

6. Каленський А.А. Питання автоматизації контролю знань в кредитно-модульній системі організації навчального процесу у ВНЗ //Гуманітарний вісник Переяслав-Хмельницького держ. пед. у-ту ім. Григорія Сковороди: Наук.-теор. зб. — Переяслав-Хмельницький, 2005. — С. 108-118.

В статье обосновываются общие теоретические и методические основы применения современных информационных технологий в процессе изучения компьютерных дисциплин студентами специальности экономическая кибернетика аграрного ВУЗа, определяется их концептуальная основа, выясняется состояние применения в учебной деятельности студентов. Определяется содержание понятия "современные информационные технологии обучения" и на основе современных концепций обосновывается методика их применения в ВУЗе.

Ключевие слова: современное информационные технологии, дистанционное обучение.

In the article the general bases of application of modern information technologies in the process of study of computer disciplines theoretical and methodical are grounded by the students of speciality economic cybernetics of agrarian Institute of higher, their conceptual basis is determined, the state of application in educational activity of students turns out. Maintenance of notion is determined "modern information technologies of teaching" and on the basis of modern conceptions the method of their application in Institute of higher is grounded.

Key words: modern information technology, distance learning.

УДК 664.681.3.6.

Бабенко Д.В.,
кандидат технічних наук, професор,
Іксанов Ш.М.,
кандидат технічних наук, доцент

Миколаївський державний
аграрний університет

Статистична обробка результатів автоматичного тестування знань студентів як інструмент для підвищення якості тестів

Наведено відомі формули статистичної обробки результатів тестування, які дозволяють підвищити якість тесту загалом за рахунок вилучення завдань, що не задовольняють певним критеріям. Формули коректуються для тестів із завданнями різних типів, складність яких варіюється в широкому діапазоні. Надано також рекомендації з необхідної кількості статистичних вимірювань.

Ключові слова: автоматичне тестування, статистична обробка, цензурування тестових завдань, кореляційні зв'язки.

Ставлення проблеми. Сьогодні автоматичне тестування знань студентів набуло широкого розповсюдження у зв'язку з об'єктивністю такого контролю знань і доступністю тестування за всіма навчальними дисциплінами. У Миколаївському державному аграрному університеті з 2000 року для поточного контролю знань студентів і екзаменаційного тестування різного рівня, включаючи проведення

державних іспитів, використовується універсальна програма тестування знань студентів **Testavf.exe**. База тестів МДАУ становить декілька сотень тестів загальним обсягом понад 30 тис. питань і охоплює практично всі дисципліни, які викладають на чотирьох факультетах. Проте, на погляд авторів, розробка тестів поки базується не на класичній теорії тестування, а на інтуїтивних уявленнях кожного викладача, який укладає тести. Такий стан розробки тестів спостерігається і в багатьох інших ВНЗ.

Метою цієї роботи є наведення добре відомих формул статистичної обробки тестових завдань, що дозволяють підвищити якість тесту загалом за рахунок вилучення завдань, що не задовольняють певним критеріям. У літературі, як правило, розглядається дихотомічна шкала оцінок результатів, коли множина можливих оцінок складається всього з двох елементів $\{0;1\}$: 0 – завдання не виконано, 1 – виконано правильно [7-9]. Тому формули коректуються для тестів із завданнями різних типів [1, 2], складність яких варіюється в широкому діапазоні і відображається розробником у величині максимальної кількості балів за даним завданням. Наведено також рекомендації з необхідної кількості статистичних вимірювань.

Результати тестування зручно представити у вигляді матриці $X = \{x_{ij}\}$, де x_{ij} – кількість балів, отримані i – м випробувачем за j – е тестове завдання ($i=1\dots m, j=1\dots n$). Найбільш просте й інтуїтивно зрозуміле цензурування завдань проводиться за їх складністю для вибраної категорії випробувачів. З тесту повинно бути вилучено дуже прості і дуже важкі питання. За міру складності завдання зазвичай береться середня кількість балів, набрана всіма випробувачами: $t'_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{m}$

Міра складності визначається рівнем знань і сприйняттям сформульованого питання всією сукупністю осіб, які тестуються. Для тестів з широкою варіацією кількості нараховуваних балів за окремі питання, цю міру необхідно нормувати до максимальної кількості балів, яка виставлена розробником тесту (складність питання з погляду викладача): $t_j = \frac{t'_j}{b \max_j}$. За такого нормування величини складності знаходяться в діапазоні $[0,1]$. Завдання з $t'_j \leq 0,2$ і $t'_j \geq 0,9$ вилучають з тесту. Для отримання задовільних результатів кількість осіб, які проходять тестування, повинна бути не менше 50.

На наступному кроці визначається зв'язок кожного j -го завдання із сумою балів за весь тест. Для цього можна використовувати коефіцієнт кореляції Пірсона:

$$R_j = \frac{1}{b \max_j} \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij} \cdot y_i - m \cdot t'_j \cdot \bar{y}}{(m-1) \cdot \sigma_j \cdot \sigma_y}, \text{ тут } y_i = \frac{x_{ij}}{b \max_j} - \text{нормована}$$

загальна кількість балів, набране i -м випробувачем за весь тест, $y = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m}$ – середня нормована кількість балів за весь тест групи випробувачів. $\sigma_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}{m-1}$ – дисперсія нормованих результатів випробувачів j -го завдання, $\sigma_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - t'_j)^2}{m-1}$ – дисперсія нормованих загальних балів осіб, які проходять тестування. Завдання, які погано корелюють із сумою балів ($R_j \leq 0,15$), виключаються з тесту. Для отримання задовільних результатів під час використання коефіцієнтів кореляції кількість осіб, які проходять тестування, повинна бути не менше ста.

Для подальшого аналізу якості тестових завдань можна використовувати кореляційні зв'язки між окремими завданнями тесту, що обчислюють за тією ж формулою Пірсона:

$$\rho_{jk} = \frac{1}{b \max_j \cdot b \max_k} \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij} \cdot x_{ik} - m \cdot t'_j \cdot t'_k}{(m-1) \cdot \sigma_j \cdot \sigma_k}.$$

Рекомендується з тесту вилучити завдання, які мають негативні коефіцієнти кореляції з більш ніж двома іншими завданнями. Вимога до кількості осіб, які проходять тестування, є такою ж, як і під час використання кореляційних зв'язків окремих завдань із загальною кількістю балів за весь тест. У всіх випадках передбачено, що кількість завдань у тесті становить декілька десятків.

Висновки

На завершення автори виражають упевненість, що використання класичної теорії тестування в частині статистичної обробки результатів допоможе підвищити якість тестування загалом. У подальших роботах передбачається навести огляд результатів практичного застосування запропонованої методики цензурування до тестів кафедри інформатики МДАУ, а також розкрити питання оцінювання кількісних характеристик якості готових тестів.

Література

1. Бабенко Д.В., Іхсанов Ш.М. Універсальна програма для тестування знань студентів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2002. — Вип. 1(15). — С. 133-135.
2. Бабенко Д.В., Іхсанов Ш.М. Опыт эксплуатации универсальной программы тестирования знаний студентов // Матеріали науково-практичної конференції "Стан та перспективи розвитку новітніх науково-освітніх комп'ютерних технологій". — Миколаїв, 2003. — С. 9-10.
3. Бабенко Д.В., Іхсанов Ш.М. Автоматизація проведення державних іспитів з використанням універсальної програми тестування знань студентів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2004. — Вип. 4(28). — С. 12-14.
4. Бабенко Д.В. Іхсанов Ш.М. О необходимости и возможностях широкого внедрения автоматического тестирования в учебный процесс в контексте Болонского соглашения // Зб. наук. пр. Подільський державний аграрно-технічний університет. — Кам'янець-Подільський: Абетка, 2008. — Т. 2. — №16. — С. 204-206.
5. Бабенко Д.В. Іхсанов Ш.М. Про необхідність і можливості широкого впровадження автоматичного тестування у навчальний процес у контексті Болонської угоди // Наука і методика. Зб. наук.-метод. пр. — К.: "Аграрна освіта", 2008, — Вип. 14. — С. 59-62.
6. Бабенко Д.В. Іхсанов Ш.М. Нєлєпова А.В. Комп'ютерне тестування як метод аналізу якості навчання в контексті Болонської угоди // Вища освіта України — Дод. 3. — Т. IV (11). — 2008. — Тематичний випуск "Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору". — К.: Інститут вищої освіти АПН України, — 2008. — С. 6-10.
7. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. — М.: Центр тестирования, 2002. — 240 с.
8. Колгатін О.Г. Автоматизована педагогічна діагностика і точність вимірювання // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. — 2006. — №10-11. — С. 29-33.
9. Колгатін О.Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями. Засоби навчальної та науково-дослідної роботи / За заг. ред В.І. Євдокимова і О.М. Микитюка. — ХДПУ ім Г.С.Сковороди. — Харків: ХДПУ, 2003. — Вип. 20. — С. 50-54.