

КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Швець Є.Я., Швець Д.Є. (м. Запоріжжя)

Анотація

В статті дається аналіз кредитно-модульної системи, що розвивається в контексті Болонського процесу; переваги тестового контролю, основні характеристики тесту, валідність тесту, практичні способи визначення надійності тесту; головна мета тестування; тестові методики, система автоматизованої системи автоматизованого контролю знань, її практичне застосування.

Ключові слова

КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА, АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ (АКЗ), ТЕСТ, БОЛОНСЬКИЙ ПРОЦЕС, ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ, ВАЛІДНІСТЬ ТЕСТУ, НАДІЙНІСТЬ ТЕСТУ, МОДУЛЬ, ПРОГРАМА АКЗ, ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ, АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИКИ.

Вступ

Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу в вищих навчальних закладах передбачує поділ навчальних програм дисциплін на модулі і контроль засвоєння студентами матеріалу кожного модуля. В зв'язку з цим зростає кількість заходів, що дозволяють оцінити рівень знань студентів з матеріалу, який охоплює модуль і завдяки цьому сформувані їх рейтинг з дисципліни в цілому. Збільшення кількості контролюючих заходів призводить до фізичного, психічного та погодинного перевантаження викладачів. Враховуючи це, автоматизація процесу контролю знань є особливо актуальною.

Мета статті:

- проаналізувати сутність впровадження кредитно-модульної системи, що розвивається в контексті Болонського процесу;
- визначити форми підсумкового модульного контролю;
- дати аналіз традиційної методики створення комп'ютерного тесту;
- визначити практичні способи визначення надійності тесту;
- показати, в чому головна мета тестування;
- проаналізувати переваги кредитно-модульної системи.

Відомо, що методи автоматизації контролю знань розвиваються та використовуються в процесі навчання протягом декількох десятиліть. При цьому успіхи у використанні систем автоматизованого контролю та навчання досягаються як за рахунок удосконалення технічних засобів, які використовуються для автоматизації цих процесів, так і за рахунок розробки нових методик проведення автоматизованого контролю знань (АКЗ). Високий рівень досконалості сучасних персональних комп'ютерів практично усунув технічні

ускладнення при впровадженні різноманітних методик проведення АКЗ.

Обговорення проблеми

В залежності від особливостей навчальних програм з дисциплін та майбутнього фаху студентів в процесі навчання частіше за все використовуються такі форми підсумкового модульного контролю знань:

- усне, письмове, комп'ютерне, тестове та експрес-опитування;
- контрольні та графічні роботи, диктант;
- індивідуальні завдання (доклад, реферат);
- формування ситуативних задач, ілюстративних карт-завдань, кросвордів, альбомів, таблиць, малюнків, алгоритмів, стандартів, структурно-логічних схем;
- проведення семінарів, вікторин, тематичних вечорів, конференцій, конкурсів.

Вивчення технічних дисциплін у більшості випадків, передбачає виконання лабораторних робіт, які входять до складу модулів. З вищенаведених форм контролю для оцінки ступеня засвоєння матеріалу лабораторної роботи найбільш ефективним і продуктивним слід вважати тестовий контроль.

До переваг тестового контролю слід віднести перш за все те, що процес педагогічних вимірів за допомогою тестових методик найбільш стандартизований. Це дає можливість без особливих ускладнень автоматизувати процес оцінювання. Крім того, він дозволяє суттєво зменшити витрати часу порівняно з традиційним опитуванням і виключити суб'єктивність оцінки знань. Він дуже зручний для впровадження модульного навчання та формування рейтингу. За допомогою тестування відкриваються можливості не тільки для контролювання значної кількості теоретичних питань, але й практичних навиків. Він є стимулюючим фактором, тому що студенти цілеспрямовано вивчають те, що оцінюється, допомагає їм ліквідувати прогалини в знаннях, спонукає їх до самостійної участі у навчальному процесі. Особливо суттєвими для самостійної роботи стають переваги тестування при дистанційній формі навчання, в разі виконання віртуальних лабораторних робіт та самостійних завдань.

Традиційна методика створення комп'ютерного тесту припускає наступні кроки:

1. Планування тесту – визначення мети, можливих способів її досягнення, обмежень на процес тестування, показників якості майбутнього тесту і допустимих відхилень цих характеристик.

2. Генерація тестових завдань – створення стимулів, варіантів правильних та відволікаючих відповідей;

3. Визначення порядку проходження питань в тесті:

4. Проведення пробного тестування для перевірки валідності завдань.

Серед всієї безлічі тестів в комп'ютерному навчанні застосовуються, як правило, прості варіанти тестів, засновані на відносній вазі кожної пари стимул-реакція або питання-відповідь.

До основних характеристик тесту в цілому і окремих його елементів відносять:

1. Валідність – ступінь відповідності реального положення справ бажаному (аналог поняття адекватності моделі в математиці);

2. Надійність – ступінь повторюваності результатів в декількох серіях випробувань;

3. Економічність – довжина тестів, виражена в деяких абстрактних одиницях, щодо деякого ідеального “нульового” значення.

Традиційно виділяються два основних критерії якості тестів. Перший з них пов'язаний з поняттям точності вимірювання і відомий, головним чином, у вигляді поняття надійності тесту. Якість педагогічного контролю у вузі залежить не тільки від надійності використовуваних методів, але і від їх валідності.

Валідність означає придатність тестових результатів для тієї мети, заради чого проводилося тестування. Валідність залежить від якості завдань, їх числа, від ступеня повноти і глибини охоплення змісту навчальної дисципліни (за темами) в завданнях тесту. Крім того, валідність залежить також від балансу і розподілу завдань за важкістю, від методу відбору завдань в тест із загального банку завдань, від інтерпретації тестових результатів, від організації збору даних, від підбору вибіркової сукупності.

Валідність тесту істотно залежить від його розрізняючої здатності. Розрізняюча здатність тим вище, чим менше однакових оцінок студенти по ньому одержують. Отже, тим більше варіація результатів і чутливіша шкала до індивідуальних відмінностей. Тому підвищенню розрізняючої здатності тесту (РСТ) на стадії його створення приділяється велика увага. При цьому застосовуються декілька методів.

1. Регулювання за часом тестування; чим більше стандартне відхилення, тим більше розрізняюча здатність теста.

2. Оптимальний підбір завдань. У принципі РСТ, а разом з нею і надійність тесту, зростають із збільшенням частки завдань середньої важкості в тесті. Проте в тесті обов'язково повинна бути деяка частина легких і важких питань, точна кількість яких залежить від конкретних обставин.

3. Точність вимірювань. Наприклад, час реакції оцінювати у випробовуваних з точністю до однієї десятої, сотої, тисячної і так далі секунди, то одержимо різну розрізняючу здатність тесту.

Валідність тесту пов'язана, крім іншого, з поняттями “гомогенний і гетерогенний тест”. Якщо тест створений з метою перевірки знань з одної навчальної дисципліни і всі питання тесту пов'язані саме з нею, то такий тест вважається гомогенним, а значить і валідним для цієї

конкретної мети. Тому у чистому вигляді гомогенний тест є тестом для визначення знань з певного конкретного розділу програми.

Для комплексної оцінки знань студентів може бути складений тест, що складається з питань за декількома дисциплінами. Це – приклад гетерогенного тесту, який складається з групи гомогенних тестів. Відповідно такий тест є валідним саме для комплексної оцінки.

Валідність тесту залежить і від так званої довжини тесту. Під довжиною тесту розуміється кількість завдань, що входять в тест. Якщо тест дуже довгий, то погіршується мотивація і увага у випробовуваних, а це знижує надійність і валідність.

Валідність тесту залежить ще і від розташування завдань в тесті. Існує різна практика розташування завдань:

1. За ступенем зростання важкості. Таке розташування характерно, в основному, для гомогенних тестів. Для гетерогенних тестів збереження цього принципу виражається в так званій “спіральной” формі розташування завдань

2. У випадковому порядку. Цей спосіб розташування завдань широко застосовується в психологічних тестах і в процесі комп'ютерного тестування.

3. У спеціальному порядку, відповідно до якої-небудь теорії, з міркувань перенесення навиків, концентрації уваги і інших.

4. В порядку, що поєднує спеціальний і випадковий вибір. Частіше за усе це робиться в гетерогенних тестах.

Існує декілька практичних способів визначення надійності тесту. Самий бездоганний із статистичної точки зору метод визначення надійності – це кореляція двох паралельних тестів, створених для оцінки однієї і тієї ж властивості. Суть кореляції полягає в тому, що з одержаної кожним студентом суми балів віднімається рівно те число, яке може бути вгадане відповідно до теорії вірогідності. Інтуїтивно найбільш зрозумілий і простий спосіб визначення надійності тесту - це двократне, щонайменше, використання одного і того ж тесту в тій же самій групі студентів. Результати обох опитів аналізуються з метою пошуку кореляції між ними. Даний метод має свої переваги і недоліки. Переваги полягають в порівняльній простоті його використання, ясності основних посилок, у визначенні надійності, простоті розрахунків. До недоліків можна віднести невизначеність у виборі часового інтервалу між першим і другим опитуваннями. Цей інтервал може коливатися від декількох хвилин до декількох днів, місяців і навіть років.

Надійність тестів достатньо просто оцінити в гомогенних тестах. Проте, оцінка надійності помітно ускладнюється в гетерогенних тестах. Ускладнення викликане головним чином некорелюванням (або слабкою кореляцією) гомогенних тестів між собою. Відповідно відповіді студентів на завдання одного гомогенного тесту, як правило, рідко корелюють з відповідями на завдання іншого. Відсутність же

кореляції виключає надію на хоч трохи помітну надійність тесту в цілому

Слід зазначити, що не існують універсальні показники надійності і валідності тесту, тому у кожному окремому дослідженні рекомендується перевіряти якість тесту і лише на цій основі робити висновки про достовірність даних. Навчальний процес включає в себе чотири складові частини: учбовий план, структуру і зміст курсу, навчальне середовище (педагог, засоби і технології навчання) та контроль освітнього процесу. Перші дві частини утворюють педагогічну модель знань тієї чи іншої сфери знань.

Контроль навчання здійснюється шляхом оцінки відповідності між педагогічною моделлю знань і особистою моделлю знань учня за допомогою проміжних і підсумкових вимірювань рівнів знань, умінь і навиків особистої моделі знань.

Педагогічна модель знань є, як правило, лінійною структурою, яку можна представити у вигляді сукупності послідовно взаємопов'язаних модулів знань. Кожен модуль пропускає вхідну інформацію з інших модулів і генерує власні нові поняття і властивості. Модуль може бути представлений у вигляді бази даних, бази знань, інформаційної моделі.

Модульна структура знань допомагає:

- організувати чітку систему контролю за допомогою комп'ютерного тестування, оскільки допускає проміжний контроль тестування кожного модуля і підсумковий по всіх модулях і їх взаємозв'язках;
- здійснювати наповнення кожного модуля педагогічним змістом;
- виявляти і враховувати семантичні зв'язки модулів і їх відношення з іншими предметними областями.

Проектування моделі знань грає важливу роль для освітнього процесу. Від цього, кінець кінцем, залежить навчальне середовище: викладач з його кваліфікацією і досвідом, засоби і технології навчання, а головне контроль навчання за допомогою комп'ютерних тестів. Головна мета тестування – виявлення взаємної невідповідності цих моделей і оцінка рівня їх невідповідності.

Складним завданням експерта по контролю є завдання розробки тестових завдань, які дозволяють максимально об'єктивно оцінити рівень відповідності або невідповідності педагогічної моделі знань і особистої моделі знань. Побудову комп'ютерних тестів можна здійснювати за наступними послідовними кроками:

- 1) формалізація експертної цільової моделі знань;
- 2) нисхідне проектування тестового простору;
- 3) формування наповнення тестових завдань;
- 4) формування повного комп'ютерного тесту;
- 5) тестовий експеримент;
- 6) вибір ефективного тесту;
- 7) аналіз, корегування і доведення тесту до експлуатації.

Існує значна кількість тестових методик, які призначені для досягнення різноманітних цілей. Основною прикметою їх класифікації є кількість відповідей на питання. За цією ознакою вони бувають закриті (альтернативні) в яких одному питанню дається декілька відповідей, тобто вони мультिवаріантні, і відкриті (безальтернативні) в яких кожному питанню дається одна відповідь.

В теперішній час у вищій школі широко використовуються, в основному, тестові методики, які використовують мультिवаріантність відповідей на поставлені питання. При всій своїй наглядності і деякій зручності контролю ці методики мають ряд суттєвих недоліків.

Закриті (мультिवаріантні) тестові методики порівняно з відкритими (безальтернативними) при однаковій кількості завдань несуть в декілька разів більше дезінформації, потребують значно більшого часу на виконання завдань. Крім того необхідно зберігати в таємниці коди вірних відповідей. При розробці систем АКЗ, як показує досвід, мультिवаріантні тести займають значний обсяг пам'яті для зберігання неточних відповідей, потребують значного часу на розробку таких відповідей.

Таким чином безальтернативні тести мають суттєві переваги над мультіальтернативними з багатьох позицій педагогічного, психологічного, логічного та громадсько-морального характеру.

Разом з тим мультіальтернативні тести дозволяють включати питання типу "Чому...?", "Навіщо...?", що буває корисним в ряді випадків.

Система комбінованої АКЗ яка розглядається нижче збудована на основі безальтернативної методики тестування. Ця методика пройшла достатньо тривалі практичні випробування як у без машинному варіанті, так і з використанням персональних комп'ютерів. Її можна вважати практично безальтернативною, так як студент сам складає або вибирає одну відповідь незначного масиву графіків, формул чи схем. Можливе автоматичне формування білетів з рівно ймовірним вибиранням питань з заздалегідь підготованого масиву вірних відповідей. Для розширення методичних можливостей контролю сформовано невеликий масив альтернативних відповідей на питання типу "Чому...?", "Навіщо...?", такі питання зокрема корисні при вивченні принципів побудови електронних схем.

Практична реалізація комбінованої методики АКЗ на персональному комп'ютері виконана для дисциплін "Аналогова та цифрова схемотехніка", "Твердотіла електроніка" та деяких інших

Суттєве значення при проведенні тестування має не тільки оцінка знань, а й вміння студента застосовувати їх для вирішення практичних завдань. Одним з можливих критеріїв оцінки вмінь використовується час витрачений на одержання вірних відповідей на поставлені питання.

Розроблена програма АКЗ достатньо універсальна і має такі узагальнені характеристики:

– відсутність заздалегідь підготовлених білетів перевірки знань. Вони формуються автоматично рівно ймовірним випадковим вибором з заготованого масиву;

– передбачена можливість використання питань з відповідями як безальтернативного, так і мультиальтернативного типу;

– забезпечено можливість оцінювання вмінь або навиків одночасно з контролем знань;

– програма відтворює звукові повідомлення в процесі роботи, передбачена наявність віртуального помічника на екрані монітору який допомагає студенту працювати з програмою, що знімає з нього психологічне навантаження.

Розроблена програма використовувалась в різних навчальних дисциплінах для контролю знань за результатами дослідження характеристик діодів, біполярних та польових транзисторів, стабілітронів, підсилювальних каскадів різних типів. При тестуванні знань з принципу дії та особливостей характеристик схем на операційних підсилювачах, генераторних пристроїв, логічних елементів різних типів, тригерних схем, лічильників використовувалися анімаційні моделі їх функціонування, що суттєво підвищує наглядність матеріалу і стимулює інтерес студентів до роботи з програмою. Загальна кількість лабораторних робіт з різних навчальних дисциплін з яких проводиться АКЗ біля 100.

Після запуску програми вибір лабораторної роботи здійснюється з використанням шифру, наприклад, А1, В3. Це дозволяє зручно здійснювати вибір лабораторних робіт при їх великій кількості. Після вибору лабораторної роботи завантажується головне інтерфейсне вікно, яке включає кнопки управління програмою, індикатор рейтингу та варіанти відповіді при багатоальтернативному питанні.

Для відповіді на питання, яке містить формули потрібно натиснути кнопку "Формули", після вибору вірної відповіді. В середині рамки "Варіанти відповіді" вибирається вірний варіант з п'яти запропонованих програмою при багатоальтернативному методі завдання питань. Якщо студент впевнений у відповіді, він повинен натиснути кнопку "Відповідь готова".

В програмі використовуються три розділи для тестування: допуск, захист, самостійна робота. Перший з них використовується на етапі допуску до лабораторної роботи і включає спрощені питання. Розділ "Захист" використовується після виконання студентом лабораторної роботи і складається з питань, які зв'язані з виконанням лабораторних робіт. В розділ "Самостійна робота" входять полегшені питання, які сприяють розумінню матеріалу. Також, у цьому режимі, програма після отримання відповіді вказує правильну відповідь. Тому у студента є можливість проаналізувати свою помилку у випадку

невірної відповіді. Якщо комп'ютер забезпечений устаткуванням для відтворення звуку, то оцінка відповіді на поточне питання відтворюється голосом. При необхідності можливе оперативне керування звуковим супроводженням через меню програми. Оскільки мелодії та інші звукові ефекти вибираються з деякого набору випадково, це надає програмі інтерактивності.

Суть методики безальтернативного опитування складається з надання студенту доступу до всього масиву графіків, електронних схем та текстової інформації за тематикою лабораторної роботи для відповіді на поставлені питання.

Після того як студент відповість на всі питання, програма надає результати опитування. У вікні результатів приводяться питання, які були задані студенту і відповідні їм вірні відповіді. Крім того, вказуються варіанти відповідей студента на ці питання і кількість балів за 5-ти бальною системою. У стовпці "Рейтинг" представляється умовна оцінка студента, що характеризує швидкість орієнтування у заданих питаннях. При цьому кожне питання спершу оцінюється у 10 балів, які зменшуються впродовж двох хвилин з моменту генерації питання. На основі цих оцінок програма робить висновок про ступінь підготовленості студента і надає результат у рамці "Висновок". Програма забезпечена спливаючими підказками, які при необхідності проінформують користувача про призначення кнопок або чисельних результатів.

Вся сумарна інформація зберігається у базі даних, звідки може вилучатись коли завгодно додатковою програмою, доступ до якої має викладач. Далі, можливо отримати роздруковане вікно результатів, продовжити опитування студентів або закінчити роботу з програмою натиснувши відповідні кнопки.

Практичне застосування системи АКЗ показує, що результуючі витрати навчального часу значно скорочуються. Наприклад, група студентів з 25 чоловік замість передбачених двох годин на проведення заліку, в середньому витрачає, при наявності 12 комп'ютерів 15 хвилин. Крім того, зазначення номерів правильних відповідей, суттєво полегшує пояснення помилок під час відповіді. За думкою студентів та за результатами анкетування наявність звукового супроводу й віртуального асистента суттєво знімає психологічну напругу в процесі контролю знань, створює деякі умови комфорту. Крім того, використання програми АКЗ дозволяє їм суттєво знизити витрати особистого часу, глибше вивчити матеріал який вони розглядають, мати більше можливостей для повторного контролю знань. Доцільно ще раз відмітити, що прийняті багато альтернативні методики АКЗ потребують розробки значного обсягу методичних матеріалів. Наприклад, для складання одного комплекту з 50 білетів, які складаються з 5 питань при п'яти альтернативних відповідях, необхідно підготувати 1250 варіантів відповідей. Розглянута методика

виключає умови секретності по кодуванню правильних відповідей, значно спрощує розробку матеріалів АКЗ та їх впровадження в навчальний процес.

Подальше підвищення ефективності комп'ютерних систем контролю знань можливе за умов в яких комп'ютеру відводиться не пасивна роль видачі тестових питань і підрахунку правильних та неправильних відповідей, а активна, властива реальному викладачу. Комп'ютеру необхідно доручити аналіз відповідей та видачу рекомендацій: що, де і в якому обсязі необхідно вивчати.

Такий підхід може бути реалізований в системах які засновані на положенні про структурованість людських знань та на принципах організації систем штучного інтелекту. Такі системи повинні містити базу знань і механізм логічного висновку, який дозволяє автоматично визначити рівень знань.

Висновки

Функціонування інтелектуальної системи починається з визначення мети аналізу деякої теми, якій відповідає поняття і вершина семантичної мережі. Видача питань виконується відповідно до відповідей та семантичної мережі за логічним механізмом виводу. При цьому виконується аналіз відповідності знань базовому рівню, який складається з відомих визначень та понять. Якщо учень добре знає тему, то аналіз виконується тільки на верхньому рівні. При слабких знаннях учень спускається до базового рівня. Таким чином система виявляє не тільки рівень знань учня, але і визначить що йому вже відомо, видасть рекомендації, що і де конкретно необхідно вивчати. Такий підхід дозволяє виконувати перевірку знань у більш повному обсязі.

Перспективи подальших наукових досліджень:

- ✓ аналіз застосування кредитно-модульної системи в Запорізькій державній інженерній академії;
- ✓ аналіз методів контролю знань в умовах впровадження кредитно-модульної системи.

Джерела

1. Реформування вищої освіти і Болонський процес / освіта України. – 2003. – 9 грудня (№92). – С. 3.
2. Болонський процес: пошуки шляхів підвищення конкурентоспроможності Європейської вищої школи // Шлях освіти. – 2002. - №1. – С. 18-21.
3. Болонський процес: перспективи і розвиток у контексті інтеграції України в Європейський простір вищої освіти: Монографія / За ред. В.М. Бебика. – К.: МАУП, 2004. – 200 с.

Стаття надійшла 28.04.2005 р.