

АНАЛІЗ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОРИСТУВАЧІВ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА НАДІЙНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

© Олена Гаркуша, Дарія Кучеренко, 2010

Розглянуто питання аналізу компетентності користувачів в людино-машинних системах. Для оцінки компетентностей, окрім закритих форм тестових завдань, пропонується використовувати завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Запропонована методика оцінювання таких завдань з використанням правил та процедур нечіткої логіки.

Ключові слова – аналіз компетентності, тестові завдання, нечітка логіка.

The competence analysis of a user in a man-machine system is considered. Tests with a detailed answer are proposed to use for competence evaluation besides the closed form of test tasks. The method of such tasks evaluation with rules and procedures of fuzzy logic is proposed.

Keywords – com+petence analysis, test tasks, fuzzy logic.

Вступ

Незалежно від складності комп'ютерних систем (КС) людина залишається головною ланкою системи «людина-машина». Саме вона встановлює мету системи, планує, скеровує та контролює весь процес її функціонування. Від її діяльності безпосередньо залежатиме надійність КС. Надійність характеризує безпомилковість (правильність) вирішення задач, які стоять перед користувачем КС. У якості однієї з причин зменшення надійності КС можна розглядати помилки користувачів КС. Останні безпосередньо пов'язуються з рівнем його компетентності в області інформаційних технологій. В умовах інформатизації суспільства фахівець має володіти не лише набором знань, умінь і навичок, але й уміти застосовувати їх для вирішення професійних задач, тобто володіти інформаційно-комунікаційно-технологічною компетентністю (професійною ІКТ-компетентністю). Під професійною компетентністю прийнято розуміти сукупність знань, вмінь, навичок та способів їх застосування, які дозволяють особистості адекватно

сприймати та обробляти інформацію у своїй предметній галузі, осягати сутність зв'язків між об'єктами професійної діяльності та приймати адекватні рішення в різних стандартних та нештатних ситуаціях [1].

Аналіз компетентностей як діагностичний експеримент. Діагностичний експеримент (ДЕ) з аналізу компетентності складається зі спеціальних завдань, реакцій випробуваного, порівняння відповідей (прийнятих рішень) з еталоном та прийняття рішення про результат випробування. Якщо не враховувати можливість проведення натурних експериментів на реальному обладнанні, а обмежитися тільки моделюванням людино-машинної системи, то такий ДЕ на перший погляд є подібним до класичного тестування. Але ДЕ з аналізу компетентностей разом з тим має суттєві відмінності від класичного тестування:

1. Тестування перевіряє, як правило, рівень отриманих та засвоєних знань. Аналіз компетентностей є більш широким процесом і перевіряє спроможність користувача застосовувати отримані знання, вміння та навички з багатьох навчальних дисциплін у штатних та нештатних режимах функціонування КС.

2. Для тестування використовуються спеціальні форми тестових завдань [2], а для аналізу компетентностей окрім тестових можуть використовуватися завдання з перевірки загальних та спеціальних вмінь та навичок, які важко віднести до однієї з найбільш поширених тестових форм. Такі завдання за своєю формою та дидактичним навантаженням найбільш близькі до завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю, які використовуються в сучасному зовнішньому незалежному оцінюванні в Україні. Не маючи за мету у цій роботі докладно розглядати форми та зміст таких завдань, відмітимо, що це можуть бути завдання з аналізу та синтезу тексту, на послідовність математичних або графічних дій, написання програмного коду тощо.

3. Для оцінки тестових завдань використовуються формальні процедури, які можуть бути легко автоматизовані, а для оцінки завдань на перевірку компетентності неможливо обійтися без експерта (експертної системи), тому що оцінити завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю за формальними ознаками дуже складно.

Таким чином, **метою** даної роботи є визначення процедур формальної оцінки завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю та їх включення до загальної системи оцінки компетентності.

Нечітка логіка як математична основа оцінки завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Для вирішення проблеми оцінювання завдань з розгорнутою відповіддю скористуємося досвідом оцінювання завдань різних форм в комп'ютерній системі тестування OpenTEST2 [3]. Відповіді на завдання множинного вибору (відповідності) оцінюються долею бала, яка обумовлена

кількістю обраних правильних альтернатив. За аналогією відповіді на завдання з розгорнутою відповіддю запропоновано оцінювати долею бала, яка обумовлена ступенем правильності виконання цього завдання. Цю долю бала можна представити як відсоток правильності виконання такого завдання. Для цього треба визначити ознаки, за якими визначається ступінь виконання завдання та градації ступеня виконання, які може визначати експерт. За аналогією зі значеннями лінгвістичної змінної «компетентність» [4] можна визначити п'ятирівневу градацію ступенів правильності виконання завдання {«дуже низький», «низький», «середній», «достатній», «високий»}. Відсоткові межі цих діапазонів можуть бути фіксовані або визначатися експертами для кожного завдання та випробування окремо. Крім того, якщо виконання завдання складається з декількох етапів, ця оцінка вважається накопичувальною: чим більше етапів завдання виконав випробуваний, тим вище підсумкова оцінка за виконання завдання. Ознаки, за якими оцінюється ступінь виконання завдання, визначаються для кожного завдання сумісно автором завдання та експертом. При оцінюванні завдання експерт аналізує ці ознаки та приймає рішення про віднесення результату до одного з зазначених діапазонів.

Інформація, що надається експертами, містить поняття звичайної мови, які складно описуються кількісними співвідношеннями. Для переходу від словесного опису до чисельних показників пропонується використовувати апарат нечіткої логіки. Даний підхід дозволить не лише оцінити результати виконання завдання, але і використовуватиметься на етапі експертної підготовки завдань. Механізм нечіткого виводу в своїй основі має базу знань, що формується фахівцями (експертами) предметної галузі у вигляді сукупності нечітких продукційних правил.

Розглянемо в якості прикладу завдання з розгорнутою відповіддю наступного типу: «Мінімізувати булеву функцію методом карт Карно».

Відповідь на такий клас завдань завжди носить творчий аспект, а тому такі завдання відносяться до завдань з розгорнутою відповіддю. Для того щоб його оцінити, розглянемо наступні ознаки, за якими експерт буде визначати ступінь виконання завдання:

1. Ознака₁: зображення карти Карно, спираючись на кількість змінних булевої функції – [0...10] балів;
2. Ознака₂: заповнення карти Карно, на основі таблиці істинності – [0...10] балів;
3. Ознака₃: проведення об'єднання груп одиниць (нулів), спираючись на існуючі правила – [0...40] балів;
4. Ознака₄: складання диз'юнкцій (кон'юнкцій) – [0...20] балів;

5. Ознака5: запис мінімальної функції у диз'юнктивній (кон'юнктивній) формі – [0...20] балів.

Кожній з ознак автор ставить у відповідність нечітку підмножину у вигляді відповідного діапазону балів. Таким чином, маємо п'ять вхідних лінгвістичних змінних (п'ять ознак завдання) та одну вихідну змінну (ступінь правильності виконання завдання або оцінка).

Кожна з п'яти нечітких змінних буде мати по три терми (значення): «погано», «задовільно» та «добре». Змінюватися буде лише межі діапазонів для кожного терма. Наприклад, перша ознака має діапазон від 0 до 10 балів і для неї визначимо межі діапазонів : «погано» – [0 ... 4] бали, «задовільно» – [3 ... 7] балів та «добре» – [6 ... 10] балів. Таким чином, отримаємо наступні продукційні правила:

1. ЯКЩО (ознака1 = погано) ТО (оцінка = дуже низька).
2. ЯКЩО (ознака1 = задовільно) ТА (ознака2 = задовільно) ТА (ознака3 = погано) ТА (ознака4 = погано) ТА (ознака5 = погано) ТО (оцінка = низька).
3. ЯКЩО (ознака1 = добре) ТА (ознака2 = добре) ТА (ознака3 = задовільно) ТА (ознака4 = погано) ТА (ознака5 = погано) ТО (оцінка = середня).
4. ЯКЩО (ознака1 = добре) ТА (ознака2 = добре) ТА (ознака3 = добре) ТА (ознака4 = задовільно) ТА (ознака5 = задовільно) ТО (оцінка = достатня).
5. ЯКЩО (ознака1 = добре) ТА (ознака2 = добре) ТА (ознака3 = добре) ТА (ознака4 = добре) ТА (ознака5 = задовільно) ТО (оцінка = висока).

Наведена система правил не є повною, але достатньо відображає прийняту концепцію.

Для того щоб можна було використовувати запропоновану систему нечіткої логіки у технічних додатках, коли вхід та вихід системи (кінцевий результат) мають бути реальним значенням, найбільш простим шляхом є використання фаззифікатора на вході та дефаззифікатора на виході системи нечіткої логіки. Використання цих двох блоків надає можливість природного переходу від висновків експерта до нечітких продукційних правил. Базис розроблених продукційних правил є основною частиною системи нечіткої логіки, а всі інші компоненти використовуються тільки для інтерпретації цих правил при рішенні конкретної задачі.

Таким чином, запропоновані продукційні правила можуть бути покладені в основу експертної системи з оцінювання завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Експерт визначає обумовлені критерії в зазначених діапазонах, а експертна система формує підсумкову оцінку за виконання завдання в діапазоні [0 ... 100] балів.

Висновки

Запропонований підхід до оцінювання завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю дозволяє проводити ДЕ з аналізу компетентності користувачів КС з використанням різних форм завдань та застосовувати для оцінювання завдань і формування підсумкової оцінки єдину методику з подальшою її автоматизацією.

Перелік посилань

1. Концепція тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК) випускників загальноосвітніх навчальних закладів (Проект) // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2009. – № 9. – С.5–28.

2. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие, 2 изд. переработанное и расширенное. – М.: Центр тестирования, 2005. – С. 156.

3. Шкиль А., Каук В., Напрасник С., Цимбалюк Е., Хоменко Р. Новые функциональные возможности компьютерной системы тестирования знаний OPENTEST2 // Педагогические измерения. – 2009. – № 2. – С.86–103.

4. Кривуля Г.Ф., Кучеренко Д.Е. Моделирование компетентности пользователя компьютерной системы // Тези доповідей XVII Міжнародної конференції з автоматичного управління «Автоматика-2010», м. Харків, 27–29 вересня 2010. – Харків, ХНУРЕ, 2010. – С.116–117.

Галина Буцак

Національний університет «Львівська політехніка»

ТЕСТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИМІРЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

@ Галина Буцак, 2010

Впровадження тесту, як інструменту вимірювання навчальних досягнень студентів і ефективності навчального процесу, процес складний і вимагає доволі серйозного підготовчого етапу. Розробка якісного тесту це ціла наука, яку потрібно адаптувати до потреб поточного і підсумкового контролю у навчальному закладі при цьому не втративши його вимірювальних функцій.

Ключові слова: тест, тестові завдання, матриця тесту, якість тесту
Implementation of the test as a tool for measuring educational progress of students and the learning process, a complicated process and requires very serious preparatory stage. Development of quality testing is a science, which must adapt to the needs of current and final control in school while not losing its measurement functions.

Key words: test, test items, the matrix test, quality test.