

вплив на формування прибутку підприємства та зменшити кількість даних для подальшого аналізу майже втричі, оскільки більшість категорій товарів мали незначний, з точки зору всього підприємства, товарообіг.

Крім того СППР містить програмний модуль пошуку асоціативних правил. Даний модуль реалізований на базі алгоритму Аргіогі для визначення частих наборів. В ході проведення дослідження, даний модуль дозволив згенерувати нові асоціативні правила за категоріями товарів, групами продуктів та товарами, що дозволило неперервно стежити за тим, які товари і з яких груп, покупці зазвичай купують разом. Ця інформація використовується, при неперервному стеженні, для побудови дорожньої карти магазину, оскільки дозволяє зрозуміти які відділи і які товари варто розміщувати поруч для збільшення продажів і прибутку підприємства.

Модуль моделювання та прогнозування, реалізований у СППР на базі моделей та методів регресійного аналізу. Були реалізовані такі моделі, як AR, ARMA, ARIMA і т.п. та набір моделей з урахуванням тренду [2]. Даний модуль призначений для моделювання та прогнозування прибутків підприємства, попиту на товари чи їх категорії, а також загального рівня завантаженості магазинів і врахування сезонності у продажах. Інформація, отримана на основі модуля прогнозування відіграла велику роль в процесі формування стратегій підприємства, оскільки саме вона показує, які з категорій товарів, груп продуктів чи товарів принесуть прибуток у перспективі. Базуючись на цьому, керівник в інтерактивному режимі робить висновки про доцільність реклами, закупки чи заміну певних видів товарів та розуміє в які періоди продажу яким товарам варто приділяти більше уваги.

Дана СППР впроваджена в одному із підприємств роздрібною торгівлі з номенклатурою майже 20000 одиниць.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Паклин Н.Б., Орешков В.И. – СПб.: Питер. - 2013. - 704 с.
2. Бідюк П. І. Аналіз часових рядів (навчальний посібник) / П. І. Бідюк, В. Д. Романенко, О. Л.Тимошук. – К.: Політехніка, 2010. – 317с.

ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ В ІНЖЕНЕРНІЙ ОСВІТІ

Доценко Н.А.

*Миколаївський національний аграрний університет,
м.Миколаїв, вул. Г. Гонгадзе, 9; dotsenkona@outlook.com*

Технологічний процес розкриває сучасні перспективні погляди на інженерну освіту. Одним із засобів підготовки фахівців інженерних спеціальностей може стати навчальний інтерактивний комп'ютерний тренажер. Розробка та застосування інтерактивних тренажерів і їх використання в інженерній освіті є перспективним напрямком в навчанні сучасним високим технологіям, підготовці висококваліфікованих наукових кадрів та галузевих фахівців. Навчальний тренажер - це комп'ютерна навчальна програма для розвитку у здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей умінь та навичок певної діяльності, а також розвитку пов'язаних з нею здібностей. В основу навчальних тренажерів покладено використання певного тренувального завдання. Його суть полягає у тому, що за короткий проміжок часу, використовуючи різні прийоми роботи з навчальним матеріалом, можна швидше навчити майбутніх інженерів його запам'ятовувати. Такі тренажери покликані вирішити наступні завдання в процесі підготовки здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей:

- ознайомити з будовою інженерних, графічних об'єктів і їх елементами;
- сформувати стійкі навички виконання, як окремих інженерних операцій, так і повного їх циклу;
- вивчити технологічну схему і отримати уявлення про етапи технологічного процесу;
- вивчити інструмент і технологічне оснащення, необхідні для проведення робіт, ознайомитися з вимогами техніки безпеки;
- навчитися виявляти дефекти в роботі інженерного устаткування і його окремих механічних вузлів та закріпити вміння правильної послідовності оформлення документації.

Стосовно до освітнього процесу ми визначимо тренажер як пристрій для навчання, який за умовами виконання психологічних та дидактичних вимог, повинен мати три принципи і необхідно важливі частини: конструктивну, модельну, і дидактичну. Конструктивна частина відображає точну та віртуальну копію робочого місця оператора. Модельна частина створює адекватний образ функціонування обладнання, що моделює протікання в ньому базових процесів. Дидактична частина представляє собою робоче місце викладача з програмою оцінки та контролю дію навчальної або системи автоматизованого

контролю за роботою здобувача вищої освіти [1]. Застосування навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів здобувачами вищої освіти інженерних спеціальностей має наступні переваги:

- враховується індивідуальний темп роботи здобувача вищої освіти, який сам управляє навчальним процесом за інженерним фахом;
- скорочується час вироблення необхідних інженерних навичок;
- збільшується кількість тренувальних завдань за фахом;
- легко досягається рівнева диференціація;
- підвищується мотивація навчальної діяльності здобувачів вищої освіти.

В сучасному світі навчальні комп'ютерні інтерактивні тренажери займають провідне місце. Адже саме в даному виді тренажера модель об'єкта управління, робоче місце здобувачів вищої освіти і викладача реалізовано на базі комп'ютерних програмних засобів. По суті справи, це програма, призначена для вироблення у здобувачів вищої освіти стійких навичок дій і забезпечує виконання необхідних для цього функцій викладача. При розробці навчальних тренажерів використовують ряд методичних прийомів: ознайомлення з порядком операцій, наявність зворотного зв'язку, послідовність освоєння матеріалу (виконання спочатку простих операцій, а потім перехід до складних процесів), можливість багаторазового повторення, отримання додаткових пояснень при виконанні операцій. Навчальні тренажери можна використовувати на різних етапах підготовки здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей: актуалізація знань, вивчення і закріплення нового матеріалу, домашні завдання, самостійна робота, перевірка знань [2].

Завдяки доступності засобів створення тренажерів, великого вибору програмних комплексів, тренажери в сучасній освіті займають важливе місце при формуванні та закріпленні знань, умінь і навичок того, хто навчається і виконують роль педагогічного інструменту, що дозволяє підвищити якість освітнього процесу.

Застосування навчального тренажера здійснюється за наступним принципом: у віртуальну модель закладені завдання, які відповідають реальним умовам. За допомогою графічної візуалізації, звукового супроводу та подання тестової інформації ці завдання виводяться на комп'ютер. Такий тренажер включає в себе сукупність програмних і апаратних засобів, що дозволяють здійснювати процес навчання без безпосередньої взаємодії людини і реальної лабораторної установки. Апаратні можливості тренажера - це сучасний персональний комп'ютер, оснащений якісними пристроями введення / виведення інформації. Програмні засоби - це математично обґрунтована віртуальна модель, що включає в себе систему графічної візуалізації, звуковий супровід і текстову інформацію [3, 4]. Введення і виведення інформації здійснюється згідно з розробленим алгоритмом - програмного коду віртуальної моделі або за допомогою платформ дистанційного навчання. У процесі навчання здобувач вищої освіти проходить основні етапи пізнавальної діяльності: сприйняття, ознайомлення з матеріалом; осмислення, закріплення, контроль знань; формування професійно-орієнтованих умінь і навичок; розвиток інтуїції.

Навчальні тренажери мають велику область застосування, починаючи від простих демонстрацій будь-якого процесу або механізму до складних симуляторів технологічних процесів і обладнання. За допомогою навчального тренажера викладач може показати майбутньому інженеру і пояснити роботу складових частин машини, технологічний процес роботи машини, познайомити з органами управління машиною, їх роботою і послідовністю включень, залежність впливів на кнопки управління [5]. Є можливість підготувати здобувачів вищої освіти до практичного водіння на даній машині, що є важливим при навчанні майбутніх інженерів. На екрані зображені всі основні частини і вузли машини, а також інтерфейс кабіни з основними органами управління - важелями, кнопками, інформаційної панеллю. Всі вони анімовані і управляються натисканням або натисканням і переміщенням «миші». При впливі на відповідні органи управління за певним алгоритмом можна запускати всі механізми машини в роботу, проводити відповідні регулювання. При правильних режимах включається анімований технологічний процес. Послідовність і алгоритм управління віртуальною машиною повністю відповідає реальному. Навчальний тренажер являє собою програмний комплекс, що дозволяє проводити фізичні досліди на комп'ютері без безпосереднього контакту з реальною лабораторною установкою або стендом. В інтерактивних тренажерах динаміка процесів реалізується за допомогою комп'ютерної анімації - комплексу методів відображення будь-яких об'єктів в часі. Процеси формування понять за допомогою аналізу, порівняння, виділення істотних ознак і інших логічних операцій відтворюються фахівцем, які розробляють анімацію, в образній формі, і інтерактивно виводяться на дисплей комп'ютера в суворо визначеній послідовності. Мультимедійна навчально-наукова лабораторія, як правило, поєднує в собі імітаційну динамічну модель обладнання і програмну оболонку, що включає методичний супровід лабораторної роботи. Динамічна модель формується з сукупності елементів управління, що дозволяють регулювати конкретні вхідні параметри і зчитувати вихідні параметри досвіду, тим самим імітуючи протікання фізичних процесів.

Отже, навчальний тренажер представляє собою програмний засіб для формування умінь і навичок в процесі підготовки сучасних фахівців інженерних спеціальностей, а також розвитку пов'язаних із цією діяльністю здібностей. Процес навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища із застосуванням навчального комп'ютерного інтерактивного тренажера здійснюється шляхом перетворення реальної установки на віртуальну модель за допомогою текстової інформації, до якої додається графічна візуалізація та аудіосупровід, після чого здобувач вищої освіти має змогу за допомогою комп'ютера застосовувати такий тип тренажерів в навчальних цілях. Застосування навчальних тренажерів у навчальному процесі дозволить об'єднати технологічні та педагогічні підходи для отримання найкращих результатів у навчанні. Цілеспрямоване використання навчальних тренажерів дозволяє зробити навчальний процес більш інтенсивним та сприяє саморозвитку та самовдосконаленню здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Белов М. А. Принципы проектирования виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений / М. А. Белов, О. Е. Антипов // Сборник трудов международной конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании». – Одесса: УКРНИИМФ, 2010. – С. 92
2. Трухин А. В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий / А. В. Трухин // Информационные технологии в высшем образовании. – 2005. – С. 58 – 67.
3. Соловов А. В. Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании / А.В. Соловов // Сборник статей «Индустрия образования». – Выпуск 2. – М.: МГИУ, 2002. – С.386 – 392.
4. Норенков И. П. Информационные технологии в образовании / И. П. Норенков, А. М. Зимин // М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 352 с.
5. Белов В. В. Компьютерная реализация решения научно-технических и образовательных задач / В. В. Белов, И. В. Образцов, В. К. Иванов, Е. Н. Коноплев // Тверь: ТвГТУ, 2015. – 108 с.

СИНТЕЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РЕГУЛЯТОРА АВІАЦІЙНОГО ДВИГУНА

Єнчев С.В., Таку С.О.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна, e-mail: esw@ukr.net

Будемо вважати, що динаміка авіаційного двигуна (АД) як об'єкта керування описується диференціальним рівнянням "вхід - вихід", заданим в неявному вигляді. Потрібно побудувати адаптивний регулятор в класі нейромережових структур, який забезпечував стабілізацію режимів роботи одновимірного об'єкта при дотриманні вимог до синтезованої САК АД з можливістю автоматичного (on-line) налаштування параметрів регулятора при зміні параметрів (або режимів роботи) об'єкта.

Найбільш очевидний варіант побудови такої системи базується на використанні НМ в якості пристрою адаптації параметрів лінійного ПІ-регулятора [1]. Метою алгоритму навчання тут є формування таких коефіцієнтів підсилення регулятора, при яких досягається наближення виходу об'єкта до виходу еталонної моделі. Після вибору схеми побудови адаптивної САК ГТД проводиться синтез структури НМ-регулятора.

Переходячи до етапу on-line навчання параметрів НМ-регулятора, будемо також вважати, що цьому навчанню передують процедура ініціалізації, тобто отримання попередніх значень вагів НМ. Як показують експерименти, це можна зробити шляхом такого навчання НМ, коли на її входи подаються значення: $x[k] = u[k-1] = \dots = u[k-q] = u_0$; $e[k] = e[k-1] = \dots = e[k-q] = \Delta g_0$, де u_0 - значення входу об'єкта на базовому (сталому) режимі; $\Delta g_0 = g - g_0$ - приріст сигналу уставки; а в якості бажаної реакції НМ також приймається величина u_0 .

Процедура on-line навчання полягає в такому налаштуванні вагів НМ, яка мінімізує похибку навчання нейрорегулятора. Можливі варіанти завдання інтегральної похибки навчання E (для кожної з схем [2]):

$$E_1[k] = \sum_{l=0}^L \varepsilon^2[k-l], (k = L, K+1, \dots) \quad ; \quad E_2[k] = \sum_{l=0}^L \varepsilon[k-l], (k = K_0, K_0+1, \dots) \quad ;$$

$$E_3[k] = \max_l |\varepsilon[k-l]|, (k = K_0, K_0+1, \dots),$$