

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет
Кафедра вищої та прикладної математики

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи з дисципліни
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
денної та заочної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ – 2024

УДК 004.6–047.44
I-73

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету (протокол № 8 від 06.05.2024р.)

Укладач:

В.В. Поживатенко — к.ф.-м.н., старший викладач кафедри вищої та прикладної математики Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

Передерій В.І. — д-р техн. наук, професор кафедри фізики, математики та інформаційних технологій Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського.

Пархоменко О.Ю. — к. ф.-м. н., доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету.

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2024

ЗМІСТ

1	Загальні відомості	4
1.1	ІАД – Data Mining: Складові частини предмету	4
1.2	Курсова робота з дисципліни ІАД	6
1.2.1	Мета курсової роботи	6
1.2.2	Завдання курсової роботи	8
1.2.3	Залежність виконання та змісту роботи від обраної теми	9
2	Зміст роботи	9
2.1	Етапи роботи: проект – реалізація	9
2.2	Можливі теми	11
3	Оформлення роботи	11
3.1	Структура та обсяг пояснювальної записки	11
3.2	Оформлення пояснювальної записки	12
3.3	Титульна сторінка, завдання до курсової роботи, календарний план	16
3.4	Анотація	17
3.5	Зміст	17
3.6	Вступ	17
3.7	Аналіз предметної області	18
3.8	Основна частина	19
3.9	Оформлення висновків	20
3.10	Оформлення списку літератури	20
3.11	Оформлення додатків	26
4	Критерії оцінювання курсової роботи	26
4.1	Формування оцінки	27
4.2	Захист курсової роботи	28
	Література	28
	Додаток А. Можливі теми курсової роботи	30
	Додаток Б. Титульний лист	32
	Додаток В. Завдання на курсову роботу	33
	Додаток Г. Календарний план	34
	Додаток Д. Зразок анотації до курсової роботи	35

1 Загальні відомості

1.1 ІАД – Data Mining: Складові частини предмету

Під інтелектуальним аналізом даних (ІАД), насамперед, розуміють різноманітну обробку даних за допомогою комп'ютерних систем, зокрема штучного інтелекту, з метою одержання інформації, яку можна використати для придбання нових знань. Це приводить до зовсім інших підходів у вирішенні задач, які часто називають як ті, що рухомі даними. В англійській літературі поширений відповідний термін Data Mining. Можна сперечатися з приводу того, чи співпадають ці терміни повністю, але далі в тексті вони вживаються як синоніми.

В широкому сенсі під Data Mining розуміють вивчення процесів знаходження нових, більш-менш практично корисних знань у базах даних. Практичність означає можливість подальшого використання цих знань, наприклад для прийняття рішень. При цьому треба розуміти, що в докомп'ютерні часи вже існували галузі знань, які були тісно пов'язані з обробкою даних. Деякі з цих розділів математики можна вважати тепер складовою частиною ІАД. Вони складають в деякому сенсі її класичну частину на відміну від дійсно новітніх підходів, які практично неможливо використовувати без комп'ютерних систем.

Щоб підкреслити наскільки на даний час різноманітні підходи до вирішення задач ІАД, які часто включають і споріднені галузі пригадаємо відомі методи вирішення задач аналізу даних [1, 2, 3, 4]:

- Класифікація – процес знаходження моделей чи функцій, які описують та розрізняють класи для прогнозування класу довільно заданого об'єкта з відомими атрибутами на основі навчаючої вибірки;
- Кластеризація – виявлення ознак, за якими можна буде здійснювати класифікацію, шляхом групування “схожих” між собою об'єктів, генерування міток класів на основі відстаней між об'єктами;
- Регресія – встановлення залежностей неперервних результуючих змінних від вихідних;
- Асоціація – пошук закономірностей між декількома подіями, що відбуваються одночасно;
 - Послідовність – пошук часових закономірностей між транзакціями;
 - Прогнозування – оцінювання пропущених або майбутніх значень цільових чисельних показників;
 - Виявлення відхилень або викидів;
 - Оцінювання – передбачення неперервних значень ознаки;
 - Аналіз зв'язків – пошук залежностей у наборі даних;
 - Візуалізація – створення графічного образу аналізованих даних;
 - Підведення підсумків – опис конкретних груп об'єктів з аналізованого набору;
- Еволюційний аналіз – опис та моделювання регулярностей та трендів для об'єктів, чия поведінка змінюється у часі,

а також основні методи аналізу даних, що включають як давно відомі стандартні, так і нові підходи, які зустрічаються також в споріднених галузях [5]:

- Множинний регресійний аналіз;
- Дерева рішень;
- Дискримінантний аналіз;
- Кластерний аналіз;
- Факторний аналіз;
- Виведення правил асоціації;
- Нейронні мережі;
- Аналіз часових рядів;
- Генетичні алгоритми;
- Візуалізація даних;
- Нечітка логіка.

Не зайвим буде відмітити, що постійно поширюються типи даних, які підлягають обробці. Раніше, насамперед, були потрібні методи обробки чисельної інформації, але сучасні комп'ютерні методи аналізу та обробки інформації вже дозволяють працювати з текстами, зображеннями, відео та звуком.

Для аналізу даних застосовують комп'ютерні системи все більшої потужності і це не дивно: зростає кількість даних; зв'язків між даними, які треба врахувати; задачі такого роду вже давно є багатовимірними, але і значення цього показника багатовимірності постійно зростає. Настала епоха так званих Big Data [6, 7]. Цей термін вживають коли є наступні фактори:

- дані дуже великого обсягу;
- область управління та аналізу великих обсягів даних;
- область управління та аналізу великих обсягів даних, що представлені (на відміну від реляційних БД) в слабоструктурованих форматах (веб-журнали, відеозаписи, текстові документи, машинний код або, наприклад, геопросторові дані тощо);
- область роботи з інформацією величезного обсягу та різноманітного складу, дуже часто оновлюваної і що знаходиться в різних джерелах з метою збільшення ефективності роботи, створення нових продуктів та підвищення конкурентоспроможності;
- область, що об'єднує техніки та технології, які отримують сенс із даних на екстремальній межі практичності;
- постійно зростаючий обсяг інформації, що надходить в оперативному режимі із соціальних медіа, від мереж датчиків та інших джерел, а також зростаючий діапазон інструментів, користуються для обробки даних та виявлення на їх основі важливих бізнес-тенденцій;
- набори даних, що перевершують можливості традиційних програмно-апаратних інструментів оперування даними.

1.2 Курсова робота з дисципліни ІАД

1.2.1 Мета курсової роботи

Спочатку сформулюємо мету вивчення дисципліни ІАД:

Формування системи знань про типи завдань, що виникають в інтелектуальному аналізі даних (Data Mining), здатності до аналізу великих масивів інформації з метою виявлення нових знань і вмінь, необхідних для прийняття рішень; вивчення основних методів і моделей сучасної обробки даних; формування практичних навичок роботи із пакетами прикладних програм для розв'язання задач аналізу та інтерпретації даних, розгляд практичних прикладів застосування Data Mining; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач засобами Data Mining і розробки інтелектуальних систем.

При цьому основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є

- формування у студентів уяви про застосування технологій зберігання та організації даних;
- методи та алгоритми Data Mining;
- процеси виявлення знань;
- принципи побудови сховищ даних;
- способи візуального представлення даних;
- вивчення базових принципів побудови моделей даних;
- навчитися ефективно використовувати методи здобуття знань з великих масивів даних;
- ознайомитися з основними типами задач, що можуть бути вирішені за допомогою методів інтелектуального аналізу даних;
- отримати практичні навички з використання інструментальних засобів інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач та навчитися інтерпретувати отримані результати.

Також нагадаємо про компетентності, що формуються в результаті вивчення дисципліни.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати типові спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідних наук та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Основні загальні компетентності, що формуються при вивченні всього курсу:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Вивчення дисципліни ІАД сприяє формуванню наступних програмних результатів навчання [8]:

- застосовування знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, ана-

лізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;

- використання сучасного математичного апарату неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;

- використання знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей;

- використання методів обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо;

- застосування методів та алгоритмів обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

Все вищезгадане треба враховувати при виконанні і захисті курсової роботи. Якщо перейти безпосередньо до курсової роботи, то необхідно, в першу чергу, виокремити деякі важливі при самостійній роботі студента пункти і сконцентрувати увагу на практичних аспектах навчання.

Метою курсової роботи вважаємо: закріплення теоретичних знань з дисципліни ІАД, формування та закріплення умінь і навичок застосування інструментальних засобів, алгоритмів та методів Data Mining під час розв'язання задач аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення знань, необхідних для прийняття рішень у певній предметній області, отримання та закріплення навичок самостійної роботи з вирішення задач засобами інтелектуального аналізу даних.

Компетенції, що формуються саме в процесі роботи над курсовою роботою з дисципліни:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

Робота над курсовою роботою з дисципліни ІАД спрямована на формування наступних програмних результатів навчання:

- застосування знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;

— використання знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей;

— застосування методів та алгоритмів обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій Data Mining.

Курсова робота студента є заключним етапом вивчення дисципліни ІАД. У процесі розробки курсового проекту студенти набувають здатність до вирішення професійних задач, пов'язаних з аналізом даних, з використанням інструментальних засобів, методів та алгоритмів інтелектуального аналізу даних та здатність до програмування елементів технології Data Mining під час розробки інтелектуальних інформаційних систем.

1.2.2 Завдання курсової роботи

Кожен студент отримує *індивідуальне завдання* на певну тему, що пов'язана з дисципліною ІАД або одією зі споріднених галузей, що має відношення до обробки даних. Більшість з них вже згадувалась вище. Остаточного можна окреслити область вибору тем курсової роботи наступним чином.

Починаючи від епохи баз даних (БД), коли створювалось програмне забезпечення для роботи з БД – системи управління базами даних (СУБД), настала нова ера, а саме комп'ютерна, в оперуванні з даними. В ІАД більш потужні підходи привели до концепції сховищ даних. Маючи ці об'єкти для зберігання даних, можна переходити до методів аналізу даних (класичних або сучасних) та до прикладень, а саме, вирішення інтелектуальних задач.

Теми курсових робіт можуть стосуватись як самих баз та сховищ даних, так і методів аналізу даних:

1. Перевірка статистичних гіпотез.
2. Кореляція та регресія.
3. Побудова правил класифікації.
4. Дерева рішень.
5. Формування асоціативних правил.
6. Кластерний аналіз.
7. Часові ряди.

А також методів вирішення інтелектуальних задач:

1. Розпізнавання візуальних об'єктів.
2. Пошук розв'язків інтелектуальних задач.
3. Експертні системи. Прийняття рішень.
4. Бази знань.
5. Рекурсія. Обробка списків.
6. Логічні задачі.

До цього додаємо споріднені галузі знань, які досить часто перетинаються з ІАД:

1. Нечіткі множини.
2. Нейромережі.
3. Генетичні алгоритми. Еволюційні технології.
4. Машинонавчання (Machine Learning (ML)) [9, 10].

Завершити останній перелік можна взагалі штучним інтелектом або методами штучного інтелекту. Зазначимо, що вони теж перетинаються з вищеприведеними методами.

За результатами курсової роботи студент оформлює пояснювальну записку. Для захисту курсової роботи необхідно представити оформлену відповідно до вимог пояснювальну записку та розроблений проєкт в паперовому вигляді на кафедру, можна також представляти курсову роботу або додатки до неї у електронному вигляді, але лише як додаткові матеріали.

Тематика курсових робіт затверджується на засіданні кафедри та щорічно переглядається і оновлюється. Теми курсових робіт різних студентів не можуть співпадати. Студент може запропонувати свою тему, обґрунтувавши її доцільність та узгодивши це з викладачем.

1.2.3 Залежність виконання та змісту роботи від обраної теми

Курс ІАД передбачає вивчення як теоретичних, так і практичних засад обробки даних. З цього випливає можливість вибору тем відповідної спрямованості. Роботи теоретичної спрямованості переважно стосуються загальних підходів до задач ІАД, прикладення математичного апарату, розробки нових обчислювальних схем, побудови алгоритмів для розв'язання задач такого роду.

Результатом такої роботи можуть бути теоретичні міркування, запропоновані математичні методи та розрахункові схеми для розв'язання певних задач, аналітичні розрахунки або чисельні обчислення, розроблені алгоритми тощо.

Роботи практичного спрямування припускають програмну реалізацію (тобто створення застосунку) розв'язання задачі Data Mining з певної предметної області обраної студентом і, у тому числі, можуть стосуватися конкретних задач класифікації, кластеризації, асоціативного пошуку чи прогнозування.

Результатом такої роботи може бути створений програмний застосунок. Для цього студент, вивчивши предметну область і поставлену задачу, обґрунтовує вибір алгоритму Data Mining для її розв'язання та здійснює розробку програмного застосунку.

2 Зміст роботи

2.1 Етапи роботи: проєкт – реалізація

Курсову роботу можна розділити на наступні етапи:

- вибір теми;
- затвердження графіку виконання роботи;
- вивчення літературних джерел із теми дослідження;
- постановка задачі;
- затвердження плану курсової роботи;
- формування понятійного апарату;
- додаткове вивчення літератури;
- збір емпіричного матеріалу (проведення спостережень, опитування, тестування);
- підготовка першого варіанту роботи;
- перевірка керівником першого варіанту роботи;
- внесення змін до плану та змісту роботи;
- оформлення остаточного варіанту роботи згідно вимог;
- подання курсової роботи на кафедру.

Написання роботи теоретичного спрямування передбачає наступні етапи роботи:

- 1) ознайомлення з тематикою курсових робіт, вибір та затвердження теми;
- 2) аналіз заданої предметної області, опрацювання літературних джерел з теми курсової роботи, огляд існуючих методів і теоретичних підходів для вирішення існуючої проблеми;
- 3) постановка задачі;
- 4) аналіз існуючих теоретичних підходів і методів Data Mining, які можуть бути застосовані для розв'язання поставленої задачі;
- 5) аналіз, розрахунки, обчислення, реалізація існуючих і створення нових методів, розрахункових схем, алгоритмів;
- 6) проведення розрахунків або відповідної обробки даних для перевірки запропонованих підходів;
- 7) оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів та підготовка до захисту курсової роботи.

Написання роботи практичного спрямування передбачає наступні етапи роботи:

- 1) ознайомлення з тематикою курсових робіт, вибір та затвердження теми;
- 2) аналіз заданої предметної області, опрацювання літературних джерел з теми курсової роботи, огляд аналогів програмних засобів для вирішення існуючої проблеми;
- 3) постановка задачі, визначення вимог до системи, діапазону та меж її використання, складу користувачів, їх кваліфікації та галузей застосування системи;
- 4) аналіз алгоритмів і методів Data Mining, які можуть бути застосовані для розв'язання поставленої задачі та обґрунтування застосування обраного алгоритму;
- 5) аналіз тієї інформації з предметної області, яка підлягає автоматизації, функціональна розробка системи;

- 6) проектування системи, розробка інформаційного забезпечення, функціональних модулів, інтерфейсів;
- 7) розгортання та тестування системи;
- 8) оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів та підготовка до захисту курсової роботи.

2.2 Можливі теми

У додатку А наведено перелік можливих тем курсової роботи. Теми розподілені на теоретичні та прикладні. Теоретичні теми розподілені між методами, які вони представляють. Ці теми можна уточнювати, так як більшість з них має загальний сенс, а назва роботи мусить бути більш конкретна і залежить від того, що саме буде запропоновано у рамках даної теми.

Прикладні теми (з практичним сенсом) передбачають, що студент зробить програмний застосунок, що реалізує один із відомих алгоритмів із відповідної області ІАД, що зазначена в дужках. Назви тем можна уточнювати з врахуванням конкретного застосунку, що створюється студентом.

3 Оформлення роботи

3.1 Структура та обсяг пояснювальної записки

Рекомендованим є наступний порядок викладення матеріалу у пояснювальній записці курсової роботи:

1. Титульна сторінка (форма наведена у додатку Б).
2. Завдання на курсову роботу (форма наведена у додатку В).
3. Календарний план (форма наведена у додатку Г).
4. Анотація (зразок наведено у додатку Д).
5. Зміст.
6. Вступ.
7. Основні розділи.
8. Висновки.
9. Список використаних джерел.
10. Додатки.

Назва основних розділів та їх кількість визначається поставленою задачею у певній предметній області відповідно до отриманого індивідуального завдання. Кожен розділ повинен містити параграфи, які розкривають детальніше його зміст.

Обсяг пояснювальної записки курсової роботи повинен бути у межах 20 – 30 сторінок (не рахуючи додатків). Цей обсяг включає основний зміст пояснювальної записки від Вступу до Списку використаних джерел. Деталі розрахунків,

обчислення великого обсягу, програмний код, об'ємні креслення та зображення виносяться у додатки.

3.2 Оформлення пояснювальної записки

Робота виконується на одному боці аркуша білого паперу формату А4. Текст набирається шрифтом Times New Roman 14, між рядками інтервал – 1,5 (30 рядків на сторінку). Розміри полів: ліве – 25 мм, праве – 15 мм, верхнє і нижнє – 20 мм. Нумерацію сторінок подають арабськими цифрами без знака №. Титульний аркуш – перша сторінка курсової роботи. Його включають до загальної нумерації сторінок, проте не нумерують. На наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, рисунків, таблиць подається арабськими цифрами, додатків – великими українськими літерами. Такі структурні частини, як зміст, вступ, висновки, список використаних джерел, додатки не мають порядкового номера у змісті роботи.

Кожен розділ починається з нової сторінки. У тексті назви розділів та параграфів набираються жирним шрифтом без крапки у кінці. Назви розділів, Вступу, Висновків та Списку використаних джерел набираються прописними (великими) літерами з вирівнюванням – по центру, назви параграфів та сам текст – малими літерами з вирівнюванням за шириною аркуша. Після назви розділу чи параграфу робиться відступ в один рядок.

Таблиці, рисунки (ілюстрації) подаються безпосередньо після абзацу, де вони згадані вперше або на наступній сторінці. Наприклад, у випадку коли маємо Таблицю 1.2. Позначку Таблиця 1.2 ставимо у правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці, який розміщується над таблицею. У випадку, коли маємо Рисунок 1.2. Позначку Рисунок 1.2, та назву рисунка розміщуємо під ілюстрацією. При переносі частини таблиці на інший аркуш слово “Таблиця”, її номер та назву вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова Продовження таблиці 1.2.

Нумерація рисунків і таблиць пояснювальної записки є подвійною та містить номер розділу і номер рисунку (таблиці) у цьому розділі. Часто рекомендується під час оформлення таблиці у першому рядку вказувати її номер курсивом праворуч, а у наступному — назва таблиці у центрі, під якою розміщується сама таблиця. Можна також використовувати більш симетричну комбінацію нумерації таблиці та її назви (рис. 3.1). Це тоді більш схоже на нумерацію рисунків, але номер та назва рисунку розміщується під рисунком з вирівнюванням по центру (рис. 3.2). Після назви рисунку перед подальшим текстом необхідно зробити відступ в 1 рядок. Важливо дотримуватись одноманітності нумерації на протязі всього тексту.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і само слово "Таблиця" починають з великої літери. Назву не підкреслюють. Графу з порядковими номерами рядків

Таблиця. (Номер) - Назва таблиці

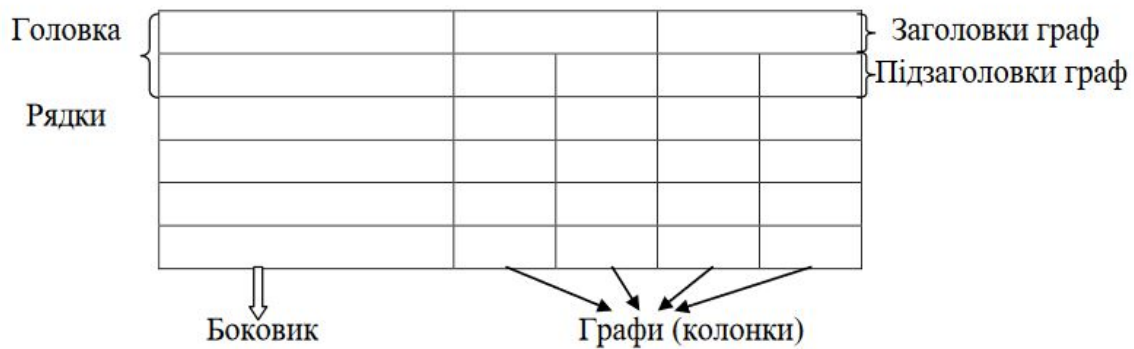


Рис. 3.1 – Схема таблиці

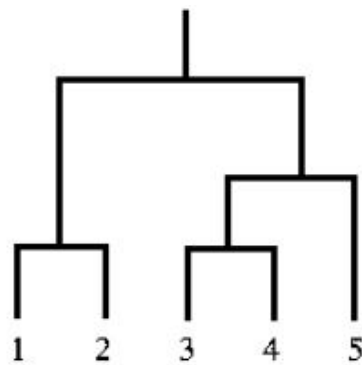


Рис. 3.2 – Приклад

до таблиці включати не обов'язково. Слово "Таблиця" можна скорочувати до "Табл."

Таблиці з великою кількістю рядків можна переносити на іншу сторінку, назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її головку, в другому випадку – боковик.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами "Те ж", а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Тип оформлення таблиці теж може відрізнитись, як, наприклад, в таблицях 3.1 і 3.2, але треба за можливістю зберігати одноманітність і в цьому питанні.

На рисунки та таблиці у тексті пояснювальної записки повинні бути посилання, які можуть бути розміщені у круглих дужках (наприклад: (рис. 1.2), (табл. 3.1)) або у тексті речення (наприклад: на рис. 2.1 зображено..., у таблиці 2.2

Табл. 3.1 – Приклад таблиці

date	open	high	low	close	vol
29/2/2024	80,35	81,31	79,91	79,97	5004100
28/2/2024	82,40	83,42	82,17	83,42	2853200
27/2/2024	84,06	84,63	81,63	82,00	3676800
26/2/2024	82,92	84,03	82,43	83,81	2623600
25/2/2024	83,80	83,80	81,72	83,08	3579100

Табл. 3.2 – Приклад таблиці

date	open	high	low	close	vol
29/2/2024	80,35	81,31	79,91	79,97	5004100
28/2/2024	82,40	83,42	82,17	83,42	2853200
27/2/2024	84,06	84,63	81,63	82,00	3676800
26/2/2024	82,92	84,03	82,43	83,81	2623600
25/2/2024	83,80	83,80	81,72	83,08	3579100

наведено ...).

Рекомендується великі рисунки, а іноді навіть і рисунки не дуже великого розміру розміщувати на окремій сторінці. Бажано розміщувати на наступній сторінці після тієї де згадується цей рисунок.

В сучасному видавничому процесі рисунки невеликого розміру, навпаки, вставляються в текст з обтіканням текстом. Сучасні комп'ютерні текстові процесори дозволяють зробити це багатьма способами. При цьому площа зайнята, наприклад, рисунком 3.2 може бути значно скорочена, а сам текст при цьому буде мати більш прийнятний вигляд. Вставимо таким способом в текст рисунок 3.3.

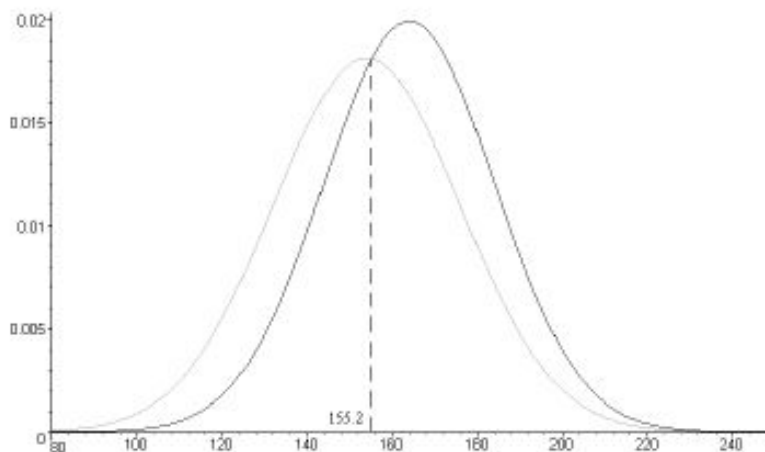


Рис. 3.3 – Приклад

Вимоги до представлених в тексті малюнків часто стосуються роздільної здатності. Дуже важливим може бути питання є рисунок піксельним (растровим) чи векторним. В процесі видавництва може виникнути потреба масштабувати рисунок і його деталі можуть бути спотворені. Курсова робота представляється в завершеному вигляді, тому студент може сам обирати тип графіки і формат графічних файлів з огляду на якість представлених рисунків.

Ще одне питання стосується використання кольорових рисунків. Стандартні

вимоги часто забороняють використання кольору, але сучасну графіку важко уявити лише чорно-білою. Проблема виникає в процесі видавництва саме паперових екземплярів. Використання кольорових рисунків приводить до подорожчання процесу видавництва. Так як сучасні видання разом із паперовими версіями мають електронні, які можна розповсюджувати (в тому числі і продавати) за допомогою мереж навіть простіше ніж паперові, то кольорова версія може бути представлена лише в електронній формі видання. Що стосується паперової версії, то все залежить від фінансування видання, тому вона може бути як кольоровою, так і чорно-білою. Щоб не було плутанини назва рисунку (після тире) починається з тексту в дужках такого вигляду: (Color online), тобто є кольорова версія, але в електронному, а не паперовому виданні. Так як студент представляє роботу обов'язково в паперовому вигляді, то він може надрукувати рисунки з використанням кольору, або, якщо потрібно, додати електронну версію кольорових рисунків до паперової версії.

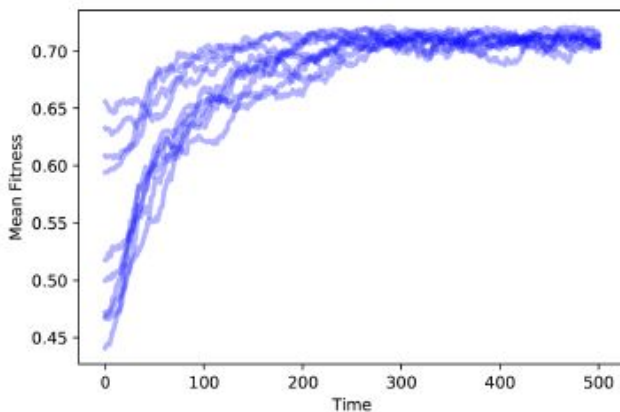


Рис. 3.4 – Приклад

На рисунку 3.4 представлений приклад рисунка з використанням кольору.

Завершимо розгляд можливої форми рисунків нагадуванням, що деякі рисунки можуть складатись з декількох рисунків (рис. 3.5). Іноді їх треба нумерувати. Для цього краще використовувати не цифри а маленькі латинські літери.

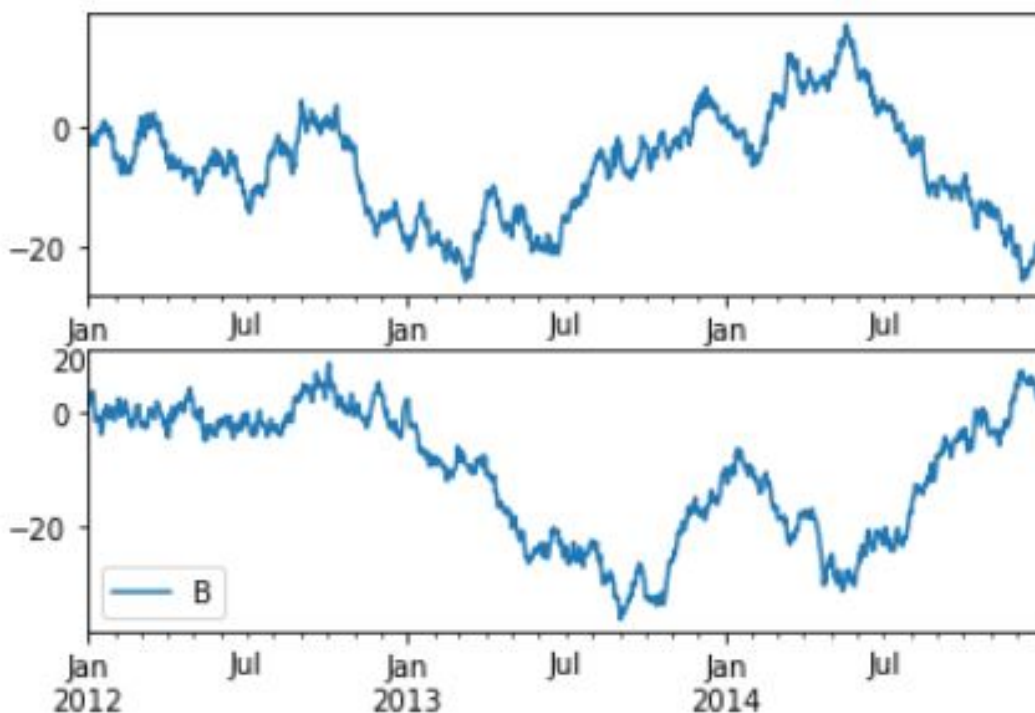


Рис. 3.5 – Приклад

Формули та рівняння необхідно виділяти в окремому рядку тексту з вирівнюванням по центру, безпосередньо під формулою має бути пояснення значень символів та коефіцієнтів. Якщо на формулу у подальшому тексті буде посилання, то її необхідно пронумерувати. Нумерація формул є подвійною, складається з номера розділу та номера формули у цьому розділі й розміщується праворуч від формули.

Стандартні вимоги наступні. Пояснення значення символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слів "де" без двокрапки. Рівняння і формули треба виділити з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його можна перенести на наступний рядок після знака рівності "=" або після знаків плюс "+", мінус "-", множення "×".

Приклад запису формули:

Відносна флуктуація визначається рівністю

$$\delta_x = \frac{\sqrt{(\Delta x)^2}}{\bar{x}},$$

де $\overline{(\Delta x)^2}$ – квадратичне відхилення від середнього значення \bar{x} .

Якщо на формулу буде посилання, то:

Відносна флуктуація визначається рівністю

$$\delta_x = \frac{\sqrt{(\Delta x)^2}}{\bar{x}}, \quad (3.1)$$

де \bar{x} – середнє значення,

$\overline{(\Delta x)^2}$ – квадратичне відхилення.

3.3 Титульна сторінка, завдання до курсової роботи, календарний план

Титульна сторінка до курсової роботи оформляється за зразком, який наведено у додатку Б.

Завдання до курсової роботи оформляється за шаблоном, який наведено у додатку В. Термін здачі закінченої роботи визначається за тиждень до закінчення теоретичного навчання поточного семестру.

У розділі «Вихідні дані» завдання у скороченій формі зазначається перелік вихідних даних, відібраних для аналізу згідно з предметною областю та поставленою задачею Data Mining та за необхідності чинні для означеної предметної області інструкції, положення, нормативи, стандарти.

Розділ завдання «Зміст пояснювальної записки» містить перелік питань, які є обов'язковими під час розробки: аналіз предметної області, поставленої задачі та алгоритмів і методів Data Mining для її розв'язання. У разі створення програмного застосунку: визначення функцій, які має забезпечити розроблювана інформаційна система та проектування її структури; реалізація обраного алгоритму Data Mining, забезпечення первинної обробки вхідних даних, введення поточної інформації та результатів здійсненого аналізу; проектування бази даних (за необхідності), проектування інтерфейсу, розробка програмного коду, розгортання та тестування системи, інтерпретація отриманих результатів.

У розділі «Перелік графічного матеріалу» визначаються креслення, графічний та ілюстративний матеріал до курсової роботи.

Календарний план виконання має бути заповнений згідно зразка, наведеного у додатку Г. Завдання і календарний план підписують студент та керівник роботи.

3.4 Анотація

Анотація призначена для ознайомлення з пояснювальною запискою курсової роботи. Вона має бути стислою, інформативною, містити основні відомості, необхідні для початкового ознайомлення з розробленим проектом та структурою пояснювальної записки. Приклад оформлення анотації наведено у додатку Д.

Обсяг анотації не може перевищувати однієї сторінки. В анотації у скороченій формі наводять інформацію щодо виконаної роботи, інструментальні засоби та алгоритми Data Mining, застосовані для розв'язання поставленої задачі, отримані результати. Анотація повинна містити також відомості про обсяг пояснювальної записки та перелік ключових слів.

3.5 Зміст

Зміст подають на початку курсової роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони є і мають заголовки), зокрема, вступу, висновків, додатків, списку використаних джерел та ін.

3.6 Вступ

У вступі необхідно: обґрунтувати актуальність обраної теми; сформулювати мету роботи і поставити завдання, які необхідно розв'язати для її досягнення; описати сукупність наукових методів, методів Data Mining, технічних та програмних засобів, що використовуються в ході виконання курсової роботи; вказати об'єкт та предмет дослідження.

Під час формулювання об'єкту і предмету необхідно мати на увазі, що вони співвідносяться як загальне і часткове. Об'єктом є процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, яка обрана у курсовій роботі для дослідження. Предметом є конкретний аспект означеної проблеми, він дуже близький до теми курсової роботи.

Вступ розкриває сутність і стан наукової проблеми та її значущість, обґрунтування необхідності проведення дослідження, а також дає загальну характеристику курсової роботи в рекомендованій нижче послідовності.

Актуальність теми (обґрунтування доцільності роботи). Актуальність та ступінь дослідженості проблеми розкривається шляхом стисло аналізу наукових доробок із даного питання і порівняння існуючих розв'язків проблеми. На основі визначених протиріч виділяється проблема, на розв'язання якої і будуть спрямовані зусилля.

Об'єкт дослідження – це частина реальної дійсності, яка підлягає дослідженню, тобто процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, і обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта і конкретизує, що саме в об'єкті буде вивчатись.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження.

Мета дослідження полягає у встановленні, виявленні наукових фактів, формулюванні закономірностей, обґрунтуванні найбільш ефективних шляхів вирішення поставленої задачі. При цьому має сенс вживати такі терміни: “визначити”, “дослідити”, “виявити”, “встановити”, “обґрунтувати”, “довести”, “перевірити”, “розробити” тощо.

Мета розкриває те, що автор хоче визначити при проведенні досліджень: визначити залежності між чинниками; визначити зв'язки між явищами; розробити умови для усунення недоліків; розкрити можливості вдосконалення процесу; охарактеризувати обставини; простежити розвиток тощо.

3.7 Аналіз предметної області

Перший розділ містить, як правило, теоретичне обґрунтування питання. Назва розділу має відображати сутність проблеми. Краще не називати його використовуючи слово “Теоретичний”: “Теоретична частина”, “Теоретичний розділ”, “Теоретичне обґрунтування” тощо. Зазвичай він містить 2–3 підрозділи.

Основною метою першого розділу є огляд наукових джерел з досліджуваного питання. В огляді літератури окреслюють основні етапи розвитку наукової думки з даної проблеми стисло, в аналітичному плані, критично висвітлюють роботи попередників, їх різні погляди, називають ті питання, що залишились невирішеними і тим самим визначають місце курсової роботи у розв'язанні про-

блеми. Бажано завершити огляд літератури коротким резюме щодо необхідності проведення досліджень у даній галузі.

Отже, в першому розділі необхідно здійснити аналіз предметної області, огляд існуючих аналогів програмних засобів для вирішення існуючої проблеми. Виявити об'єкти та їхні характеристики, які будуть задіяні для проведення вказаного у завданні аналізу. Розглянути сутність та основний зміст проблеми, досліджуваного питання, викласти свої думки і погляди різних авторів та можливі застосування алгоритмів і методів Data Mining для розв'язання питання. Зробити посилання на літературні джерела, матеріал яких використовувався під час написання. У результаті проведеного аналізу повинен бути зроблений висновок про необхідність програмної реалізації обраного алгоритму Data Mining для розв'язання поставленої задачі.

У цьому розділі студент має показати свій загально-науковий рівень підготовки, вміння вивчати літературу та систематизувати знання з інтелектуального аналізу даних, робити узагальнення і виявляти напрями дослідження проблеми. Викласти матеріал необхідно лаконічно, стислість повинна поєднуватися з точністю, ясністю, повнотою викладу. За результатами аналізу теоретичній аспектів роботи пропонуються та обираються шляхи вирішення теоретичної проблеми, що стоїть перед автором, а за результатами прикладного аналізу розробляється технічне завдання або специфікація вимог, на підставі яких буде розроблено програмний застосунок. У технічному завданні необхідно дати характеристику області застосування застосунку, вказати підстави для розробки та призначення розробки, вимоги до програмного засобу. У специфікації вимог вказують послуги, очікувані від системи та обмеження, яким вона підлягає.

3.8 Основна частина

У другому розділі обґрунтовують вибір напрямку досліджень, розробляють загальну методiku проведення теоретичного або емпіричного дослідження, наводять методи, методик дослідження описуючи, які шкали цих методик доцільно використовувати при вирішенні досліджуваної проблеми. Для прикладних робіт бажано провести порівняння з існуючими зразками.

Бажано не називати цей розділ, використовуючи слова “практична”, “експериментальна” та інші “частини”. Назва має бути більш конкретною. У розділі описуються результати спостережень, методик визначення прогностичних критеріїв тощо. Проводиться їх аналіз, узагальнюються дані, визначаються певні групи даних, тенденції, робляться практичні висновки і рекомендації. Як правило, другий розділ курсової роботи містить 2-3 підрозділи.

Дуже важливо, щоб студент висвітлив те нове, що він вносить у розробку проблеми, та порівняв його із результатами інших дослідників. Виклад матеріалу краще підпорядковати одній провідній ідеї, чітко визначеній автором.

У випадку прикладної роботи основна частина пояснювальної записки курсової роботи призначена для опису проектування та програмної реалізації за-

стосунку відповідного до поставлених завдань. В одному з розділів цієї частини необхідно обґрунтувати вибір інструментальних засобів розробки застосунку, у наступних – описати основні етапи проектування та розробки, результати роботи застосунку щодо проведення необхідного аналізу даних та інтерпретацію результатів.

Для розкриття проектування та програмної реалізації доцільно навести структурну схему системи, алгоритм її функціонування, основні програмні модулі, описати особливості застосування інструментальних засобів, бібліотек та сервісів розробки, проведене тестування розробленого застосунку та інтерфейс користувача.

3.9 Оформлення висновків

Висновки і пропозиції завершують виклад курсової роботи. У них резюмуються підсумки виконаної роботи у вигляді узагальнення найістотніших положень. Висновки повинні відображати зміст роботи, бути короткими, чітко сформульованими.

У цьому розділі необхідно показати, як були і чи були взагалі розв'язані завдання, поставлені у вступі, привести основні результати роботи, зробити свої висновки про доцільність та ефективність на практиці використання розробленої системи та внести пропозиції щодо її застосування. У випадку теоретичної роботи наголосити на її перевагах над іншими відомими підходами. Тому найзручніше формулювати висновки у відповідності з поставленими завданнями.

3.10 Оформлення списку літератури

При підготовці посилань треба користуватися чинним на сьогодні стандартом ДСТУ 8302:2015 [11]. Цей стандарт на відміну від попередніх іноді не фіксує єдиний варіант представлення бібліографічних посилань, а надає можливість вибору. Далі будемо концентрувати увагу на двох типах джерел, які розглянемо більш детально і спробуємо обговорити ці можливості вибору. Ці два типи джерел можуть допомогти забезпечити якість виконаної роботи. В першу чергу це книги, що видані у відомих видавництвах. Відомих саме в колах спеціалістів даної галузі. Другий тип джерел це періодичні видання (журнали та збірники), які видають ... відомі видавництва. Посилаючись на всі інші джерела треба розуміти, що вони майже не рецензуються і мають незрозумілу якість, що може відбиватися на якості Вашої роботи. Посилання на всілякі веб-ресурси, що дуже поширено в колах ІТ-фахівців, зрозуміло не забороняються, але пам'ятайте, що вони взагалі не рецензуються. Тому рівень Вашої роботи може бути встановлений простим переглядом списку літератури. Тут треба зробити ще одне зауваження. Стандарт ДСТУ 8302:2015 дозволяє різні типи посилань, але в технічній літературі більш зручним виглядає посилання, яке використовує замість прізвищ авторів просту нумерацію в квадратних дужках за порядком

появи джерела посилання в тексті. Тоді можна легко відслідковувати як насправді автор використовує посилання на джерела інформації. Тобто можна також визначити, що список літератури є інформативним, а не штучно доданим до тексту.

Перед тим як перейти до прикладів процитуємо зі стандарту деякі цікаві для нас положення.

З пункту 4.4:

— у заголовку бібліографічного запису подають відомості про одного, двох чи трьох авторів, при цьому імена цих авторів у бібліографічному описі у відомостях про відповідальність (за навскісною рисою) не повторюють;

— за потреби у заголовку бібліографічного запису позатекстового посилання можна зазначати більше ніж три імені авторів;

— замість знака «крапка й тире» («. —»), який розділяє зони бібліографічного опису, в бібліографічному посиланні рекомендовано застосовувати знак «крапка» (при цьому в межах одного документа застосування в бібліографічних посиланнях розділових знаків уніфікують);

— відомості, запозичені не з титульної сторінки документа, дозволено не брати у квадратні дужки;

— після назви дозволено не зазначати загального позначення матеріалу («Текст», «Електронний ресурс», «Карти», «Ноти» тощо — перелік згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1);

— у складі вихідних даних дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця;

— у складі відомостей про фізичну характеристику документа можна зазначати або його загальний обсяг (наприклад: 285 с.), або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання (наприклад: С. 19);

— дозволено не наводити відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер (ISBN, ISMN, ISSN).

Прокоментуємо деякі положення цього параграфу. Зауваження "за навскісною рисою" обумовлено порівнянням із попереднім стандартом, де це було. Якщо авторів більш ніж три, то можна вказувати одного автора і додавати "та ін." або "et al.", але з другого положення випливає, що якщо хочеться, то можна вказувати і більше авторів. Знак «крапка й тире» був в попередніх стандартах. Теж саме стосовно квадратних дужок і загального позначення матеріалу. Далі бачимо, що можна не вказувати видавництва. При цьому залишається місце видання. Це може бути незручно. В деяких видавництвах часто вказують за багато місць видання (мабуть, всі вони причетні до видання), іноді з десятків. Якщо записати з десятків місць і не вказати видавництва, то можна прийти до плутанини. Це характерно, наприклад, для всім відомого видавництва "World Scientific". Міжнародний стандартний номер може гарантувати, наприклад, що книга є також в паперовому вигляді. В інших варіантах треба вказувати електронні посилання.

Також наведемо важливий для нашого подальшого розгляду пункт:

5.4.4 Позатекстове бібліографічне посилання може містити такі елементи:

- заголовок бібліографічного запису (ім'я автора);
- основну назву документа;
- відомості, що належать до назви (пояснюють і доповнюють її);
- відомості про відповідальність (містять інформацію про осіб і/або організації, які брали участь у створенні документа);
- відомості про повторність видання (містять інформацію про зміни й особливості цього видання відносно попереднього);
- вихідні дані (містять відомості про місце видання (випуску), видавця та рік випуску документа);
- позначення та порядковий номер тому, номера або випуску, якщо є посилання на твір або публікації з багаточастинного (багатотомного чи серіального) документа;
- відомості про обсяг (кількість сторінок) документа (у разі посилання на нього загалом);
- назву документа (журналу, збірника, газети тощо), в якому опубліковано об'єкт посилання (наприклад, статтю);
- відомості про місцезнаходження об'єкта посилання — номер сторінки в документі (у разі посилання на його частину);
- примітки (у посиланні на електронний ресурс, депоновану наукову роботу тощо).

З пункту 5.4.6 візьмемо приклад, як можна посилатися на конкретну сторінку посилання. Можна просто посилатися на об'єкт посилання, наприклад, [2]. Якщо ж треба вказати конкретну сторінку або сторінки, то пишемо: [2, с. 28]; [2, с. 154].

Далі наведені деякі повні описи посилань (червоним кольором відзначені обов'язкові елементи) та деяка кількість прикладів в кожному випадку для книг та періодичних видань. Для більш детального ознайомлення можна звернутись до [12, 13, 14] чи безпосередньо до стандарту [11].

Книга з одним автором.

Загальний опис.

Прізвище та ініціали автора. Назва : вид видання. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** **URL:** посилання на електронну версію.

Прізвище та ініціали автора. Назва : вид видання. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** **DOI:** doi у форматі <http://>.

Приклади.

Grus J. Data Science from Scratch. First Principles with Python. Beijing, Boston, Farnham, Sebastopol, Tokyo : O'Reilly Media Inc., 2018. 330 p. ISBN: 978-1491901427.

Raschka S. Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. Birmingham – Mumbai : Packt Publishing, 2015. 454 p. ISBN: 978-1783555130.

Flach P. Machine Learning. The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data. Cambridge : Cambridge University Press, 2012. 416 p. ISBN: 978-1107422223.

Книга з двома або трьома авторами.

Загальний опис.

Прізвища та ініціали першого автора, Прізвища та ініціали інших авторів. Назва : вид видання. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** **URL:** посилання на електронну версію.

Приклади.

Shalev-Shwartz S., Ben-David S. Understanding Machine Learning. From Theory to Algorithms. Cambridge : Cambridge University Press, 2014. 449 p.

Hall P., Curtis J., Pandey P. Machine Learning for High-Risk Applications. Approaches to Responsible AI. Beijing, Boston, Farnham, Sebastopol, Tokyo : O'Reilly Media Inc., 2023. 466 p. ISBN: 9781098102432.

Sjardin B., Massaron L., Boschetti A. Large Scale Machine Learning with Python. Birmingham : Packt Publishing, 2016. 420 p.

Brink H., Richards J., Fetherolf M. Real-World Machine Learning. Shelter Island : Manning Publication, 2016. 264 p. ISBN: 9781617291920.

Cielen D., Meysman A.D.B., Ali M. Introducing Data Science. Big Data, Machine Learning, and more, using Python tools. Shelter Island : Manning Publication, 2016. 320 p. ISBN: 9781633430037.

Косенко В. А., Кадомський С. В., Малишев В. В. Наноматеріали і нанотехнології та їх використання у харчовому виробництві : навчальний посібник. Київ : Університет "Україна", 2017. 327 с.

Zentes J., Morschett D., Schramm-Klein H. Strategic Retail Management. Text and International Cases. Massachusetts : Springer, 2017. 171 p. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-10183-1>.

Книга з 4 і більше авторами.

Загальний опис.

Назва : вид видання / Ініціали та прізвище першого автора **та ін.** Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** **URL:** посилання на електронну версію.

Прізвища та ініціали першого автора, Прізвища та ініціали інших авторів. Назва : вид видання. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** **URL:** посилання на електронну версію.

Зауважимо, що замість скорочення "та ін." в англійських текстах використовують скорочення "et al."

Приклади.

Hahn M.G., Tigranyan A., Asatryan J., Grigoryan V., Wu S. Expert C++. 2-nd ed. Birmingham – Mumbai : Packt Publishing, 2023. 481 p. ISBN: 9781804617830.

Particles and Nuclei. An Introduction to the Physical Concepts / B. Povh et al. Massachusetts : Springer, 2015. 457 p.

Electronic Commerce. A Managerial and Social Networks Perspective / E. Turban et al. Massachusetts : Springer, 2015. 818 p. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10091-3>.

Adams S., Post D. L., French R. S., Snow E. Y. Our silent aggression. 2-nd ed. Yale : Yale University Press, 1986. 250 p.

Encyclopedia of Corporate Social Responsibility / N. Capaldi et al. Massachusetts : Springer, 2013. 2828 p. URL: <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-3-642-28036-8>.

Книга без автора, книга за редакцією.

Загальний опис.

Назва : вид видання / **ред.** Ініціали та прізвище редактора. Назва : вид видання. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Назва : вид видання / **ред.** Ініціали та прізвище першого редактора, Ініціали та прізвище другого редактора. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Назва : вид видання / **ред.** Ініціали та прізвище першого редактора, Ініціали та прізвище 2–4-го редактора. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Назва : вид видання / **ред.** Ініціали та прізвище першого редактора **та ін.** Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Прізвище та ініціали автора. Назва / **ред.** Ініціали та прізвище редактора. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Прізвище та ініціали першого автора, Прізвище та ініціали 2–4-го авторів. Назва : вид видання / **ред.** Ініціали та прізвище першого редактора, Ініціали та прізвище 2–4-го редактора. Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Якщо авторів (редакторів) більше 4:

Назва : вид видання / Ініціали та Прізвище першого автора **та ін.** ; **ред.** Ініціали та прізвище першого редактора **та ін.** Місце видання : Видавництво, рік видання. Кількість сторінок **с.** URL: посилання на електронну версію.

Приклади.

Nanotechnology based approaches for tuberculosis treatment / ed. by P. Kesharwani. London : Academic Press, 2020. 210 p.

Стаття з періодичного видання.

Загальний опис.

Прізвище та ініціали автора. Назва статті. *Назва періодичного видання кур-*

сивом. Рік видання. № або Вип. С. Діапазон сторінок. DOI: doi у форматі <http://>.

Прізвище та ініціали першого автора, Прізвище та ініціали 2–4-го авторів. Назва статті. Назва періодичного видання курсивом. Рік видання. № або Вип. С. Діапазон сторінок. DOI: doi у форматі <http://>.

Якщо авторів більше 4:

Назва статті / Ініціали та Прізвище першого автора та ін. Назва періодичного видання курсивом. Рік видання. № або Вип. С. Діапазон сторінок. DOI: doi у форматі <http://>.

Приклади.

Частина видання: періодичного видання (журналу, газети).

Speleers H. Computation of Multi-Degree Tchebycheffian B-Splines // ACM Transactions on Mathematical Software. 2022. Vol. 48, No. 1. Article No. 12. P. 1 – 31. <https://doi.org/10.1145/3478686>.

Зробимо деякі пояснення. Тут використовується форма запису назви журналу притаманна попередньому стандарту. Також бачимо, що в цьому журналі статті нумеруються, тому завжди стаття починається з першої сторінки. Шукати її треба не за сторінкою, а саме за номером статті. Посилання більш притаманне новому стандарту наведемо для статті з того ж випуску журналу, що знаходиться поруч:

Myllykoski M. A Task-based Multi-shift QR/QZ Algorithm with Aggressive Early Deflation. *ACM Transactions on Mathematical Software*. 2022. Vol. 48, No. 1. Art. 11. P. 1–36. <https://doi.org/10.1145/3495005>.

Іноді використовують комбіноване посилання номера статті і кількості сторінок, але стандарт нічого не пояснює з приводу номерів статей. Для двох вищенаведених прикладів завершення посилань виглядали б як 12-1–12-31 і 11-1–11-36, відповідно.

Іноді замість "No." деякі журнали застосовують скорочення "Is." або "Iss." від слова "issue". Інші приклади:

Hassan O., Datta S., Samsari K.Y. Quantitative Evaluation of Hardware Binary Stochastic Neurons. *Phys. Rev. Applied*. 2021. Vol. 15, No. 6, Art. 064046. <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.15.064046>.

Cheng L., Varshney K.R., Liu H. Socially Responsible AI Algorithms: Issues, Purposes, and Challenges. *Journal of Artificial Intelligence Research*. 2021. Vol. 71. P. 1137–1181. <https://doi.org/10.1613/jair.1.12814>

Це періодичне видання трохи схоже на продовжуване. Окремі номери відсутні, але виходить (періодично) три томи на рік.

Частина видання: продовжуваного видання.

Bostanci J., Watrous J. Quantum game theory and the complexity of approximating quantum Nash equilibria. *Quantum*. 2022. Vol. 6. Art. 882. <https://doi.org/10.22331/q-2022-12-22-882>.

Можна вважати, що це періодичне видання, але все ж таки більш схоже

на продовжуване. На сторінці цього журналу в інтернеті бачимо, що видається один том на рік. Також зазначається для даної статті "Page 882", але насправді це номер статті, яку можна завантажити (це журнал вільного доступу) і побачити, що в ній 28 сторінок. Тобто при певній формі посилання можна було б записати наприкінці 882-1–882-28.

Безруков С. А., Хмельов А. А. Дослідження циліндричних оболонки. *Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки*. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159.

Хорошилова С. А., Малафіїк Л. О., Хмельов А. А. Моделювання складеної конструкції за допомогою матриць типу Гріна. *Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій*. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.

Інші види бібліографічних джерел, що залишились поза увагою цього розгляду:

1. Багатотомне видання.
2. Нормативно-правові акти.
3. Стандарти.
4. Автореферат дисертації.
5. Дисертація.
6. Матеріали конференцій, тези доповідей.
7. Веб-сторінка з сайту.

Для оформлення посилань на них рекомендуємо звернутись до [13, 14].

3.11 Оформлення додатків

У додатках варто приводити програмний код реалізації системи, інструкції з використання системи, скріншоти розробленого інтерфейсу системи, схеми, що пояснюють роботу розроблюваної системи тощо.

Додатки потрібно оформляти як продовження пояснювальної записки, розташовуючи їх у порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки, мати заголовок. Додатки варто позначати послідовними літерами українського алфавіту (наприклад: додаток А, додаток Б).

До додатків доцільно включити допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи.

4 Критерії оцінювання курсової роботи

Загальна оцінка за курсову роботу здійснюється за наступними критеріями:

- рівень теоретичної та практичної підготовки студента до здійснення аналізу в певній предметній області з використанням методів Data Mining;
- якість та функціональність розробленого у рамках курсової роботи застосування;

- виявлення студентами творчого новаторського підходу під час розв’язання поставленої задачі;
- якість змісту та оформлення матеріалу, викладеного у пояснювальній записці курсової роботи;
- своєчасність виконання завдань курсової роботи, своєчасність виходу студента на захист курсової роботи;
- якість доповіді студента під час захисту.

4.1 Формування оцінки

Курсова робота оцінюється за 100-бальною системою:

«відмінно» (90–100 балів) – якщо студент систематично працював над виконанням поставлених завдань, провів теоретичні дослідження або розробку застосунку у рамках виконання курсової роботи на високому професійному рівні, проявляв творчий підхід у застосуванні інструментальних засобів розробки та алгоритмів і методів Data Mining в ході розв’язання задач аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення знань, необхідних для прийняття рішень у певній предметній області, вчасно надав до кафедри оформлену згідно з вимогами пояснювальну записку та електронний варіант розробленого проєкту, отримав високу позитивну оцінку під час захисту курсової роботи;

«добре» (75–89 балів) – якщо студент систематично працював над виконанням поставлених завдань, теоретичні дослідження або розробку застосунку у рамках виконання курсової роботи здійснив на достатньому професійному рівні, однак застосування окремих теоретичних підходів або алгоритмів та методів Data Mining було недостатньо ефективно обґрунтовано; проявляючи міцні знання у галузі інтелектуального аналізу даних й творчо ставлячись до підбору інструментальних засобів розробки, допустив незначні помилки під час їх застосування; вчасно надав до кафедри оформлену згідно з вимогами пояснювальну записку та електронний варіант розробленого проєкту і отримав несуттєві зауваження щодо їх оформлення; отримав позитивну оцінку під час захисту курсової роботи;

«задовільно» (60–74 балів) – якщо студент працював над виконанням поставлених завдань, але в їх реалізації допускав помилки, недостатньо ефективно використовував знання з інтелектуального аналізу даних, у процесі аналізу проведеної роботи не помічав своїх помилок і недоліків; у ході оформлення пояснювальної записки переважна кількість питань висвітлена, але є неточності й окремі логічні помилки; оцінка під час захисту курсової роботи загалом була позитивною;

«незадовільно» (35–59 балів) – якщо студент нерегулярно працював над виконанням поставлених завдань, допустив серйозні помилки під час їх виконання, в роботі над курсовим проєктом не продемонстрував задовільний рівень володіння алгоритмами та методами Data Mining, оформлення пояснювальної

записки було недбалим, у пояснювальній записці висвітлені та розкриті не всі питання, відсутні окремі структурні одиниці.

4.2 Захист курсової роботи

У разі позитивної оцінки курсової роботи її керівником, вчасній здачі пояснювальної записки та (у випадку прикладної роботи) розробленого проєкту на кафедрі, студент отримує допуск до захисту курсової роботи. Захист проводиться протягом терміну, встановленого кафедрою, на захисті присутні керівник курсової роботи та студенти.

Для захисту курсової роботи студент готує виступ за темою курсової роботи, у якому дає характеристику завдання, яке було поставлено, обґрунтовує вибір теоретичних засад або алгоритмів та інструментальних засобів розробки, демонструє та описує отримані результати. У разі необхідності виступ студента може супроводжуватися демонстрацією графіків, схем, таблиць, слайдів презентації. Під час захисту студенту можуть бути задані питання з метою уточнення окремих положень виступу та зробленої роботи. Результати захисту оцінюються за описаними у попередньому пункті критеріями.

Література

- [1] Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining : навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. 150 с.
- [2] Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних : підручник. Київ : Знання, 2014. 599 с.
- [3] Гладун А.Я., Рогушина Ю.В. Data Mining : пошук знань в даних. Київ : ТОВ ВД АДЕФ-Україна, 2016. 452 с.
- [4] Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
- [5] Grus J. Data Science from Scratch. First Principles with Python. Beijing. Boston. Farnham. Sebastopol. Tokyo : O'Reilly Media Inc., 2018. 330 p.
- [6] Cielen D., Meysman A.D.B., Ali M. Introducing Data Science. Big Data, Machine Learning, and more, using Python tools. Shelter Island : Manning Publication, 2016. 320 p.
- [7] Marz N., Warren J. Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems. Shelter Island : Manning Publications, 2015. – 328p.

- [8] Болюбаш Н.М. Інтелектуальний аналіз даних : методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 28 с.
- [9] Flach P. Machine Learning. The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data. Cambridge : Cambridge University Press, 2012. 416 p.
- [10] Shalev-Shwartz S., Ben-David S. Understanding Machine Learning. From Theory to Algorithms. Cambridge : Cambridge University Press, 2014. 449 p.
- [11] ДСТУ 5034:2008 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
- [12] Оформлення текстового документа до видання : методичні рекомендації / уклад. О.Г. Пустова, О.О. Цокало, Д.В. Ткаченко; за ред. О.Г. Пустова, О.М. Кушнарьова. 5-те вид., перероб. і доп. Миколаїв: МНАУ, 2019. 80 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789_713.
- [13] Складання бібліографічних посилань за Національним стандартом України ДСТУ 8302:2015 (загальні правила) : методичні рекомендації / уклад. О.Г. Пустова; за ред. О.О. Цокало, Д.В. Ткаченко. Миколаїв: МНАУ, 2018. 56 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789_5668.
- [14] Приклади складання списку використаних джерел за ДСТУ 8302:2015 та APA Style (7th Edition) / уклад. О.О. Цокало, Д.В. Ткаченко. Миколаїв: МНАУ, 2023. 27 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789_15637.

Додаток А. Можливі теми курсової роботи з дисципліни "Інтелектуальний аналіз даних" (ІАД)

А) Теоретичні теми.

Багатовимірність:

1. Архітектура OLAP-систем.

Прикладення ІАД:

2. ІАД в телекомунікації.
3. ІАД в страховому бізнесі.
4. ІАД в банківських прикладеннях.
5. ІАД в медицині.

Дерева рішень:

6. Побудова дерев рішень в задачах ...

Деякі стандартні підходи ІАД:

7. Побудова правил класифікації.
8. Пошук асоціативних правил.

Кластеризація:

9. Ієрархічні алгоритми в кластеризації.
10. Неієрархічні алгоритми в кластеризації.
11. Адаптивні методи в кластеризації.

Різні варіанти та прикладення ІАД:

12. Візуальний аналіз в ІАД (Visual Mining).
13. Аналіз текстової інформації в ІАД (Text Mining).
14. Розподілений аналіз даних.
15. ІАД в реальному часі (Real-Time Data Mining).
16. Використання ІАД для видобутку знань.

Проектування з використанням ІАД:

17. Проектування бізнес-процесів в ІАД.

Нечіткі множини:

18. Нечіткі множини в ІАД.

Нейронні мережі:

19. Використання нейронних мереж в ІАД.
20. Нечіткі множини в нейронних мережах.
21. Нейрочіткі та нейронечіткі класифікатори.

Генетичні алгоритми:

22. Генетичні алгоритми в ІАД.
23. Генетичні алгоритми для адаптації.
24. Генетичні алгоритми для кластеризації.
25. Адаптивні генетичні алгоритми.

Б) Прикладні теми.

26. Оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку. (*Задача класифікації*).
27. Прогнозування авіаперевезень в країні. (*Задача прогнозування*).
28. Класифікації комерційних банків. (*Задача класифікації*).
29. Дослідження побічних ефектів ліків. (*Пошук асоціативних правил*).
30. Аналіз банків країни за рівнем фінансової стабільності. (*Задача кластеризації*).
31. Виявлення типової поведінки покупців супермаркету. (*Пошук асоціативних правил*).
32. Класифікація сільськогосподарських підприємств країни за економічним станом. (*Задача класифікації*).
33. Система аналізу ринкового кошика покупців мережі продуктових магазинів. (*Пошук асоціативних правил*).
34. Прогнозування розвитку сільськогосподарських підприємств країни. (*Задача прогнозування*).
35. Класифікація даних отриманих у ході соціологічного опитування (*уточнити якого саме*). (*Задача класифікації*).
36. Класифікація підприємств за фінансовою стійкістю. (*Задача класифікації*).
37. Визначення рейтингів закладів освіти. (*Задача класифікації*).
38. Постановка діагнозів при лікуванні людей похилого віку. (*Пошук асоціативних правил*).
39. Створення та розвиток конкурентних умов в бізнес-інкубаторах. (*Задача кластеризації*).
40. Відбір спортивних команд до турнірів певного рівня. (*Задача класифікації*).
41. Пошук в повнотекстових бібліотеках інформації спеціалізованого характеру (*Задача класифікації*).
42. Визначення правил управління колективом (*вказати яким*). (*Пошук асоціативних правил*).
43. Оптимізація умов кредитування. (*Пошук асоціативних правил*).
44. Надання послуг страхування в умовах кризи. (*Задача прогнозування*).
45. Прогнозування розвитку мережі супермаркетів. (*Задача прогнозування*).
46. Класифікація освітніх послуг у закладах вищої освіти. (*Задача класифікації*).
47. Розвиток кластерів надання освітніх послуг в закладах вищої освіти. (*Задача кластеризації*).
48. Класифікація медичних послуг в медичних закладах різного типу і спрямування. (*Задача класифікації*).
49. Створення реєстру музичних колективів. (*Задача класифікації*).
50. Зміни в правилах спортивних змагань з врахуванням сучасних вимог. (*Пошук асоціативних правил*).

Додаток Б. Титульний лист

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-6.01

(повне найменування вищого навчального закладу)

(повна назва кафедри, циклової комісії)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА)

з

(назва дисципліни)

на тему:

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
напряму підготовки _____
спеціальності _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. _____ – 20__ рік

Додаток В. Завдання на курсову роботу

Миколаївський національний аграрний університет
 Інженерно-енергетичний факультет
 Кафедра вищої та прикладної математики

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
 Зав. кафедрою ВПМ
 _____ В. С. Шибанін
 «__» _____ 20__р.

ЗАВДАННЯ

На курсову роботу з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»
 студент: _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: _____

2. Термін здачі закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані: _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити):

5. Додатки: _____

Керівник роботи

_____ (наук. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Завдання прийнято до виконання

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Додаток Г. Календарний план

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів курсової роботи	Термін виконання
1	Отримання завдання на курсову роботу	
2	Вивчення літературних джерел	
3	Аналіз предметної області	
4	Аналіз існуючих аналогів програмного забезпечення	
5	Постановка задачі	
6	Розробка програмного забезпечення	
7	Аналіз вихідних даних та варіантів розв'язання задачі	
8	Використання методів ІАД. Отримання результатів	
9	Написання тексту розділів пояснювальної записки	
10	Представлення роботи на перевірку	
11	Захист	
12	Передача матеріалів (тексту, електронних варіантів) для зберігання на кафедрі	

Студент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (наук. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Примітка.

Пункти 4 та 6 плануються у випадку, коли створюється комп'ютерний застосунок або розробляється якийсь інше програмне забезпечення. В пункті 12 електронні матеріали, що передаються на кафедру для зберігання теж більшою мірою стосуються розробленого програмного забезпечення.

Додаток Д. Зразок анотації до курсової роботи

АНОТАЦІЯ

Іваненко О. В. **Використання нейронних мереж для інтелектуального аналізу даних.** – Курсова робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». – Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв, 2024. – 32 с.

У курсовій роботі висвітлено основні підходи для інтелектуального аналізу даних з використанням нейронних мереж. Розглянуто як підходи, що застосовують чіткі множини, так і методи інтелектуального аналізу даних із використанням нечітких множин. Досліджено залежності від архітектури нейронної мережі: кількості нейронів, будови і кількості прихованих шарів тощо.

Проаналізовано вимоги до нейронних мереж, здійснено аналіз характеристик їх функціональних можливостей, обґрунтовано вибір конкретних архітектур нейронних мереж для вирішення задач інтелектуального аналізу даних. Відповідно до цього було досліджено різні варіанти архітектур з чіткими та нечіткими множинами.

Для вивчення характеристик нейронних мереж і можливості їх застосування для інтелектуального аналізу даних проведено (*вказати що*).

Розроблено структуру бази даних, а також (*вказати інші дії*). Для побудови нейронних мереж і аналізу їх функціонування було використано алгоритм (*вказати який*). Для аналізу обрано (*вказати обрані об'єкти*), у яких було виділено наступні характеристики (*перерахувати характеристики об'єктів, що відібрані для аналізу*).

Пояснювальна записка складається з трьох розділів загальним обсягом 32 сторінки, містить 4 таблиці, 3 додатки, 25 використаних джерел.

Ключові слова: Data Mining, нейронні мережі, нечіткі множини.

Навчальне видання

Інтелектуальний аналіз даних

Методичні рекомендації

Укладач: **Поживатенко** Віталій Володимирович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 1,5.
Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного університету
54008, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.