

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АВТОРИЗАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО СЛУХАЧА

© Голощук Р.О., Григор'єв М. А., 2004

Розглянуто питання побудови інтелектуальної системи авторизації та контролю знань дистанційного слухача. Вводиться поняття системи дистанційного навчання (СДН), дається структура сучасної СДН. Визначаються поняття авторизації та тестування в розрізі СДН. Пропонується можлива структура системи авторизації та контролю знань. Наводяться алгоритми авторизації та контролю знань.

The article deals with the questions of construction of authorized intellectual system and control of distant learner knowledge. The concept of distance learning system (DLS) is entered and the structure of modern DLS is defined. The notion of authorization and testing concerning DLS is distinguished. The structure of authorized system and knowledge control is offered. We propose algorithms of authorization and knowledge control.

Постановка проблеми в загальному вигляді

Реалізація інтелектуальної системи тестування передбачає проведення дистанційного навчання, самоконтролю і контролю отриманих знань з використанням Internet-технологій. У цьому випадку на систему додатково накладаються вимоги безпеки, авторизації користувачів і контролю вірогідності отриманих оцінок рівня знань [9].

Проблема контролю знань є складною, оскільки важливо організувати оперативний дистанційний контроль засвоєння навчальних матеріалів та однозначну ідентифікацію особи, щоби унеможливити підміну реальних студентів їхніми дублерами (підставними особами).

Саме при дистанційному навчанні пошук адекватних способів перевірки якості знань, яка задовольняє встановлені стандарти, є складною проблемою. Тести, хоч і легко піддаються комп'ютерному опрацюванню, виявляються занадто формалізованими і далеко не завжди дозволяють адекватно оцінити знання. У деяких випадках більш ефективною формою є проведення письмового іспиту з відсиленням відповідей електронною поштою авторові курсу для перевірки. Такий підхід є варіантом традиційної методики заочної освіти, але не є ефективною формою навчання [10]. Іншим варіантом модифікації традиційних методик опитування є бесіда з викладачем і відповіді на питання в режимі on-line. Однак можливий і третій підхід – використання навчальних ділових ігор, що своєю побудовою стимулюють учня до одержання більш високих оцінок, при цьому знання здобуваються в легкій ігровій формі.

Цілі статті

У статті розглянуто принципи авторизації в системах дистанційного навчання, а також методи оцінювання знань, для реалізації яких використано апарат багатозначної логіки.

Питання побудови інтелектуальної системи авторизації та контролю знань дистанційного слухача є комплексним, яке необхідно розглядати в контексті системи дистанційного навчання.

Основний матеріал

Перед тим, як визначити термін «система дистанційного навчання», визначимо термін „навчальна система”.

Навчальна система – машинно-людський комплекс, що працює в діалоговому режимі і призначений для управління пізнавальною діяльністю. Як видно з назви, система повинна навчати,

а вивчення лише теоретичного матеріалу не є навчанням. Отже, навчальна система – ширше поняття, ніж електронний підручник [7]. Вона має містити теоретичний матеріал з прикладами, а також засоби для вироблення практичних навичок і засоби контролю набутих знань, умінь і навичок.

Основне призначення навчання (а отже, і навчальної системи) – не тільки засвоєння знань, але й формування практичних навичок. Механізмом здійснення пізнавальної діяльності є розв'язання задач.

Навчальна система має містити 3 основні частини:

- теоретичну;
- тренувальну;
- контролювальну.

Треба пам'ятати, що навчальна система не замінює, а доповнює викладача.

Система дистанційного навчання (СДН) – навчальна система, яка підтримує віддалену роботу через мережу. Отже, викладач і слухач розділені в просторі і в часі: слухач працює на своєму комп'ютері, а викладач контролює його діяльність на своєму. Навчальний матеріал, тести, задачі і результати навчання зазвичай зберігаються на сервері мережі.

Процес навчання за допомогою СДН можна подати схемою (рис. 1.).



Рис. 1. Схема процесу навчання за допомогою СДН

СДН можна класифікувати на дві групи [4]:

- селективні;
- інтелектуальні, або експертні.

У **селективних СДО** навчанням (визначення форми, змісту, послідовності інформаційних кадрів, тестів, задач, допомоги і т.д.) управляє автор (адміністратор) системи. При цьому кожен слухач проходить один і той же шлях навчання, тобто немає адаптації до індивідуальних потреб конкретного слухача. Перевага таких систем – універсальність, тобто предметна незалежність. Недолік – низька адаптивність.

Схематично таку СДН можна навести на рис. 2.

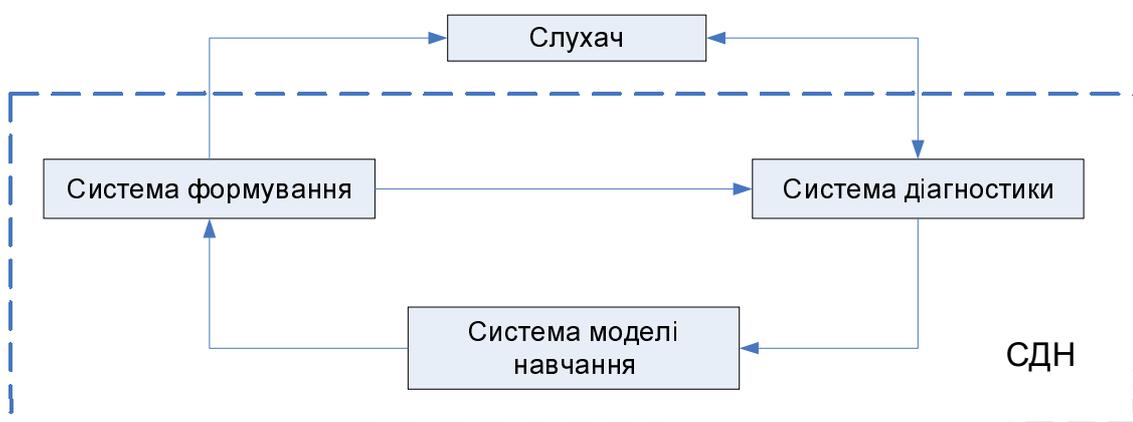


Рис. 2. Структура селективної СДН

Розглянемо призначення всіх систем.

Система формування завдання. Призначена для генерації задач відповідно до ступеня підготовленості слухача, є сукупністю бази даних із завданнями і підпрограми, що формує або вибирає завдання з бази. Завдання, що генеруються, надходять слухачу і на систему діагностики.

Система діагностики. Призначена для контролю знань слухача. Вона вводить відповіді, порівнює їх з правильними і ухвалює рішення про правильність виконання завдання.

Система моделі навчання. Призначена для формування послідовності навчання. Приймає інформацію про результати навчання і ухвалює рішення про продовження навчання.

В інтелектуальних СДН управління навчанням визначається самою системою на підставі результатів навчання. Тут сценарій навчання формується динамічно відповідно до ситуації, а реалізується на підставі знань про предметну область, про процес навчання, про слухача. Недоліком є предметна орієнтація, тобто прив'язка до конкретної предметної області.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про гостру необхідність якісних систем контролю знань, які б могли застосовуватись не тільки в селективних СДН, але й в будь-яких інших. Розглянемо детальніше принципи контролю знань, а також принципи авторизації в СДН.

Авторизація

Авторизація (Authorization) – надання або відмова в доступі до різних ресурсів або служб. Більшість комп'ютерних систем безпеки використовує двокроковий процес: аутентифікація, тобто перевірка, чи є користувач тим, за кого він себе видає, а потім авторизація, яка дозволяє користувачу дістати доступ до ресурсів залежно від його повноважень.

Ідентифікацією суб'єкта при доступі до інформаційної системи називається процес зіставлення його з деякою системою, що зберігається, характеристикою суб'єкта – ідентифікатором. Надалі ідентифікатор суб'єкта використовується для надання суб'єкту певного рівня прав і повноважень при користуванні інформаційною системою.

Аутентифікацією суб'єкта називається процедура верифікації приналежності ідентифікатора суб'єкту. Аутентифікація проводиться на підставі того або іншого секретного елемента (аутентифікатора), який мають в своєму розпорядженні як суб'єкт, так і інформаційна система. Зазвичай інформаційна система має в своєму розпорядженні не сам секретний елемент, але деяку інформацією про нього, на підставі якої ухвалюється рішення про адекватність суб'єкта ідентифікатору.

Для того, щоб ця суха теорія стала зрозумілішою, розглянемо конкретний приклад. Перед початком інтерактивного сеансу роботи більшість операційних систем запрошує у користувача його ім'я і пароль. Введене ім'я є ідентифікатором користувача, а його пароль — аутентифікатором. Операційна система зазвичай зберігає не сам пароль, а його хеш-суму, забезпечуючи тим практичну неможливість відновлення пароля.

Використовування пари "ім'я користувача – пароль" для аутентифікації суб'єктів є найпоширенішим, але не єдиним методом. Принципово різних методів аутентифікації насправді небагато. Один клас методів аутентифікації ґрунтується на тому, що аутентифікуючий суб'єкт повинен мати деякий секретний елемент (пароль, секретний ключ або спеціальний аутентифікаційний токен). Інший клас методів аутентифікації застосовний в основному для аутентифікації людей. Він ґрунтується на унікальності фізичних властивостей самої людини (відбитки пальців, форма долоні, голос, райдужна оболонка ока).

Алгоритмічно процедура аутентифікації подається як послідовна передача однієї або декількох інформаційних посилок між суб'єктом та інформаційною системою і проміжна їх обробка обома сторонами. У результаті цих дій обидві сторони обміну повинні упевнитися, що вони є тими, за кого себе видають.

Права доступу суб'єкта до ресурсів можуть зберігатися в текстовому файлі, зовнішній базі даних або службі каталогів LDAP.

З появою алгоритмів шифрування, цифрового підпису, паспортів.net проблема розпізнавання користувача начебто й не повинна викликати особливих проблем. Досить повідомити студенту секретний пароль, який він має вводити при взаємодії з навчальним центром, а потім безпечні протоколи Internet дозволяють обмінюватися конфіденційною інформацією.

Однак, можливі проблеми іншого плану. Наприклад, студент може попросити кого-небудь пройти тестування замість нього, або комусь стає відомим пароль (що не можна виключати при навчанні недосвідчених користувачів), який може бути використаний для підтасування результатів студента або для несанкціонованого використання ресурсів дистанційного центру.

У цих випадках необхідна додаткова ідентифікація користувачів. Пропонується для цього використовувати [3]:

- IPX-адреси для ідентифікації сторін;
- систему змінних паролів;
- алгоритми аналізу відповідей студента (наприклад, індивідуальні особливості стилю написання програм, найбільш часто використовувані імена змінних, сукупність часто вживаних функцій і конструкцій мови програмування).

Контроль знань

Важливим аспектом педагогічної діяльності є контроль знань слухачів. Одним із способів швидкого контролю знань є тестування [6, 8]. Проте сьогодні, у зв'язку з розвитком інформаційних технологій, дистанційного навчання і зокрема адаптивних СДН, тестування може застосовуватися як засіб ідентифікації особи слухача для побудови індивідуальної послідовності навчання, коли кожний слухач проходить навчальні курси в тому порядку і в тому обсязі, які найбільше відповідають його рівню підготовленості. В технології дистанційного навчання за відсутності безпосереднього контакту слухача з викладачем тестування стає одним з основних засобів контролю знань, тому особливо гостро встає проблема створення якісних тестів, які могли б швидко, об'єктивно і адекватно вимірювати рівень знань слухачів.

Питаннями наукової розробки тестів для об'єктивного контролю знань і обробки результатів тестування займається тестологія. Справжні тести подають освітні процеси не в ідеальному, а в реальному вигляді.

Тестам дуже довго відмовляли в науковості, даючи тим самим багато приводів для критики. Порівняно з іншими країнами Україна відстає в галузі наукової організації і обробки результатів тестування, підготовки тестологів, а також за рівнем і якістю розвитку теорії тестів та технічною і програмною оснащеністю процесу тестування. Хоча інтерес до тестів останнім часом значно виріс, ситуація з ними не покращалась.

Сьогодні тести вважають швидким і зручним способом оцінки знань, проте показна простота створення тестів і попит на них спричинили появу неякісних тестів.

При розробці тестів потрібно враховувати два моменти:

- розробка тестів, здатних адекватно оцінити знання слухачів – це не просто складання завдань і об'єднання їх в тест. Тест – це система завдань, в якій кожне завдання повинне задовольняти певні критерії.

- не можна зводити перевірку знань до одного лише тестування. За допомогою тестів не можна перевірити, наприклад, доведення теорем і, звичайно ж, жодне тестування не замінить «живої» розмови слухача з викладачем. Тому достатньо часто тестування застосовується як перший етап складання іспиту, за наслідками якого слухача допускають до другого етапу – співбесіди з викладачем.

Розробка тестових завдань і опрацювання результатів тестування детально описані в [1, 6, 11]. Проте не менше значення має порядок подання завдань слухачу і метод визначення його рівня знань за наслідками тестування, тобто модель тестування. Необхідно зазначити, що дані моделі застосовуються для педагогічного тестування, тобто оцінки знань і відрізняються від моделей, вживаних в психологічних тестах для визначення характеристик особи, тому назовемо їх моделями педагогічного тестування.

У адаптивних навчальних системах тестування може застосовуватися як засіб ідентифікації особи для побудови індивідуальної послідовності навчання. При цьому можна розрізнити три види тестування: попереднє, поточне і підсумкове [6].

Попереднє тестування застосовується перед початком навчання і має на меті виявлення рівня знань слухача з тих дисциплін, які він має вивчати, а також передбачає психологічні тести для визначення індивідуальних характеристик особи слухача, які будуть враховані надалі. За наслідками попереднього тестування визначають послідовність вивчення навчальних курсів.

Поточне тестування – це контроль або самоконтроль знань за окремим елементом навчального курсу, наприклад, розділом або темою. За його результатами визначають послідовність вивчення тем і розділів всередині курсу, а також можливість повернення до тем, які були вивчені недостатньо добре.

І, нарешті, **підсумкове тестування** – це контроль знань з курсу загалом або з сукупності курсів. За його результатами коректується послідовність вивчення навчальних курсів.

Загальна структура системи «Edls-2»

Як один з варіантів системи авторизації та контролю знань пропонується інтелектуальна система «Edls-2».

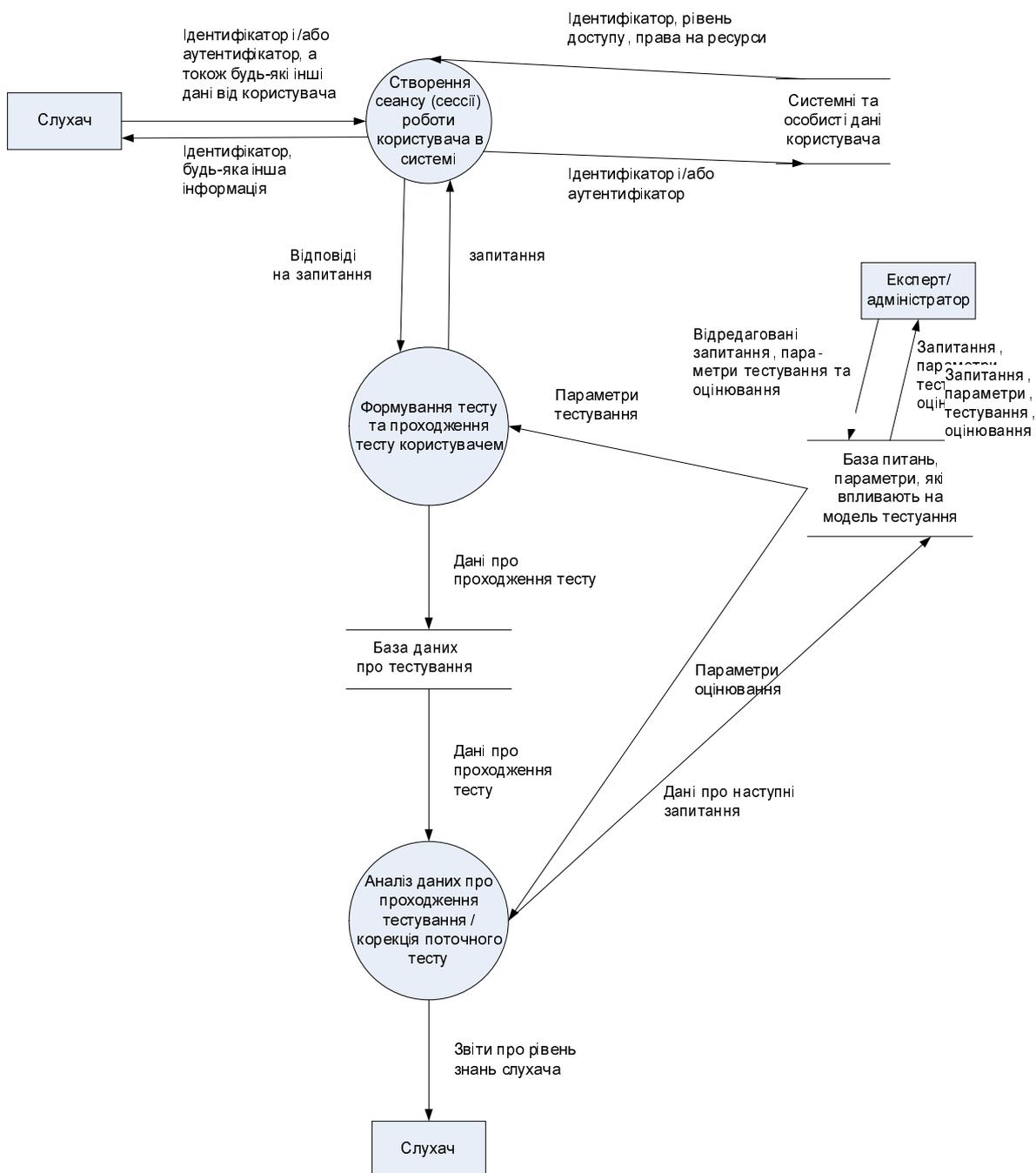


Рис. 3. DFD-діаграма системи авторизації та тестування дистанційного слухача

Ядром системи є адміністративна підсистема, яка тісно взаємодіє зі всіма підсистемами і визначає параметри їх роботи. Адміністративна підсистема керує правами доступу до ресурсів, ідентифікаторами користувачів, базою даних питань та ін. В адміністративній підсистемі ухвалюються рішення щодо слухача: чи переводити його на наступний курс, чи відрахувати, чи заохотити.

При успішній авторизації користувача в системі та ідентифікації його як слухача він може повноцінно працювати, тобто взаємодіяти зі всіма підсистемами і, зокрема, з підсистемою формування та проходження тесту, який слухач має пройти. Після проходження тесту неопрацьовані результати зберігаються в центральній базі даних, де їх в будь-який час може видобути та проаналізувати залежно від вимог викладача підсистема перевірки та оцінювання результатів або підсистема аналізу активності слухача.

Системні та особисті дані користувача, база запитань, параметри, які визначають моделі тестування, результати тестування та інші дані буде доцільніше зберігати в одній централізованій базі даних. Такий підхід, як показує огляд існуючих СДН, спрощує управління та адміністрування СДН.

Підсистема перевірки та оцінювання результатів на відміну від підсистеми аналізу активності слухача є нерозривною з підсистемою тестування, оскільки результати тестування у будь-якому випадку мають бути опрацьовані, на основі чого формуються звіти та протоколи з тестування слухачів.

Для більш детального аналізу структури підсистем авторизації та тестування наведемо DFD-діаграму потоків даних в нотації Йордана-ДеМарко (рис. 3.)

Авторизація в «Edls-2»

Припускається, що на початковому етапі роботи з системою користувач має бути ідентифікованим та авторизованим. Це означає, що всі дані, які проходять від користувача до будь-яких підсистем СДН, мають проходити крізь модуль ідентифікації та авторизації. Сеанс взаємодії користувача з вищезгаданим модулем будемо називати **сесією**. Кожного разу при встановленні сесії модуль авторизації визначає права доступу користувача в систему і ресурси, які йому доступні.

Авторизація користувачів в системі відбувається за таким алгоритмом:

1. Користувач заходить на головну сторінку, де вводить логін та пароль;
2. Перевіряються параметри, які надійшли від користувача: якщо надійшов логін та пароль, то відбувається перехід на крок 4, якщо надійшов ідентифікатор, то відбувається перехід до кроку 3.
3. Перевіряється, чи існує в базі даних присланий ідентифікатор.
 - Якщо існує, перевіряється, чи час життя ідентифікатора не вичерпано:
 - a. Якщо вичерпано, то ідентифікатор та дані сесії позначаються «закрито» і визнаються недійсними, відбувається перехід до кроку 1.
 - b. Якщо не вичерпано, то з ідентифікатором зіставляються поточні дані роботи користувача в системі, і він може продовжувати працювати (тестуватися чи переглядати іншу інформацію). Перехід до кроку 5.
 - Якщо такого ідентифікатора не існує, то виводиться інформативне повідомлення та відбувається перехід до кроку 1.
4. Перевіряється, чи існують в базі даних прислані логін та пароль.
 - Якщо існують, то перевіряється, чи існує поточний ідентифікатор сесії користувача.
 - a. Якщо існує, то з ідентифікатором зіставляються поточні дані роботи користувача в системі, і він може продовжувати працювати (тестуватися чи переглядати іншу інформацію). Перехід до кроку 5.
 - b. Якщо не існує, то створюється тимчасовий унікальний ідентифікатор. Ідентифікатор майже неможливо вгадати, оскільки він складається з 32 символів, які вибрані випадково. Час життя ідентифікатора встановлюється в значення за замовчуванням – 10 хв. До ідентифікатора, який заноситься в базу даних, прив'язуються дані про користувача (особисті дані, права на ресурси), в тому числі ір-адреса. Перехід до кроку 6.
 - Якщо не існує надісланого логіна чи пароля, то виводиться повідомлення про помилку й відбувається перехід до кроку 1.

5. Перевіряється, чи користувач почав тестування.

- Якщо так, то час життя ідентифікатора встановлюється згідно з часом тесту, який користувач зараз проходить.

- Якщо ні, то перехід до кроку 6.

6. Ідентифікатор вбудовується в кожне посилання на сторінках системи. Так користувач позбавляється необхідності проходити процес авторизації при доступі до кожної сторінки системи.

ТЕСТУВАННЯ В «EDLS-2»

Розроблена система базується на *адаптивній* та *комбінованій* моделі тестування.

Адаптивна модель є продовженням класичної моделі з урахуванням складності завдань.

Адаптивним називається тест, в якому складність завдань змінюється залежно від правильності відповідей випробовуваного. Якщо слухач правильно відповідає на тестові завдання, складність подальших завдань підвищується, якщо неправильно – знижується. Також можливо ставити додаткові запитання за темами, які слухач знає не дуже добре для кращого з'ясування рівня знань у цих галузях. Отже, можна сказати, що адаптивна модель нагадує викладача на іспиті – якщо слухач відповідає на запитання впевнено і правильно, викладач досить швидко оцінює його позитивно. Якщо слухач починає «плавати», то викладач ставить йому додаткові запитання того ж рівня складності або з тієї самої теми. І, нарешті, якщо слухач із самого початку відповідає погано, оцінку викладач теж виставляє досить швидко, але негативну.

Ця модель застосовується для тестування слухачів за допомогою комп'ютера, оскільки на паперовому бланку неможливо наперед розмістити стільки питань і в тому порядку, як вони мають бути поставлені слухачу.

Тестування зазвичай починається із завдань середньої складності, але можна починати і з легких завдань, тобто йти за принципом підвищення складності.

Тестування закінчується, коли слухач виходить на деякий постійний рівень складності, наприклад, відповідає підряд на деяку критичну кількість питань одного рівня складності.

Переваги:

- Дозволяє гнучкіше і точніше оцінювати знання слухачів;
- Дозволяє вимірювати знання меншою кількістю завдань, ніж в класичній моделі;
- Виявляє теми, які слухач знає погано і дозволяє поставити за ними додаткові запитання.

Недоліки:

- Наперед невідомо, скільки питань необхідно поставити слухачу, щоб визначити його рівень знань. Якщо питань, закладених в систему тестування, виявляється недостатньо, можна перервати тестування і оцінювати результат за тією кількістю питань, на яку відповів слухач;
- Можливе використання лише на ЕОМ.

Надійність результатів тестування в даному випадку найвища, оскільки враховується рівень знань конкретного слухача, що забезпечує вищу точність вимірювань.

Інші моделі детально описані в [2, 5, 12, 13]

Алгоритм адаптивного тестування

Після авторизації слухач може проходити тестування, яке відбуватиметься за адаптивним алгоритмом. Цей алгоритм є достатньо простим і дозволяє змінювати тільки рівень складності, не враховуючи статистику відповідей на попередні питання. На кожному кроці тестування за кожним рівнем складності слухачу дається два запитання, і за результатами відповідей на них визначається рівень складності для наступних завдань. Така кількість завдань дозволяє адекватніше оцінювати рівень знань, ніж одне завдання, яке слухач може відгадати або випадково забути відповідь, і водночас не дає великої кількості поєднань варіантів відповідей, як у разі трьох і або більше питань.

Нехай є m рівнів складності. Вводиться коефіцієнт $K_T = \frac{100}{m}$.

Позначимо t – поточний рівень знань слухача, t_n – нижній рівень знань, t_v – верхній рівень знань. Всі рівні знань вимірюватимемо від 0 до 100 (0 – немає знань, 100 – абсолютне знання).

1. Встановити $t = 50$; $t_n = 0$; $t_b = 100$
2. Обчислити поточний рівень складності $T = \frac{t}{K_T}$
3. Видати два завдання складності T . Нехай k_{np} – кількість правильних відповідей; $k_{np} \in [0, 2]$.
4. Перерахунок рівня знань:
Якщо $k_{np} = 2$, то $t_n = t$; $t_b = t_b + 0.5t$. Якщо $t_b > 100$, то $t_b = 100$.
Якщо $k_{np} = 1$, то $t_n = t_n / 4$; $t_b = t_b + 0.1t$. Якщо $t_b > 100$, то $t_b = 100$.
Якщо $k_{np} = 0$, то $t_n = t_n / 2$; $t_b = t$.
5. $t_1 = \frac{t_d + t_f}{2}$.
6. Якщо $|t - t_1| < \varepsilon$, то рівень знань дорівнює t_1 , вихід.
7. Перейти до кроку (2)
 ε встановлюється, виходячи з необхідної точності оцінки знань. Проте із зменшенням ε зростає кількість запитань, які необхідно ввести до тесту.

Висновки

Отже, для реалізації дистанційного навчання необхідна серйозна підготовка методичної бази, інформаційного супроводу навчального процесу, а також розробка нових, більш об'єктивних методів оцінки знань. При виконанні цих умов дистанційне навчання може бути використане як додаткова форма освіти в технічних дисциплінах. Така форма використання сучасних телекомунікаційних засобів може відрізнитися високою ефективністю застосування для окремих категорій суб'єктів навчання, а також стимулювати інтерес студентів до одержання знань.

У статті розглянуто проблематику побудови інтелектуальної системи авторизації та контролю знань дистанційного слухача. Результатом роботи є розроблена система, яка не залежить від конкретного курсу і дозволяє проводити адаптивне тестування зп декількома курсами одночасно.

Перевагами системи є:

- Інтелектуальність (адаптивне тестування проводиться шляхом пристосування під рівень знань конкретного слухача, що забезпечує високу точність вимірювань).
- Мережевоцентричність (система підтримує віддалену роботу через мережу. Тобто викладач і слухач розділені в просторі і в часі: слухач займається на своєму комп'ютері, а викладач контролює його знання на своєму).
- Гіпермедійність (система дозволяє використовувати гіпертекст при формуванні тестових запитань).

Подальші дослідження полягатимуть у розгляді і впровадженні таких методів формування оцінки знань: використання елементів теорії нечітких обчислень; застосування методів експертних оцінок і визначення вагових коефіцієнтів елементів знань; використання методів, заснованих на застосуванні дихотомічної (двійкової) системи оцінювання, методу лінійно-кускової апроксимації, методу Вальда, методу діагностики якості знань фахівців.

1. Аванесов В.С. *Композиция тестовых заданий*.— М: АДЕПТ, 1998. 2. Безпалько В.П., Татур Ю.Г. *Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов*. – М: Высшая школа, 1989. 3. Волк М.А., Иванисенко И.Н. *Проблемы организации дистанционного обучения студентов дисциплинам направления «Программирование» // Образование и виртуальность: Сб. науч. тр. – Харьков–Ялта: УАДО, – 2002. – С. 297–302.* 4. Галеев И.Х. *Курс лекций «Системы искусственного интеллекта»*, 2000. 5. Глова В.И., Анікін І.В., Аджелі М.А. *Мягкие вычисления (soft computing) и их приложения*. – Казань, 2000. 6. Голощук Р.О. *Інтелектуальна система дистанційного контролю знань учасників олімпіад та турнірів юних інформатиків // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Львів. – 2003. –*

№ 489. – С.90–100. 7. Голощук Р.О., Висоцька В.А. Інтерактивна взаємодія та зворотний зв'язок у системі дистанційного навчання // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Львів. – 2002. – № 464. – С.44–53. 8. Голощук Р.О., Литвин В.В., Висоцька В.А., Чирун Л.В. Математичне моделювання процесів дистанційного навчання // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Львів. – 2003. – № 489. – С.100–110. 9. Евсеев В.В., Безуглая А.Е., Алехина С.В. Методы формирования оценки знаний в системах дистанционного обучения // Образование и виртуальность Образование и виртуальность: Сб. науч. тр. – Харьков–Ялта: УАДО, – 2002. – С. 372–376. 10. Люличева И.А. Использование мультимедийных технологий для дистанционного обучения и тестирования // Образование и : Сб. науч. тр. – Харьков–Ялта: УАДО, – 2002. – С. 224–227. 11. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. – М.: 2000. 12. Попов Д.И., Способ оценки знаний в дистанционном обучении на основе нечетких отношений. – М.: Дистанционное образование, 2000. – № 6. 13. Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: учебное пособие. – Самара: СГАУ, 1995.

УДК 004.8

Р.О. Голощук, А. В. Орел

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра інформаційних систем та мереж

АНАЛІЗ АКТИВНОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО СЛУХАЧА

© Голощук Р.О., Орел А. В., 2004

Розглянуто поняття активності слухачів у дистанційній освіті та наведено модель системи аналізу активності слухача.

This paper is devoted to the task of outlining the details of remote student activity in distance education and presenting a model of a student activity analysis system.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Будь-який навчальний заклад можна подати як систему, що базується на взаємодії двох ключових елементів: *викладачі* та *слухачі*. Взаємодія між викладачем та слухачем у найпростішій моделі системи має виключно *інформаційний* характер: передача знань. Формальним результатом взаємодії є *успішність*.

Проблеми у процесі взаємодії викладачів та слухачів починають виникати внаслідок причин, які:

- знаходяться всередині системи;
- походять з навколишнього середовища.

Серед внутрішніх причин, в свою чергу, можна виділити дві основні групи:

- кількісні;
- якісні.

Кількісні причини – це, перш за все, зростання кількості слухачів, яке спричиняє необхідність збільшення кількості викладачів. При збільшенні кількості студентів на одного викладача частково втрачається індивідуальність взаємодії викладач-слухач і для підтримки об'єктивного контролю за успішним засвоєнням знань з'являється необхідність у нових і додаткових формалізованих схемах контролю за успішністю. Слухачі об'єднані у *групи*, які перетворюються з простих контейнерів для слухачів, відібраних за спеціальністю, у важливі елементи системи навчального закладу, що володіють набором власних характеристик.