

*Виконано аналіз існуючих адаптивних систем навчання. Проаналізовано переваги і недоліки адаптивних систем. Запропоновано процедуру щодо визначення часу, потрібного на відповідь на кожне питання тесту*

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

*Выполнен анализ существующих адаптивных систем обучения. Проанализированы преимущества и недостатки адаптивных систем. Предложена процедура по определению времени необходимого ответа на каждый вопрос*

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

*The analysis of existing adaptive learning systems is done. The advantages and disadvantages of adaptive systems are analyzed. A procedure for determining the time required to answer every question is suggested*

*Key world: information technology, intelligent system, adaptation, methods, knowledge control*

УДК 004.04

# ВИБІР РОЗРАХУНКУ ЧАСУ ТЕСТУВАННЯ В МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

**О. В. Кравченко**

Асистент

Кафедра інформаційних технологій проектування\*

Контактний тел.: (472) 32-62-26, 067-911-83-33

E-mail: kravchenko\_ov@ukr.net

**Ж. М. Плаасова**

Старший викладач

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем\*

Контактний тел.: (472) 31-30-94, 067-914-54-14

E-mail: djanai\_7@mail.ru

\*Черкаський державний технологічний університет  
бул. Шевченка, 460, м. Черкаси, Україна, 18000

## 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.

Сучасні тенденції свідчать про неухильний рух світової спільноти у напрямку створення інформаційного суспільства. У сфері освіти такому руху відповідає все ширше впровадження комп'ютерної техніки в навчальний процес; розвиток і використання техно-

логій, пов'язаних із глобальною мережею; впровадження елементів дистанційної освіти, тощо. Значною мірою ці складові визначають необхідність створення автоматизованих систем навчання і контролю знань (АСНКЗ) і залежать від їх ефективного функціонування.

За останні двадцять років лише в Україні захищено більше двохсот дисертацій, присвячених тим чи іншим аспектам створення та використання АСНКЗ. Переважна більшість таких наукових робіт орієнтована на розв'язання задач оцінювання знань осіб, що навчаються (ОН). Варто зазначити, що кожен вищий навчальний заклад використовує одну або декілька систем типу АСНКЗ. Значна їх кількість містить лише підсистему контролю знань у формі тестування із фіксованою кількістю питань та відповідей на них. Аналіз моделей, методів та інструментальних засобів навчання та контролю знань свідчить про відсутність єдиного методологічного підходу до їх розробки та реалізації, а також про відсутність оптимізаційних процедур при формуванні стратегії навчання і 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.

Серед різних підходів до тестування найбільша увага приділяється так званому адаптивному тестуванню на основі питань з фіксованим набором динамічно згенерованих відповідей [1].

## 2. Види тестових завдань, визначення рівня підготовки та оптимального часу тестування

Існують сім типів тестових завдань:

- 1) питання в закритій формі;
- 2) множинний вибір;
- 3) альтернативний;
- 4) коротка відповідь;
- 5) числовий;
- 6) калькуляція;
- 7) відповідність.

Ступінь правильності кожного варіанта відповіді встановлюється одним із трьох способів:

1) правильно або неправильно (1 або 0);

2) кількість балів, що отримується за вибором даного варіанта. Може приймати значення як цілого, так і дробового числа;

3) з використанням нечіткої логіки.

Складність завдання задається двома способами: визначення кількісної оцінки у вигляді деякої кількості балів або відсотків, або з використанням нечіткої логіки.

Тестування проводиться за методом «питання-відповідь». Людині, що тестується, послідовно пропонуються тестові завдання, а вона, у свою чергу, повинна відповісти на них. Після відповіді на кожне завдання відбувається оцінка правильності відповіді. За результатами тестування виставляється оцінка знань за 12-бальною шкалою, яку також можна розглядати як нечітку.

Рівень підготовки  $S$  залежить від поточного рівня підготовки  $S_i$ , відсотка правильних відповідей  $p$ , складності завдання  $T$  та часу відповіді на завдання  $t$ .

Всі вищезазначені параметри є нечіткими.

$$S_i = f(S, p, T, t).$$

Будемо вважати, що:

- чим вищий процент правильних відповідей, тим вищий рівень підготовки;
- чим вища складність завдань, тим вищий рівень підготовки;
- чим більший час відповіді на запитання, тим нижчий рівень підготовки.

Контроль часу відповіді на запитання введено для усунення можливостей несамостійної відповіді на питання (пошук правильної відповіді в підручнику, конспекті і т.і.) – оцінка все одно буде низькою, навіть при правильних відповідях.

З іншого боку, якщо людина не користувалась підказками, а просто довго розмірковувала – це свідчить про недостатній рівень підготовки і оцінка буде знижена.

Для проходження тестового контролю потрібно вибрати оптимальний час тестування –  $t_{max}$ , щоб людина мала змогу прочитати питання і варіанти відповідей, обдумати та вибрати правильну відповідь.

Врахування часу відповіді може відбуватись наступним чином.

$$R_i = \begin{cases} 1 - \frac{(t_{відп} - t_{max})}{100}, & \text{якщо відповідь правильна} \\ 0, & \text{якщо відповідь неправильна} \end{cases}$$

де

$R_i$  – результат відповіді на  $i$ -те завдання.

Якщо  $R_i > 1$ , то  $R_i = 1$ .

Якщо  $R_i < 0$ , то  $R_i = 0$ ,

де  $t_{відп}$  – час відповіді на завдання;

$t_{max}$  – час, протягом якого зменшення оцінки не відбувається.

Параметр  $t_{max}$  задається як константа для всіх завдань тесту або обраховується в залежності від складності завдань, тобто  $t_{max}^i = f(T_i)$ . Логічним є виділення більшої кількості часу на виконання важкого завдання, ніж на завдання меншої складності. Час тестування –  $t_{max}$  залежить від індивідуальних можливостей людини, що тестується.

Проаналізувавши розробки в області автоматизованого тестування, слід звернути увагу на деякі проблемні аспекти існуючих систем:

– складність створення тестів (Blackboard, “Прометей”, MimerDesk, СТ КУРС, Learning Space, eLearning Studio, SmartForce e-Learning Platform Suites);

– для викладача немає простого способу змінити проведення тестування без особистої участі адміністратора;

– відсутність можливості конфігурування формату тестування Blackboard, (це не дозволяє створювати продукти, які задовольняють вимогам різних методик навчання);

– надання користувачеві відразу всіх питань (СТ КУРС) [2,3].

## 3. Актуальність та переваги адаптивних систем

Розробка ефективних систем автоматизованого тестування знань, незважаючи на наявність відомих розробок, залишається актуальною, що обумовлено наступними факторами:

- досить високою вартістю представлених розробок для споживача;
- неможливістю створення високоефективних тестів для контролю знань по спеціальним дисциплінам;
- невирішеністю проблеми перевірки якості запропонованих тестів;
- представлені системи не надають засобів інтеграції в єдину комплексну систему.

До переваг адаптивної інформаційної системи можна віднести:

- можливість редагування банку тестів;
- швидке отримання результатів випробування і звільнення викладача від трудомісткої роботи з обробки результатів тестування;
- об'єктивність в оцінці;
- конфіденційність при анонімному тестуванні;
- тестування на комп'ютері більш цікаве в порівнянні з традиційними формами опитування, що створює позитивну мотивацію у студентів.

У зв'язку із розвитком глобальної мережі та рухом до інформаційного суспільства набуває поширення дистанційна форма освіти. Одним із її атрибутів є АСНКЗ.

За кордоном уже розроблюють системи, які адаптуються до психологічного стану ОН. В Україні такі дослідження ще попереду.

---

### Висновки

---

Отже, фактори суспільного розвитку, які змінюються, висувають високі вимоги до рівня підготовки фахівців і диктують необхідність змін в освітніх технологіях. Тільки при широкому впровадженні в навчальний процес комп'ютеризованих систем навчання та тестування університети, інститути та академії отримали можливість вирішувати якісно нові завдання щодо підвищення якості підготовки фахівців на рівні вимог ХХІ століття.

Інтелектуальна (адаптивна) підсистема частково дозволяє оцінити самостійно отриманні знання сту-

дента протягом семестру за рахунок реферативних та уточнюючих питань, що відображається в сумарній кількості отриманих ним балів.

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](http://www.soshnikov.com/publications/olga_thesis.pdf). – Загл. с экрана.
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 экрана.
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 экрана.
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 экрана.
7. Федорук П.І., С.М. Масловський Модель адаптивного тестування з нечіткою логікою [Текст] / Математичні машини і системи. – 2009. – №1. – С. 131-137.
8. Кравченко О.М., Плакасова Ж.М. “Модель інтелектуальної контролюючої підсистеми з багаторівневим адаптивним тестуванням”, «Східно-Європейський журнал передових технологій» 4/2' (46) 2010 с. 21 – 25.
9. Кравченко О.М. Плакасова Ж.М. “Аспекти формування тестів для контролю знань в системі адаптивного навчання”, “Штучний інтелект” (ISSN 1561-5359) 4' 2010 с. 576 – 583.
10. Кравченко О.М., Плакасова Ж.М.”Оцінювання рівня знань студентів в підсистемі контролю знань моделі адаптивного навчання”, «Східно-Європейський журнал передових технологій» 6/3' (48), 2010 с. 34 – 38.