

МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З БАГАТОРІВНЕВИМ АДАПТИВНИМ ТЕСТУВАННЯМ

О. В. Кравченко

Асистент

Кафедра інформаційних технологій проектування*

Контактний тел.: (0472) 32-62-26, 067-911-83-33

E-mail: kravchenko_ov@ukr.net

Ж. М. Плаасова

Старший викладач

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих

систем*

*Черкаський державний технологічний університет

бул. Шевченка, 460, м. Черкаси, Україна, 18000

Контактний тел.: (0472) 31-30-94, 067-914-54-14

E-mail: djanai_7@mail.ru

Виконано аналіз існуючих адаптивних систем навчання. Запропоновано структуру інтелектуальної (адаптивної) системи контролю знань, що містить контролюючий блок з аналізом результатів навчання (АРН)

Ключові слова: інформаційні технології, інтелектуальна система, адаптація, методи, контроль знань

Выполнен анализ существующих адаптивных систем обучения. Предложена структура интеллектуальной (адаптивной) системы контроля знаний, которая имеет в структуре контролирующей блок с анализом результатов обучения (АРО)

Ключевые слова: информационные технологии, интеллектуальная система, адаптация, методы, контроль знаний

The existent adaptive systems of studies are examined in the article. A structure of the intellectual (adaptive) supervisory system which has in a structure a supervisory block with the analysis of teaching results (ARO) is offered

Key world: information technology, intellect system, adaptation, methods, knowledge control

1. Вступ

З часу застосування комп'ютерів в навчальному процесі особлива увага приділялась контролю знань. Комп'ютери, в першу чергу, використовувались для перевірки знань учнів. На сьогоднішній день, зважаючи на бурхливий розвиток навчаючих систем, контролюючі (тестуючі) системи складають значну частку існуючих в мережі Інтернет програм навчального призначення (універсальні і спеціалізовані навчальні системи, електронні енциклопедії, навчаючі ігри і т. ін.). Проблеми комп'ютерного контролю знань (КЗ), зазвичай, розглядаються в двох аспектах: методичному та технічному. До методичного аспекту відносяться планування та організація проведення контролю; визначення типів питань при розробці завдань для перевірки знань студентів; формування набору питань і завдань для опитування; визначення критеріїв оцінки виконання кожного завдання і контрольної роботи в цілому. До технічних аспектів відносяться: автоматичне формування вибору контрольних завдань на основі обраного підходу; вибір і використання в системі контролю параметрів КЗ; вибір алгоритмів для оцінки знань учнів тощо. Тому питання комп'ютерного КЗ

цікавлять багатьох вчених, педагогів і спеціалістів області інформаційних технологій.

Останнім часом, в зв'язку з розвитком ресурсів обчислювальних засобів та телекомунікаційних технологій, окреслилися тенденції до проектування навчальних систем, що займають проміжне місце між навчальними програмами і комплексними системами. Ці системи повинні надати можливість вільного управління процесом навчання, з забезпеченням процесу контролю знань.

Основною проблемою при реалізації таких систем є розробка моделей роздумів, які забезпечують адаптивне навчання, контроль та оцінку знань. В зв'язку з цим задача створення моделей роздумів, що дозволяють організувати відкриті системи навчання, є актуальною. Такого роду системи повинні аналізувати стратегії поведінки «об'єкта, що навчається» (далі по тесту студента) і виявляти області незнання та допомогти подолати прогалини в знаннях.

Питання побудови та використання інформаційних експертних навчальних систем досліджувались в роботах Адамович І.М., Бабаніна Л.М., Брусиловського П.Л., Заволович О.В., Рибиної Г.В. Принципи побудови систем діалогу для навчальних систем розглядалися в

роботах Машбіц Є.І., Андриєвської В.В., Комісарової Є.Ю., Голіциної І.М., Гофен А.М., Левіна М.А., Корнілової Т.В., Тихомирова О.К., Петрової Н.А., Сухиніної М.А., Федорова Б.І., Джалишвілі З.О.

Метою нашого дослідження є підвищення ефективності засобів обробки знань в процесі контролю та самоконтролю за рахунок використання інтелектуальної (адаптивної) контролюючої підсистеми.

З мети даного дослідження випливають дві основні задачі: розробка структури інтелектуальної (адаптивної) контролюючої підсистеми та структури контролюючого блоку.

За класифікацією David J. Weiss виділяється три варіанти адаптивного тестування [1, 2].

1. Перший – пірамідальне тестування. За відсутності попередніх оцінок всім, хто проходять тестування, дається завдання середньої складності, а потім, залежно від відповіді, кожний студент отримує завдання легшої або більшої складності (на кожному кроці тестування корисно використовувати правило ділення шкали складності навпіл).

2. Другий варіант (flexilevel) – контроль починається з відповідного рівня складності з поступовим наближенням до реального рівня знань [2].

3. Третій варіант – (stradaptive, від англ. stratified adaptive) тестування проводиться за допомогою наборів тестових завдань, розділених за рівнями складності. При правильній відповіді наступне завдання береться з верхнього рівня, при неправильному – з нижнього. Доцільність адаптивного контролю витікає з міркувань раціоналізації традиційного процесу тестування, в якому з прагнення до об'єктивності всі студенти отримують однаковий набір завдань.

Серед різних підходів до тестування найбільша увага приділяється так-званому адаптивному тестуванню на основі питань з фіксованим набором динамічно-згенерованих відповідей [3].

2. Основні проблеми використання інформаційних технологій в освіті

Основною проблемою процесу навчання є відсутність чіткого контролю за якістю засвоєння матеріалу.

В системі вищої освіти студенти повинні достатньою мірою займатися не лише аудиторно, але й самоосвітою, розширюючи свої знання в тій чи іншій галузі науки. Проте, це передбачуване самостійне отримання знань залишається цілком і повністю на совісті студента, і викладач, протягом семестру, абсолютно не може знати, хто саме із студентів займається самоосвітою.

Зі стрімким розвитком мережі Internet проблема контролю знань ускладнюється ще й тим, що навіть задача рефератів, а деколи, і курсових робіт не гарантує роботи студента з інформацією: як правило, студенти навіть не вважають за потрібне повністю прочитати і обробити те, що роздруковують з «Мережі».

Контроль є засобом керування процесом навчання не тільки з боку викладача, але й студента шляхом самопідготовки і самоконтролю. Тому контроль повинен бути повсякденним і систематичним. Контрольні питання повинні ставитись у відповідності з системою контролю так, щоб забезпечити всебічну перевірку сутності засвоєної інформації, вміння її використовувати для розв'язання практичних задач. Звідси головна вимога до контролюючої системи – гнучкість

програми контролю і достатнє охоплення предмету системою питань.

3. Аналіз існуючих контролюючих систем

В класичній системі навчання (рис. 1) контролюючі системи є засобом зворотнього зв'язку від особи, яка навчається, до викладача, оскільки викладач контролює її за допомогою системи. Тому система є засобом, що забезпечує управління навчальним процесом.

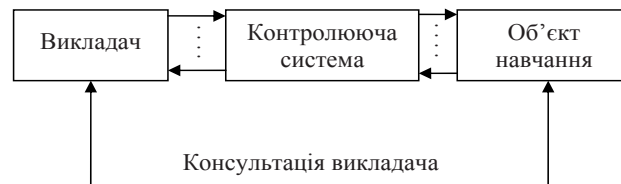


Рис. 1. Класична система навчання

З появою комп'ютерних технологій у викладача з'явилась можливість знизити трудомісткість підготовки контролю і обробки результатів. В процесі використання інтелектуальної (адаптивної) контролюючої підсистеми зв'язок від особи, яка навчається, до викладача відбувається за схемою рис. 2.



Рис. 2. Адаптивна підсистема навчання

Можна сказати, що контролююча підсистема бере на себе частину функцій викладача:

- швидке отримання результатів випробування і звільнення викладача від трудомісткої роботи з обробки результатів тестування;
- об'єктивність в оцінці;
- конфіденційність при анонімному тестуванні;
- створює позитивну мотивацію у студентів оскільки тестування на комп'ютері є більш цікавим в порівнянні з традиційними формами опитування.

Тому використання адаптивна підсистема в навчальному процесі звільнює частину часу викладача для співпраці зі студентами в інших формах навчання.

При адаптивному тестуванні одним з можливих підходів отримання експертної оцінки знань студента є використання технологій штучного інтелекту, зокрема застосування експертних систем. Саме характеристики експертної системи гарантують швидкий і простий спосіб побудови бази знань, яка відображає знання викладача-експерта для аналізу знань студента. Процес тестування в цьому випадку представляє собою консультацію, керовану машиною логічного виводу, в якій питання експертної системи – завдання для тестування.

Важливим моментом систематичного програмного контролю знань є його об'єктивність, що обумовлює

ється перенесенням акценту з каральної функції на інформативну. За такої умови студент не буде «боятися контролю» і вигадувати способи отримання підвищеної оцінки, а викладач отримає змогу бачити реальну картину знань учнів.

4. Основні види тестування і вимоги до них

Зі всього різноманіття типів стандартизованих тестів в освіті використовують тести досягнень. Вони створювались для перевірки результатів навчання на різних ступенях здобування освіти, вимірювання ефективності програм і процесу навчання.

Тести бувають двох типів: відкриті і закриті.

Завдання з вибором відповідей відносяться до закритих тестів:

- 1) завдання з вибором однієї правильної відповіді;
- 2) завдання з вибором декількох правильних відповідей;
- 3) тести на встановлення відповідності;
- 4) тести на встановлення правильної послідовності.

Відкриті тести – завдання з відкритою відповіддю:

- 1) завдання заповнення пропусків, завершення думки;
- 2) завдання на формування або обчислення і введення відповіді.

У завданнях з вибором однієї правильної відповіді, особа, що навчається, повинна вибрати один із запропонованих варіантів, серед яких найчастіше тільки один правильний. При складанні подібних завдань слід керуватися наступними принципами.

1. Принцип однорідності і стислості. Підбираються такі відповіді, які відносяться до одного роду, вигляду, відображають основні сторони, грані явища. Цей принцип застосовується в завданнях з різним числом відповідей.

2. Принцип фасетності змісту завдання, який припускає варіативність у формулюванні завдань на основі ідеї виділення учбової одиниці, що дозволяє створювати комп'ютерні тести із значним числом варіантів одного і того ж завдання.

Особливістю завдань з вибором декількох правильних відповідей є те, що тому, хто складає тест треба не тільки знайти правильні відповіді, але і визначити повноту своєї відповіді [6]. Отже, ці завдання формою важчі, ніж завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Не рекомендується негативне формулювання завдань, тобто, коли запитується про те, що не використовується, не відноситься, не робиться і так далі.

Майже в кожному предметі існує широка можливість використання завдань відповідності. Ці завдання вимагають підбору відповідної відповіді. У завданнях відповідності (відновлення відповідності) необхідно знайти відповідність (або прирівняти частини, елементи, поняття) – між елементами двох списків (множин).

Звичайне завдання відповідності складається з двох стовпців: у першому – питання, твердження, факти, поняття і т. д.; у другому йде список тверджень або властивостей, об'єктів, які треба поставити у відповідність.

Завдання на встановлення відповідності дозволяють перевірити, так звані, асоціативні знання, що існують в кожній учбовій дисципліні. Це знання про взаємозв'язок визначень і фактів, суті і явищ, про співвідношення між різними предметами, властивостями, законами, формулами, датами, авторів і їх творів, форм і змісту.

При складанні завдань на встановлення відповідності використовуються вже названі принципи – фасетності, стислості і точності формулювань, зрозумілості для всіх випробовуваних і однорідності елементів груп.

Виділяють п'ять загальних вимог до тестів [5]:

- валідність;
- визначеність (загальнозрозумілість);
- простота;
- однозначність;
- надійність.

При реалізації систем комп'ютерного тестування необхідно, на наш погляд, дотримуватися саме цих п'яти вимог до створюваних тестів. Але проблема комп'ютерного тестування стоїть набагато гостріше. Необхідно динамічно адаптувати надані навчальні матеріали, під конкретні завдання для надання допомоги під час проходження тестів, як на рівні підказок, так і за допомогою прикладів або пояснень. Для моделювання і своєчасного корегування знань особи, що навчається, доцільно використовувати технології інтелектуального контролю знань.

5. Інтелектуальні системи контролю знань

Засоби інтелектуального контролю і тестування дозволяють проаналізувати допущені студентом помилки, надаючи інтенсивний зворотній зв'язок. Моделювання і своєчасне корегування знань особи, яка навчається, дозволяє динамічно адаптувати навчальні матеріали, що надаються, здійснювати допомогу у вирішенні завдань, як на рівні підказок, так і за допомогою прикладів або пояснень.

При вирішенні питання підвищення ефективності тестування для перевірки якості знань студентів доцільно використовувати адаптивне тестування.

Адаптивне тестування (АТ) – це широкий клас методик тестування, які передбачають зміну послідовності завдань в самому процесі тестування з урахуванням відповідей студента на вже отримані завдання. В процесі проходження тесту (або набору тестів) будується модель особи, яка навчається, для подальшого використання при виборі наступних завдань тестування залежно від рівня знань студента.

Адаптивне тестування – це такий контроль, який дозволяє регулювати складність і число завдань, що надаються кожному студенту залежно від його відповіді на поточне завдання: у разі правильної відповіді наступне завдання він отримує важче, у разі неправильного – меншої складності.

Але, це вимагає попередньої апробації всіх завдань, визначення їх міри складності і створення банку завдань.

Найголовніша характеристика завдань адаптивного тесту – це рівень їх складності, отриманий дослідним шляхом; це означає, що, перш ніж потрапити

в банк, кожне завдання проходить емпіричну апробацію.

Адаптивним тестом можна вважати варіант автоматизованої системи тестування із заздалегідь відомими параметрами складності і диференційованим підходом до кожного завдання. Ця система може бути створена у вигляді комп'ютерного банку завдань, впорядкованих відповідно до характеристик завдань, що цікавлять.

Адаптивне тестування і адаптивний тестовий контроль вимагають попереднього випробування всіх завдань, визначення їх міри складності, а, також, створення банку завдань і спеціальної програми.

Адаптивним тестуванням називається така діалогова тестова програма, яка змінює порядок надання текстових завдань залежно від результатів виконання випробовуваним вже пред'явлених завдань.

Діалогова тестова програма дозволяє швидко отримувати результати тестів та звільняє викладача від трудомісткої праці по обробці результатів тестування.

Діалогова тестова програма, що вміщує завдання для перевірки знань студента, використовує багаторівневе адаптивне тестування (рис. 3).

Тест починається з блоку реферативних питань. В залежності від відповіді студента тестування продовжується закритим або відкритим тестом (відповідно до неправильної чи правильної відповіді студента). Відкритий тест дозволяє перевірити поверхневі знання студента, які відображають базові знання з предмету. При успішному проходженні закритого тесту студент отримує

певну суму балів, яка відповідає позитивній оцінці. Для перевірки глибини знань на наступному етапі тестування студент відповідає на уточнюючі питання, що дає можливість підвищити оцінку. Останній етап тестування – аналіз результатів навчання (АРН).

При перевірці знань, неформальний характер процесу оцінювання знань вимагає застосування комп'ютерних тестів, які важко піддаються обробці викладачем. Саме неформальність знань як таких, і процесу перевірки знань зокрема, дозволили виявити безліч проблем в області комп'ютерного тестування, таких як необ'єктивність оцінювання, складність розуміння студентами підготовлених питань, некоректна робота комп'ютерних систем і тому подібне.

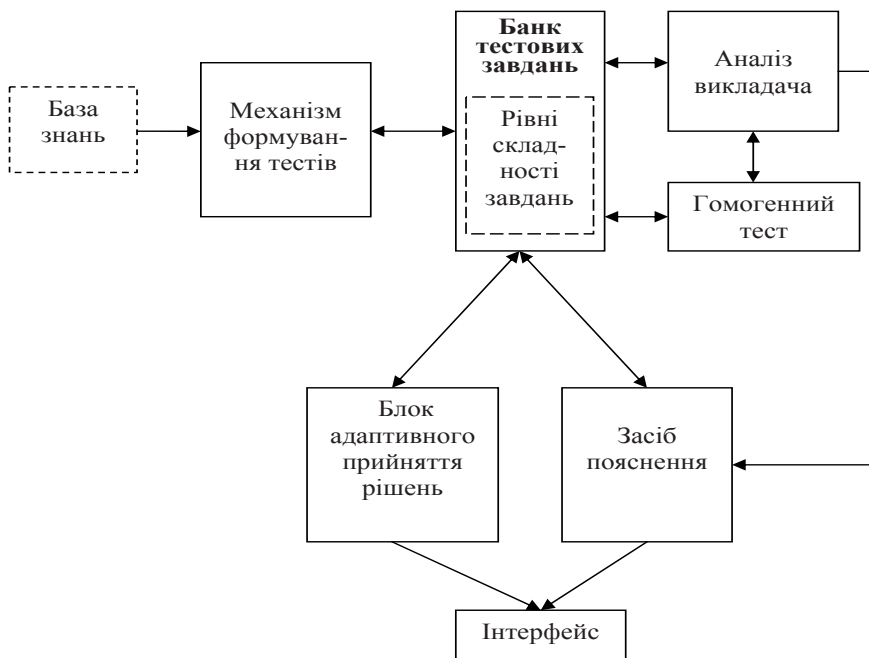


Рис. 4. Структура інтелектуальної (адаптивної) контролюючої підсистеми

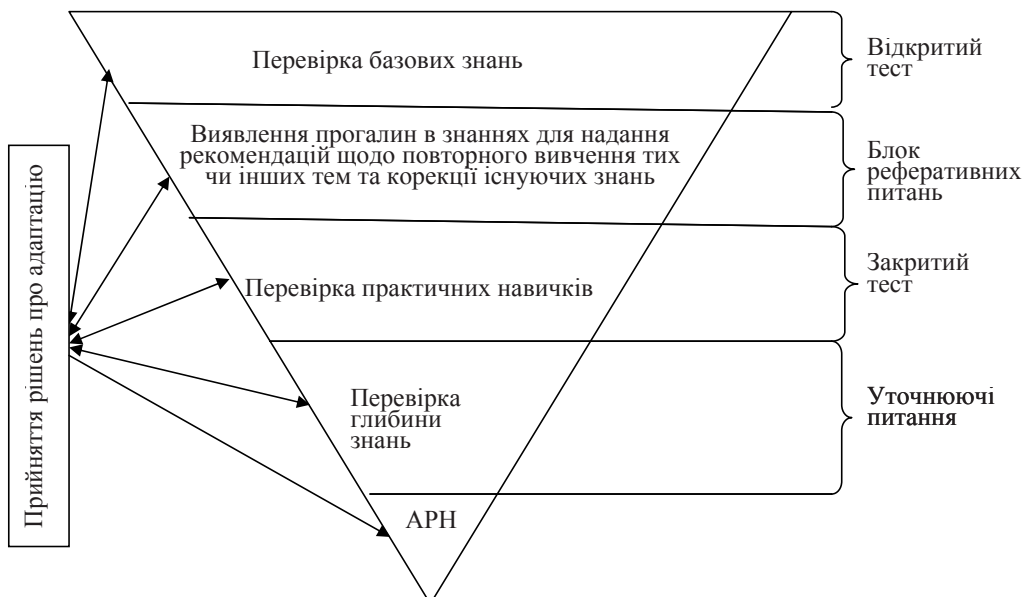


Рис. 3. Схема багаторівневого адаптивного тестування для перевірки знань

Для створення системи контролю знань, яка дозволяє будувати моделі знань викладача і студента та об'єктивно оцінювати знання і вміння останнього, застосування інженерії знань і методів теорії штучного інтелекту є актуальними.

Тому пропонуємо структуру інтелектуальної (адаптивної) контролюючої системи (рис. 4).

До особливостей цієї підсистеми можна віднести:

1) формування банку тестових за-

вдань за допомогою механізму формування тестів з представленої бази знань;

- 2) репрезентативність банку тестових завдань;
- 3) верифікація результатів тестування;

4) використання гомогенного тесту, тобто, оцінка рівня навчальних досягнень студента за однією навчальною дисципліною.

Переваги інтелектуальної (адаптивної) підсистеми:

1) дозволяє гнучкіше підходити до оцінки роботи студента в процесі навчання;

2) дозволяє оцінювати знання особи, що навчається, меншою кількістю завдань, ніж в класичній моделі;

3) виявляє теми, які студент знає погано, і дозволяє задати по них ряд додаткових питань для виявлення прогалин у знаннях та усунути їх за допомогою засобу пояснень;

4) дозволяє корегувати і поповнювати знання студентів за допомогою механізму формування тестів по темах, що потребують детальнішого опрацювання;

5) дозволяє формувати у студента бажання в самоконтролі та взаємоконтролі при наявності вільного доступу до системи.

Отже, представлена структура інтелектуальної (адаптивної) підсистеми передбачає виконання головної вимоги до контролюючої системи: гнучкість програми контролю і достатнє охоплення предмету системою питань.

Висновки

В даній роботі пропонується структура інтелектуальної (адаптивної) підсистеми, що дозволяє підвищити ефективність навчання за рахунок відкритості, багатофункціональності та адаптивності.

Підвищення контролю за якістю засвоєного матеріалу досягається шляхом використання оцінки рівня навчальних досягнень студента за однією навчальною дисципліною.

Інтелектуальна (адаптивна) підсистема частково дозволяє оцінити самостійно отриманні знання студента протягом семестру за рахунок реферативних та уточнюючих питань, що відображається в сумарній кількості отриманих ним балів.

До переваг такої адаптивної інформаційної системи можна віднести:

1) можливість редагування банку тестів;

2) зменшення навантаження на викладача за рахунок передачі частини функцій адаптивній підсистемі контролю знань, а саме:

а) швидке отримання результатів випробування і звільнення викладача від трудомісткої роботи з обробки результатів тестування;

б) об'єктивність в оцінці;

с) конфіденційність при анонімному тестуванні;

3) тестування на комп'ютері більш цікаве в порівнянні з традиційними формами опитування, що створює позитивну мотивацію у студентів.

Структура інтелектуальної адаптивної підсистеми контролю знань є універсальною і не залежить від її наповнення. Підсистему можна використовувати в різних адаптивних інформаційних системах без суттєвих змін.

В перспективі передбачається розробка діалогової тестової програми, яка визначатиме початковий рівень знань студента для подальшого оволодіння знаннями, вміннями і навичками, вивчаючи глибину та обсяг їх засвоєння.

Література

1. Weiss, D. J. (In press). Computerized adaptive testing for effective and efficient measurement in counseling and education. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, Special Issue on Technology in Testing*. [Електронний ресурс] / - \www/URL: [http://psychology.wikia.com/wiki/ Adaptive_testing](http://psychology.wikia.com/wiki/Adaptive_testing) – 2004г. – Загл. с екрана.
2. Малкина О. И., Сошников Д. В. Создание интерактивных систем адаптивного тестирования в среде Интернет с использованием технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Московский Авиационный Институт, г. Москва, Россия.— Режим доступа: \www/ URL: http://www.soshnikov.com/publications/olga_thesis.pdf. – Загл. с екрана.
3. Гагарін О.О. Дослідження і аналіз методів та моделей інтелектуальних систем безперервного навчання [Текст] / Гагарін О.О., Титенко С.В.//Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2007. – № 6(56). – С. 37-48.
4. Тесты 2009 [Электронный ресурс] /по материалам интернет ресурса rusmedserver.ru .-\www/ URL <http://tests2009.ucoz.ua/adapt.html> - декабрь 2009г.– Загл. с екрана.
5. Адаптивне тестування. Лекції проф. В.С. Авансова [Электронный ресурс] / Портал «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса».- \www/ URL<http://athena.vvsu.ru/carina/test/lec8.htm> – 2008 г.–Загл. с екрана.
6. Адаптивное обучение (АО) и адаптивный тестовый контроль (АТК) [Электронный ресурс] / информационно-методический сервер кафедры компьютерных технологий и систем владивостокского госуниверситета экономики и сервиса .- \www/ URL <http://athena.vvsu.ru/carina/test/lec8.htm> – 2009 г. – Загл. с екрана.