

ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Бойко В.

Науковий керівник – Цідило І.М.

ЕТАПИ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОГО ВІДБОРУ УЧНІВ

Однією з основних проблем освіти учнів сьогодення являється вибір ними навчального закладу для здобуття майбутньої професії. Чим зазвичай керується вони у виборі? Часто це бувають: престиж, майбутня заробітна плата, соціальне положення. Як бачимо в цьому списку зовсім немає аналізу власних знань та навичок, орієнтації на попит на ринку праці, а також реального оцінювання власних можливостей. Проблема постає не лише в самих учнях, але й в системі професійного відбору. Звісно нова система професійного відбору не зможе повністю змінити вибір учнями майбутнього навчального закладу, проте, вона може зробити цей вибір більш обґрунтованим і більш реальним. В чому власне полягає завдання на сьогодні? Зробити процес професійного відбору більш якісним та ефективним. Представити можливість нового набору абітурієнтів. Сформувати базу вимог щодо професійного відбору учнів на спеціальність «Веб програміст».

На скільки це актуально і потрібно? На сьогоднішній день великий процент абітурієнтів, обираючи навчальний заклад, до кінця так і не можуть усвідомити, яка в них спеціальність, з чим пов'язана і взагалі чи потрібно це для них самих. Звідси наслідки: переорієнтація на іншу професію, робота не за фахом, заробітки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Звернемо увагу на дослідження і публікації, в яких звертаються до розв'язання даної проблеми.

У підручнику «Фізіологія і психологія праці», Крушельницька Я. М. виділяє професійний відбір як систему засобів прогностичної оцінки взаємної відповідності людини і професії на основі порівняння вимог професії з психодіагностичними даними людини [4].

М. Д. Прищак, О. Й. Лесько професійний відбір характеризують як систему заходів, що дозволяє виявити людей, які за своїми індивідуальними особистими якостями найбільш придатні до навчання і подальшої професійної діяльності з певної спеціальності [5, с. 42].

У своїй роботі «Модульная структура базы знаний экспертной системы «выбор специальности при поступлении в вуз» Ільясов Б. Г., Старцева Е. Б., Янгуразова Н. Р. пропонують побудову експертної системи на базі IDEF технології. В даному випадку представлено вибір не однієї, а кількох спеціальностей при поступленні до вищого навчального закладу. Основною даного підходу є модульний принцип побудови бази знань експертної системи, а також представлено переваги застосування даного принципу. Для створення експертної системи авторами було проведено аналіз і моделювання предметної області з використанням структурного підходу [8].

Шулепов А. В. в своїй роботі «Построение экспертной системы выбора рациональной стратегии на рынке труда для выпускника вуза» пропонує розробку експертної системи на базі комп'ютерного тестового комплексу «Профорієнтатор». Наводить приклади застосування методики «Орієнтир», розроблену І. Л. Соломінін, пакет комп'ютеризованих психодіагностичних методик «Профіль». В якості бази даних використовується система управління базами даних MSSQL.

Аналізуючи приклади вище описаних експертних систем, прослідковуємо в кожній системі певну структуру, а також існують етапи побудови даних систем. Кожна з них може мати власні етапи побудови та розвитку. Вищеописані системи орієновані на професійний відбір учнів за різними спеціальностями. Постає проблема розробки експертної системи для професійного відбору учнів за конкретною спеціальністю. Даний професійний відбір здійснюватиметься не у вищій закладі IV рівня акредитації, а у навчальній закладі зі здобуттям освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

Мета. Метою даної статті є аналіз етапів побудови інтелектуальної експертної системи професійного відбору учнів за спеціальністю «Веб програміст».

Виклад основного матеріалу. Основні особливості та характеристики експертних систем полягають у прогностичній можливості, нагромадженні і організації знань, узагальнений досвід. Головною рисою експертних систем є накопичення і збереження знань тривалий час. Відмінно від людини до будь-якої інформації експертні системи підходять об'єктивно, що поліпшує якість експертизи [1].

Експертна система складається з бази знань, системи правил, підсистеми пояснення, підсистеми

висновку. При побудові підсистем висновку використовуються рішення штучного інтелекту. Експертні системи можуть видавати поради, проводити аналіз, виконувати класифікацію, ставити діагноз. Основними відмінностями експертних систем від інших програмних продуктів є використання даних, знань, спеціального механізму висновку рішень. Так як відбувається алгоритм обробки знань, а не алгоритм рішення задач, це може привести до результату, який не був передбачений. Так як алгоритм обробки знань наперед невідомий і будується по ходу рішення конкретної задачі, згідно евристичних правил [1].

Розглянемо етапи створення експертної системи. Першим етапом є етап ідентифікації проблеми – визначаються завдання, які підлягають вирішенню, виявляються цілі розробки, визначаються експерти і типи користувачів.

Другий етапом є етап витягання знань – аналізується проблемна область, визначаються методи розв'язання задач.

Етап структуризації знань – третій етап, в якому моделюється робота системи, оцінюється її ефективність.

Етап формалізації. На даному етапі експерт наповнює базу знань. Даний етап є важливим, адже основою експертної системи є знання.

Реалізація ЕС – на даному етапі створюються один або декілька прототипів експертної системи, котрі вирішують конкретні задачі.

Останнім етапом являється етап тестування, в якому проводиться оцінка обраного способу представлення знань експертної системи, іншими словами аналізується ефективність та якість системи в цілому [1].

Ідентифікуємо вище описані етапи з етапами інтелектуальної системи професійного відбору учнів. Перш за все потрібно звернути увагу на середовище розробки майбутньої системи.

Програмою для створення майбутньої системи буде MatLab. MATLAB – одна з найстаріших, ретельно опрацьованих і перевічених часом систем автоматизації математичних і науково-технічних розрахунків, побудована на розширеному поданні та застосуванні матричних операцій [2]. Конкретним середовищем розробки нечіткої експертної системи є редактор нечіткої системи висновку Fuzzy Inferens System Editor. Даний редактор складається з програм: редактора функцій належності (Membership Function Editor), редактора правил (Rule Editor), переглядача правил (Rule Viewer) і переглядача поверхні відгуку (Surface Viewer) [3, с. 18].

Систему розглядатимемо в контексті професійного відбору учнів на спеціальність «веб програміст».

На етапі ідентифікації проблеми визначаємо проблему та поставлені завдання, які потрібно буде вирішити. Визначимо цілі розробки. Проблемою є професійний вибір, а також чи відповідає той чи інший учень поставленим вимогам даної спеціальності. Цілі розробки: визначити основні критерії за якими здійснюватиметься профвідбір, виявити їх значущість та валідність.

На етапі витягання знань аналізуємо проблемну область та визначаємо методи розв'язку задач. Проблемною областю буде професійний відбір учнів за спеціальністю «веб програміст».

На етапі структуризації знань моделюємо роботу експертної системи, оцінюємо її ефективність. Система повинна за заданими критеріями, які задаватиме експерт, та на основі запрограмованих знань визначити ступінь професійної придатності учня для подальшого навчання за конкретною спеціальністю. Передбачається три інформаційних наповнення, а точніше три підсистеми: психологічні особливості учня, особисті якості учня, знання та навички відповідно до перелічених мов програмування. Кожна з цих підсистем матиме свою підсистему для визначення результату експертизи. Підсистема психологічних особливостей на основі введеної інформації та її обробки евристичними правилами виводитиме результат в окремій підсистемі, яка називатиметься до прикладу: результат №1. Аналогічно виконуємо з іншими підсистемами. В результаті повинно вийти щонайменше три підсистеми, які виводитимуть результат експертизи. Відповідно це підсистеми: результат №1, результат №2, результат №3. На даний момент дані підсистеми є вихідними, так як вони виводять результат, а не задають умову. На наступному етапі – завершальному, вони виступатимуть уже як вхідні системи або як три вхідних змінних для того, щоб вивести остаточний результат профпридатності учня. Виступаючи як вхідні системи на основі уже заданих значень і тих самих правил, формуватиметься вихідна система, яка й повинна вивести результат та відобразити висновок експертизи.

На етапі формалізації наповнюємо систему базою знань. Отже, система міститиме три підсистеми, які описані вище, а також вихідні змінні, які в кінцевому результаті виводитимуть результат. Першою підсистемою буде підсистема під назвою психологічні особливості учнів. В кожній системі насамперед потрібно передбачити вхідні дані або їх можна назвати ще вхідними змінними. До вхідних даних першої підсистеми відносимо наступні: пам'ять, увага, уява, мислення та темперамент. Ми отримали п'ять вхідних змінних. Але цього недостатньо для валідності підсистеми. Кожна вхідна змінна міститиме свої різновиди, для того, щоб під час проведення експертизи визначити, який саме тип психологічних особливостей розвинений найбільше, наприклад, який вид уваги чи мислення є домінуючими.

Отже, вносимо в базу знань експертної системи наступні дані. Різновиди пам'яті: образна, словесно-логічна (за змістом), короткочасна, довгочасна, оперативна (за тривалістю), мимовільна та довільна (за способом запам'ятовування). Перша вхідна змінна внесена в систему.

Другою вхідною змінною є увага. Сюди вносимо її види, а саме: зовнішня, внутрішня, мимовільна, довільна, післядовільна. Готово.

Третім параметром буде уява. Її різновиди: художня, технічна, наукова.

Четверта вхідна змінна мислення: наочно-дієве, наочно-образне, словесно-логічне.

Останній п'ятий вхідний елемент – це темперамент учня. Його різновиди: холерик, сангвінік, флегматик, меланхолік.

Експертна система є інтелектуальною програмою, яка здатна робити як і логічні висновки на основі знань у конкретній предметній галузі, так і забезпечувати розв'язання творчих задач. В архітектуру експертних систем входить програмне забезпечення, за допомогою якого, власне, і відбувається розв'язок поставленої задачі (рис. 1).

Перша підсистема психологічних особливостей внесена в базу знань. В подальшому розглянемо її створення на базі платформи середовища MatLab. Також потрібно передбачити і вихідну підсистему, яка виводитиме результат психологічних особливостей учнів. В даній вихідній підсистемі буде відображено рівень психологічних особливостей. Наприклад: високий, достатній, середній, низький.

Пристаємо до наповнення знань другою підсистемою: особисті якості учня. Вхідними елементами підсистеми будуть: володіння мовами, нахили та здібності, загальна дієздатність, успішність.

Тут також використовуємо різновиди вхідних елементів, для того щоб класифікувати кожного з них детальніше. Перший вхідний елемент це володіння мовами. Його різновиди: українська мова, англійська мова, російська мова, німецька мова, польська мова.

Другий вхідний елемент: особисті нахили та здібності учня. Сюди віднесемо такі: учбові, творчі (за рівнем застосування), теоретичні та практичні (за видом мислення) [7].

Третій вхідний елемент: загальна дієздатність. Різновиди: глибина та широта розуму, самодисципліна, самоконтроль, активність, ініціатива, відповідальність.

Четвертим елементом даної підсистеми являється успішність. Її види: висока, низька, середня.

Вихідна підсистема виводитиме результат, який описуватиме до прикладу рівень особистих якостей тестуючого.

Третьою підсистемою буде підсистема під назвою: знання та навички учнів. Це буде найбільша підсистема і міститиме ще дві підсистеми. Обидві будуть прив'язані до спеціальності «веб програміст». Перша – знання мов програмування, а друга – програмний пакет.

Знання мов програмування. Тут слід передбачити види мов програмування, рівень володіння ними. Слід зазначити, що в базу знань ми вноситимемо види мов програмування за двома напрямками: клієнтські мови програмування та серверні мови програмування. До першого напрямку ми віднесемо: html5, xhtml, css3, java-script разом з бібліотекою jquery. До серверних мов належать: php, c#, aspnet, java. Кожна вхідна змінна передбачатиме рівень володіння: високий, достатній, середній, низький, не володію. Саме ці два напрямки мов програмування відіграють важливу роль, адже експертна система при виведенні результату не лише зможе показати чи професійно придатний учень для навчання на даній спеціальності, але й вивести результат напрямку учня в даній галузі. Чи це буде дизайнер сайту чи це буде серверний програміст.

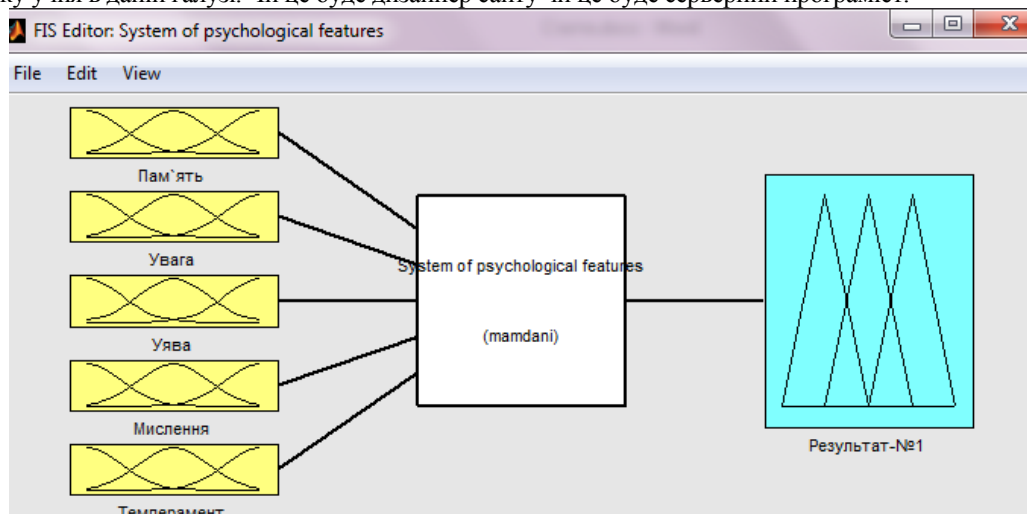


Рис. 1. Приклад побудови експертної системи

Друга підсистема – це програмний продукт. В базу знань інтелектуальної експертної системи вносимо ті програмні продукти, якими повинен володіти безпосередньо майбутній веб програміст. Тому вхідними

змінними підсистемами будуть: програмний продукт notepad, програми sublime text, php storm, aptana, dreamweaver, mysql, Microsoft visual studio, програмний пакет photoshop (для дизайнерів). Кожна з вище перелічених вхідних змінних матиме рівень володіння: високий, достатній, середній, низький, не володію.

Дані підсистема матимуть, як і попередні, вихідні результати, які будуть представлені також у вигляді підсистем.

Базу знань ми наповнили. Залишилось наповнити її логікою, за допомогою якої відбуватиметься робота штучного інтелекту побудованої системи. Вся логіка базуватиметься на створенні так званих евристичних правил, які складаються за різною комбінацією і кожна комбінація передбачатиме окремий результат. Наприклад, складатимемо евристичне правило за схемою: if (умова) and (умова) then (результат).

Валідність будь-якої експертної системи залежить від кількості евристичних правил. Чим більше передбачено експертом даних правил, тим якіснішою буде експертиза та точніший результат на виході.

Наступним етапом є реалізація експертної системи. На даному етапі реалізуємо вхідні змінні, сформуємо правила, і на основі цих правил виведемо результат експертної системи.

Першою підсистемою є підсистема психологічних особливостей учнів. Спершу потрібно запустити програмне середовище MatLab, а потім активувати FISредактор. Перша підсистема містить п'ять вхідних змінних, кожна з яких має свої різновиди.

Даний редактор дає можливість обрати яку нечітку систему будувати: Mamdani або Sugeno. В даному випадку експертна система буде типу Mamdani.

Обравши тип системи через меню Edit додаємо вхідні змінні Input. Кількість таких вхідних змінних залежить від кількості вхідних даних підсистеми, яку формуємо.

Кожна вхідна змінна містить власні різновиди, які також потрібно внести в базу знань експертної системи. Наприклад вхідна змінна пам'ять має наступні різновиди: образна, словесно-логічна, короткочасна, довгочасна, оперативна, мимовільна, довільна. Формуємо їх, активувавши вхідну змінну пам'ять.

Аналогічно формуємо наступні вхідні дані першої підсистеми.

Для того, щоб сформувати логіку системи – евристичні правила, потрібно внести змінні результату. Тому потрібно додати вихід системи через Edit – Output. Назвемо його: Результат №1. Різновидами вихідної системи будуть: результат високий, вище середнього, середній, нижче середнього, низький.

А тепер потрібно сформувати правила для отримання результату експертизи. Для цього активуємо Rule Editor. Формуємо різні комбінації. Результат залежить від правильного написання логіки системи (рис. 2).

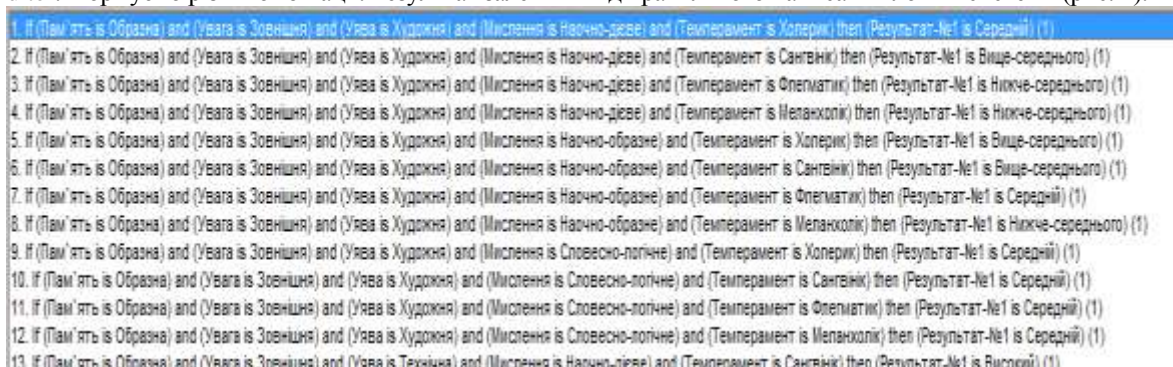


Рис. 2. Створення евристичних правил

Комбінацій правил може бути безліч. На основі вище складаних правил першої підсистеми отримуємо поверхню відгуку результату (рис. 3).

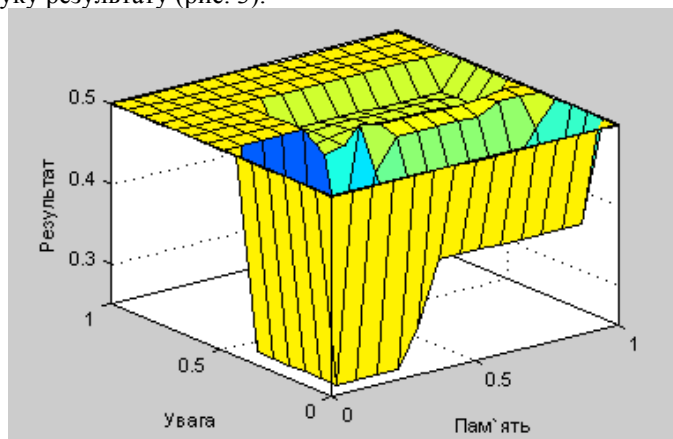


Рис. 3. Поверхня відгуку першої підсистеми

Аналогічно формуються вхідні дані наступних підсистем, складаються правила, вноситься інформація в базу знань інтелектуальної експертної системи, аналізується результат.

Висновки. В даній статті систематизовано основні поняття про експертних систем. Розглянуто етапи створення інтелектуальної експертної системи. Виявлено особливості кожного з етапів, проаналізовано формування вхідних змінних, евристичних правил та результату. Основна проблема в ідентифікації і формалізації нечітких експертних знань, зокрема формування підсистеми психологічних особливостей учнів. Поверхня відгуку системи вказує на невисоку точність прийняття рішень експертною системою, що вимагає подальшого навчання, наприклад за допомогою алгоритму ANFIS. Все це становить перспективи подальших наших розвідок в розробці експертних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джарратано Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Дж. Джарратано, Г. Райли. – М. : «Вильямс», 2007. – 1152 с.
2. Дьяконов В. П. MATLAB 7: Самоучитель / В. П. Дьяконов – М. : ДМК Пресс, 2008. – 768 с.
3. Корчемний М. О. Інтелектуальні технології управління та прийняття рішень. Частина I. Розмита логіка : Навчально-методичний посібник / М. О. Корчемний, В. С. Федорейко. – Тернопіль: ТНПУ, 2007. – 140с.
4. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці : Підручник / Я. В. Крушельницька. – К. : КНЕУ, 2003. — 367 с.
5. М. Д. Прищак. Психологія управління в організації : навч. посіб. / М. Д. Прищак, О. Й. Лесько. – Вінниця, 2013. – 141 с.
6. Особливості та сфера застосування експертних систем. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.virtual.ks.ua/essays-term-papers-and-diplomas/1316-features-and-scope-of-expert-systems.html>
7. Савчин М. В. Загальна психологія : навч. посіб. / М. В. Савчин. – К. : Академвидав. (Альма-матер), 2012. – 464 с.
9. Старцева Е. Б. Модульная структура базы знаний экспертной системы «выбор специальности при поступлении в вуз» / Е. Б. Старцева. – 2006. – № 2.

Кец І.

Науковий керівник – доц. Фендьо О.

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ І НАВИЧОК ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ АВТОМОБІЛЯ» УЧНЯМИ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ

Для якісної підготовки кваліфікованих інженерів-педагогів у галузі транспорту необхідним є вивчення циклів дисциплін педагогічного та інженерно-технічного спрямування, а також проходження виробничо-технологічної підготовки та педагогічної практики. По завершенні навчання, інженер у галузі транспорту повинен вміти: практично визначати несправності транспортних засобів; володіти навиками технічної діагностики вузлів та агрегатів автомобіля; проводити роботи з технічного обслуговування та ремонту з метою усунення відмов у вузлах та системах транспортних засобів. В той же час, здобувши кваліфікацію педагога, майбутній фахівець повинен вміти виконувати навчальну, виховну та трудову діяльність у навчальному закладі, що передбачає підготовку та проведення уроків, виховних та позакласних заходів.

Нові економічні відносини в усіх галузях виробництва підвищують вимоги до кваліфікації та якості професійної підготовки спеціалістів, зайнятих у промисловості, на будівництві, транспорті, в сільському господарстві та ін. Фахівці в галузі транспорту повинні вміти планувати, програмувати, керувати, контролювати, регулювати, налагоджувати автоматизовані системи та комп'ютеризовані модулі; вміти своєчасно і швидко визначати причини несправностей та зупинок, орієнтуючись на сигнали контрольно-вимірювальних приладів; вміти усувати несправності і відновлювати роботу автоматичних систем у випадках їх порушення.

Формування професійних, технічних, загально трудових вмінь і навичок є одними з головних завдань навчання та виховання молоді. Робота на сучасному автоматизованому та комп'ютеризованому виробництві пов'язана не лише з оволодінням широким колом професійних знань, вмінь і навичок, але й створює сприятливі умови для всебічного розвитку і застосування здібностей людини. Всебічний і гармонійний розвиток людини неможливий без формування професійних вмінь і навичок, які забезпечують ефективне використання знань у найрізноманітніших галузях людської діяльності [1].

Мета статті полягає в обґрунтуванні доцільності та необхідності формування вмінь та навичок в учнів професійно-технічних закладів під час вивчення теми «Система охолодження автомобіля».

Викладення основного матеріалу.

Досліджуючи праці І.П. Павлова, І.В. Дубровиної, В.С. Круглова, Ю.К. Бабанського, можна виділити наступні вимоги до навчального процесу: принцип науковості; принцип зв'язку навчання з життям; принцип систематичності та послідовності в навчанні; принцип свідомості та активності учня, навчання під керівництвом викладача; принцип наочності навчання; принцип поєднання різних методів і засобів навчання в залежності від завдань та змісту [2, с.140].

Уміння інколи зводять до **знання** певної справи, **розуміння того**, як вона робиться, ознайомлення з порядком її виконання. Проте це ще не вміння, а лише одна з його потрібних передумов. Людина може,