформації, її редагування, друк необхідних звітів і інші сервісні функції.

Система ОТС забезпечує аналіз інформації, що зберігається, по випробуваннях електроустаткування і формування відповідного висновку

про технічний стан устаткування. Оцінки технічного стану проводяться для повітряних вимикачів, ізоляції обмотки статора турбогенераторів, силових маслонаповнених трансформаторів і вимірювальних трансформаторів струму типу ТФРМ.

Ця система реалізована на СУБД MS ACCESS, Visual Basic 6.0 під MS WINDOWS. Взаємодія користувача з програмою здійснюється за допомогою стандартних елементів управління (кнопки, таблиці, списки, текстові вікна), призначення яких зрозуміле фахівцеві-електрикові. Кнопки забезпечені пояснюючими записами. Вибираючи мишею потрібний елемент, користувач отримує необхідну інформацію. Для більшості розділів передбачена довідка (Help).

Для оформлення графічної документації передбачається можливість взаємодії програми з графічною системою AutoCad (ведення бази цих креслень; спеціалізовані меню і набір графічних елементів для побудови схем).

Інформаційно-пошукова система забезпечує занесення і управління інформацією у базі даних, відображення необхідної частини інформації на дисплеї і друці довідкової або звітної документації.

База даних дозволяє включати:

- інформацію про структуру електроустановок, а саме: списки розподільних пристроїв з вказівкою збірних шин, секцій, осередків, списки приєднань;
- інформацію про склад приєднань (перелік основного устаткування з вказівкою характеристик і паспортних даних)
- інформацію про вторинне устаткування - релейний захист і автоматику приєднань, контрольно-вимірювальні прилади;
- журнал дефектів;
- зведення про місце установки устаткування;
- дані випробувань і показників поточного стану для повітряних вимикачів, ізоляції обмотки статора турбогенераторів, силових маслонаповнених трансформаторів і вимірювальних трансформаторів струму типу ТФРМ.

Структура бази даних забезпечує повний взаємозв'язок між різного роду інформацією і її перегляд з різних форм виведення програми: наприклад, переглядаючи списки встановленого устаткування, можна упізнати місце його установки, вивести журнал установок або журнал дефектів, ознайомитися з наявною документацією, проглянути параметри поточного стану і дані випробувань для вказаних раніше типів устаткування. Передбачені облік персоналу електроцеخي і ведення штатного розкладу.

Для попередження доступу, що не санкціонується, до бази даних в системі передбачено розмежування прав доступу користувачів.

Структура електроустановки описується за допомогою розподільних пристроїв (РП) і приєднань. Опис РУ здійснюється у вигляді дерева, що містить наступні рівні:

- назва електростанції;
- назва РП;
- назва секції, збірних шин;
- назва осередку.

До кожної секції і осередку РУ може бути підключені одно або декілька приєднань. При описі приєднань задаються:

- тип приєднання (наприклад, блок, трансформатор зв'язку, секційний вимикач);
- назва приєднання (наприклад, блок 11).

Для кожного приєднання передбачається зберігання інформації про склад устаткування, що входить в нього, і пов'язані з ним записи в журналі дефектів, про релейний захист і автоматику, поточний стан, планові ремонти.

З точки зору організації зберігання інформації устаткування можна розділити на дві групи: первинне, таке, що входить до складу приєднань, і вторинне, таке, що входить до складу релейного захисту і автоматики.

Кожна одиниця устаткування (апарат) характеризуються наступними даними:

- диспетчерським найменуванням;
- категорією устаткування (наприклад, генератори, силові трансформатори, вимірювальні трансформатори, електродвигуни);
- видом устаткування (наприклад, блоковий трансформатор, трансформатор струму асинхронний електродвигун);
- типом;
- датою установки;
- станом (робота, ремонт, відключений і так далі);
- участю в графіці випробувань (дата останніх випробувань, періодичність випробувань);
- технічними характеристиками (опір ізоляції, опір токоведущих частин і тому подібне).

Інформація про устаткування зберігається у взаємозв'язку із з'єднаннями, місцями розміщення, релейним захистом і автоматикою, даними випробувань (тільки для генераторів, трансформаторів, вимикачів і вимірювальних трансформаторів струму).

Для генераторів, трансформаторів, вимикачів і вимірювальних трансформаторів струму типу ТФРМ підтримується система оцінки технічного стану за результатами випробувань і параметрам поточного стану.

Дані випробувань аналізуються відповідним чином:

- проводиться порівняння з нормами, передбаченими РД «Об'єм і норми випробувань електроустаткування»;

- виявляються тенденції зміни вимірних параметрів в часі.

Про усі відхилення від норм і при аномальних тенденціях показників система виробляє відповідні повідомлення в різних видах: у вигляді протоколу стану на даний момент часу; у вигляді таблиць значень з вказівкою гранично допустимих значень відповідно до нормативних документів; у вигляді графіків, які можуть бути ініційовані користувачем.

За наявності тенденції наближення параметра до критичного значення прогнозується термін його досягнення.

Для усіх видів випробувань інформація може бути отримана як у вигляді таблиць, так і у вигляді графіків.

Дане програмне забезпечення дозволяє оперативно отримувати інформацію про електротехнічне устаткування і забезпечує можливість приймати рішення про технічний стан електроустаткування і планування ремонтів.

Системи електропостачання (СЕР) 6-10/0,4 кВ міст, промислових підприємств і сільського господарства мають в розпорядженні найбільш розгалужені і протяжні електричні мережі. Вони є практично останньою ланкою в технологічному ланцюзі передачі і розподілу електроенергії від електричних станцій до споживачів, тому від ефективності функціонування і надійності їх роботи багато в чому залежить якість і надійність електропостачання споживачів. Реалізація сучасних підходів до управління такими мережами вимагає застосування інтегрованих систем автоматизованого управління, до складу яких входять підсистеми автоматизації роботи технічних служб, обліку електроенергії, контролю її якості, автоматизованого диспетчерського управління.

Одна з таких інтегрованих автоматизованих систем управління розподільними електричними мережами (ІАСУ РЕМ) "ЕРІС" (енергетична розрахунково-інформаційна система) розробляється ТОВ "Енергоконтроль". У її основі лежать чотири підсистеми, які характеризуються єдиним інформаційним, програмним і технічним забезпеченням:

- автоматизована система диспетчерського управління (АСДУ);
- автоматизована система комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ);
- автоматизована система управління якістю електроенергії (АСУЯЕ);
- автоматизована система управління технічними службами (АСУ ТС).

Усі підсистеми можна використовувати як у вигляді єдиного комплексу, так і окремо. Передбачена можливість додавання додаткових

функціональних модулів, ув'язка з іншими зовнішніми пристроями, базами даних і так далі

Важливою складовою частиною ІАСУ "ЕРІС" є підсистема засобів телемеханіки "ЕРІС-ТМ". Вона призначена для автоматизації диспетчерських служб розподільних електричних мереж, обліку і управління якістю електроенергії.

Технічні засоби цієї підсистеми призначені як для автоматизації віддалених об'єктів (управління вуличним освітленням і так далі), так і для оснащення диспетчерських пунктів. Диспетчерські щити обладналися сучасними системами відображення станів контрольованих об'єктів, параметрів їх режимів (напруга на шинах, струми в лініях, показники якості електроенергії і так далі), а також пристроями дистанційного керування цими об'єктами. Диспетчерський щит працює в єдиному комплексі з пристроями телемеханіки, обліку електроенергії і аналізу її якості.

Вимір показників якості електроенергії (ПЯЕ) здійснюється відповідно до ГОСТ 13109-97 "Норм якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення". Система орієнтована на проведення тривалого безперервного контролю, що особливо важливо для комерційних розрахунків, а також для організації оперативного контролю ПЯЕ в мережі.

Для вирішення завдання виміру і аналізу ПЯЕ розроблений спеціалізований прилад "ЕРІС-КЕ.02", який поєднує в собі функції аналізатора ПЯЕ і реєстратора випадкових подій. Відмітною особливістю приладу є те, що він реєструє не лише усе ПЯЕ по напрузі, але і допоміжні параметри електроенергії, такі як не симетрія і гармонійний склад струмів, величини і напряму протікання потужностей спотворення і так далі. Це дозволяє не лише фіксувати показники якості електроенергії, але і, що дуже важливо, встановлювати джерело спотворень ПКЭ. Прилад може працювати як автономно, так і у складі єдиної автоматизованої системи.

Прикладне програмне забезпечення ІАСУ "ЕРІС" можна розділити на три основні підсистеми:

1) *База даних по устаткуванню розподільних електричних мереж.* Вона є основою прикладного програмного забезпечення, реалізована з використанням клієнт-серверної технології і передбачає можливість роботи як в автономному режимі, так і з іншими програмними комплексами вищого ієрархічного рівня. У базі даних зберігається уся необхідна інформація по основному устаткуванню електричних мереж, технологічному процесу експлуатації мережі, проведенню ремонтів, включенню нового устаткування і так далі. Усі користувачі працюють з єдиною базою даних, але, природно, з різними правами доступу на можливість зміни інформації відповідно до виконуваних ними функцій.

Система дозволяє відмовитися практично від усієї системи паперового ведення документації, залишивши тільки найбільш відповідальні з них, наприклад, оперативний журнал.

2) *Графічна підсистема* включає наступні основні модулі:

- модуль створення і редагування схем;
- модуль оперативної роботи;
- модуль моделювання.

Вона дозволяє створювати і редагувати графічні схеми і бібліотеки елементів, відображати різну прикладну графічну інформацію, а також забезпечує можливість зміни станів елементів електричної мережі, проведення різних розрахунків і відображення їх результатів на графічній схемі.

3) *Розрахункова підсистема* забезпечує рішення у тому числі наступних основних завдань :

- розрахунок режиму електричної мережі для її поточного стану навантаження і комутаційного з урахуванням дії системної автоматики;

- порадник диспетчера по веденню після аварійних режимів (відшукування пошкодженої ділянки мережі, пошук оптимальних оперативних перемикачів, оптимальна траєкторія виходу з після аварійного режиму);

- автоматизоване формування бланків перемикачів.

Тема 9. Застосування географічних інформаційних системи (ГІС) в енергетиці

Світовий досвід показав надзвичайну ефективність і перспективність використання географічних інформаційних систем у багатьох сферах життєдіяльності суспільства. Технологія ГІС надає новий, сучасніший, ефективніший, зручний і швидкий засіб аналізу і вирішення проблем. Вихідна інформація ГІС може надаватись у картографічному вигляді, супроводжуватись кількісними та якісними описами об'єктів. Географічна інформаційна система забезпечує можливість довгострокового збереження, періодичного поповнення і оновлення цієї інформації.

Архітектурно ГІС являють собою складне сполучення автоматизованих картографічних систем, систем дистанційного зондування, систем баз даних, систем автоматизованого проектування тощо.

У 80-х роках ХХ ст. основні зусилля в галузі розвитку ГІС-технологій були зосереджені на суто технологічних питаннях, а вже на початку ХХІ ст. основні проблеми пов'язані з управлінням та сферами їх застосування. Змішений акцентів пояснюється здатністю ГІС інтегрувати чимало джерел інформації, що, у свою чергу, потребує кооперації і взаємодії між багатьма учасниками. Нині спостерігається досить масштабне впровадження і використання ГІС для широкого діапазону досліджень, управління та планування. В Україні ГІС-технології широко застосовують і розвивають Національне космічне агентство, Український центр менеджменту землі і ресурсів при Раді Національної безпеки та оборони України, Укргеодезкартографія в складі Мінекоресурсів, Міжвідомчий центр електронної картографії (м.Харків) та ін. Державними організаціями розроблено низку векторних тематичних карт масштабів 1:200000 (для всієї території України) та 1:50000 (для окремих територій). Проблема впровадження ГІС в Україні не є технічною, хоча проблемно орієнтовані аспекти потребують розвитку; вона полягає в здатності організацій максимізувати потенціал ГІС через управління та планування. Швидке і безпроблемне впровадження ГІС-технологій гальмується внаслідок необхідності суттєвих законодавчих, організаційних, кадрових та операційних змін.

ГІС активно застосовуються в енергетиці. Вони давно вже перевірені і якщо встановлюються якісь датчики прив'язки до місця розташування, то це дозволяє набагато більше оперативного відстежувати зміни інфраструктури.

Уже перші досвіди використання ГІС як інформаційно-довідкової системи у вітчизняних електричних мережах показали безумовну корисність і ефективність такого використання як при проектуванні нових, так і для експлуатації існуючих мереж:

- паспортизація устаткування мереж з їхньою прив'язкою до цифрової карти місцевості й різних електричних схем: нормальної, оперативної, поопорної, розрахункової й т.п.;
- облік й аналіз технічного стану електротехнічного устаткування: ліній, трансформаторів і т.п.;
- визначення місця пошкоджень ліній електропередач;
- облік і аналіз платежів за спожиту електроенергію;
- позиціонування й відображення на цифровій карті місця знаходження оперативно-виїзних бригад, оптимізація маршрутів і т.п.

Ще більші перспективи відкриваються в застосуванні ГІС-технологій при вирішенні завдань: оптимального планування розвитку й проектування; ремонтного й експлуатаційного обслуговування електричних мереж з урахуванням особливостей рельєфу місцевості; оперативного керування мережами й ліквідацією аварій з обліком просторової, тематичної й оперативної інформації про стан мережних об'єктів і режими їхньої роботи. Для цього вже сьогодні необхідне інформаційне й функціональне ув'язування ГІС, технологічних програмних комплексів автоматизованих систем диспетчерського управління електричних мереж, експертних систем і баз знань за вирішенням перерахованих завдань.

В останні роки намітилася цілком певна тенденція розробки інтегрованих систем інженерних комунікацій на єдиній топографічній основі міста, району, області, що включають в себе теплові, електричні, газові, водопровідні, телефонні й інші інженерні мережі.

Підвищення якості функціонування міських інженерних комунікацій – важлива народногосподарська проблема. Її актуальність визначається постійним збільшенням вартості енергоресурсів.

Обслуговування будь-якого достатньо складного об'єкта вимагає наявності інформації про розташування і взаємозв'язки складових його елементів. Форми збереження подібної інформації та вибір програмного продукту залежать від характеру й особливостей об'єктів, що обслуговуються. Для таких просторово розподілених інженерних мереж цілком природним є вибір у якості основи для збереження подібної інформації топографічних карт відповідних масштабів, на яких за допомогою умовних знаків вказується розташування об'єктів експлуатації і наноситься необхідна технічна інформація.

Управління інженерною інфраструктурою міста вимагає аналізу великої кількості достовірної інформації про місцеположення і потужності наземних і підземних комунікацій. Часто, труднощі з експлуатацією мереж пов'язані з відсутністю або неактуальністю графічних матеріалів і з трудностю оперативного доступу до неї. Інвентаризація і виконавчі зйомки

можуть дублюватися різними службами (Водоканал, Тепломережа, Електромережа, МіськГаз, Телеком, ШРБУ...). Необхідність використання ГІС-технологій для управління комплексом інженерного господарства міста безперечна.

Для автоматизації керування всім підприємством необхідна велика кількість інформації, що повинна бути єдиною, упорядкованою і легкодоступною з будь-якої служби. Вона повинна включати як технічні характеристики устаткування і систем, так і дані про поточні параметри роботи систем і рухів матеріальних і фінансових засобів, які постійно накопичуються. Для роботи з такою інформацією доцільно використовувати потужні СУБД, що дозволяють при необхідності конвертувати інформацію в інші стандартні формати. Це забезпечить обмін інформації з іншими організаціями і програмними продуктами.

Конкретний вибір типів окремих складових частин програмного забезпечення залежить від масштабів підприємства, його фінансових можливостей і прогнозованих строків окупності.

Так, для керування різними комунальними службами міста на рівні комітетів із землекористування доцільно використовувати потужні ГІС та СУБД, де буде формуватися єдиний банк даних геоінформації, інформація з якого передаватиметься на муніципальні і територіальні підприємства.

Важливим питанням при розробці ГІС великого енергетичного об'єднання в умовах великого міста є вибір масштабу електронних робочих карт. При цьому важливо враховувати необхідність спільної роботи усіх комунальних служб, що досягається, зокрема, прийняттям узгодженого масштабу.

Урахування положень та принципів при побудові ГІС великого енергетичного об'єднання дасть змогу вирішувати конкретні завдання, на основі яких можна розробити алгоритм управлінського характеру, зокрема, оперативно визначати:

- які саме комунальні мережі (теплові, електричні, газові тощо) є в тій чи іншій географічній точці міста;
- конкретні основні топологічні характеристики траси мережі у цій точці;
- наявність споживача енергетичного об'єднання в цій точці, його характеристики;
- топологічний зв'язок електричного й теплотехнічного обладнання;
- наявність пошкодження або аварії мережі з прив'язкою до конкретної точки міста;
- оцінку обсягів робіт з ремонту або відновлення об'єкта після аварії;

- джерело енергетичного живлення, яке знаходиться найближче від споживача;
- можливість оперативного визначення точки підключення споживачів, урахування оптимальний розвиток джерел живлення, перерозподіл діючих навантажень на теплові та електричні мережі;
- пошук, перегляд будь-якого об'єкта, будь-якої ділянки траси з початку й до кінця.

Спеціалізована ГІС впроваджена і успішно використовується в Московській кабельній мережі ВАТ «Мосенерго». Система розроблена для проведення первинної паспортизації об'єктів електричних мереж з географічною прив'язкою енергетичних об'єктів, їх відображенням на карті та організацією запитів з використанням як табличних, так і графічних даних. Основними користувачами пропонованої системи можуть бути:

- технічне керівництво енергетичного підприємства;
- технологічні служби, що займаються експлуатацією і ремонтами енергетичного устаткування, пристроїв контролю, управління і зв'язку;
- оперативні і диспетчерські підрозділи;
- служби аналізу і перспективного розвитку.

ГІС «Панорама» — комплекс програмних продуктів, розроблених російським конструкторським бюро «Панорама». Програмний комплекс є універсальною геоінформаційною системою, за допомогою якої можна створювати та редагувати електронні карти, виконувати різноманітні виміри і розрахунки. На базі цього забезпечення побудовано чимало потужних комп'ютерних і програмних систем, які є поширеними в Україні та в інших країнах світу.

Компанія "ГІСІНФО", генеральний представник КБ "Панорама" в Україні, згідно з умовами державного контракту виконала розробку "Геоінформаційної системи енергозабезпечення м. Вінниці" в інтересах ПАТ "Вінницяобленерго".

ГІС включає єдиний в м. Вінниці черговий адресний план М 1:2000, а також інформаційні шари усіх інженерних комунікацій системи енергозабезпечення м. Вінниці (кабельні, повітряні лінії та ін.) в М 1:500 і атрибутивну базу даних (на основі зовнішньої СУБД). Доступ до єдиного чергового адресного плану М 1:2000 надається мерією усім зовнішнім користувачам міської муніципальною ГІС через ГІС Сервер 2011.

ГІС енергозабезпечення дозволяє здійснювати пошук і аналіз як атрибутивної, так і графічної інформації, а також отримувати за заданими критеріями різні статистичні дані і друкувати призначені для користувача звіти. Система забезпечує можливість перегляду інформації усім користувачам.

Внутрішній геопортал міської ради (на базі додатка GIS WebServer) надає можливість керівництву міста, співробітникам різних управлінь, відділів і служб мерії, а також і інших підприємств міста, по мережах Інтернет/Інтранет, відповідно до права доступу оперативно отримувати необхідну геопросторову інформацію по місту і інформацію з баз даних.

Також, на основі GIS WebServer була створена "Інтерактивна карта" відділу оперативного реагування, який відповідає за усунення аварійних і надзвичайних ситуацій по місту. Відділ підключили до єдиної бази даних з усіма управліннями міськвиконкому, комунальними підприємствами. Отримавши по телефону заявку, оператор вносить її в єдину БД, при цьому місце події (аварія/подія і так далі) наноситься на карту міста автоматично (маючи адресну складову), або в ручному режимі. Після таких змін стало набагато легше контролювати рішення проблем, з якими звертаються жителі міста.

Система створена фахівцями відділу інформатизації і геоінформаційних технологій департаменту інформаційних технологій, за підтримки КБ "Панорама", на основі GIS WebToolKit (інструментарій для розробки геопорталів для доступу до інфраструктури просторових даних (векторних, растрових, матричних карт, даних дистанційного зондування (ДЗЗ) і інформації з баз даних)).

Впроваджені в місті Вінниці ГІС-технології "Панорама" забезпечують увесь комплекс робіт по обробці і накопиченню первинної інформації, створенню і веденню цифрових карт і баз геоданих, створенню геопорталів різного призначення (розгортанню диспетчерських систем і ситуаційних центрів), оперативного доведенню інформації до споживача, розробці власних програмних застосувань і рішення багатьох інших завдань.

Ідеї розвитку та принципи, які покладені до основи концепції інформатизації великого енергетичного об'єднання та спираючись на вже існуючі світові тенденції і традиції діючими системами, які склалися у побудові муніципальних ГІС, потрібні та будуть використовуватися для просування роботи у практиці створення геоінформаційних систем енергетичного комплексу великого міста.

Тільки за наявності інтегрованих, ретельно спланованих геоінформаційних систем, можливе своєчасне і обґрунтоване ухвалення рішень у сфері містобудівного управління, широке залучення інвестицій у всі сфери господарювання міста, реалізація широкомасштабних інноваційних проектів, що спричиняє за собою значне поліпшення економічної обстановки.

Тема 10. Автоматизована система управління технологічним процесом (АСУ ТП)

Автоматизовані системи

Автоматизована система (АС) – це сукупність апаратних (технічних) та програмних засобів, що виконують цільові завдання під керуванням людини. Автоматичною системою керує алгоритм без участі людини.

Життєвий цикл АС:

- проектування;
- впровадження:
 - розробка/адаптація апаратури й програмного забезпечення,
 - поставка, монтаж, пусконаладження системи,
 - випробування системи і дослідна й експлуатація;
- промислова експлуатація, протягом якої виконується модернізація.

Види забезпечення:

- | | |
|-----------------|------------------|
| • технічне; | • математичне; |
| • інформаційне; | • організаційне; |
| • програмне; | • метрологічне; |
| • лінгвістичне; | • методичне. |

Основні діючі нормативи

- ГОСТ 34.xxx на автоматизовані системи;
- ГОСТ 2.xxx — єдина система конструкторської документації (ЄСКД);
 - ГОСТ 19.xxx — система програмної, експлуатаційної документації;
 - Концепція побудови АСКОЕ в умовах енергоринку, інструкція про порядок комерційного обліку;
 - Стандарти ІЕС 61870 (телемеханіка, облік, мікропроцесорні системи РЗА), ІЕС 61850 (системи зв'язку на ПС);
 - нормативна документація щодо технічного захисту інформації (НД ТЗІ);

Призначення АСУ ТП

Найважливішою частиною систем керування електричними мережами є система керування рівня підстанції — АСУ ТП ПС. Сьогодні комплекс технічних засобів (КТЗ) АСУ ТП ПС повинен забезпечувати збір технологічних даних про роботу системи, передачу їх на верхній рівень диспетчерського керування (диспетчерський центр), передавати ці дані на автоматизоване робоче місце (АРМ) оперативного персоналу

підстанції. Також можливе виконання функцій керування технологічним процесом. До технологічних даних можливо віднести:

- поточні значення електричних величин, що характеризують основну трифазну мережу змінного струму — напруг, струмів, потужностей, частоти, а також показники якості електричної енергії;
- поточні значення величин, що характеризують допоміжні мережі об'єкту — електричні параметри мережі власних потреб і мережі постійного струму, параметри мережі;
- поточні значення теплотехнічних та інших величин на електростанціях, що характеризують процес генерації електроенергії — тиск та температуру газу, пари, води або інших теплоносіїв;
- осцилограми перехідних процесів — наприклад, коротких замикань у мережі;
- положення електричних комутаційних апаратів, стану пристроїв захисту та автоматики, клапанів, вентилів;
- параметри, що характеризують кліматичні обставини на об'єкті — температуру й тиск повітря, швидкість вітру;
- діагностичні параметри, що характеризують стан обладнання — наприклад, кількість відключень вимикачів, тангенс кута діелектричних втрат в ізоляції.

Традиційно питання дистанційного контролю та управління вирішувалось такими засобами.

Телемеханіка - сукупність засобів передачі (до 90-х років минулого століття — також відображення) поточних параметрів технологічного процесу на більші відстані. Пристрій верхнього рівня, що забезпечує збір даних з ПС, називається пунктом управління (ПУ) або центральною приймально-передавальною станцією (ЦППС), пристрій на підстанції, що збирає дані від датчиків та вимірювальних перетворювачів і передає їх до ПУ — контрольований пункт (КП). Канали зв'язку між КП і ПУ можуть бути дротяними (наприклад, на базі телефонної мережі) або бездротяними (радіоканал, GSM, GPRS, супутникові канали). Типи сигналів:

ТС – телесигнал (двійковий типу «ТАК/НІ»);

ТВ, ТВП – телевимірювання (поточне), кодують 8- або 16-розрядним цілим числом;

ТВІ – телевимірювання інтегральне (приймає імпульси від лічильників, кожен імпульс відповідає визначеній кількості кВт-годин електроенергії);

ТУ – телеуправління виконавчими механізмами («Вмикнути»/«Вимкнути»);

ТР – телерегулювання (плавне або багатопозиційне керування).

Способи обміну між ПК та КП: опрос, циклічне передавання та спорадичне (за зміною значення сигналу) передавання.

Способи кодування й захисту даних визначає телемеханічний протокол. Раніше кожен розробник комплексів телемеханіки розробляв свій власний протокол зв'язку. Приклади таких, досить розповсюджених систем:

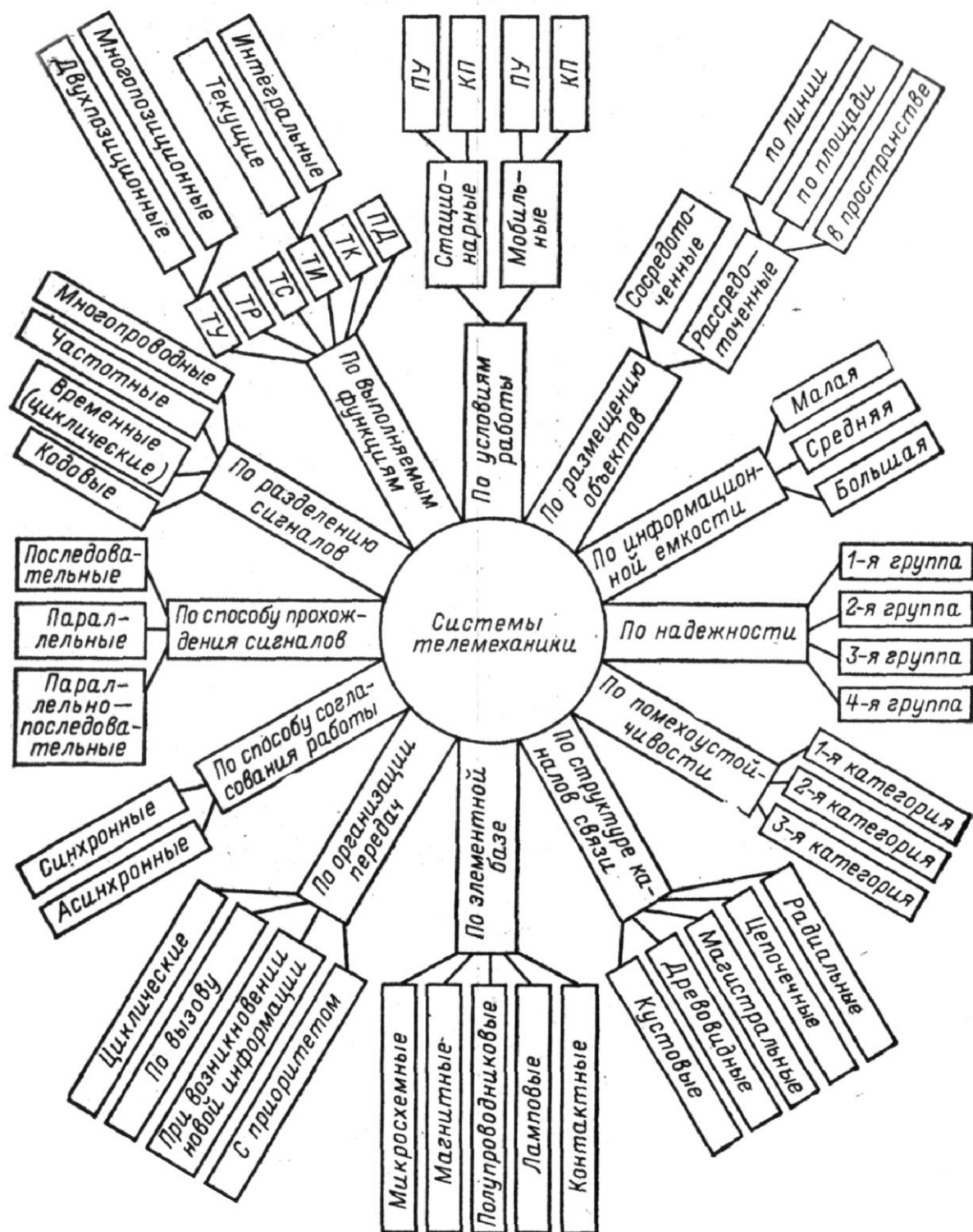
- УТС-8, УТК-1, ВРТФ-3 — найбільш примітивні системи з жорстко визначеною кількістю сигналів;
- КОМПАС, ТМ-512. ТМ-120, ТМ-320, Граніт, ТМ-800В — більш досконалі модульні пристрої з 8-розрядними АЦП;
- МКТ-2, МКТ-3, ТМ-800А – теж саме, використовують на ПС 330 кВ для роботи в циклічному режимі;
- Корунд-М/КА-96, Спрут/КОТ — сучасні відчизняні системи з підтримкою МЕК-870-5-101 та 12-розрядними АЦП.

Вимірювання всіх цих величин виконують за допомогою вимірювальних перетворювачів. Сучасні перетворювачі є цифровими, вони вимірюють вхідний сигнал і перетворюють його у цифрову форму за допомогою власних аналого-цифрових перетворювачів (АЦП).

Для високовольтних підстанцій існують вимоги до обсягу та якості інформації, що збирається з датчиків: положення комутаційних апаратів повинні обпитуватися контрольованим пунктом (КП) 8 разів у секунду, значення фазних струмів, фазних/лінійних напруг, активної й реактивної потужності, частоти повинні опитуватися 1 раз на секунду (для сигналів перетоків потужності по ПЛ 110-750 кВ). Передані на верхній рівень дані повинні забезпечуватися мітками часу, телевимірювання повинні мати розрядність не менше 12 біт, тому де-факто стандартним телемеханічним протоколом передачі є МЭК 61870-5-101, а телемеханічні канали зв'язку повинні мати швидкість 2400 - 9600 бод, тобто на порядок вище традиційних ВЧ-ущільнених каналів (40 - 600 бод).

Представлена на рис.2 структурна схема являє приклад реалізації КТЗ АСДУ ПС на базі універсального контрольованого пункту телемеханіки (УКП ТМ) «Корунд-М» та цифрових вимірювальних перетворювачів, що підтримують цифровий інтерфейс RS-485 та протокол Modbus.

Традиційна класифікація систем телемеханіки



УКП телемеханіки має модульну структуру, містить модулі: центрального процесора (МЦП), живлення (МЖ), телесигналізації (МТС), сполучення із ВЧ-каналами телемеханіки та підключення цифрових вимірювальних перетворювачів (МКА), телевимірювань інтегральних (МТВІ) і поточних (МТВП), телеуправління (МТУ).

Для захисту УКП від перешкод по вимірювальним ланцюгам служить шафа захистів. Вимоги до телевимірювань визначають використання цифрових вимірювальних перетворювачів (ЦВП), що підключають до УКП за допомогою вузла комунікацій КП. Досить розповсюджені ЦВП багатьох виробників мають модифікації, що забезпечують технічний облік електроенергії. ЦВП з'єднують між собою шиною RS-485 (число пристроїв визначається необхідним періодом опитування й може становити від 5 пристроїв для приєднань 220-750 кВ до 3 пристроїв для приєднань 6-10 кВ). Типова схема передбачає підключення 40 ЦВП по 8 каналам RS-485. Вузол комунікацій також забезпечує обмін інформацією з верхнім рівнем по швидкісним телемеханічним каналам (основному й резервному).

Необхідна від КТЗ підтримка телемеханічних низько швидкісних ВЧ-каналів реалізується безпосередньо в КП, при цьому використовують існуючі телемеханічні модеми (ТТ-144, АПСТ-М і т.ін.).

Автоматизація роботи чергового електромонтера (диспетчера) підстанції включає як відображення поточної схеми комутації й значень ТВ на мнемосхемі ПС, так і роботу із заявками, бланками перемикачів і паспортних даних устаткування ПС, що вимагає інтенсивного обміну інформацією з ОІК АСДУ верхнього рівня. Зв'язок КП із АРМ чергового ПС здійснюється за допомогою вузла мережі, що забезпечує поділ під мереж АСДУ ПС, ЛВС ПС, КП телемеханіки й можливість підключення до корпоративного ТСП/IP каналу зв'язку за допомогою змінних інтерфейсних модулів. Застосування стандартних промислових рішень дозволяє підключати мікропроцесорні пристрої захистів, реєстраторів аварій і т.п., що дозволяє з АРМ чергового ПС (а при наявності досить швидкісного каналу зв'язку - фахівцям центральних служб) зчитувати із цих приладів дані (в. т.ч. в автоматичному режимі) й виконувати їх параметрування.

Електричне живлення системи резервується (з 2 секцій власних потреб) автоматом включення резерву (АВР).

Тенденція до інтеграції різних мікропроцесорних систем і технічних засобів підстанцій і зростаючі запити диспетчерської та інших служб до кількості і якості одержуваної на ПС інформації визначають вимогу до можливості стикування КТЗ АСДУ з мікропроцесорними засобами релейного захисту й автоматики, реєстраторами аварій, у найближчому майбутньому - із пристроями не руйнуючого контролю й діагностики

силового встаткування під навантаженням, а також можливість обміну інформацією з локальною комп'ютерною мережею підстанції з умовою забезпечення розмежування доступу й безпеки роботи засобів АСДУ.

Існує міжнародний стандарт МЭК 850 (IEC61850), який визначає способи з'єднання усіх мікропроцесорних приладів на підстанції в одну мережу на базі ЛОМ Ethernet та стека протоколів TCP/IP.

Програмне забезпечення для керування технологічними процесами, на базі якого створюють системи керування конкретними об'єктами, має загальну назву SCADA/HMI (Supervisory Control And Data Acquisition/Human-Machine Interface), тобто система збору даних та диспетчерського керування.

Приклади таких систем: Intellution iFIX, AdAstra TraceMode, Klinkmann InTouch, Iconics Genesis32, Siemens Simatic. У склад входять:

- база даних реального часу (БД РЧ),
- драйвери введення-виводу сигналів телемеханіки,
- тривожна сигналізація,
- підтримка ЛОМ,
- інтерфейс користувача на клієнтських місцях, у тому числі відображення мнемосхем підстанцій та мережі;
- безпека й регламентація доступу, захист даних,
- двійкова історія (ретроспектива) сигналів,
- підсистема розробки (редактори мнемосхем, БД РВ та ін.).

Контроль якості електроенергії

Відповідно до діючого міждержавного ГОСТу 13109-97 розрізняють такі властивості електричної енергії, як:

- відхилення напруги,
- коливання напруги,
- провал напруги,
- тимчасова перенапруга,
- несинусоїдальність напруги;
- несиметрія трифазної системи напруг,
- відхилення частоти;
- імпульс напруги.

Цим властивостям відповідають наступні показники якості електричної енергії (ПЯЕ):

- стале відхилення напруги;
- розмах зміни напруги;
- доза флікера (для мережі 0,4 кВ);
- коефіцієнт перекручування синусоїдальності кривій напруги;
- коефіцієнт n-ої гармонійної складової напруги;

- коефіцієнт несиметрії напруг по зворотній послідовності;
- коефіцієнт несиметрії напруг по нульовій послідовності;
- відхилення частоти;
- тривалість провалу напруги;
- імпульсна напруга;
- коефіцієнт тимчасової перенапруги.

Відхилення напруги – відхилення фактичної напруги в сталому режимі роботи системи електропостачання від його номінального значення. Воно характеризується таким показником якості електричної енергії, як стале відхилення напруги.

Несинусоїдальність напруги – перекручування синусоїдальної форми кривої напруги. Дана властивість нормується коефіцієнтом перекручування синусоїдальності кривій напруги й коефіцієнтом n-ої гармонійної складової напруги.

Несиметрія напруг – несиметрія трифазної системи напруг. Вона характеризується коефіцієнтами несиметрії напруг по зворотній і нульовій послідовностях.

Відхилення частоти - відхилення фактичної частоти змінної напруги від номінального значення в сталому режимі роботи системи електропостачання. Воно характеризується однойменним показником.

Провал напруги – раптове зниження напруги нижче 90% номінальної, за яким іде відновлення напруги до первісного або близького до нього рівня через проміжок часу від десяти мілісекунд до декількох десятків секунд. Він характеризується тривалістю провалу напруги.

Імпульс напруги – різка зміна напруги, за якою іде відновлення напруги до первісного або близького до нього рівня за проміжок часу до декількох мілісекунд. Він характеризується величиною його напруги.

Тимчасова перенапруга – підвищення напруги вище 110% номінальної тривалістю більше 10 мілісекунд, що виникає в системах електропостачання при коротких замиканнях. Вона характеризується коефіцієнтом тимчасової перенапруги.

Для контролю якості електроенергії (ЕЕ) в складі автоматизованих систем застосовують спеціалізовані прилади або лічильники ЕЕ з функціями контролю якості ЕЕ, як правило, в комплексі зі спеціальним програмним забезпеченням.

Для контролю якості за вітчизняними стандартами прилад повинен відповідати вимогам ГОСТ 13109-97. Таким вимогам з вітчизняних засобів виміральної техніки відповідає АНТЭС АК-3Ф, з російських - БИМ з відповідним програмним прошиванням (ТОВ НТЦ «ГОСАН») і багато хто інші:

«ІВК» Омськ - призначений для контролю, аналізу, сертифікації

IWK-1000 - нове програмне забезпечення, що дозволяє проводити ретельний аналіз результатів вимірів і одержувати протоколи заданої форми

«Эрис-КЭ» - призначений для контролю, аналізу, сертифікації

«Ресурс-UF» - призначений для контролю й сертифікації

«ППКЭ 1-50» - призначений для контролю

«Парма РК» - призначений для контролю й сертифікації

«Энергомонитор» - призначений для контролю й аналізу ЯЕЕ, перевірки працездатності електролічильників у місцях їхньої установки

Виробу західних фірм дозволяють контролювати такі показники якості, як небаланс фаз, коефіцієнти гармонік, THD (Total Harmonic Distortion), але не дозволяють визначати відповідність ПЯЕ діючим стандартам.

Модуль 3. Основи побудови комп'ютерних мереж

Тема 11. Локальні комп'ютерні мережі (ЛКМ)

Огляд найбільш розповсюджених мереж

Комп'ютерні мережі, використовувані в розподілених інформаційних системах, поділяють на три основні класи:

- LAN - локальні мережі (Local Area Networks);
- MAN- міські мережі (Metropolitan Area Networks);
- WAN - глобальні мережі (Wide Area Networks).

Локальні мережі зазвичай встановлюються в межах одного приміщення, поверху чи будинку. Як передавальне середовище використовують коаксіальні кабелі, хоча дедалі більшого поширення набувають мережі на витій парі та волоконно-оптичному кабелі, а останнім часом стрімко розвивається технологія локальних безпроводних мереж.

Невеликі відстані між вузлами мережі, використовуване передавальне середовище і пов'язана з цим мала ймовірність появи помилок у переданих даних дозволяють підтримувати високі швидкості обміну (від 1 Мбіт/с до 1 Гбіт/с). Основними стандартами нижніх рівнів і функціонуючих тепер локальних мереж є: Ethernet (IEEE 802.3), Token Ring (IEEE 802.5) і FDDI.

Глобальні мережі, на відміну від локальних, охоплюють значно більші території і навіть більшість регіонів земної кулі (наприклад, мережа Internet). Тепер як передавальне середовище в глобальних мережах використовуються аналогові чи цифрові проводові канали, а також супутникові канали зв'язку (для зв'язку між континентами). Обмеження швидкості передавання (до 56 кбіт/с на аналогових каналах і до декількох мегабітів за секунду - на користувацьких ділянках цифрових каналів) і відносно низька надійність аналогових каналів потребують використання на нижніх рівнях протоколів засобів виявлення і виправлення помилок. Це істотно знижує швидкість обміну даними в глобальних мережах порівняно з локальними. Основні стандарти, використовувані тепер у глобальних мережах, - протоколи мережі Internet.

Міські мережі охоплюють здебільшого групу будинків і реалізуються на волоконно-оптичних чи широкосмугових кабелях. За своїми характеристиками вони є проміжними між локальними і глобальними мережами. Основний стандарт для міських мереж - стандарт IEEE 802.6.

Останнім часом, у зв'язку з прокладанням високошвидкісних і надійних волоконно-оптичних кабелів, у глобальних мережах використовують нові перспективні мережеві протоколи, наприклад АТМ (Asynchronous Transfer Mode - режим асинхронного передавання), який

працює як у локальних, так і в глобальних мережах.

Апаратні засоби локальної комп'ютерної мережі

Найпростіший тип ЛКМ — комп'ютери, що мають вбудовану мережну плату і з'єднані між собою за допомогою кабелю. Складнішою структурою є з'єднання комп'ютерів (робочих станцій) та потужного комп'ютера (сервера). Основні компоненти комп'ютерної мережі — це робочі станції, сервери, інтерфейси плати, кабелі.

Комп'ютерні мережі складаються із *вузлів* (окрема фізична одиниця мережі), якими можуть бути комп'ютер, принтер або інший пристрій, зв'язаний з мережею. Комп'ютери поділяють на два типи: робочі станції, на яких працюють користувачі, та сервери, що обслуговують ці станції.

Сервери використовуються для об'єднання і розподілу ресурсів комп'ютерної мережі між клієнтами. Це можуть бути один досить потужний комп'ютер або кілька комп'ютерів, один із яких — головний, а решта — резервні, чи логічне розширення головного сервера. Сукупність сервера і підключених до нього комп'ютерів є *доменом*.

Існують файлові сервери (для роботи із файлами комп'ютерної мережі), принт-сервери, сервери зв'язку (для розширення можливостей факсу або модема) тощо.

Файловий сервер обслуговує всю комп'ютерну мережу, тому він повинен мати досить високі якісні характеристики, його накопичувачі — велику ємність пам'яті, тривалий термін роботи. Файлові сервери можуть використовувати іншу ОС, ніж робочі станції (наприклад, NetWare Novell). Комп'ютери, які одночасно можуть виконувати функції файлового сервера та робочої станції при роботі в мережі, утворюють *однорангову комп'ютерну мережу*, тобто таку, де всім вузлам мережі надано однаковий пріоритет, при цьому ресурси кожного вузла доступні іншим вузлам мережі. В комп'ютерних мережах такого типу файловий сервер може бути виділений (коли він виконує тільки функції сервера). Мережа типу «клієнт—сервер» — це мережа, в якій одні комп'ютери виконують функцію серверів, а інші — клієнтів.

Суперсервер комп'ютерної мережі має систему взаємодублюючих дискових накопичувачів для забезпечення надійного зберігання даних. У таких системах файли, записані на одному диску, автоматично відображаються на резервному диску. При відмові одного диска інформація миттєво зчитується з іншого, що створює високий ступінь безвідмовності роботи.

Потужний комп'ютер з великими ємностями оперативної пам'яті та жорсткого диска виділяють під *прокси-сервер*, який виконує кілька функцій. Це, по-перше, функція кешування, яка полягає в тому, що сервер зберігає Web-сторінку на своєму жорсткому диску і при наступному її запиті до Internet не звертається, завдяки чому значно прискорюється його

робота. По-друге, це — функція обмеження доступу користувачів мережі до певних Web-сторінок (фільтрація). Ще одна функція прокси-сервера — ведення журналу реєстрації, де зберігаються дата виклику Web-сторінки, ім'я користувача, який її активізував, ім'я сайту виклику тощо.

Для об'єднання двох окремих однотипних комп'ютерних мереж або підмереж в одну мережу застосовуються *мости* — пристрої, що складаються з апаратних та програмних засобів і є необхідним елементом для підвищення ефективності, безпеки та далькості дії мережі. Мости можуть фільтрувати пакети даних відповідно до заданих критеріїв оптимальності, з'єднувати дві аналогічні комп'ютерні мережі з різними швидкостями передачі інформації, використовуватися в мережах із різними топологіями і середовищами передачі, а також застосовуватися для обмеження кількості робочих станцій, які приймають і відправляють інформацію інших мереж.

У великих комп'ютерних мережах із метою вибору найоптимальнішого шляху для передачі пакетів даних доцільно використовувати маршрутизатор. Існують *статичні маршрутизатори*, де маршрут вибирається у створених адміністратором комп'ютерної мережі маршрутних таблицях, і *динамічні*, які за допомогою спеціальних алгоритмів розраховують кількість переходів (тобто кількість маршрутизаторів), вибирають найоптимальніший, неперервний аналізують стан каналу, передають пакети з описом своїх зв'язків з іншими маршрутизаторами, самі коректують свої маршрутні таблиці.

Кабелі ЛКМ. Комп'ютери і сервери мережі з'єднуються між собою кабелями, які можуть бути:

- *багатожильними*, що найчастіше використовуються у таких конфігураціях мереж, як «кільце» та «зірка». Недоліки таких кабелів — незахищеність - від електромагнітного випромінювання, невелика швидкість передачі даних, висока вартість;

- *у вигляді витої пари* — екранованої оболонки, яка містить одну або більше пар провідників і може забезпечити велику швидкість передачі даних на невеликі віддалі в комбінації з коаксіальним кабелем;

- *коаксіальними*, що складаються з центрального провідника, шару ізолювального матеріалу, екрана (металевий циліндр або шари плетеного дроту), шару ізоляції. Відповідно до товщини є товсті та тонкі коаксіальні кабелі. Всі вони характеризуються невисокою вартістю, досить великою швидкістю передачі даних, захищеністю і використовуються в мережах типу Ethernet;

- *оптоволоконні*, які забезпечують передачу даних із дуже великою швидкістю на значні віддалі (до 4,5 км), мають високий ступінь захищеності, але досить дорогі.

Мережні адаптери. Підключення комп'ютера до кабеля здійснюється за допомогою інтерфейсних плат — *мережних адаптерів*, спроектованих на застосування одного із протоколів низького рівня (Ethernet, Token Ring, FDDI, ARCnet тощо). Вони можуть бути двох типів: для виявлення зіткнень (колізій) та передачі маркерів. Мережні адаптери при підтримці програмних засобів виконують такі основні операції під час передачі (зворотні дії — під час приймання) повідомлень:

- **передачу даних.** Дані передаються з оперативної пам'яті в адаптер або навпаки через канал прямого доступу, програмований канал введення-виведення;

- **буферизацію.** Під час оброблення даних у мережному адаптері вони зберігаються в буфері, який дає змогу адаптеру здійснити доступ до всього пакета і повинен мати таку ємність, як і цілий пакет даних. Використання буферів потрібно для узгодження між собою швидкостей оброблення інфор мації різними компонентами ЛКМ;

- **формування пакета.** Мережний адаптер поділяє дані на частини (під час приймання — з'єднує їх), розмір яких залежить від типу мережі (в Ethernet— 1 Кбайт, в Token Ring— 4 Кбайт), додає до пакетів заголовки і кінець, тобто створює пакет даних, готовий до передачі;

- **доступ до кабеля.** Перед початком передачі даних адаптер чекає надходження маркера для його захоплення або впевнюється, що лінію не зайнято;

- **перетворення даних.** Дані передаються по кабелю послідовно, біт за бітом, для чого вони перетворюються із паралельного вигляду на послідовний;

- **кодування (декодування) даних,** тобто формування електричних сигналів, які використовуються для передачі даних;

- **приймання (передачу) імпульсів.** Дані у вигляді закодованих електричних сигналів передаються по кабелю.

Адаптери різняться методами доступу до середовища та протоколами і мають такі основні характеристики

- швидкість передачі даних;
- тип шини комп'ютера;
- розрядність (8, 16, 32, 64 біт);
- ємність буфера для пакета даних;
- сумісність з різними мікропроцесорами;
- топологію — конфігурацію з'єднання елементів у мережі.

До складу комп'ютерної мережі можуть бути включені також такі елементи:

- повторювачі (repeater) — для з'єднання окремих компонентів мережі;

- джерело безперебійного живлення — для забезпечення завершення роботи і збереження даних у разі аварійного вимикання електричної енергії;
- трансивер — для підключення комп'ютера до товстого коаксіального кабелю;
- конвектори — для з'єднання мережних адаптерів з тонким коаксіальним кабелем.

Протоколи, інтерфейси мереж. Комп'ютери мережі обмінюються між собою інформацією, організованою в пакети повідомлень, що складають фундамент, на якому будується ЛКМ. Мережний адаптер приймає і передає пакети даних під керуванням відповідного програмного забезпечення, пакети далі адресуються робочим станціям, кожна з яких повинна мати унікальну адресу в мережі. У різних системах комп'ютерних мереж пакети даних визначаються по-різному, але загальними для них є такі елементи:

- унікальна адреса відправника;
- унікальна адреса одержувача;
- ознака, що характеризує зміст пакета;
- дані або повідомлення;
- контрольна сума (CRC) для виявлення помилок при передачі даних. Вузол, який одержав повідомлення, має виконати розрахунок цієї суми і порівняти результат із змістом пакета.

***Протокол** — сукупність правил взаємодії об'єктів однойменного рівня при обміні даними між станцією-відправником та станцією-одержувачем; формати блоків даних, які передаються; контроль помилок, методика кодування інформації тощо.*

***Інтерфейс** — опис процедури взаємодії об'єктів суміжних рівнів (наприклад, системи і середовища) для керування фізичною передачею даних, а також формати інформації, що передається.*

Еталонна модель взаємодії відкритих систем

Для забезпечення обміну даними між комп'ютерними мережами були розроблені міжнародні стандарти багаторівневих протоколів, відомі як еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI (Open System Interconnection). Основне завдання такої моделі — спрощення та полегшення обміну інформацією при використанні різних програмних та апаратних засобів.

Еталонна модель визначає сім функціональних рівнів, кожен із яких відповідає окремій фізичній або логічній частині комп'ютерної мережі та підтримує роботу вищих рівнів:

- **фізичний рівень** описує фізичне середовище мережі (мідні проводи, оптичне волокно, космічні супутники тощо). Цей рівень одержує

дані без поділу на кадри, тобто тільки послідовність бітів. Залежно від типу мережі цей потік даних може бути паралельним або послідовним, а передача інформації в каналі зв'язку — *дуплексною* (одночасно в обох напрямках), *напівдуплексною* (почергово в двох напрямках), *симплексною* (в одному напрямку). На цьому рівні для підсилення сигналу встановлюють повторювачі (repeater), які забезпечують інтерфейс між комп'ютерами мережі та середовищем передачі дискретних сигналів, для чого визначаються початок і кінець кадру, а також формуються та приймаються сигнали певної фізичної природи;

- **канальний рівень** перетворює потік бітів фізичного рівня на кадри (фрейми) або пакети, що містять адресну інформацію. На цьому рівні перевіряється також коректність передачі даних, які в разі необхідності передаються повторно;

- **мережний рівень** забезпечує передачу мережних пакетів інформації між вузлами мережі, при цьому розв'язуються задачі вибору маршруту із числа можливих, здійснюється керування вхідним потоком і буферизація пакетів. Для вибору оптимального шляху доставки інформації використовуються маршрутизатори;

- **транспортний рівень** відповідає за доставку повідомлень згідно з логічними адресами протоколу і розбиває інформацію на пакети меншого розміру під час передачі, а також збирає повідомлення із пакетів під час приймання. На цьому рівні відбувається узгодження різних мережних рівнів за допомогою шлюзів (для мереж різних типів) та мостів (для однотипних мереж);

сеансовий рівень забезпечує організацію сеансів зв'язку між об'єктами вищого рівня із передачею інформації в повному обсязі. Цей рівень визначає

спосіб установавлення зв'язку між двома віддаленими системами за допомогою двох функцій:

- керування діалогом, що визначає початок сеансу, передачу повідомлення, а після закінчення сеансу — переривання зв'язку;

- поділу даних, що забезпечує вставлення показників у повідомлення для кожної робочої станції про початок і кінець повідомлення;

- **рівень подачі даних** описує методи перетворення інформації (з одного формату на інший, шифрування, кодування, стиск тощо), яка передається на прикладний рівень;

- **прикладний рівень** відповідає за передачу інформації від користувача до будь-якого мережного ресурсу, якому вона потрібна. Повідомлення, що передається мережею, потрапляє в модель OSI, проходить до фізичного рівня, пересилається на іншу робочу станцію,

передається від фізичного рівня в зворотному напрямку до досягнення прикладної програми іншої робочої станції через її прикладний рівень. Залежно від параметрів установлених протоколів цього рівня визначається продуктивність комп'ютерної мережі в цілому.

Топології ЛКМ

Топологія — тип з'єднання комп'ютерів у мережу. *Фізична топологія* описує фізичну структуру складових частин ЛКМ, *логічна* — характеризує спосіб передачі пакетів даних, метод організації зв'язку, принцип контролю помилок у мережі тощо.

Існують три найпоширеніші типи топології ЛКМ: «спільна шина», «зірка», «кільце», вибір яких залежить від структури офісу, засобів діагностики несправностей, вартості інсталяції, типу кабелю, що використовується.

При організації ЛКМ за топологією «спільна шина» всі комп'ютери послідовно з'єднуються одним кабелем, як правило, коаксіальним. Якщо застосовується товстий коаксіальний кабель, то мережа має центральну магістраль, до якої комп'ютери підключаються тонким коаксіальним кабелем за допомогою трансивера (пристрій, що з'єднує тонкий і товстий кабелі). При використанні тонкого коаксіального кабеля підключення всіх мережних пристроїв відбувається напряму, що значно спрощує роботу. Такі ЛКМ мають високу ефективність, полегшують підключення нових станцій, керування процесом передачі даних, але переривання зв'язку між двома каналами призводить до відмови всієї мережі.

Мережа з топологією «зірка» включає центральний вузол (концентратор, або *hub*), до якого підключено всі комп'ютери. Кабелі до робочих станцій проходять радіально від концентраторів, створюючи зіркоподібну структуру. Ці ЛКМ ще називають *пасивними зірками*. Вони мають велику надійність функціонування, в разі відмови однієї робочої станції інші можуть обійти її через концентратор або багатопортовий трансивер, від якого відходять кабелі цих станцій. Однак такі мережі мають досить високу вартість, тому що в них використовується дуже багато кабелю. Різновидом зіркоподібної топології ЛКМ є «зв'язана або розподілена» зірка, в якій кілька пасивних зірок з'єднуються концентраторами, що забезпечують обмін інформацією.

Топологія «кільце» складається із замкненої в кільце ЛКМ комп'ютерів, з'єднаних парою кабелів. Вартість таких мереж досить висока.

Як правило, ЛКМ створюються комбінацією вищерозглянутих топологій.

Методи доступу до мережних каналів зв'язку реалізують функції каналного рівня моделі OSI (їх також називають *протоколами низького рівня*).

Програмні засоби локальних комп'ютерних мереж

Для однорангових ЛКМ після включення комп'ютера завантажується автономна операційна система, а потім мережне програмне забезпечення у вигляді однієї або декількох резидентних програм.

Коли хтось з користувачів ЛКМ працює з прикладною програмою, що читає або записує файл на диску іншого ПК, мережна ОС активізується й бере керування цим комп'ютером на себе. Після задоволення запиту користувача вона повертає керування прикладній програмі.

Прикладами ОС однорангових ЛКМ є Windows for Workgroups Microsoft Corporation, LANtastic фірми Artisoft, WEB фірми WebCorp, NetWare Lite and Personal NetWare фірми Novell.

Для ЛКМ на базі файлів-серверів мережна операційна система встановлюється на персональному комп'ютері, що буде виконувати функції сервера, а на робочих ПК інсталується додаткове програмне забезпечення, що дозволяє їм обмінюватися даними з файловим сервером.

Основними характеристиками мережних ОС є: залежність продуктивності від кількості підключених комп'ютерів, надійність роботи, рівень сервісу, захист інформації від несанкціонованого доступу, споживання ресурсів мережними засобами, типи підтримуваних топологій, наявність виходу в Internet і т.д.

Найбільш розповсюдженими мережними операційними системами є NetWare фірми Novell, Windows NT фірми Microsoft, різні ОС сімейства UNIX (FreeBSD, версії Linux), Vines фірми Banyan.

ОС NetWare здатна підтримувати робочі станції керовані різними автономними ОС (DOS, DOS і Windows, OS/2, UNIX і ін.); працювати з більшою, кількістю різних типів адаптерів; розростатися до величезних розмірів.

У найпростішому випадку мережна ОС надає поділюваний накопичувач на жорсткому магнітному диску сервера як додатковий диск на кожній з робочих станцій мережі. Аналогічно мережна ОС дозволяє будь-якій робочій станції працювати на поділюваному мережному принтері так само, як якби він був підключений безпосередньо до цієї робочої станції.

Таким чином, більшість робочих програм на робочій станції нічого не будуть знати про наявність ЛКМ, навіть якщо вони будуть використовувати файли на поділюваному диску або друкувати на мережному принтері.

У великих мережах можуть використовуватися декілька мережних

ОС. Наприклад, часто спільно використовують ОС NetWare і Windows NT Server. Перша - для роботи з файлами і друку, друга - для обміну даними й роботи серверів додатків на різних платформах.

Компоненти мережної операційної системи на кожній робочій станції і файловому сервері взаємодіють один з одним за допомогою протоколів. Комп'ютерні протоколи - ієрархічна система правил взаємодії.

Протоколи верхніх рівнів реалізуються програмно, протокол з'єднань виконується мережною картою або модемом, фізичний рівень реалізується за межами комп'ютера в лініях зв'язку.

Найбільш розповсюджені протоколи – NetBIOS фірми IBM, IPX фірми Novell.

На найнижчому рівні комп'ютери в мережі обмінюються інформацією у вигляді пакетів повідомлень. Ці пакети складають фундамент, на якому базується робота ЛКМ. У різних системах комп'ютерних мереж пакети визначаються по-різному, але наступні елементи є загальними для усіх:

- унікальна адреса відправника;
- унікальна адреса одержувача;
- ознака, що визначає вміст пакета;
- дані або повідомлення;
- контрольна сума (CRC) для виявлення помилок передачі.

Протоколи різних рівнів нашаровуються один на іншій. Кожен протокол створює свою оболонку-конверт, починаючи із середнього і кінчаючи нижнім рівнем. Можна позначити кожну оболонку як заголовок і закінчення. При прийомі повідомлень на кожному рівні зовнішня оболонка видаляється програмним забезпеченням, після чого проводиться передача повідомлення на більш високий рівень.

Тема 12. Глобальна комп'ютерна мережа Internet Влаштування Internet

Internet - всесвітня «мережа мереж», певна сукупність технічних засобів, стандартів і домовленостей, яка дозволяє підтримувати зв'язок між різними комп'ютерними мережами у світі.

Принципи влаштування Internet дуже вдалі. Кожний сервер, або вузловий комп'ютер, Internet має власну адресу - доменне ім'я. Його можна побачити справа від знаку @ (комерційне at або «вуха», «собачка») у будь-якій адресі електронної пошти. Літерне доменне ім'я виокремлює певний комп'ютер серед величезної кількості вузлів Internet і дозволяє іншим комп'ютерам знайти його в мережі.

Часто адреси серверів Internet записуються в більш зрозумілому для комп'ютерів числовому вигляді IP-адрес, наприклад, — 190.193.100.215. IP-адреса - стандартний засіб ідентифікації комп'ютера в Internet, являє собою 32-бітове число, записане у вигляді послідовності з 4-х десяткових чисел, розділених крапками. За найновішим стандартом IP-протоколу IP-адреса може мати довжину у 128 біт.

Перетворення доменних імен вузлів мережі у числові IP-адреси і навпаки з метою визначення місця розташування комп'ютерів у Internet забезпечується службою доменної системи імен (Domain Name System, DNS).

Доменна система імен - розподілена база доменних імен вузлових комп'ютерів, розташована на спеціалізованих DNS-серверах Internet.

У повному доменному імені вузла присутні частини, які називаються доменами. Так, електронна адреса **alex@ashton.com** заведена на комп'ютері з ім'ям ashton і доменом com. Домени найчастіше вказують на регіональні ознаки або на характер діяльності установи, яка має сервер. Припустимо, наприклад, доменне ім'я серверу microsoft.com.ua.

Більшість користувачів Internet працюють на звичайних персональних комп'ютерах типу PC IBM, причому кількість доступних їм послуг Internet залежить від типу сполучення з мережею.

Існує декілька різних видів підключення абонентів до Internet, кожний з яких надає певний перелік можливостей і доступних послуг, а саме:

- on-line-режими:
 - 1) тимчасове IP-підключення за допомогою лінії, що комутується (dial-up-сполучення) ;
 - 2) постійне IP-підключення;
 - 3) тимчасовий, або сеансів, термінальний доступ в режимі «on-line»;
- off-line-режим:

сеанси зв'язку з передачею електронної пошти за протоколом UUCP.

On-line (укр. - «на лінії») - сполучення комп'ютера користувача з віддаленим комп'ютером в Internet у режимі реального часу.

Off-line (укр. - «поза лінією» або в «автономному режимі») - робота користувача Internet до початку сеансу зв'язку з іншими комп'ютерами в мережі.

Технічна основа Інтернет

Технічною основою, що з'єднує всю розмаїтість комп'ютерів у єдину мережу, є лінії зв'язку, від яких залежить швидкість і якість передачі інформації у мережі, вартість підключення до мережі.

Робота по з'єднанню двох ЛКМ буде простіше, якщо вони мають однакові топології й однакові мережні операційні системи, задовольняють широко розповсюдженим стандартам і протоколам. Якщо це не так, то прийдеться шукати системи, що спеціалізуються на з'єднанні ЛКМ із потрібними топологіями або такими мережними ОС. Для з'єднання різних ЛКМ можуть знадобитися мости, шлюзи, звичайні й гібридні маршрутизатори.

Мости призначені для з'єднання мережних сегментів (окремих ЛКМ), що мають різні фізичні середовища, наприклад, для з'єднання сегмента з оптоволоконним кабелем і сегмента з коаксіальним кабелем. Мости також можуть використовуватися для зв'язку сегментів, що мають різні протоколи низького рівня, тобто можна з'єднувати окремі ЛМ, що працюють по принципах дозволу колізій і передачі маркера.

Мости аналізують, фільтрують, направляють повідомлення, прагнуть понизити трафік (потік даних) сегмента, до якого вони підключені. При виявленні перевантаженості трафіку фізичного сегмента мережі, можна розділити його на 2 фізичних сегменти за допомогою моста, що обмежить трафік кожного з них, не завантажуючи сегмент даними адресованими іншому.

Маршрутизатори можуть приймати рішення про вибір оптимального шляху для даних між двома мережними сегментами. Для роботи маршрутизаторів потрібен той самий протокол у всіх сегментах, із якими він зв'язаний.

Гібридні маршрутизатори - це гібрид моста і звичайного маршрутизатора. Вони здатні приймати рішення про те, чи можливо маршрутизувати пакет із даним протоколом. Після цього вони роблять маршрутизацію тих повідомлень, для яких це можливо, а для інших служать мостом.

Гібридні маршрутизатори - це складні, дорогі і важко установлювані прилади, але для складних неоднорідних мереж вони представляють

найкраще рішення.

Шлюзи - найбільш розвинутий метод приєднання мережних сегментів і комп'ютерних мереж до центральних ЕОМ. Необхідність у мережних шлюзах виникає при об'єднанні систем, що мають різну архітектуру. У цих випадках потрібно переводити увесь потік даних, що проходять між двома системами.

Прикладами глобальних мереж є: Internet, європейська мережа EUNET, частиною якої є мережа RelCom, інші глобальні мережі - CompuServe, BITNET, UUNET і т.д.

Мережа Internet є найбільшою всесвітньою комп'ютерною мережею. У 1969р. Управління перспективних досліджень ARPA (Advanced Research Project Agency), один з підрозділів Міністерства оборони США, почало роботу над проектом, що повинен був, з одного боку, привести до створення каналів зв'язку, що практично не піддаються руйнуванню, а, з іншого боку - полегшити співробітництво між розкиданими по всіх штатах дослідницькими організаціями оборонної промисловості. Так виникла мережа ARPANet.

Мережа ARPANET поступово росла від жменьки комп'ютерів у 1971 р. до 1000 у 1984 р. Паралельно з'явилися й інші комп'ютерні мережі.

У сімдесятих роках за підтримкою ARPA були розроблені протоколи (правила) пересилання даних між різними комп'ютерними мережами, що уможливило розробку всесвітньої Мережі. І от у 1986 р. Національний науковий фонд США з метою з'єднання в мережу великого числа науково - дослідницьких установ і розвитку міжнародної кооперації заснував проект NSFNET, результатом якого і з'явилось створення Internet. Було створено 5 дуже дорогих суперкомп'ютерних центрів, доступних для використання в будь-яких наукових установах, потім кількість центрів збільшилася до 13. У кожній частині країни зацікавлені установи повинні були з'єднатися зі своїми найближчими сусідами. Ланцюжки, що вийшли, з'єднувалися до суперкомп'ютера в одній зі своїх точок. Суперкомп'ютерні центри через такі ланцюжки були з'єднані разом. У такій топології будь-який комп'ютер міг зв'язатися з будь-яким іншим, передаючи повідомлення через сусідів. У той же час розробили спосіб використання мережі для проведення електронних конференцій.

Вища влада в Internet визнається за суспільством із добровільним членством - ISOC (Internet Society). Воно призначає «раду старійшин», що відповідає за технічну політику, підтримку й керування Internet, і, являє собою групу запрошених добровольців, називану ІАВ (Рада по архітектурі Internet). ІАВ відповідає за стандарти мережі, стежить за правильним їх дотриманням.

Наприклад, кожен комп'ютер у мережі повинен мати унікальний ІР

адрес. Сам ІАВ не присвоює адрес, але саме він розробляє правила їхнього присвоєння.

Добровільна організація ІETF (Оперативний інженерний загін Internet) збирається регулярно, щоб обговорити поточні експлуатаційні і назріваючі технічні проблеми. Робочі групи добровольців працюють у різних напрямках - розробка нових стандартів або доробка існуючих, стратегічні дослідження, вироблення стратегії при виникненні проблем, випуск документації. Результат їхньої роботи - доповідь.

Некомерційна Інтернет-організація ICANN координує політику реєстрації доменних імен, але особливо не втручається в те, як розпоряджаються своїми доменами окремі реєстратори і країни.

За Internet ніхто централізовано не платить. Представники мереж збираються разом і вирішують, як їм з'єднатися й утримувати ці взаємозв'язки. Користувач платить за підключення до деякої мережі, яка у свою чергу платить власникові більш високого масштабу.

Приєднані до мережі комп'ютери одержали назву хостів мережі. Такий хост може бути частиною вашої власної ЛКМ або належати комерційному постачальнику послуг доступу до мережі (провайдеру). З'єднання ЛКМ із Internet здійснюється за допомогою мостів, маршрутизаторів або шлюзів через виділені волоконооптичні, супутникові або телефонні лінії. Швидкість передачі даних залежить від застосовуваних ліній зв'язку і коливається в діапазоні від 28,8 Кбіт/с (модем на звичайних телефонних лініях - ледве менш 2-х заповнених екранів) до 45 Мбіт/с (більш 2800 повних екранів) і більш. Швидкість передачі по оптоволоконних лініях опорних магістралей Інтернету досягає одного гігабіта в секунду.

On-line-режими

Dial-up-сполучення. При IP-підключенні до серверу Internet провайдера за допомогою комутованої телефонної лінії місцевого рівня комп'ютер користувача тимчасово стає повноцінним вузЛКМ Internet.

При цьому всі Internet-програми (для встановлення зв'язку з мережею, програма для перегляду гіпертекстової інформації тощо) розташовуються і виконуються на комп'ютері користувача. Для роботи з електронною поштою і телеконференціями, послугами, не вимогливими до апаратних ресурсів комп'ютера, кінцевому користувачу достатньо мати ПЕОМ будь-якої моделі. Для отримання інших Internet-послуг краще мати потужний комп'ютер, здатний підтримувати зручну роботу з Windows-системами.

Dial-up-сполучення здійснюється шляхом додзвону з модема клієнта до відповідного номера телефону провайдера з наступною реєстрацією, яка потребує введення імені (*login*) і пароля (*password*) користувача. Після

реєстрації комп'ютер користувача повністю підключається до Internet на термін підтримки телефонного зв'язку. Зрозуміло, користувач повинен мати вільний доступ до телефонної лінії, яка буде зайнята під час сеансу зв'язку з Internet.

Модем - пристрій, який здійснює передачу даних між комп'ютерами за допомогою телефонних ліній, Програмне забезпечення для роботи з модемом - термінальні програми - надається у комплекті з ним.

Модеми бувають зовнішні і внутрішні. Внутрішні модеми встановлюються безпосередньо у корпусі ПЕОМ у вигляді окремої плати. Працювати із зовнішніми модемами, виконаними у власному корпусі, дещо наочніше.

Передавання даних різними модемами здійснюється у двох режимах - дуплексному, одночасно в двох напрямках, і напівдуплексному - за чергою в різних напрямках. Головною характеристикою модема є швидкість передавання даних, яка вимірюється в біт/за сек (bit per sec, bps). Її сучасні характеристики знаходяться у діапазоні вище 33600 bps. Швидкість визначає вартість цього пристрою.

Поширеними є *факс-модеми* - пристрої, в яких в одному корпусі об'єднані традиційний факс - пристрій фототелеграфного зв'язку - і власне модем, що дозволяє виводити і друкувати інформацію як на факсі, так і на принтері комп'ютера.

Dial-up варіант IP-сполучення за допомогою комутованої телефонної лінії, рекомендується для роботи в Internet як з комп'ютерів окремих абонентів, так і з робочих станцій локальних мереж установ, яким не потрібний постійний зв'язок з Internet. За якісного телефонного зв'язку і сполучення на швидкості 33600-57600 bps режим dial-up IP нині є найбільш зручним і практичним видом доступу до Internet. Якщо ж загальний час сеансів зв'язку становить декілька годин на добу, більш вигідним може стати постійне IP-підключення на основі виділеної лінії.

Постійне IP-сполучення. Здійснюється за допомогою виділеної телефонної лінії і перетворює комп'ютер користувача або локальну мережу цілої установи в повноцінну складову Internet.

Виділена, або відокремлена, лінія служби зв'язку - канал зв'язку високої якості, який звичайно належить телефонній компанії та орендується Internet-провайдерами для забезпечення зв'язку між кількома вузлами або для зв'язку провайдера та одного з його абонентів.

Постійне підключення робочих станцій локальних мереж установ до Internet нині є технічно найскладнішим, дорогим і вимогливим до апаратних засобів видом сполучення, але й найнадійнішим. При цьому можливе отримання повного спектра послуг глобальної мережі на високих швидкостях роботи.

Для підключення до Internet локальної мережі установи відповідно до IP-протоколу необхідні:

- сервер - комп'ютер, який працює під керуванням будь-якої версії операційної системи Unix, наприклад, під безплатними версіями Linux або FreeBSD;
- клієнтське програмне забезпечення відповідних послуг Internet для робочих станцій локальної мережі;
- маршрутизатор;
- високошвидкісні модеми зі швидкістю 33600 bps і вище;
- пряме сполучення з постачальником мережних послуг Internet.

Маршрутизатор - один з комп'ютерів локальної мережі чи спеціальний пристрій, який використовується для зв'язку локальної мережі з зовнішньою мережею, насамперед, з Internet.

Відокремлені лінії можна замовити в місцевій телефонній компанії. Вони забезпечують більш високу якість і швидкість передавання даних, ніж комутовані телефонні лінії, тому що призначені для створення індивідуального зв'язку між двома пунктами зв'язку.

Найдорожчими, але водночас і найнадійнішими та найшвидкішими варіантами прямого зв'язку користувачів Internet з провайдером і провайдерів між собою є супутникові та цифрові канали. Вартість створення таких каналів залежить від ємності каналів, доступності до супутника тощо.

Тимчасовий термінальний доступ. За такого режиму використовується емуляція терміналу вузлового комп'ютера на комп'ютері абонента шляхом сполучення з останнім за допомогою телефонної лінії.

Термінал - елемент централізованої обчислювальної системи, який забезпечує систему засобів взаємодії з користувачем (інтерфейс) і доступ до обчислювальних ресурсів вузлового комп'ютера Internet.

Емуляція терміналу — імітація комп'ютером за допомогою спеціального програмного забезпечення терміналу, підключеного до вузла мережі.

Користувач може керувати програмами, які виконуються на вузлі, зі свого комп'ютера, який на час сеансу зв'язку імітує термінал вузлової машини - хоста. Як правило, він не має власних ресурсів для виконання прикладних програм.

Цей режим невибагливий до характеристик якості телефонного зв'язку, самого комп'ютера і модема абонента.

Для підключення до хоста в режимі терміналу достатньо мати комунікаційну програму, наприклад, Hyper Terminal, яка постачається разом з операційною системою Windows. Ресурси Internet доступні при цьому лише в алфавітно-цифровому режимі, тому нині термінальний

режим практично не використовується для доступу до глобальної обчислювальної мережі. Але зв'язком у термінальному режимі активно користуються для доступу до BBS (*Bulletin Board System*) - системи електронних дошок оголошень.

Мережна технологія BBS відрізняється від технології Internet. Основа BBS - станція з однією чи кількома телефонними лініями, підключеними до одного чи кількох, зв'язаних у локальну мережу, комп'ютерів. Зателефонувавши за допомогою модема до BBS, користувач отримує термінальний доступ не тільки до поштової області станції, а й до файлів різноманітної тематики. BBS може підтримувати телеконференції різних комп'ютерних мереж, і, навпаки, існувати як відокремлена станція, не зв'язана з жодною комп'ютерною мережею.

Off-line-режим. Користувачі, які працюють у режимі off-line, встановлюють зв'язок з Internet тільки для передавання електронної пошти. Такий різновид зв'язку називають поштовим доступом. Користувач читає і редагує електронного листа в програмі-редакторі, не з'єднуючись з мережею. Після цього, завантаживши поштову програму, за допомогою модема він телефонує до вузла Internet і автоматично надсилає чи приймає електронні повідомлення. UUCP - один з найпоширеніших варіантів програмного забезпечення оф-лайн-систем.

Електронною поштою можна користуватись навіть у тих регіонах, в яких вузли не мають IP-підключення і обмінюються інформацією з «головними» вузлами своєї мережі за протоколом UUCP.

При роботі тільки з електронною поштою в режимі off-line комп'ютер користувача не має IP-адреси і не спроможний обмінюватися інформацією за протоколом IP з хост-комп'ютерами Internet. Тому надання такої послуги, як робота з системою *World Wide Web*, при поштовому доступі неможливе. Проте деякі інформаційні послуги надаються і в режимі off-line за допомогою передавання електронних повідомлень-запитів до спеціальних поштових серверів-шлюзів. Вони обмінюються інформацією з серверами Internet, а потім автоматично надсилають відповідь користувачу у вигляді електронного листа. Так можна отримувати файли з FTP-серверів, працювати з Gopher- і WAIS-системами.

Поштовий доступ є найдешевшим видом зв'язку. Реєстрація і підключення, тобто привласнення поштової адреси користувачу, відкриття поштової скриньки абонента, інколи й надання необхідного програмного забезпечення, коштує кілька умовних одиниць. Схема подальшої оплати за користування електронною поштою може бути різною.

Off-line-сполученням користуються ще в регіонах з нерозвиненою інфраструктурою, де загальні мережні потужності невеликі і телефонні лінії на недостатньо якісному рівні, в тому числі в пострадянських країнах.

Поширеним є спосіб роботи з електронною поштою, який використовується за наявності IP-підключення з допомогою комутованої або виділеної лінії. У цьому разі отримання пошти здійснюється відповідно до мережного поштового протоколу POP-3, а її відправлення - відповідно до протоколу SMTP. Створювати і переглядати пошту можна й при відсутності зв'язку з вузловим комп'ютером, тобто в автономному режимі роботи комп'ютера абонента. Зв'язок з вузЛКМ за протоколами SLIP або PPP встановлюється тільки на час передавання й отримання поштових повідомлень.

Протоколи SLIP (*Serial Line Internet Protocol*) і PPP (*Point to Point Protocol*) використовуються для IP-зв'язку за допомогою комутованих телефонних ліній або виділеної лінії. Підтримка SLIP та PPP необхідна для роботи програм-клієнтів Internet безпосередньо на комп'ютері кінцевого користувача. Протокол PPP забезпечує більшу швидкість, ніж протокол SLIP, і нині заміщує свого попередника - SLIP, з яким він несумісний.

Системи оплати за користування послугами Internet. Існує декілька систем оплати за користування Internet: абонентська плата, погодинна оплата роботи, оплата за обсяг переданої та отриманої інформації тощо.

У Сполучених Штатах Америки, наприклад, федеральний уряд субсидував первинне утворення і розвиток дослідницьких мереж, які й стали основою Internet. Більшість мережних витрат сплачується кінцевими користувачами і закладами. Завдяки розвиненій інфраструктурі в США витрати на кожного нового користувача Internet дуже низькі, що зумовлює збільшення кількості провайдерів, які надають необмежені мережні послуги за невелику щомісячну абонентську плату.

Необмежені мережні послуги (англ. *unlimited* - «необмежений») - нелімітований обсяг надання послуг мережі кінцевому користувачу за умови сплати ним певної суми грошей провайдеру.

У пострадянських країнах стан справ інший, бо розвиток комп'ютерних комунікацій був із самого початку підтриманий лише комерційними структурами. Оплата за користування Internet здійснюється відповідно до наданих послуг, а можливості отримання безкоштовного чи дешевого доступу обмежені. Як правило, крім абонентської плати, оплачується кожна хвилина зв'язку з мережею і/або кожна одиниця інформації, яка передається і приймається.

Наведемо для прикладу обґрунтування системи оплати за dial-up IP-підключення для окремого абонента. Вартість реєстрації електронної адреси користувача і надання IP-входу для сеансового підключення окремого комп'ютера у різних сервіс-провайдерів знаходиться в межах 10-50 умовних одиниць. Інколи до цієї суми входить плата за налагодження програмного забезпечення комп'ютера абонента чи оплата декількох годин роботи клієнта в Internet.

Вартість реєстрації користувача - первинний вид оплати, яка вноситься користувачем при його підключенні до певного провайдера послуг Internet.

Після реєстрації деякі провайдери вимагають оплати тільки фактичного часу сполучення, інші - встановлюють обов'язкову щомісячну плату, яка передбачає певний обсяг сеансової роботи, наприклад, 5-10 годин, і погодинну додаткову плату за роботу понад цей ліміт. Багато провайдерів надають знижку при роботі ввечері й вночі. Безплатний доступ до Internet надається окремим користувачам чи установам у разі його спонсування. Відносно новим різновидом оплати роботи користувачів в Internet є пропонування сервіс-провайдерами Internet-карток на певну кількість годин.

Про актуальний стан оплати роботи в Internet можна дізнатися, звернувшись до місцевих Internet-провайдерів.

Використання протоколів

Кожне повідомлення, що посилається в Internet, проходить крізь протоколи, щонайменше, 3-х рівнів. Це наступні протоколи: міжмережний (IP), на якому відслідковується доставка повідомлень від одного місця до іншого; транспортний, на якому відслідковується цілісність переданих повідомлень (TCP); і прикладний рівень, на якому комп'ютерні формати повідомлень перетворюються у повідомлення, які може читати людина, і навпаки. Задача перетворення повідомлень у формати протоколів і назад виконується мережними хостами.

Припустимо, потрібно передати інформацію з одного комп'ютера, підключеного до Інтернету, на інший комп'ютер. Протокол TCP одержує інформацію з прикладної програми, розбиває її на пакети і нумерує всі пакети, щоб при одержанні можна було правильно зібрати інформацію.

Передані в мережі пакети досить малі - близько 1500 байтів і менш. Далі за допомогою протоколів IP усі пакети передаються одержувачеві, де за допомогою протоколу TCP перевіряється, чи всі частини отримані. Тому що окремі частини можуть подорожувати по Інтернету самими різними шляхами, то порядок приходу частин може бути порушений. Після одержання всіх частин TCP розташовує їх у потрібному порядку і збирає в єдине ціле.

Рівні еталонної моделі й протоколи TCP/IP

Модель OSI	TCP/IP
Рівень додатків	Рівень додатків
Рівень представлення	
Рівень мережного інтерфейсу користувача	
Транспортний рівень	Транспортний рівень
Мережний рівень	Internet
Канальний рівень	Мережний інтерфейс
Фізичний рівень	Фізичний рівень

При передачі датаграм використовується протокол датаграм користувача (UDP). Цей протокол особливо зручний при передачі малих повідомлень, що уміщаються в одному пакеті. Він також використовується при передачі аудіо й відео інформації, де втрата одного пакета не занадто позначається на якості даних. При необхідності використовують відразу декілька протоколів, для розв'язання різних задач в одному сеансі.

Протоколи TCP/IP широко використовуються не тільки в Internet, але й у локальних мережах.

Щоб міжмережні протоколи IP могли виконувати свою роботу, необхідна система ідентифікації вузлів або комп'ютерів, між якими відбувається обмін повідомленнями. Основними форматами адрес комп'ютерів у Internet є: IP-адреса, DNS-адреса, адреса E-mail, адреса телеконференції USENET.

IP-адрес. Основний формат Internet - адреси, як і вся інформація, оброблювана комп'ютером, є числовим і виражається у двійковій системі. Інформація, виражена у двійковій системі, - це число, що складається винятково з цифр 0 і 1. Internet-адреса має 32 біта. Двійкову адресу розділяють на чотири блоки по 8 біт, а потім число, що міститься в блоці, записують у десятковій системі. Отримані числа відокремлюють крапками. Кожен блок може містити число від 0 до 255. Праве крайнє число - адреса комп'ютера, інші - адреси мереж, у які входить цей комп'ютер.

Вкладеність адрес із правого краю на лівий.

Приклад синтаксису IP-адреси: 123.45.67.89 - комп'ютер 89 входить у мережу 67, що у свою чергу приєднана до мережі 45, що є частиною мережі 123.

IP-адрес, навіть записаний у десятковій системі, не так-то легко запам'ятати. Тому разом з ним була розроблена Система імен доменів, що включає службу каталогізації й набір угод по найменуванню комп'ютерів мережі (хостів).

Домен - це поійменована група хостів мережі. Повні імена доменів у такій системі складаються із серії простих імен, які розділяються кра-

пками. Ім'я комп'ютера стоїть крайнім ліворуч, правим крайнім у DNS-адресі стоїть домен найвищого (першого) рівня — географічний чи організаційний.

Принципи DNS-адресації можна пояснити на прикладах:

donduet.edu.ua - крайнє ліве поле (donduet) є ім'ям хосту, що призначене комп'ютеру його адміністратором. Після імені хосту йде ім'я домену, членом якого є цей хост. Комп'ютер з ім'ям donduet є членом домену edu (освітні установи), що знаходиться в Україні (ua).

gopher.th-darmstadt.de. Gopher - це ім'я комп'ютера в мережі th-damstadt домену de, що служить для позначення Німеччини. Зазначена адреса зчитується праворуч ліворуч. Насамперед, Internet установлює з'єднання з вищестоящим маршрутизатором, що керує всіма адресами домену de. Якщо адреса необхідної зони знайдена, то може бути встановлений зв'язок із відповідною мережею (у даному прикладі з ЛІВМ Технічного інституту м. Дармштадт), де знаходиться каталог усіх локально приєднаних комп'ютерів. Таким чином, дані можуть бути передані потрібному комп'ютеру.

Кожній країні, мережі якої підключилися до Internet, виділено і закріплено стандартом відповідне ім'я домену.

Міжнародний стандарт закріплює домени, побудовані по організаційному принципу.

Домени верхнього "організаційного" рівня	
Ім'я домену	Тип
com	Комерційні організації
edu	Освітні установи
gov	Урядові заклади
int	Міжнародні організації
mil	Організації збройних сил
net	Системи опорних мереж і інформаційні центри
org	Некомерційні організації

Усі DNS - імена і IP - адреси зібрані в розподілену базу даних, розміщену по адміністративних вузлах Інтернету. DNS - система автоматично установлює відповідність символічних і цифрових адрес.

При роботі в Інтернеті найчастіше використовуються не просто доменні адреси, а універсальні покажчики ресурсів, називані URL - Universal Resource Locator.

URL — це адреса будь-якого ресурсу в Інтернеті разом з указівкою того, за допомогою якого протоколу слід до нього звертатися. У покажчику крім власне адреси є відомості про те, яким протоколом варто звертатися до даного ресурсу, яку програму для цього варто запустити на

сервері і до якого конкретного файлу варто звернутися на сервері. Прикладом покажчика може бути:

<http://www.microsoft.com/ie>. Назва протоколу http на початку вказує, що далі йде адреса Web-сторінки, а назва ie наприкінці покажчика описує каталог з ім'ям ie на сервері www.microsoft.com.

Покажчик <ftp://www.mycompany.ua/business/index.html> описує, що до файлу `index.html`, розташованому в каталозі `business` на сервері www.mycompany.ua варто звернутися по протоколу передачі файлів FTP.

Зверніть увагу на те, що розширення файлу складається з чотирьох букв, що допускається правилами утворення імен і розширень файлів у мережних операційних системах.

Після доменної адреси може знаходитися помер порту, тобто номер програми, яку треба завантажити на сервері. Крім того, замість доменних імен у URL можна використовувати цифрові адреси. Таким чином, користувач може побачити досить складну адресу, типу:

<ftp://123.45.6.78:9535/workarea/common/mam/text.doc>

Такі складні покажчики на практиці користувачу не прийдеться конструювати. У переважній більшості випадків можна обмежитися доменною адресою й іменами каталогів і файлів, що розташовуються за адресою і розділяються косими рисами. Порти в переважній більшості випадків описувати не треба, тому що вони визначаються за замовчуванням. Типи протоколів також самостійно визначаються й підставляються на адресу сучасними програмами. Часто URL називають адресою ресурсу.

Найпоширеніші послуги глобальної мережі

Глобальна обчислювальна мережа Internet надає багато послуг: електронна пошта, телеконференції, Internet-пейджинг, WWW, FTP, Telnet, Gopher, IRC, або чати, відеоконференції тощо.

Доступ до певних послуг Internet залежить від місцезнаходження користувача, пропозицій місцевих постачальників мережних послуг і спроможності користувача оплатити ці послуги.

Електронна пошта (E-mail) - просте й дешеве вирішення проблем підтримки постійних контактів між людьми. E-mail надає можливість скласти текстове повідомлення на комп'ютері й відправити його за допомогою мережі на електронну адресу іншому користувачеві. Електронною поштою можна також пересилати великі тексти, таблиці у певному форматі, графічні файли, програми тощо.

Телеконференції - послуга Internet, за допомогою якої абонент може залишити своє відкрите повідомлення в мережі, його переглянуть зацікавлені в даній темі повідомлення користувачі і зможуть так само відкрито на

нього відповісти. Повідомлення в телеконференціях називається статтею (article), а процес розташування повідомлень - публікацією (*posting*).

Телеконференції — один з найдавніших сервісів Internet, колективна електронна пошта, тематичні електронні дискусії, призначені для обміну інформацією між людьми через електронні повідомлення.

Internet-нейджинг - Internet-сервіс для інтерактивного спілкування в мережі, який є альтернативою електронній пошті.

Недолік як традиційної, паперової пошти, так і E-mail полягає в тому, що відправник ніколи не знає, коли його респондент прочитає повідомлення. Тому зручними є Internet-пейджери.

Internet-пейджери - безплатні програми для безпосереднього спілкування у мережі; альтернатива електронній пошті.

Якщо заздалегідь внести всіх своїх ділових партнерів, друзів і знайомих до переліку контактів, при натискуванні піктограми On-line у відповідній програмі можна дізнатися, хто з них в цей час перебуває на зв'язку з вами, тобто в Internet.

Сучасні Internet-пейджери виконують функції передавання файлів, електронної пошти, повідомлень голосом, новин, біржових котирувань тощо, що для них є підставою в найближчому майбутньому стати універсальними засобами комунікацій. Однак ці програми поки мають один недолік: користувач програми Internet-пейджера від компанії, наприклад, AOL, Yahoo або Microsoft може спілкуватися тільки з користувачем такої ж самої служби. Щоправда, ситуація змінюється на краще: майже всі конкуренти AOL об'єдналися з метою створення стандарту для Internet-пейджерів.

Нині найкращий Internet-пейджер - програма ICQ, або, як її називають користувачі Internet, Аська. Хоча вона існує тільки в англійській версії, для її локалізації на національні мови (у тому числі й на українську) можна завантажити і встановити додаткову програму Lingoware. ICQ виробництва ізраїльських програмістів має найбільший перелік функцій серед усіх Internet-пейджерів.

Серед поширених Internet-пейджерів - Odigo, Yahoo Messenger, AOL Instant Messenger та ін.

World Wide Web або WWW (укр. - «всесвітня павутина») - Internet-сервіс, який надає можливість користування розподіленою світовою гіпертекстовою системою даних з мультимедійними елементами. Цей сервіс потребує прямого зв'язку з Internet, а також спеціальних програм-браузерів для перегляду гіпертекстових документів (WWW-сторінок).

Браузер - програма для перегляду WWW-сторінок й інших Internet-ресурсів.

FTP (File Transfer Protocol) - Internet-послуга для передавання файлів (у т. ч. програмних) мережею.

Telnet - служба підключення користувача до віддаленого комп'ютера і виконання певних програм на ньому, наприклад, для роботи з віддаленими базами даних.

Gopher - сервіс з користування текстовою інформаційною системою - історична попередниця послуги WWW.

Internet Relay Chat - чат, система організації «живих» розмов багатьох користувачів у режимі реального часу.

World Wide Web

Зростання Internet в останні роки пов'язане з розвитком WWW - *всесвітньої інформаційної «павутини»*. Все більша кількість користувачів захоплюється до інформаційних технологій завдяки простоті й наочності отримання необхідних даних за допомогою World Wide Web.

WWW - це своєрідна бібліотека Internet. Web-вузли, розташовані в різних куточках планети, нагадують книги з цієї бібліотеки, а Web-сторінки - сторінки цих книг. WWW-сторінки містять гіпертекст й ілюстрації до нього, об'єднані між собою посиланнями - зв'язками, які дозволяють легко переходити від одного матеріалу до іншого.

Гіпертекст - метод надання інформації у вигляді тексту, окремі фрагменти якого з'єднані за допомогою посилань.

Гіперпосилання - спосіб зв'язку між різними окремими компонентами інформації у WWW-системі.

Гіпертекстові посилання активуються натисканням лівої клавіші миші на обраному підкресленому слові або відокремленому малюнку. При цьому виконується перехід до іншого фрагмента поточного файла чи документа, який може бути розташований на дисках серверу, територіально дуже віддаленого від першого серверу.

У 1945 році В. Буш, науковий радник президента США Г. Трумена, проаналізувавши способи подання інформації у вигляді звітів, доповідей, проектів, графіків тощо і зрозумівши їх неефективність, запропонував спосіб розташування інформації за принципом асоціативного мислення. На основі цього принципу була розроблена модель гіпотетичної машини МЕМЕКС. Через двадцять років Т. Нельсон реалізував цей принцип на ЕОМ і дав йому назву гіпертексту.

Будь-який текст - це один довгий рядок символів, який читається в одному напрямку. Гіпертекстова технологія полягає в тому, що текст надається з ієрархічною структурою, подібною до мережі. Матеріал тексту поділяється на фрагменти. Кожний фрагмент, який можна переглянути на екрані обчислювальної машини, має багато зв'язків з іншими фрагментами, що дає змогу детальніше з'ясувати інформацію про об'єкт,

який вивчається, і рухатися в одному чи декількох напрямках за обраним зв'язком.

Принцип гіпертексту в глобальній обчислювальній мережі Internet WWW-технологію - почали реалізовувати в 1990 році у європейському дослідницькому центрі CERN (Женева), а з 1992 року почалося її практичне використання за межами CERN. Наприкінці 1993 року всесвітнє розповсюдження WWW стало реальним чинником сучасної історії Internet, і нині цей різновид мережного сервісу є найпоширенішим і найдинамічнішим. WWW-сервери мають практично всі державні та комерційні установи у світі.

На території пострадянських країн перші WWW-сервери з'явилися на початку 1994 року, і їх кількість швидко зростає.

WWW-сервер, або Web-сервер, - комп'ютер у мережі, на якому встановлено серверне програмне забезпечення для обробки запитів програм-браузерів, що використовує протокол HTTP.

Протокол HTTP - один з протоколів, що використовується в Internet і містить правила, за якими WWW-документи передаються з Web-серверу до клієнтської програми-браузера на комп'ютер користувача.

На WWW- серверах можна знайти різноманітні дані:

- широкий спектр інформації з університетів і науково-дослідницьких організацій;
- правові довідкові системи;
- рекламу комерційних фірм з переліком товарів і послуг;
- електронні версії газет і журналів;
- фахову та розважальну інформацію тощо.

Найпоширенішими є сервери, які надають наочну інформацію про свої організації:

- загальні дані про заклад і його історію;
- опис напрямків діяльності закладу;
- відомості про його працівників і керівництво;
- координати установи: поштову та електронну адреси, телефони;
- опис продукції або послуг.

Інформація WWW-серверів певних закладів оновлюється час від часу, а WWW-сервери інформаційних агенцій, друкованих видань - газет, журналів - оновлюють свої відомості практично кожного дня. Часто електронні версії таких видань читачі отримують швидше, ніж паперові.

Існують також Internet-крамниці на основі WWW-серверів, які містять інформацію про товари і послуги. Ця інформація надається виробниками чи продавцями. Пересічний користувач Internet, може зробити в електронних демонстраційних залах замовлення на певний товар чи послугу, переглянувши на екрані дисплея свого комп'ютера

каталог товарів і зовнішній вигляд самого товару. Відомі в україномовному і російськомовному сегментах Internet електронні крамниці: www.azbooka.com.ua, www.bambook.com.ua.

Доступ до інформації, яка розташовується на WWW-серверах, переважно вільний і безплатний. На серверах з комерційною платною інформацією від користувача вимагають введення імені й пароля. Їх мають тільки зареєстровані користувачі цієї комерційної інформаційної системи. Щоб стати таким користувачем, потрібно внести відповідну плату. Яку саме, господарі серверу повідомляють кожному, хто потрапив на їхню початкову WWW-сторінку. Для більшості користувачів Internet у пострадянських країнах поки що єдиний спосіб оплати - перерахування грошей через банк. На Заході передбачається можливість використання кредитної картки, номер якої вводиться за віддаленої реєстрації.

Початкова сторінка WWW-вузла - перша WWW-сторінка, яку відкриває користувач, потрапивши до WWW-серверу; містить загальні відомості відповідного WWW-серверу.

Щоб отримати доступ до WWW, насамперед необхідне on-line-з'єднання. Серфінг користувача WWW-системою завжди починається з певного вузла. Початкова WWW-сторінка цього вузла є вхідним пунктом до системи World Wide Web. Кожна сторінка вузла, у тому числі й початкова, має свою адресу в форматі URL, наприклад: <http://housekeeping.kulichki.net/room/005.htm>. У цій адресі розширення імені файлу .htm або .html вказує на гіпертекстовий формат файлів, у яких зберігаються WWW-сторінки. HTML - мова створення гіпертекстових файлів.

В URL - засобі компактної унікальної адресації для Web-ресурсів на першому місці подається назва протоколу передавання гіпертекстових файлів - *http://*; для ресурсів *FTP* - *ftp://*; для груп новин - *news://* або *nntp://* тощо.

Для перегляду WWW-сторінок необхідно скористатися однією з програм-браузерів. Найпоширеніші нині браузери – Netscape Navigator і Microsoft Internet Explorer, Opera.

WWW-сервери Internet надають доступ до своїх сторінок одночасно багатьом користувачам. Але не всі сервери мають рівні технічні можливості і деякі з них не можуть обслуговувати велику кількість запитів від програм-браузерів з різних комп'ютерів. Тому нині користувачі Internet незадоволені повільним (з їхньої точки зору) завантаженням WWW-сторінок. У тому разі, якщо WWW-сторінка деякий час не з'являється в браузері, краще перейти на інші вузли Internet, а запит до цієї сторінки зробити ще раз пізніше. Завантаження WWW-сторінки до

браузера можна прискорити, якщо у налаштуваннях програм-браузерів відмовитися від завантаження малюнків на сторінках.

Пошук Інформації у WWW-системі

Зараз інформаційні джерела WWW-системи настільки значні за обсягом, що пересічному користувачу легко «заблукати» в ній у пошуках необхідних даних. Тому так само, як для звичайних публікацій, створюються каталоги, довідники і реферативні журнали, для WWW-сторінок - сервери, які містять тільки посилання на інші сервери, зібрані за темами і супроводжені коментарями. Прикладом такого каталогу є сервер Yahoo!. Пошукові сервери надають свої послуги користувачам Internet безплатно, усі їх витрати виправдовуються за рахунок спонсорів-рекламодавців.

Пошуковий сервер - Web-сервер, призначений для пошуку інформації в Internet. Як правило, запит на пошук інформації вказується у вигляді виразу, який містить ключові слова, шляхом заповнення простої або розширеної форми запиту. Отриманий від пошукового серверу результат являє собою відсортований список адрес (URL) Web-сторінок, що формально задовольняють пошуковому запиту. Крім того, у результатах пошуку наводиться текстова назва Web-сторінки, інколи стислий опис ресурсу.

Програмне забезпечення пошукового серверу складається з трьох частин:

1. *Програми* - мережного робота, або spider (worm, crawler), який постійно переглядає Web-сторінки, що він може розшукати в Internet. При кожному зверненні до Web-сторінки він записує усі URL, які містяться на ній, і використовує їх для пошуку нових документів в Internet. Додатково пошукові сервери приймають замовлення від користувачів про включення в базу даних відомостей про їхні Web-сторінки, і використовують цю інформацію для розширення пошуку.

2. *Програма індексування* - приймає від робота інформацію про URL та всі слова розшукованої ним Web-сторінки і записує їх у величезну базу даних. Завдання програми індексування - зв'язати усі слова сторінки з її адресою.

3. *Пошукова програма* - починає роботу, як тільки користувач звертається до пошукового серверу із запитом. Вона переглядає базу даних, шукає в ній ключові слова та включає розшукані URL до списку результатів пошуку.

Пошукові програми різних серверів відрізняються одна від одної. Деякі з них дозволяють для конкретизації пошуку використовувати як ключі цілі фрази, а інші включають до результатів пошуку документи, що містять хоча б одне слово з декількох запитаних.

Для пошуку потрібного Web-ресурсу достатньо виконати такі дії:

- завантажити програму-браузер та звернутися з її допомогою до пошукового серверу, вказавши його адресу в адресному рядку;
- в полі запиту на початковій сторінці ввести ключові слова та натиснути клавішу <Enter> (або кнопку типу *Найти*, *Поиск*, *Search* поряд з полем запиту). Пошуковий сервер передасть на комп'ютер користувача до програми-браузера Web-сторінку, яка містить кілька найбільш релевантних пунктів (як правило, 10-20) з переліку розшуканих ресурсів.

Релевантність документа - міра того, наскільки точно той або інший документ, знайдений пошуковою системою, відповідає критеріям, зазначеним у запиті користувача. Єдиних поглядів на це поняття немає. Не завжди документ, відзначений пошуковою системою найрелевантнішим за формальними ознаками, буде таким на думку самого користувача;

- якщо слід детальніше переглянути Web-сторінку якого-небудь з розшуканих ресурсів, достатньо клацнути на гіперпосиланні з її адресою (URL);
- якщо ні, можна вивести до вікна браузера наступну сторінку з групою гіперпосилань на результати запиту, клацнувши мишею на її номері внизу першої сторінки.

Потужні пошукові системи в англійськомовній частині мережі - *www.altavista.com* (Altavista), *www.yahoo.com* (Yahoo!), *www.lycos.com* (Lycos) розшукують Web-сторінки на будь-якій мові. Відомі пошукові сервери в україномовній частині WWW - *meta.ua* (META), *www.atlasua.net* (Atlasua), *www.gala.net* (Gala.Net), *www.bigmir.net* (Bigmir), *www.uaportal.com* (Uaportal), *uaport.net*, *avanport.com*.

Українська пошукова система META має оригінальну базу даних для пошуку в українських Internet-ресурсах як на території України, так і за її межами.

Правила створення запитів до пошукових серверів. На різних серверах програми пошуку використовуються за різними правилами. Але є спільні тенденції при виборі ключових слів, а саме:

- використовувати ключові слова, характерні саме для вашої теми, тобто конкретизувати запит. Не вживати поодинокі поширені слова, наприклад, *продукти*, *психологія*, а створювати запит, скажімо, за фразою *«пропозиції продуктів харчування»*;
- наводити у запиті різні форми ключового слова, наприклад, *процесор*, *процесори*;

- використовувати у запиті слова-синоніми, розділені операторами OR, ИЛИ, розділювачами типу |, наприклад, *процесори Intel OR CPU*;
- використовувати лапки для формування запиту з точної фрази, особливо при пошуках відомої вам заздалегідь назви роботи, цитати з певного тексту, наприклад, *«проблеми банкрутства і санації українських підприємств в нових умовах»*;
- якщо слово обов'язково має бути в результатах пошуку, перед ним слід поставити позначку « + »(плюс), якщо ні - знак «-» (мінус), наприклад, *+футболіст —поет Шевченко*;
- не починати запит з великої літери, інакше у результатах запиту не будуть наведені документи, які містять перше слово запиту у формі з малої літери. Правильно вживати великі та малі літери, бо більшість пошукових серверів реагує на регістр символів. Наприклад, якщо розшукуєте щось про творчість групи «Арія», доцільно створити такий запит: *музика|творчість групи +Арія*;
- перевіряти орфографію слів у запиті. Якщо пошук не дав жодного документа, можливо є слова з орфографічними помилками. Слід подивитися на кількість кожного із слів у знайдених документах перед їх переліком після фрази типу «Результат пошуку». Якщо якийсь зі слів не знайдено зовсім, імовірно, в ньому є помилка. Наприклад, після пошуку на Яндекс фрази з орфографічною помилкою *футбаліст NOT поет Шевченко* результат такий: *сторінок - 64, серверів - не менш 10. Статистика слів:футбаліст: 0, поет: 19536170, Шевченко: 1434314*;
- ознайомлюватися з особливостями певного пошукового вузла. Деякі надають користувачам спеціальні можливості, що полегшує пошук інформації, наприклад, створення запиту в бланку форми розширеного пошуку.

Через WWW відкритий доступ до багатьох інших ресурсів Internet, таких, як електронна пошта (Free E-mail), групи новин (форуми), списки розсилання, FTP- архіви.

Форум — групи новин (різновид телеконференцій) з WWW-інтерфейсом.

У цьому разі користувач повинен ввести у програмі-браузері відповідний URL потрібного ресурсу. Або, використовуючи програми-браузери, звернутися до WWW-серверів, де надається місце для створення «вільної» поштової скриньки (*www.ukr.net*, *www.gomail.com.ua* та ін.) чи публікуються дискусії на певні теми у форумах. Через WWW-сервіс можна передплачувати певний список розсилання.

Завдяки універсальності WWW-технології найвідоміші пошукові сервери перетворилися на інформаційні портали.

Інформаційний портал - багатофункціональний сервер зі зручним інтерфейсом і системою засобів, який полегшує користувачам навігацію у глобальній мережі; надає додаткові послуги: електронної пошти, тематичного пошуку зображень, музики, людей, новин в архівах світової системи телеконференцій Usenet, відправлення віртуальних поштових карток, електронного шопінгу в Internet-крамницях і багато іншого.

Найвідоміший у світі інформаційний портал - *Yahoo!*. Серед поширених - українські *META*, *GALA.Net*, *Uaportal*.

Для розташування сторінок у WWW насамперед необхідний вузол Internet зі спеціальним програмним забезпеченням. Власники інформаційних порталів, більшість провайдерів надають можливість усім бажаючим безплатно (або за дуже помірну плату) публікувати свої WWW-сторінки, наприклад, на *webua.net*.

Web-хостинг - надання власниками вузла Internet усім бажаючим частини його дискового простору для розміщення їх Web-сторінок і цілих Web-сайтів.

Web-сайт - сукупність Web-сторінок, розміщених на будь-якому сервері в Internet, що об'єднані і пов'язані між собою за змістом або за допомогою посилань.

Web-сторінки готуються з використанням мови HTML, яка досить нескладна. Для цієї мети використовують спеціальні Web-редактори - MS Front Page, Macromedia Dreamweaver, HomeSite, Arachnophilia, HotDog, CoffeCup HTML Editor та ін.

Більшість сучасних Web-редакторів допомагають користувачам готувати Web-сторінки і сайти у зручному для них режимі WYSIWYG, що не вимагає знання команд (тегів) мови HTML.

WYSIWYG (*What You See Is What You Get* - «що бачиш, те й одержиш») - скорочення для назви інтерфейсу редагування, у якому файл, що створюється, відображається точно так, як буде поданий кінцевому користувачу, наприклад, якщо це Web-сторінка, то у вікні програми-браузера.

До того ж менш досвідченим з користувачів можна скористатися засобами перетворення до HTML-формату документів, створених у середовищі поширених офісних програм (текстових редакторів MS Word, Word Perfect, табличного процесору MS Excel, СУБД MS Access, презентаційної програми MS Power Point).

Тема 13: Хмарні технології

Хмарні обчислення

Хмарні обчислення (cloud computing) - це технологія розподіленої обробки даних в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс, тобто робочий майданчик на віддаленому сервері. Наприклад, якщо користувач працює з електронною поштою на сайті-сервісі (наприклад, gmail), який цю пошту дозволяє використовувати чи обробка зображення в браузері через сервіс Picasa, то це є використання хмарного сервісу.

Цей термін став вживатися в світі інформаційних технологій з 2008 року. Першою людиною, який виголосив словосполучення «cloud computing» був Ерік Шмідт - генеральний директор компанії Google.

Різниця полягає виключно в методі зберігання і обробки даних. Якщо всі операції відбуваються на комп'ютері користувача (з використанням його потужностей), то це - не «хмара», а якщо процес відбувається на сервері в мережі, то це «хмарні технології» - різні апаратні, програмні засоби, методології та інструменти, що надаються користувачеві, як Інтернет-сервіси, для реалізації своїх цілей, завдань, проектів.

Терміни «хмарні технології»/«хмарний сервіс» можна уявити у вигляді такої піраміди.

Основа піраміди «інфраструктура» - це набір фізичних пристроїв (сервери, тверді диски тощо), над нею надбудовується «платформа» - набір послуг і верхівка - програмне забезпечення, що доступне за запитом користувачів.

Хмарні обчислення - це певний базис-вектор, отриманий в результаті синтезу цілого ряду технологій і підходів.

Хмарні технології - це набір засобів, що виконує обчислення за допомогою віддалених серверів і програм без безпосереднього залучення ресурсів комп'ютера користувача. Можливо, в майбутньому комп'ютери будуть представляти один лише екран з мікропроцесором, а всі обчислення і потужності будуть розташовані і виконуватися віддалено на серверах «хмари».

Хмарні сервіси, що дозволяють перенести обчислювальні ресурси й дані на віддалені інтернет-сервери, в останні роки стали одним з основних трендів розвитку ІТ-технологій.

Концепція хмарних обчислень з'явилася ще в 1960 році, коли американський учений, фахівець з теорії ЕОМ Джон Маккарті (John McCarthy) висловив припущення, що коли-небудь комп'ютерні обчислення стануть надаватися подібно комунальним послугам (public utility). Розповсюдження мереж з високою потужністю,

низька вартість комп'ютерів і пристроїв зберігання даних, а також широке впровадження віртуалізації, сервіс-орієнтованої архітектури привели до величезного зростання хмарних обчислень. Кінцеві користувачі можуть не перейматися роботою обладнання технологічної інфраструктури «в хмарі», яка їх підтримує. Аналогією обчислювальних «хмар» зі звичного життя можуть служити електростанції. Хоча домовласник може купити електрогенератор і піклуватися про його справність самостійно, більшість людей воліє отримувати енергію від централізованих постачальників.

Майже всі сучасні характеристики хмарних обчислень, порівняння їх з електроенергетикою та використання приватних, публічних та громадських моделей були представлені Дугласом Паркхілом (Douglas Parkhill) в книзі «The Challenge of the Computer Utility», в 1966 році. Згідно інших джерел, хмарні обчислення беруть початок з 1950-х років, коли вчений Херб Грош (Herb Grosch) стверджував, що весь світ буде працювати на терміналах, якими керують близько 15 великих центрів обробки даних.

Сам термін «хмара» походить з телефонії, тому що телекомунікаційні компанії, які до 1990-х років пропонували в основному виділені схеми передачі «точка-точка», почали пропонувати віртуальні приватні мережі (VPN), з порівняною якістю обслуговування, але при набагато менших витратах. Премикаючи трафік для оптимального використання каналів вони мали змогу ефективніше використовувати мережу. Символ хмари був використаний для позначення розмежування між користувачем і постачальником.

Ключову роль в розвитку хмарних обчислень зіграв Amazon, модернізувавши свої центри обробки даних, які, як і більшість комп'ютерних мереж в один момент часу використовують лише 10% своєї потужності, заради забезпечення надійності при стрибку навантаження. Дізнавшись, що нова хмарна архітектура забезпечує значне внутрішнє підвищення ефективності, Amazon почав нові дослідження в галузі розвитку продуктів для забезпечення хмарних обчислень для зовнішніх клієнтів, і запустив Amazon Web Service (AWS) на основі розподілених обчислень в 2006 році.

На початку 2008 року Eucalyptus став першою API-сумісною платформою з відкритим кодом для розгортання приватної хмари. На початку 2008 року OpenNebula став першим проектом з відкритим кодом для розгортання приватних і гібридних хмар.

Необхідні компоненти для роботи в «хмарах»

1. Інтернет
2. Комп'ютер (планшет, мобільний телефон, нетбук)

3. Браузер
4. Компанія, яка надає послуги хмарних технологій
5. Навички роботи з Інтернет та веб-застосунками.

Можливості хмарних обчислень:

- Доступ до особистої інформації з будь-якого комп'ютера, що підключений до Інтернету.
- Можливість працювати з інформацією з різних пристроїв (ПК, планшети, телефони і т.п.).
- Незалежність від операційної системи комп'ютера користувача - веб-сервіси працюють в браузері будь-яких ОС.
- Одну інформацію можна переглядати і редагувати одночасно з різних пристроїв.
- Багато платних програм є безкоштовними (або дешевшими) веб-додатками.
- Запобігання втрати інформації, вона зберігається в хмарних сховищах.
- Завжди актуальна і оновлена інформація.
- Використання останніх версій програм і оновлень.
- Можливість об'єднання інформації з іншими користувачами
- Легко ділитися інформацією з людьми в будь-якій точці земної кулі.

Переваги використання

- непотрібні потужні комп'ютери;
- менше витрат на закупівлю програмного забезпечення і його систематичне оновлення;
- необмежений обсяг збереження даних;
- доступність з різних пристроїв і відсутня прив'язка до робочого місця;
- забезпечення захисту даних від втрат та виконання багатьох видів навчальної діяльності, контролю і оцінювання, тестування он-лайн, відкритості освітнього середовища;
- економія коштів на утримання технічних фахівців.

Недоліки

- **Необхідність постійного з'єднання.** Для отримання доступу до послуг «хмари» необхідно постійне з'єднання з Інтернет.
- **Програмне забезпечення.** Є обмеження по ПЗ, яке можна розгортати на «хмарах» і надавати його користувачеві. Користувач має обмеження у використовуваному забезпеченні та іноді не має можливості налаштувати його під свої власні цілі.

- **Конфіденційність.** Конфіденційність даних, що зберігаються в публічних «хмарах», в даний час, викликає багато суперечок, але в більшості випадків експерти сходяться в тому, що не рекомендується зберігати найбільш цінні для компанії документи на публічній "хмарі", оскільки в даний час немає технології, яка б гарантувала 100% конфіденційність даних.
- **Безпека.** «Хмара» по собі є достатньо надійною системою, однак при проникненні в неї зловмисник отримує доступ до величезного сховища даних.
- **Дороге обладнання.** Для побудови власної хмари необхідно виділити значні матеріальні ресурси, що не вигідно щойно створеним і малим компаніям
- **Подальша монетизація ресурсу.** Цілком можливо, що компанії надалі вирішать брати плату з користувачів за надані послуги.

Основні категорії

Програмне забезпечення як послуга (SaaS). По моделі SaaS постачається апаратна інфраструктура і ПЗ, також розробник забезпечує взаємодію з користувачем через інтерфейсний портал. SaaS на даний момент є досить широким ринком. За SaaS можуть надаватись самі різноманітні послуги, від веб-пошти, до управління запасами, обробки БД. Перевагою такої моделі є те, що кінцевий користувач може вільно користуватись послугою з будь-якої точки світу;

Платформа-як-сервіс (PaaS). PaaS в хмарі визначається як набір програмних продуктів та засобів розробки, що розміщені на інфраструктурі провайдера. Розробники можуть створювати програми на платформі провайдера через Інтернет. PaaS провайдери можуть використовувати API, сайт-портали, шлюзи, або програмне забезпечення установлене на комп'ютері клієнта;

Інфраструктура як послуга (IaaS). IaaS являє собою віртуальний сервер instanceAPI для запуску, зупинки, доступу, налаштування своїх віртуальних серверів та систем збереження. IaaS дозволяє компанії платити саме за стільки потужностей, скільки їй необхідно. Дану модель іноді називають "комунальні обчислення".

Моделі розгортання

Приватна хмара (англ. *private cloud*) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декілька користувачів (наприклад, підрозділів). Приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

Публічна хмара (англ. *public cloud*) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широким загалом. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.

Прикладами можуть служити онлайн-сервіси: Amazon EC2, Google Apps / Docs, Microsoft Office Web.

Гібридна хмара (англ. *hybrid cloud*) - це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які залишаються унікальними сутностями, але з'єднанні між собою стандартизованими або приватними технологіями, що уможливають переносимість даних та прикладних програм (наприклад, використання ресурсів публічної хмари для балансування навантаження між хмарами).

Суспільна хмара (англ. *community cloud*) — вид інфраструктури, призначений для використання конкретною спільнотою споживачів з організацій, що мають спільні завдання (наприклад, місії, вимоги безпеки, політики, та відповідності різним вимогам). Громадська хмара може перебувати в кооперативній (спільній) власності, управлінні та експлуатації однієї або більше з організацій співтовариства або третьої сторони (або будь-якої їх комбінації), і вона може фізично існувати як всередині, так і поза юрисдикцією власника.

Послуги, що надаються хмарними системами

Все, що стосується Cloud computing (далі CC), зазвичай прийнято називати aaS - «as a Service», тобто «як сервіс», або «у вигляді сервісу».

На даний час концепція передбачає надання наступних типів послуг своїм користувачам:

Storage-as-a-Service («зберігання як сервіс»)

Найпростіший з CC-сервісів, що представляє собою дисковий простір на вимогу. Послуга Storage-as-a-Service дає можливість зберігати дані в зовнішньому сховищі, в «хмарі». Для користувача воно буде виглядати, як додатковий логічний диск або папка. Сервіс є базовим для інших, оскільки входить до складу практично кожного з них. Прикладом може служити Google Drive та інші схожі сервіси.

Database-as-a-Service («база даних як сервіс»)

Послуга більше для адмінів, бо надає можливість працювати з базами даних, подібно так, як СУБД було встановлено на локальному ресурсі. В цьому випадку значно легше розділяти проекти між різними виконавцями та заощадити на комп'ютерному обладнанні та ліцензіях,

необхідних для грамотного використання СУБД в великій чи середньої організації.

Information-as-a-Service («інформація як сервіс»)

Дає можливість віддалено використовувати будь-які види інформації, яка може змінюватися щохвилини або навіть щомиті.

Process-as-a-Service («управління процесом як сервіс»)

Віддалений ресурс, який може зв'язати воедино кілька ресурсів (таких як послуги або дані, що містяться в межах однієї «хмари» або інших доступних «хмар»), для створення єдиного бізнес-процесу.

Application-as-a-Service («додаток як сервіс»)

Також називається, *Software-as-a-Service* («ПЗ як сервіс»). Позиціонується як «програмне забезпечення на вимогу», яке розгорнуто на віддалених серверах і кожен користувач може отримувати до нього доступ за допомогою Інтернету, причому всі питання оновлення та ліцензій на дане забезпечення регулюється постачальником даної послуги. Оплата, в даному випадку, відбувається за фактичне використання останнього. Як приклад можна навести Google Docs, Google Calendar і т.п. онлайн-програми.

Platform-as-a-Service («платформа як сервіс»)

Користувачеві надається комп'ютерна платформа з встановленою операційною системою і певним програмним забезпеченням.

Integration-as-a-Service («інтеграція як сервіс»)

Це можливість отримувати з «хмари» повний інтеграційний пакет, включаючи програмні інтерфейси між додатками і управління їх алгоритмами. Сюди входять відомі послуги та функції пакетів централізації, оптимізації та інтеграції корпоративних додатків (EAI), але вони надаються як «хмарний» сервіс.

Security-as-a-Service («безпека як сервіс»)

Даний вид послуги надає можливість користувачам швидко розгортати продукти, що вимагають безпечне використання веб-технологій, електронного листування, локальної мережі. Користувачі даного сервісу мають змогу економити на розгортанні та підтримці своєї власної системи безпеки.

Management / Governace-as-a-Service («адміністрування та управління як сервіс»)

Дає можливість керувати і задавати параметри роботи одного або багатьох «хмарних» сервісів. Це в основному такі параметри, як топологія, використання ресурсів, віртуалізація.

Infrastructure-as-a-Service («інфраструктура як сервіс»)

Користувачеві надається комп'ютерна інфраструктура, зазвичай віртуальні платформи (комп'ютери), пов'язані в мережу, які він самостійно налаштовує під власні цілі.

Testing-as-a-Service («тестування як сервіс»)

Дає можливість тестування локальних або «хмарних» систем з використанням тестового ПЗ з «хмари» (при цьому жодного устаткування або забезпечення на підприємстві, не потрібно).

Хмарні технології: рішення з боку користувача. Огляд рішень.

Хмарний сервіс *iCloud* від компанії Apple (що прийшов на зміну *MobileMe*), повністю автоматичний і безкоштовний (хоч і з невеликими функціональними обмеженнями). Він зберігає різний контент (пошта, календар, контакти, документи, музика, відео та зображення і т.д.) на серверах, а потім доставляє його на всі пристрої (*iPhone*, *iPad*, *iPod touch*, *Mac* і *PC*) за допомогою безпроводної технології *Push*.

Google Play

Хмарний сервіс *Google Play*, який призначений для розміщення користувачами кінофільмів, музики, додатків і книг на спеціально призначених для зберігання цифрової інформації серверах. Доступ до сервісу надається безпосередньо з браузера, незалежно від ОС, а тому може здійснюватися як з ПК, так і з мобільних пристроїв на базі *Android*. У кожного користувача є можливість розмістити і зберігати до 20-ти тисяч музичних записів на безкоштовній основі, а також безпосередньо завантажувати на сервер придбані в магазинах (*Android Market*, *Google Music* і *Google eBookstore*) цифрові товари - кінофільми, електронні книги, програми, музичні треки, як куплені, так і взяті напрокат.

Сервіс *OnLive* надає можливість грати в сучасні ігри навіть на самому простому комп'ютері. Технічно це виглядає наступним чином: сама гра розташовується на віддаленому сервері і там же проводиться обробка графіки, яка надходить на комп'ютер до користувача уже в «готовому» вигляді. Обчислення, які при звичайній грі на комп'ютері виконують відеокарта, процесор і пр, тут вже виконані на сервері, а комп'ютер користувача використовується лише як монітор, який отримує кінцеву картинку. Автоматично знімаються всі проблеми з продуктивністю комп'ютера і кількістю вільного місця на твердому диску, адже не потрібно навіть установка. Крім того, відпадає необхідність платити великі гроші відразу за продукт, можна платити тільки за той час, який використано або щомісячна невелика фіксована сума, що дозволяє грати без обмежень.

Xbox Live - ігровий сервіс, який надає багату Інтернет-функціональність. Власники приставок *Xbox 360* і КПК на базі *Windows Phone 7*, можуть грати один з одним в комп'ютерні ігри і спілкуватися, а

також купувати адд-они і різний мультимедійний контент в онлайн-магазині. Сервіс створює віртуальний всесвіт для геймерів, компоненти якого розташовані не на консолях кінцевих користувачів, а в хмарі.

Google Docs (нині Google Диск) - безкоштовний онлайн-офіс, що містить текстовий, табличний редактори, програму для створення презентацій, а також Інтернет-сервіс хмарного зберігання файлів з функціями файлообміну.

Це веб-орієнтований пакет програм, що працює в рамках веб-браузера без інсталяції на комп'ютер користувача, тобто альтернативна версія офісних програм без необхідності покупки. Документи і таблиці, що створюються користувачем, зберігаються на спеціальному сервері Google або можуть бути експортовані в файл. Доступ (захищений паролем) до даних може здійснюватися з будь-якого комп'ютера підключеного до Інтернету.

Додатки *Microsoft Office Web Apps*, дозволяють використовувати можливості Microsoft Office, через веб-браузер і працювати з документами (переглядати та редагувати) безпосередньо на веб-сайті, на якому вони зберігаються. Документи виглядають в браузері як у відповідних програмах Office.

Обидва сервіси тісно взаємопов'язані з поштою (Gmail в першому випадку і Hotmail у другому) і файловими сховищами, тобто, щоб скористатися Google Docs, досить завести безкоштовний акаунт Google і отримати набір програм для роботи з текстами, електронними таблицями тощо прямо в браузері. Для багатьох, Google Docs повністю замінив платний MS Office. Користувачі переходять зі звичного оффлайн-середовища в онлайн.

За допомогою хмарного сховища *Dropbox* можна зробити загальну папку з файлами для всіх комп'ютерних пристроїв користувача. Операційна система сприймає загальну папку, як і папки на твердому диску, а Dropbox виконує синхронізацію. Сервіс дозволяє безкоштовно зберігати до 2 Гб даних. Головний акцент у ньому робиться на синхронізації і обміні інформацією. Dropbox веде історію завантажень, щоб після видалення файлів з сервера була можливість відновити дані, плюс ведеться історія зміни файлів, яка доступна на період останніх 30 днів.

Сервіс *Windows Live SkyDrive* дозволяє зберігати до 7 ГБ інформації у впорядкованому за допомогою стандартних папок вигляді, обмін файлами до 100 МБ. Для зображень передбачено режим попереднього перегляду, а також можливість показати їх у вигляді слайдів. Сервіс інтегрований з Microsoft Office, він також підтримує нову операційну систему Windows 8 (клієнт SkyDrive вбудований в додатки Metro і

дозволяє завантажувати в «хмару» документи і фотографії за один клік, відкривати файли з віддаленого сховища).

Безкоштовний антивірус *Panda Cloud Antivirus* заснований на інноваційній технології «колективного інтелекту» (яка автоматично виявляє нові загрози за мінімальний проміжок часу) і дозволяє звести до мінімуму вплив захисту на системні ресурси комп'ютера, використовуючи обчислювальну потужність хмарних технологій для більшості операцій: аналіз, блокування та спроби видалення шкідливого ПЗ. Сервери антивіруса використовують інформацію, отриману від мільйонів користувачів антивірусних продуктів *Panda* по всьому світу, для автоматичного виявлення і класифікації нових видів шкідливих програм, що з'являються щодня.

Застосування хмарних обчислень

При вивченні інформатики в навчальних закладах доцільним є використання моделі, відомої як програмне забезпечення як послуга (SaaS). Згідно SaaS-концепції, користувач ніби бере продукт в оренду (часто відповідні сервіси є безкоштовними), причому використовує тільки ті функції програми, які йому потрібні. Прикладами SaaS-сервісів є електронна пошта (gmail), збереження даних, веб-додатки, хостинг, блоги, відеоконференції, управління проектами тощо.

Зручними у використанні при вивченні інформатики є хмарні сервіси *Google*: *Диск Google*, документи, *Picasa*, *Blogger*, відеохостинг *You Tube* та ін.

Диск Google – це більше, ніж просто сховище файлів. Студент і викладач зможуть керувати доступом до файлів і спільно редагувати їх, користуючись будь-яким пристроєм. *Диск Google* надає доступ до документів *Google*, набору інструментів для редагування, які дозволяють поліпшити спільну роботу – можна миттєво створювати нові документи, таблиці та презентації, працювати одночасно з іншими користувачами над одним документом і переглядати зміни, які вносяться в режимі реального часу.

Завдяки використанню *Диску Google* можна зберігати файли, ділитися ними з іншими користувачами, синхронізувати файли з різних пристроїв. Цей сервіс підтримує близько 30 форматів файлів і документів для синхронізації і зберігання. Студент або викладач може відкривати файли цих типів безпосередньо в браузері — зокрема відео з високою роздільною здатністю, файли *Adobe Illustrator* і *Photoshop*, навіть якщо відповідні програми не встановлено на комп'ютері. *Диск Google* доступний для: ПК та Mac, пристроїв *Android*, *iPhone* та *iPad*. Тож проблема виконання домашніх завдань з інформатики тепер вирішується дуже просто та зручно для кожного студента: викладач створює файл із

завданням, який розміщується на *Диску* і надає файлу спільний доступ для усіх студентів у мережі

Диск Google дозволяє викладачам оптимізувати навчально-методичну роботу та створити в Інтернеті власні електронні навчальні матеріали за рахунок використання мережевих баз даних, де можуть бути розміщені власні методичні комплекси, наукові розробки і де можна буде проглянути матеріали інших викладачів за необхідною темою. Такий підхід щодо використання хмарних ресурсів надає принципово нові можливості щодо передачі знань при проведенні лекцій, лабораторно-практичних занять з інформатики, при організації самостійного пошуку знань.

Групи Google – це інструмент управління та групової роботи на основі модерованих форумів та списків розсилок. При РОН(ресурсно-орієнтоване навчання) інформатики на перший план виходить робота з Інтернет, спільна діяльність, вміння вести проекти та дослідження, використовуючи Інтернет-середовище для навчання. Використовуючи цей інструмент, доцільно створити кожній академічній групі коледжу власну групу, і використовувати створений Інтернет-ресурс для навчального спілкування: організувати теми, обмін думками, організувати питання-відповіді тощо. Процес створення групи досить простий, не вимагає спеціальних умінь і уможливорює при виборі типу групи створення власного списку розсилок, веб-форуму, форуму із запитаннями і відповідями. При вивченні інформатики як в аудиторії, так і при самостійній роботі, *Групи Google* найкраще використовуються як інструмент інформування всіх учасників освітнього процесу, для спільної роботи над проектами та веб-квестами, для спілкування та консультування.

Документи Google – це безкоштовний набір веб-сервісів у формі моделі SaaS, а також інтернет-сервіс хмарного зберігання файлів з функціями файлообміну, що розробляється *Google*. Документи, що створюються студентом, зберігаються на спеціальному сервері *Google*, або можуть бути експортовані у файл. Це одна з ключових переваг програми, оскільки доступ до введених даних може здійснюватися з будь-якого комп'ютера, підключеного до Інтернету (при цьому доступ захищений паролем). *Документи Google* дозволяють студентам віддалено працювати над загальними документами і проектами, а викладачам контролювати і управляти цією роботою. *Документи Google* являють собою он-лайнний офіс, який включає в себе повноцінні інструменти для створення текстових документів, електронних таблиць, наочних посібників, PDF-файлів та презентацій, а також їх спільного використання та публікації в Інтернеті. Слід зазначити, що для організації роботи із хмарними

сервісами *Google* необхідно пройти процедуру реєстрації аккаунта в *Google*. Цей сервіс надасть студентам і викладачам можливість створення хмарних документів на *Диску Google* (текстових документів, презентацій, електронних таблиць, малюнків, форм).

Сучасні освітні стандарти в галузі інформатики пред'являють до педагога і студента, а також майбутнього фахівця, вимоги, які орієнтовані на активне і грамотне застосування цифрового аудіо, відео і графіки у навчальному процесі і подальшій професійній діяльності. Можливості сучасних безкоштовних мережних медіасервісів дозволяють реалізувати більшу частину необхідних дій у середовищі графічного редактора і найпростішого відеоредактора. Один із таких ресурсів – це програма *Google Picasa*, яка дозволяє обробляти растрову графіку із застосуванням ефектів і фільтрів, створювати колажі, відео, слайд-шоу. Це особливо цінно у рамках вивчення інформатики, оскільки, згідно програми, подібні теми викладач оминати не може, але і не може їх викласти за відсутності в коледжі дорогих програмних пакетів типу *Adobe Photoshop, Pinnacle Studio* тощо. Слід відзначити можливість *Picasa* створювати мережні альбоми і працювати з ними. Ознайомитися із додатковими можливостями програми можна за допомогою скрінкастів, розміщених на *Google*.

Хмарні технології пропонують альтернативу традиційним формам організації навчання інформатики, створюючи можливості для персонального навчання, інтерактивних занять і колективного викладання/навчання. Впровадження хмарних технологій не тільки знизить витрати на придбання необхідного програмного забезпечення, підвищить якість і ефективність освітнього процесу, а й підготує студента до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Використання хмарних обчислень відкриває можливості для розширення функцій мобільних пристроїв, щоб забезпечити їм додаткову обчислювальну та функціональну потужність. Тепер студенти мають можливість виконувати домашні завдання, використовуючи власний мобільний телефон, смартфон, планшет тощо. Аналізуючи хмарні технології, які найчастіше використовуються студентами через мобільний пристрій, доцільно відзначити безкоштовний сервіс *Dropbox*, хмарне сховище даних, побудоване на їх синхронізації, що дозволяє користувачам зберігати свої дані на серверах у хмарі й ділитися ними з іншими користувачами в Інтернеті. *Dropbox* дозволяє користувачам розміщувати файли на віддалених серверах за допомогою клієнта або з використанням веб-інтерфейсу через браузер. Цінним є те, що після установки програми *Dropbox* на комп'ютері файли, які додають студенти чи

викладачі у свій *Dropbox*, автоматично з'являються на інших комп'ютерах, пристроях *Android*, і навіть на веб-сайті *Dropbox*.

Зробить цікавими лекційні заняття та урізноманітнить самостійну роботу студентів *Google YouTube* (Ютьюб) – сервіс, що надає послуги хостингу (розміщення) різних відеоматеріалів. Студенти можуть додавати, переглядати і коментувати ті чи інші відеозаписи. Завдяки простоті і зручності використання, *YouTube* став одним з найпопулярніших місць для розміщення відеофайлів. Доцільно використовувати цей сервіс для перегляду тематичних відеозаписів, які легко можна знайти за ключовими словами і завантажити у разі потреби. Наприклад, для перегляду навчального відео з теми “Зведені таблиці в Excel” достатньо у рядку пошуку ввести ключові слова (словосполучення, речення) і відеоресурс запропонує варіанти відеозаписів.

Хмарні технології в Україні

Питання спрощення обігу і зберігання інформації стає дедалі актуальним, популярності набирають різноманітні технологічні рішення, покликані оптимізувати процеси з обробки і збереження інформації. Найвдалішим рішенням цієї проблеми є використання хмарних технологій.

Таким чином, наприклад, муніципалітети Данії застосовують *Google Apps* (пакет хмарних сервісів і додатків для спільної роботи, які компанія *Google* надає за підпискою) для роботи в школах та муніципалітетах. А Великобританія всю інфраструктуру обробки зберігає в *Government Cloud* (з англ. «урядова хмара»). Як наслідок, державні витрати в ІТ-секторі скоротилися на 50%. Також у державних цілях застосовують хмарні технології Сінгапур, Італія, Молдова, Бельгія, Австрія, Словенія та Португалія.

За підрахунками експертів «Ініціативи довіри хмарним технологіям», загальний економічний ефект від використання нової системи зберігання інформації у п'яти найбільших європейських економіках становитиме 763 мільярди євро. До того ж, використання хмарних технологій набуває дедалі більшої популярності й в Україні.

Відтак нещодавно «ПриватБанк» і *Poster* запустили першу в Україні хмарну касу для кафе, магазинів, ресторанів з можливістю приймати банківські картки. Використання нової технології, за словами ініціаторів проекту, надасть можливість підприємствам харчування і торгівлі не лише відмовитися від громіздких касових апаратів на користь сучасних планшетів або смартфонів, а й отримувати оплату за допомогою банківських карток.

Державні органи в Україні поки що не використовують хмарних технологій. Втім, незабаром ситуація може змінитися, оскільки нещодавно

громадські активісти спільно з державними органами підготували і представили новий законопроект «Про внесення змін до деяких законів України (щодо обробки інформації в системах хмарних обчислень)». Документ передбачає можливість використання хмарних технологій для державних цілей, а також сприятиме створенню електронного урядування в Україні. «Метою законопроекту є створення умов для ефективнішого використання державних ресурсів шляхом впровадження новітніх технологій, зокрема при обробці відкритої інформації, що належить до державних інформаційних ресурсів, конфіденційної інформації й таємної інформації, яка не становить державної таємниці», — йдеться в пояснювальній записці. Також законопроект покликаний сприяти «ефективнішій взаємодії держави та суспільства і створить додаткові передумови для подальшого розвитку платформ інформаційно-комунікаційних технологій у різних сферах суспільного життя, насамперед у сферах державного управління, освіти і науки».

Отже, для зберігання великого обсягу інформації, яка міститься й обробляється в держструктурах, не потрібно будувати власні дата-центри. Крім цього, не потрібно буде турбуватися про забезпечення різноманітних сервісів із підтримки чи охорони такого центру. Хмарні технології надають можливість використовувати ресурси за потреби і сплачувати тільки за спожиті сервіси, не витрачаючи надлишкових коштів на утримання системи.

Також використання хмарних технологій дозволить у прискореному режимі перейти на електронний документообіг. В тестовому режимі електронним документообігом уже користуються в Адміністрації Президента. Кабінет Міністрів налагодив нову систему обміну документами з апаратом Верховної Ради та АП.

До слова, проект закону про хмарні обчислення — одна з ініціатив пакета Digital Ukraine, спрямованого на інформатизацію України. Загалом же, концепція передбачає деякі напрямки, за якими вже ухвалено відповідні законопроекти. Зокрема, проект закону про відкриті дані, який дозволяє або примушує державні органи влади публікувати дані з різних реєстрів у форматі відкритих даних, — це напрямок, який уможливорює взаємодію між органами влади та громадянами за допомогою електронних засобів зв'язку.

Тема 14. Захист інформації під час роботи в Інтернеті Загальні відомості про організацію захисту інформації

Комп'ютерне шахрайство. Працюючи в Інтернеті, потрібно звертати особливу увагу на комп'ютерну безпеку, про яку, на жаль, користувачі досить часто забувають. Слід констатувати, що середовище Інтернет з часом стає дедалі не безпечнішим. Іноді досить залишити без захисту комп'ютер усього на кілька хвилин, щоб "підхопити" комп'ютерний вірус або зазнати атаки хакерів. Наприклад, згідно з дослідженнями фахівців університету Мериленду (США) така атака відбувається кожні 39 с. Дедалі більше користувачів використовують Інтернет для здійснення комерційних операцій, зокрема для замовлення сировини і товарів, реалізації продукції, придбання товарів за допомогою різних форм електронних торговельних майданчиків, що призвело до появи численної групи комп'ютерних шахраїв, які за допомогою різних хитромудрих способів намагаються отримати доступ до вашої комерційної інформації. Так, тільки англійська економіка в 2006 р. втратила 1,8 млрд. фунтів стерлінгів унаслідок крадіжки конфіденційної інформації. При цьому кількість крадіжок швидко зростає. Європейська дослідницька компанія Eхрегіан наводить дані, згідно з якими кількість крадіжок персональних даних у 2006 р. відносно 2005 р. зросла на 67 %.

У зв'язку з цим набуває особливої актуальності проблема захисту інформації від комп'ютерного шахрайства.

До найпоширеніших способів комп'ютерного шахрайства належить *фішинг* (від англ. "ловля на вудочку") — виманювання у користувачів Інтернет конфіденційної інформації, насамперед таких особистих даних користувачів, як реквізити пластикових карток, номерів Web-гаманців, паролі. За даними антифішингової групи (Anti-Phishing Working Group), тільки у грудні 2006 р. було зареєстровано 23 787 повідомлень про факти фішингу, при цьому виявлено 28 531 підроблених сайтів, більшість з яких розміщено у США. За цей період фішери атакували 146 брендів.

Фішинг-повідомлення потрапляють до комп'ютера у вигляді повідомлення електронної пошти або ICQ-повідомлення, що начебто було відправлено від організації, яка має право працювати з такими даними, наприклад, фінансової установи або провайдера. Головним у фішинг-повідомленні є правдоподібна легенда, так звана "схема фішингу", яка може заставити користувача заповнити форму із конфіденційними даними або відвідати певний сайт і залишити на ньому такого роду дані. Такі повідомлення складені дуже ретельно, вони у подробицях імітують стиль офіційного повідомлення реальної організації, завдяки чому практично неможливо відрізнити їх від справжніх повідомлень, що розсилає ця організація. Таке "офіційне" повідомлення пропонує відвідати сайт, що

імітує справжній, із метою "підтвердження персональних даних" (інколи форма для заповнення даних уже вкладена до повідомлення). Подібні сайти ретельно імітують справжні, тому їх практично не можна відрізнити від оригіналу.

Незважаючи на ретельність складених оманних повідомлень і бездоганне оформлення фальшивого сайту, розпізнати фішинг-повідомлення можна навіть візуально. При наведенні курсору до посилання, за яким пропонується перейти, бачимо, що воно посилається не на зазначений сайт, а на деяку невідому адресу,

Щоб запобігти такому роду шахрайства, слід дотримуватися дуже простого правила: ніколи не заповнюйте жодну форму із конфіденційною інформацією, якщо введення такої інформації не є наслідком саме ваших дій.

Жодна справді існуюча організація ніколи не просить надати відомості конфіденційного характеру.

Останнім часом швидко зростає як безпосередньо кількість шахрайських листів, так і їхня частка у загальному обсязі електронної пошти. Так, у російському сегменті Інтернету, за даними "Лабораторії Касперського", на шахрайські листи припадає понад 18% від загальної кількості спама. Одночасно від фішинг-атак зростають і втрати організацій. Так, тільки в 2006 р. у США збитки найбільших брокерських компаній, які працюють з Інтернетом, становили понад 20 млн. дол.

Зростає не тільки кількість такого роду листів, а й кількість схем фішингу, вдосконалюються їхні форми тощо. Наприклад, останнім часом шахраї провокують відправити ніби безкоштовне SMS певного змісту, яке містить якесь кодове слово або номер, на номер платного сервера. Насправді вартість такого повідомлення становить кілька американських доларів, а метою шахраїв у цьому разі є поповнення власного рахунка за рахунок довірливого користувача.

Поширеним методом комп'ютерного шахрайства є так звана "нігерійська" схема, яка отримала свою назву внаслідок того, що вперше була застосована у Нігерії. Її ідея полягає в тому, що одержувачу електронного повідомлення за солідну винагороду пропонують перевести з однієї країни до іншої велику суму грошей. По ходу здійснення операції з'ясовується, що для її успішного виконання потрібна певна сума грошей, яка, зрозуміло, порівняно з майбутньою винагородою є значно меншою. Отримавши цю суму, шахраї просто зникають.

Способи і методи забезпечення захисту та конфіденційності інформації

За таких умов найважливішого значення набувають питання забезпечення захисту і конфіденційності інформації. Вирішення їх безпеки базується на використанні *криптографії* — науки про забезпечення безпеки даних. Криптографія і системи, побудовані на її основі, призначені для розв'язання таких завдань.

1. *Конфіденційність*. Захист інформації від несанкціонованого доступу при її збереженні і передаванні. Доступ до інформації повинні мати тільки ті користувачі, які мають на це право. Забезпечується шифруванням.

Найважливішою вимогою дотримання конфіденційності є обмеження доступу до інформації. Для цього у процесі аутен-тифікації користувача використовують паролі. Саме пароль у першу чергу перешкоджає зловмиснику дістатися до ваших даних.

Робота з паролями потребує від користувача вирішення двох питань: підбору пароля і його збереження.

Досить часто користувачі зневажливо ставляться до вибору пароля — цієї найважливішої інформації, що використовується в Інтернеті для його аутентифікації. Вони нехтують тим очевидним фактом, що в Інтернеті вистачає бажаючих отримати доступ до інформації просто з почуття "цікавості", не кажучи вже про цілеспрямовані дії, кінцевою метою яких є доступ до конфіденційної інформації користувача.

Кожна система, що потребує від користувача авторизації, одночасно дбає про захист його конфіденційної інформації, насамперед пароля. Різні системи мають різні вимоги до паролів. Наприклад, мінімальна кількість символів, з яких складається пароль (довжина пароля), в одних системах може бути 5 символів, в інших — 10.

Вибираючи пароль, слід дотримуватися таких елементарних правил:

1. Не використовуйте однаковий текст для пароля і логіну.
2. Не використовуйте такі свої особисті дані, як прізвище, ім'я, дата народження.
3. Не використовуйте широко вживані слова. Зловмисники чудово знають перелік таких слів і при зламуванні пароля обов'язково перевіряють їх. Зокрема, у США навіть існують спеціальні пам'ятки, в яких користувачам пропонується уникати застосування слів, що широко вживаються, наприклад "god" (бог), "password" (пароль).
4. Уникайте застосування комбінацій символів на зразок "qwerty", "12345", тобто символів, які послідовно розміщені на клавіатурі.
5. Не використовуйте занадто короткий пароль.
6. Додаткову надійність паролю надає використання комбінації з

великих і маленьких літер.

7. Не використовуйте для служби ICQ і електронної пошти однаковий пароль. Користувачам притаманна риса використовувати однакові паролі для різних систем. Проте цього слід уникати, оскільки після отримання доступу до пароля в одній системі, зловмисник обов'язково спробує застосувати його і для інших ваших систем.

Допомагають у виборі пароля розробники програмного забезпечення. Існують програми, що визначають надійність вибраного пароля. Такі функції має, наприклад, програмний продукт фірми Symantec Norton Confidential. Деякі програмні продукти ідуть ще далі: вони взагалі самостійно генерують паролі. Така функція властива програмі RoboForm компанії Silber Systems Inc.

Усі паролі піддаються шифруванню, що унеможлиблює їх читання. Проте спеціалісти завжди зможуть його дешифрувати хоча для цього вони повинні мати сам пароль.

Тому користувач має прийняти рішення про місце збереження пароля.

Взагалі пароль можна зберігати "у голові" або десь на ти "у голові" або десь на папері. Однак у разі складного пароля запам'ятати його буде важко, а паперовий не виключає доступу до нього зловмисників. Пароль можна зберігати безпосередньо у комп'ютері або поза його межами, наприклад на змінних носіях. За першого варіанта існує можливість доступу до нього зловмисників. Тому для важливої конфіденційної інформації, зокрема для електронних гаманців, паролі доцільно зберігати на змінних носіях. Це також дасть змогу не витратити кожного разу часу наручне введення пароля.

Дедалі поширенішим стає використання спеціальних електронних засобів збереження й аутентифікації користувачів: контактних і безконтактних смарт-карток та USB-ключів. Прикладом такого ключа є eToken компанії Aladdin Software. Це — персональний засіб збереження і аутентифікації, який апаратно підтримує роботу із сертифікатами та цифровими підписами і має вигляд смарт-картки або USB-ключа.

Існують також спеціальні програми для безпечного збереження паролів. Наприклад, потужні засоби роботи із пароллями надає програма RoboForm, про яку вже йшлося.

2. *Аутентифікація.* Полягає у потребі однозначно визначати (ідентифікувати) користувача, що передає дані. У разі однозначної ідентифікації він не зможе відмовитися від повідомлення. Забезпечується електронним цифровим підписом і сертифікатом.

3. *Цілісність.* Інформація має бути захищена від несанкціонованих змін під час збереження й передавання. Забезпечується електронним

цифровим підписом.

Отже, основними методами захисту інформації є шифрування, цифровий підпис і сертифікати.

Правові питання захисту інформації регулюються на законодавчому рівні. В Україні ці проблеми висвітлені у Законі України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах". Закон однозначно тлумачить такі терміни як блокування або знищення інформації у системі, порядок доступу до інформації, що дає змогу чітко трактувати ті чи інші протиправні дії під час роботи з нею. Наприклад, у Законі так визначаються несанкціоновані дії щодо інформації в системі: це дії, що провадяться з порушенням порядку доступу до цієї інформації, установленого відповідно до законодавства". Закон також визначає об'єкти захисту в системі, порядок доступу до інформації в системі, встановлює відповідальність за порушення законодавства про захист інформації в системах та інше. Окрема стаття Закону присвячена забезпеченню захисту інформації в системі.

Методи шифрування. Такі методи є криптографічними методами захисту інформації. Це спеціальні методи кодування або іншого перетворення інформації, у результаті чого її зміст перетворюється на форму, яку не можна прочитати без спеціального шифрувального ключа і зворотного перетворення. Існує велика кількість програмних продуктів шифрування, які розрізняються за ступенем надійності.

Одним із найбільш надійних програмних засобів вважають програму Pretty Good Privacy (PGP), популярність (і безкоштовність) якої зробили PGP фактичним стандартом для електронної переписки в усьому світі. Її розробив Ф. Ціммерман. Вона належить до класу систем з двома ключами: публічним (відкритим) і секретним (закритим). Свій публічний ключ можна надіслати електронною поштою вапим кореспондентам або взагалі відкрити його, наприклад, розмістивши цей ключ на Web-сторінці. Ваші кореспонденти надалі зможуть шифрувати свої повідомлення на вашу адресу за допомогою вашого публічного ключа. Таким чином, повідомлення відправлятимуться на вашу адресу в зашифрованому вигляді, і тільки ви зможете розшифрувати їх за допомогою вашого другого, закритого ключа. Зрозуміло, що закритий ключ тримають у таємниці.

Цифровий підпис. Шифрування не дає можливості прочитати сам текст повідомлення. Однак при укладенні комерційних угод в Інтернеті важливе значення набуває ідентифікація партнера по угоді. Користувач має бути впевненим, що особа, з якою він здійснює угоду — це саме та особа, за яку вона себе видає. Для цього в електронних документах застосовується електронний ключ, який є електронним еквівалентом тра-

диційного підпису в фінансових документах. Використання електронного ключа доводить факт здійснення операції конкретним користувачем, а також те, що інформація не була зіпсована під час її передавання. Так само, як і при шифруванні,

електронні ключі ґрунтуються на використанні пари взаємопов'язаних ключів (відкритого і закритого) або використанні обома партнерами того самого ключа.

Ідею цифрового підпису як законного засобу підтвердження автентичності та авторства документа в електронній формі вперше у 1976 р. сформулювали у своїй статті американські фахівці із Стенфордського університету Уїтфілд Диффі і Мартін Хеллман. Її сутність полягає у тому, що для гарантованого підтвердження автентичності інформації, що містить електронний документ, а також із метою можливості незаперечно довести третій стороні (наприклад, партнеру, арбітру, суду), що електронний документ був створений або конкретною особою або, за її дорученням і саме у тому вигляді, в якому він представлений, автору документа пропонується вибрати певне індивідуальне число (його називають ще індивідуальним ключем, паролем, кодом тощо). Надалі кожного разу для створення цифрового підпису автор документа "згортає" (змішує) свій секретний індивідуальний ключ зі змістом певного електронного документа. Результатом такого "згортання" буде число, яке і можна назвати цифровим підписом цього автора для певного документа.

Отже, одержувачі використовують ваш цифровий підпис для перевірки достовірності повідомлення, а відкритий ключ — для відправлення на вашу адресу зашифрованої інформації, наприклад повідомлення електронної пошти, прочитати які можна лише за допомогою вашого закритого ключа.

Використання у повідомленнях цифрового підпису дає змогу одержувачу переконатися у дійсності отриманого повідомлення і перешкоджає несанкціонованому доступу до нього у процесі передавання.

Зрозуміло, що використання електронного цифрового підпису в електронних документах має бути узаконене. Цей правовий аспект на території України регламентує Закон України "Про електронний цифровий підпис", який діє з 2004р. і "визначає правовий статус електронного цифрового підпису та регулює відносини, що виникають при використанні електронного цифрового підпису".

Сертифікати. При використанні електронних ключів виникає проблема додаткового захисту, верифікації та ідентифікації відкритого ключа. Без цього комп'ютерний зловмисник може видати себе за відправника або одержувача, замінивши значення відкритого ключа або порушивши його ідентифікацію. У свою чергу, користувач, який

використовує закритий ключ, має бути впевнений у тому, що він буде однозначно ідентифікований.

Для вирішення такого роду питань відкритий і закритий ключі випускаються разом із *сертифікатом*, який засвідчує причетність ключів до конкретного Web- вузла або користувача. Залежно від цього сертифікати можуть бути двох типів: особистий — для захисту персональних даних користувача; або Web- вузол — для захисту від небезпечного програмного забезпечення. Саме особистий сертифікат надає гарантії захисту інформації користувача в Інтернеті.

Сертифікати розробляють і зберігають спеціалізовані організації — *незалежні центри сертифікації* (їх ще називають *автори заторами*, або *видавниками*). Сертифікат містить відкритий ключ, який завіряється секретним ключем центру сертифікації, й інформацію про його власника. У разі здійснення комерційної угоди в Інтернеті продавець пред'являє його центру сертифікації, де його перевіряють і результат перевірки повертають покупцю. У подальшому продавець зберігає сертифікат для наступних ідентифікацій покупця. Отже, центри сертифікації забезпечують аутентифікацію користувача, яка гарантує, що ніхто не зможе згенерувати ключ за іншу людину. Зрозуміло, що при використанні сертифіката найважливіше значення має довіра до організації, що видає сертифікати. Найавторитетнішими центрами сертифікації у світі є компанії Thawte і VeriSign.

Ураховуючи важливість питання забезпечення аутентифікації користувачів центрами сертифікації, вимоги до них формуються на законодавчому рівні. Так, ст. 8 Закону України "Про електронний цифровий підпис" визначає, що "...Центром сертифікації ключів може бути юридична особа незалежно від форми власності або фізична особа, яка є суб'єктом підприємницької діяльності, що надає послуги електронного цифрового підпису та засвідчила свій відкритий ключ у центральному засвідчувальному органі або засвідчувальному центрі з дотриманням вимог ст. 6 цього Закону". Центральним засвідчувальним органом на території України є Кабінет Міністрів України. У ст. 11 Закону визначається, що він виконує такі функціональні обов'язки:

- блокує, скасовує та поновлює посилені сертифікати ключів засвідчувальних центрів та центрів сертифікації ключів у випадках, передбачених цим Законом;
- веде електронні реєстри чинних, блокованих та скасованих посилених сертифікатів ключів засвідчувальних центрів та центрів сертифікації ключів;
- веде акредитацію центрів сертифікації ключів, отримує та перевіряє інформацію, необхідну для їх акредитації;

- забезпечує цілодобово доступ засвідчувальних центрів та центрів сертифікації ключів до посилених сертифікатів ключів та відповідних електронних реєстрів через загальнодоступні телекомунікаційні канали;
- зберігає посилені сертифікати ключів засвідчувальних центрів та центрів сертифікації ключів;
- надає засвідчувальним центрам та центрам сертифікації ключів консультації з питань, пов'язаних із використанням електронного цифрового підпису.
- Цей самий закон регламентує вимоги до сертифіката ключа, перелік яких наводиться у ст.6 цього закону:
- найменування та реквізити центру сертифікації ключів (центрального засвідчувального органу, засвідчувального центру);
- зазначення, що сертифікат виданий в Україні;
- унікальний реєстраційний номер сертифіката ключа;
- основні дані (реквізити) підписувача — власника особистого ключа;
- дату і час початку та закінчення строку чинності сертифіката;
- відкритий ключ;
- найменування криптографічного алгоритму, що використовується власником особистого ключа;
- інформацію про обмеження використання підпису.

Сертифікати є платними, мають визначений термін дії, тому їх потрібно періодично поновлювати. Щоб придбати сертифікат, слід звернутися до центру сертифікації, засвідчити свою особистість, а також передати йому копії свого закритого ключа. У разі укладання комерційної угоди в Інтернеті користувач додає до замовлення свій електронний підпис і копію сертифіката. Організація, в якій він здійснює покупку, перевіряє сертифікат, по-перше, щоб переконатися, що до замовлення додано справжній відкритий ключ, а по-друге, щоб з'ясувати, чи не є цей сертифікат анульованим.

Таким чином, для відправлення шифрованих повідомлень користувач повинен мати особистий сертифікат, який містить відкритий і закритий ключі та цифровий підпис.

При відвідуванні сайта, що має сертифікат, браузер перевіряє сертифікат. У ході перевірки визначається організація, яка видала сертифікат, відповідність його найменування найменуванню Web-сторінки, термін його дії тощо. Докладно це питання висвітлене у розділі, в якому розглянуто програмне забезпечення для роботи в Інтернеті.

Протоколи шифрування. Протоколи забезпечують так зване *безпечне* (або *захищене*) з'єднання. Саме ці протоколи і використовують на

Web-вузлах, що працюють із конфіденційною інформацією (надалі такі Web- вузли називатимемо "безпечними"). У свою чергу, такі протоколи мають підтримувати і прикладні програми, з якими працюють користувачі в Інтернеті. На це потрібно звертати увагу, вибираючи програмне забезпечення із метою його використання в електронній комерції.

Стандартним протоколом, який використовують для захисту передавання даних в Інтернеті, є протокол *SSL (Secure Socket Layer)*. Він забезпечує захист передавання даних між комп'ютером користувача і Web- вузлом і підтримується всіма безпечними Web- вузлами і прикладними програмами для роботи в Інтернеті. Захист ґрунтується на використанні системи шифрування даних для аутентифікації одержувача і передавача даних. Згідно з концепцією цієї системи кожний безпечний Web- вузол має два ключі: один використовують усі користувачі, які передають і приймають інформацію, тому його називають *відкритим*, а інший встановлюють на Web- вузлі і доступ до нього мають тільки власники вузла, його прийнято називати *закритим*. При цьому обидва ключі працюють тільки спільно і є практично одним цілим. Протокол забезпечує захист даних, які передаються в мережах, побудованих на протоколі TCP/IP, за рахунок шифрування й аутентифікації серверів і клієнтів. Шифруванню підлягає вся інформація, яку передав і отримав браузер, у тому числі URL-адреса, відомості на зразок номерів кредитних карток, реєстраційна інформація для доступу до закритих Web- сайтів — ім'я користувача і пароль, а також усі відомості, що надходять із серверів.

На практиці для захисту інформації використовують протоколи *SSL 2*, *SSL 3*, *TLS 1.0* і *TLS 1.1*. Протокол *TLS (Transport Layer Security)* є подальшою модифікацією протоколу *SSL*. Він забезпечує ще вищий рівень безпеки передавання інформації. Зауважимо, що протокол *SSL 2* є стандартним і підтримується всіма безпечними Web- вузлами; протоколи *SSL 3* і *TLS 1.0* забезпечують вищий рівень захисту порівняно з *SSL 2*, але деякі Web- вузли їх не підтримують.

Для здійснення розрахунків через електронні платіжні системи розробники програмно-технічних комплексів досить просто реалізують ці системи на основі протоколу *SSL*. Такі рішення досить надійно реалізують захист реквізитів пластикових карток під час їх передавання в Інтернеті. Проте платіжні системи, які використовують протокол *SSL*, мають серйозні недоліки. Так, зокрема, аутентифікація торговельної організації проводиться за її URL-адресою, дані відносно реквізитів картки доступні для торговельної організації.

Таких недоліків позбавлений протокол *SET (Secure Electronic Transaction)*, розроблений компаніями *VISA* та *MasterCard* і прийнятий усіма міжнародними платіжними системами як міжнародний стандарт.

Використання цього протоколу, крім усього іншого, гарантує, що номер кредитної карти, введений покупцем, не буде доступним продавцеві. Номер кредитної картки передається лише процесінговому центру, що переводить суму платежу із рахунку кредитної карти покупця на банківський рахунок продавця. Приватні реквізити платежу, які передаються покупцями, як правило, продавцеві не показуються. Для ідентифікації клієнта і продавця SET- протокол використовує цифрові сертифікати. Крім цього, процес використання SET-протоколу припускає ідентифікацію за спеціальними алгоритмами не тільки продавця та покупця, а й банків, через які переказуються кошти. Інакше кажучи, використання SET-протоколу дає змогу клієнтові бути впевненим у тому, що він платить гроші саме тому, за кого продавець себе видає. З іншого боку, продавець може не турбуватися про те, що введені клієнтом особисті дані відповідають істині. Таким чином, у повній власній безпеці впевнені і ті, й інші.

Програмне забезпечення для захисту інформації

Важливим бар'єром для захисту комп'ютера від несанкціонованого доступу є наявність на комп'ютері спеціалізованого програмного забезпечення. Його поділяють на три класи:

- *антивірусні програми* — призначені для запобігання потраплянню до комп'ютера комп'ютерних вірусів та їхнє знешкодження у разі виявлення;

- *антишпигунські програми* — призначені для запобігання потраплянню до комп'ютера так званих "шпигунських" програм, метою яких є пошук на комп'ютері конфіденційної інформації на зразок паролів із подальшим пересиланням їх тому, хто направив їх до вашого комп'ютера. До функцій програм цього класу входить також нейтралізація докучливих рекламних модулів. Призначенням їх є насамперед збирання інформації щодо того, які рекламні банери відвідують користувачі найчастіше, після чого така інформація також передається їх власникам. І хоча інформація такого ґатунку не є небезпечною для користувача, робота такого роду "шпигунів" інколи відчутно зменшує швидкість комп'ютера;

- *брандмауер (або файєрвол)* — програми, що відслідковують роботу користувача у мережах, запобігаючи потраплянню даних із внутрішньої мережі або із комп'ютера у зовнішню мережу і навпаки, забезпечуючи тим самим захист внутрішньої мережі чи комп'ютера від несанкціонованого доступу ззовні чи витоку даних.

Антивірусні програми

Функції антивірусних програм пов'язані передусім із *моніторингом* за усіма діями, що відбуваються на комп'ютері: спостереження за файловою системою, файлами, до яких звертається користувач,

процесами, що виконуються на комп'ютері, ділянками пам'яті тощо.

Робота антивірусних програм ґрунтується на пошуку у тілі програми характерної послідовності символів, так званої *сигнатури*, що однозначно характеризує будь-яку програму. Сигнатури програм-вірусів входять до спеціальної інформаційної бази, яку називають *антивірусною базою*. Наявність таких баз дає змогу антивірусним програмам при проведенні пошуку (скануванні) на предмет виявлення вірусів швидко їх розпізнати. Крім антивірусної бази для виявлення вірусів програми-антивіруси використовують також *евристичний аналіз*. Він є алгоритмом, призначеним для пошуку сигнатур, які схожі на знайдені раніше сигнатури вірусів. Він не завжди правильно визначає вірус, проте саме завдяки йому можна знайти нові віруси.

Антишпигунські програми

Останнім часом значного поширення набув ще один специфічний клас небезпечних програм, так звані "*шпигунські*" програми (spyware), які призначені насамперед для отримання конфіденційної інформації (паролів, кодів доступу до кредитних карток) з комп'ютера користувача, автоматичного встановлення несанкціонованих телефонних з'єднань із метою одержання послуг, що дорого коштують тощо. На відміну від комп'ютерних вірусів, які поширюються безконтрольно, такі програми мають чітко визначену мету. Після встановлення на комп'ютері користувача вони сканують його і відправляють конфіденційну інформацію її відправнику. Так, дослідницька компанія Webroot Software стверджує, що на початок другого півріччя 2006 р. "шпигунські" програми було встановлено на 9 з 10 усіх комп'ютерів.

При встановленні на комп'ютері деяких безкоштовних програм на комп'ютері демонструватимуться рекламні матеріали. Автори таких програм, як правило, отримують гроші з рекламодавців. Крім цього, деякі подібні програми відслідковують дії користувача під час роботи в Інтернеті й пересилають своїм розробникам відомості про те, яка саме рекламна інформація цікавить користувача. Подібні програми належать до класу adware, їх часто поєднують в одну групу зі spyware, тобто "шпигунськими" програмами.

Для захисту від таких програм існує специфічне програмне забезпечення, основним призначенням якого є блокування доступу до комп'ютера користувача "шпигунських" програм, виявлення їх у разі потрапляння на комп'ютер і знищення.

Захист інформації під час роботи в Інтернеті

Так само, як і антивірусні, антишпигунські програми використовують спеціальну інформаційну базу, яка містить відомості про відомі їй "шпигунські" програми. Оскільки кількість таких програм

постійно зростає, то і користувачеві слід постійно оновлювати цю базу.

На програмному ринку пропонується багато антишпигунських програм. За оцінками фахівців, найкращими серед них вважають Norton Internet Security, Microsoft AntiSpyware, McAfee AVERT Stinger, Ad-Aware компанії Lavasoft.

Ad-Aware. Згідно з рейтингами однією з найкращих програм для захисту від "шпигунів" і adware вважають програму Ad-Aware компанії Lavasoft. Переваги програми полягають насамперед у тому, що версія для персонального використання є безкоштовною, а також у наявності російської локалізації.

Недоліком персональної версії програми є те, що вона не захищає під час роботи у мережі, передусім в Інтернеті, тобто не має функції моніторингу в режимі роботи on-line. Ця версія програми працює тільки у режимі сканування, виявляючи "шпигунів" вже після того, як вони потрапили до комп'ютера. Можливість оперативного моніторингу на предмет виявлення "шпигунів" під час роботи в мережі надається у комерційних версіях.

Брандмауер (файєрвол)

У корпоративних мережах для захисту інформації використовують *брандмауер*, або *файєрвол (firewall)*. Він є програмно-технічним комплексом, за допомогою якого внутрішня корпоративна мережа відокремлюється від Інтернету на основі встановлених адміністратором правил. Брандмауер виконує роль шлюзу для фільтрації даних у мережі, захищаючи пакети даних внутрішньої мережі від потрапляння у зовнішню мережу і навпаки. Таким чином забезпечується захист внутрішньої мережі від несанкціонованого доступу ззовні. Таким чином брандмауери орієнтовані насамперед на боротьбу з хакерами.

Якщо користувач працює поза мережею, яку захищає брандмауер, або у мережі брандмауера взагалі немає, то йому доведеться самотійно вирішувати проблему захисту. У цьому разі на допомогу користувачеві приходять спеціальний клас програмного забезпечення — брандмауери.

Першим рівнем такого роду захисту на персональному комп'ютері користувача є брандмауер, який нині є складовою операційної системи Windows. Один із пунктів панелі управління Windows має назву "Брандмауер Windows" і надає засоби керування брандмауером.

Слід звернути увагу на те, що дія "Не разрешать исключения" за замовчуванням увімкнена. Це дає змогу деяким програмам, робота яких передбачає звернення до Інтернету, автоматично дописувати себе до списку програм, яким буде дозволено виходити в Інтернет в обхід брандмауера. Зрозуміло, що тим самим збільшується загроза проникнення до комп'ютера небезпечних програм. ! Щоб уникнути цього, доцільно

вимкнути дію "Не разрешать исключения".

Головний недолік брандмауера Windows полягає у тісній інтеграції його з операційною системою. Унаслідок цього, відомі зловмисникам вади у безпеці системи дають їм можливість обходити захист брандмауера. Принциповим є також те, що сучасна версія брандмауера забезпечує фільтрацію тільки вхідного трафіку і зовсім не фільтрує вихідний, що дуже небезпечно. Незважаючи на такі недоліки, вбудований брандмауер Windows не потребує від користувача спеціальних знань і є першим рівнем захисту від несанкціонованого доступу.

Щоб уникнути таких недоліків вбудованого брандмауера, можна скористатися персональними брандмауерами інших розробників. Найвідомішими серед них є Norton Internet Security, Outpost Firewall, Sygate Personal Firewall, Kerio Personal Firewall, Kaspersky Anti-Hacker, ZoneAlarm, Blacklce PC Protection.

ZoneAlarm. Одним із найпопулярніших і найпоширеніших персональних брандмауерів є однойменна розробка компанії Zone Labs, LLC. Програма існує у кількох модифікаціях, одна з яких (для персонального використання) належить до класу FreeWare, тобто є безкоштовною.

Використання брандмауерів потребує від користувача спеціальних знань основ безпеки під час роботи у мережі, які зовсім не обов'язково знати при застосуванні брандмауера Windows XP. Перевагою брандмауера ZoneAlarm є те, що програма дуже проста при опануванні й використанні, незважаючи на відсутність української або російської локалізації програми.

Отже, під час роботи в Інтернеті для забезпечення якщо не стовідсоткового, то принаймні максимального рівня захисту слід користуватися такими правилами:

1. Користувач повинен мати на комп'ютері всі три типи програм для захисту, а саме: антивірусну, антишпигунську і брандмауер, які обов'язково мають працювати під час роботи у мережі. Робота цих програм зазвичай дещо уповільнює роботу користувача, оскільки вони перевіряють усю інформацію, до якої відбувається звернення. !Якщо уповільнення роботи досить відчутне, а ваш комп'ютер не підключений до мережі, то слід відключити ці програми. Проте у наступному сеансі роботи у мережі їх потрібно знову завантажити.

2. Вибираючи на комп'ютері програми захисту, слід пам'ятати про їх сумісність, щоб запобігти можливим між ними конфліктам у разі їх одночасної роботи. Водночас потрібно звертати увагу на "бренд" розробника програмного забезпечення і на відгуки відносно його продукту в Інтернеті. Не варто користуватися програмними продуктами

маловідомих виробників, які у великій кількості пропонуються на різних сайтах. Використання таких програм може не тільки пошкодити дані, а й зумовити проникнення на комп'ютер шкідників.

Відомі випадки, коли програму взагалі визнавали не роботоздатною, а компанію офіційно звинувачували в одуренні користувачів. Так, у 2005 р. Федеральна комісія США з торгівлі (FTC) на підставі таких звинувачень закрила компанію MaxTheatre Inc., яка розробляла і продавала антишпигунську програму Spy ware.

3. Багато фахівців не рекомендує користуватися програмними продуктами, в яких розробники поєднують кілька функцій, наприклад антивірусні функції та брандмауер, оскільки внаслідок цього програма втрачає функціональність, властиву їй тоді, коли вони використовуються окремо.

4. Працюючи в Інтернеті, не слід відкривати підозрілі документи, натискати на незрозумілі гіперпосилання. Останнім часом саме Web-серфінг став головним джерелом проникнення на комп'ютер шкідливого програмного забезпечення. Так, згідно з дослідженнями датської компанії IDC Denmark, проведеними у вересні 2006 р., саме так було вражено комп'ютери до 30% організацій.

5.Обов'язково потрібно перевіряти всю інформацію, переписану з Інтернету, на наявність вірусів і "шпигунських" програм.

6.Систематично слід оновлювати інформаційні бази програм захисту інформації.

7.Періодично варто перевіряти комп'ютер, щоб виявити і знешкодити шкідливі програми програмами захисту інформації.

Останнім часом з'являються нові різновиди програм захисту інформації. Наприклад, на ринку програмного забезпечення з'явився продукт Norton Confidential фірми Symantec, який призначений для боротьби з фішінгом і забезпечення безпеки грошових переказів в Інтернеті. Засоби боротьби з фішінгом уже мають браузері Internet Explorer, FireFox, Opera.

Рекомендована література

1. Сорока П. М., Харченко В. В., Харченко Г. А. Інформаційні системи і технології в управлінні організацією : навчальний посібник. Київ : ЦП «Компринт», 2019. 518 с.
2. Антоненко В. М., Мамченко С. Д., Рогушина Ю. В. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навчальний посібник. Ірпінь : Національний університет ДПС України, 2016. 212 с.
3. Волосюк Ю. В., Нелєпова, А. В., Бондаренко Л. В., Мороз Т. О., Борян Л. О. Інформаційні технології : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2017. 200 с.
4. Іванов В. Г., Іванов С. М., Карасюк В. В. Сучасні інформаційні системи і технології : конспект лекцій. Харків : Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014. 347 с.
5. Гірінова Л. В., Сибірякова І. Г. Інформаційні системи та технології. Частина 1. Технічне та програмне забезпечення інформаційних технологій та систем : навчальний посібник. Харків : Monograf, 2016. 121 с.
6. Інформатика і комп'ютерна техніка : метод. реком. до виконання практичних робіт здобувачами вищої освіти ступеня "бакалавр" спеціальності 015 "Професійна освіта" денної форми навчання / уклад. Л. О. Борян. Миколаїв : МНАУ, 2019. 69 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/5671> (дата звернення: 17.07.2023).
7. Інформаційні системи та технології: методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) спеціальностей 073 «Менеджмент», 242 «Туризм», 081 «Право», 122 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання / уклад. Л. О. Борян. Миколаїв : МНАУ, 2021. 135 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9225> (дата звернення: 17.07.2023).

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
МОДУЛЬ 1. АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРІВ.....	4
ТЕМА 1. ВВЕДЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	4
Інформаційна технологія	4
Інформаційне суспільство.....	5
Інформація	5
Інформаційна система	6
ТЕМА 2. АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА	11
Архітектура персонального комп'ютера.....	12
Коротка характеристика основних частин персонального комп'ютера.....	16
Склад периферійного обладнання персонального комп'ютера	20
3D принтер	26
Арифметичні основи комп'ютерної техніки	35
Логічні основи комп'ютерної техніки	37
ТЕМА 3. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА..	38
Основні поняття, склад та структура програмного забезпечення	38
Структура програмного забезпечення.....	39
Захист і резервування інформації.....	47
Робота з архівними файлами	49
Робота з програмою-архіватором WINRAR.	49
Загальні відомості про антивірусні програми.....	50
ТЕМА 4. ОСНОВИ ОС WINDOWS	53
Операційні системи персональних комп'ютерів.....	53
Поняття файлу та папки.....	58
Текстові операційні системи.....	60
ОС сімейства Windows	64
Операційні системи для робочих станцій, серверів і мейнфреймів	66
Сімейство ОС реального часу.....	67
МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	68
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОФІСНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.	68
ТЕМА 5. СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ТЕКСТІВ.	69
ТЕКСТОВИЙ РЕДАКТОР MS WORD.	69
Призначення та функціональні можливості MS Word	69
Параметри сторінки.....	70
Введення тексту.....	74
Форматування тексту	77
Вставка графічних об'єктів, таблиць, математичних формул	80
Робота з найпростішими діаграмами та об'єктами SMARTART	83
Робота з виносками, закладками, гіперпосиланнями, автоматичне формування змісту	83

Створення і редагування складних документів	84
Підготовка та виведення документа на друк	87
ТЕМА 6. ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MICROSOFT EXCEL	88
Загальна характеристика табличного процесора, структура вікна	88
Основні об'єкти робочих книг та їх характеристика	89
Основні поняття: активна комірка, блок комірок, абсолютна і відносна адресація	90
Типи даних MS Excel	91
Оформлення таблиць.....	94
Робота з формулами та функціями.....	95
Використання вбудованих функцій та надбудов для розв'язування задач	98
Побудова діаграм і графіків.....	98
Оформлення табличних документів.....	99
Ведення баз даних засобами Microsoft Excel.....	99
ТЕМА 7. ОСНОВНІ ПРИЙОМИ РОБОТИ З БАЗОЮ ДАНИХ.	101
Поняття бази даних і СУБД, їх характеристика.	104
Модель даних «сутність-зв'язок».....	105
Основні поняття в реляційних базах даних	106
Загальна характеристика СУБД MS ACCESS	107
ТЕМА 8. ЗАСТОСОВУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ	112
ТЕМА 9. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМИ (ГІС) В ЕНЕРГЕТИЦІ.....	119
ТЕМА 10. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ (АСУ ТП)	124
Автоматизовані системи	124
Призначення АСУ ТП.....	124
Контроль якості електроенергії	129
МОДУЛЬ 3. ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ...	132
ТЕМА 11. ЛОКАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ (ЛКМ)	132
Огляд найбільш розповсюджених мереж.....	132
Апаратні засоби локальної комп'ютерної мережі	133
Еталонна модель взаємодії відкритих систем.....	136
Топології ЛКМ	138
Програмні засоби локальних комп'ютерних мереж.....	139
ТЕМА 12. ГЛОБАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА INTERNET.....	141
Влаштування Internet.....	141
Технічна основа Інтернет.....	142
On-line-режими.....	144
Використання протоколів	149
Найпоширеніші послуги глобальної мережі.....	152
World Wide Web	154
Пошук Інформації у WWW-системі.....	157

ТЕМА 13: ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ	161
Хмарні обчислення.....	161
Основні категорії.....	164
Моделі розгортання.....	164
Послуги, що надаються хмарними системами	165
Хмарні технології: рішення з боку користувача. Огляд рішень.	167
Хмарні технології в Україні.....	172
ТЕМА 14. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ПІД ЧАС РОБОТИ В ІНТЕРНЕТІ.....	174
Загальні відомості про організацію захисту інформації	174
Способи і методи забезпечення захисту та конфіденційності інформації.	176
Програмне забезпечення для захисту інформації.....	183
Антивірусні програми	183
Антишпигунські програми	184
Брандмауер (файєрвол)	185
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	188

Навчальне видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Курс лекцій

Укладачі: Волосюк Юрій Вікторович
Борян Людмила Олександрівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 12

Тираж 30 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.