

УДК 637.694 (045)

ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ ПРОЦЕДУРНОГО ТРЕНАЖЕРА

*Синєглазов В.М., д.т.н, проф., Борсук С.П., асистент, Ільницька С.І., асистент
Національний Авіаційний Університет
03058, м.Київ, пр. Космонавта Комарова, 1
E-mail: svm@nau.edu.ua, grey1s@ua.fm*

Предложено к рассмотрению структурную схему автоматизированного процесса контроля и управления процессом обучения слушателей в составе тренажерного комплекса. Структурная схема предусматривает распределение слушателей по уровню знаний по подгруппам и их перемещение в подгруппах в зависимости от демонстрированных знаний. Также в статье приведен пример критериев такого распределения.

Ключевые слова: процедурный тренажер, контроль знаний слушателей, адаптивность.

The structural scheme of operators studying process control and management in the training complex is proposed for observation. Structural scheme includes the division of operators upon the subgroups according to the level of demonstrated knowledge. Also in the article the example of such divisions criteria is presented.

Key words: procedure trainer, student's knowledge control, adaptability.

Вступ. Перша причина необхідності розробки методики контролю знань слухача для тренажерів витікає з того, що сучасна підготовка слухачів вимагає дуже багато засобів і часу на поточний, рубіжний, підсумковий та заключний контроль, опираючись, в основному, на застарілі суб'єктивні форми і методи, які практично не піддаються процесу автоматизації. Друга причина актуальності розробок у сфері контролю знань - це можливість досягнення корінного перелому в справі підвищення мотивації слухачів та керівників процесу навчання, підвищенні персональної відповідальності за свою працю, що досягається в результаті об'єктивізації процедури педагогічного контролю за допомогою спеціальних методик. Застосування адаптивності може вилучити з процесу перевірки знань слухача під час роботи на тренажерному комплексі деякі зайві елементи, або додати необхідні, але відсутні.

Аналіз попередніх досліджень. Хоча питання структуризації процесу контролю та керування навчальним процесом вже розглядалося [1, 2, 3], так само, як і питання розподілу слухачів по підгрупах, але об'єднання цих питань не було розвинуто під час розгляду. Питання адаптації моделі слухача під час процесу навчання також було вже розглянуто [4], але результати розгляду не можна віднести до тематики контролю знань у тренажерах та тренажерних комплексах. Таким чином, розгляд питання адаптивності процесу навчання, а точніше його контрольної частини, саме в тренажерах є досить актуальним.

Мета роботи. Необхідність розробки такого стандартного методу, який дозволив би не тільки оцінити вміння відтворювати інформацію, використовувати нові знання й навички під час роботи слухача у комп'ютеризованій системі тренажера, але й алгоритмізувати кожного слухача, сформувати індивідуальну траєкторію його успішності є ак-

туальною. Використання адаптації навчального процесу в частині контролю під кожного окремого слухача зможе зокрема значно підвищити ефективність навчання слухача, персонально змінити процес навчання для кожного слухача, сформувати докладніший та більш відповідний об'єм даних про успішність слухача, властиві йому особливості, тощо. Таким чином система навчання зможе формально залишатися єдиною, в той час, як для кожного окремого слухача буде відрізнятися за інтенсивністю перевірки знань, за критеріями оцінювання та часом, необхідним для досягнення однакових оцінок по результатах контролю.

Матеріал та результати досліджень. Загальний процес навчання на тренажері пропонується поділити на дві складові. Першою є робота із електронним підручником, другою є робота із ситуаційними завданнями.

Оскільки тренажерні системи є автоматизованими або автономними комплексами, то втручання людини у процес навчання мінімальне, власне надання знань оператору виконується за допомогою електронних підручників. Структурна схема процесу контролю та керування процесом навчання у тренажері зображена на рис. 1.

Інформація з електронних підручників по команді від автоматизованої системи керування навчанням (АСКН) надається слухачу, якого вже попереджено про тему заняття керівником навчання. Обрання теми заняття АСКН здійснюється керівником навчання або системою самостійно. Після опанування матеріалу слухач починає роботу із автоматизованою системою контролю, після чого результати передаються керівнику навчання. Контроль процесу навчання в частині перевірки рівня знань кожного зі слухачів можна поділити на автоматичний, який реалізує автоматична система контролю, що реалізована програмно у комп'ютерній мережі або на лока-

льному жорсткому диску при інтерактивному режимі роботи слухачів у тренажерній системі, та автоматизований, коли керівник навчання може безпосередньо впливати на процес навчання за результатами виконання контрольних завдань як в рамках вирішення контрольних запитань по темах підручника, так і ситуаційних завдань, які викликають необхідність прийняття рішень в умовах швидкого змінюваних ситуацій та обмеження часу на їх розв'язання. Оскільки процес перевірки засвоєних знань відрізняється для кожного слухача та повинен бути неповторним для підвищення ефективності, в склад автоматизованої системи контролю внесено реалізацію випадкових запитань для слухача та інші допоміжні елементи. Структурна схема автоматичної системи контролю знань наведена на рис. 2.

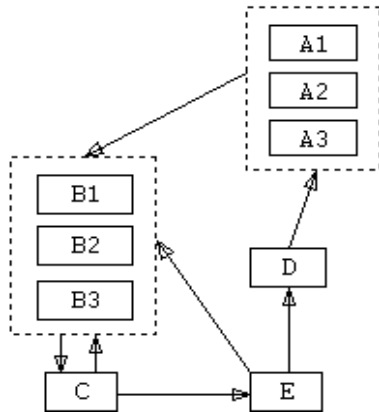


Рисунок 1 – Структурна схема процесу контролю та керування процесом навчання у тренажері:
 A1, A2, A3 – електронні підручники;
 C – автоматична система контролю;
 D – автоматизована система керування процесом навчання; B1, B2, B3 – слухачі; E – керівник навчання

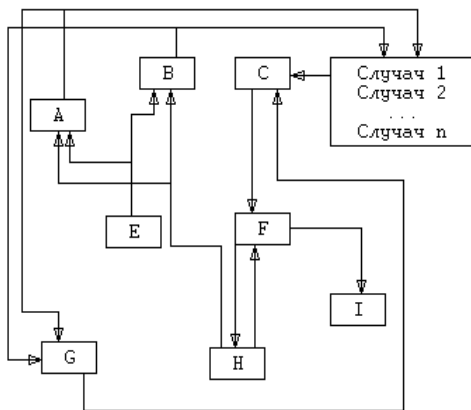


Рисунок 2 – Структурна схема автоматичної системи контролю знань:

A – база даних тестів; B – база даних ситуаційних завдань; C – система критеріїв оцінювань слухача;
 E – генератор випадкових чисел вибору тестів та завдань; H – підсистема визначення рівня складності тестів/завдань; F – підсистема визначення оцінки;
 G – підсистема еталонних розв'язків; I – підсистема реєстрації та документування результатів навчання

Ситуаційне завдання, обране генератором випадкових чисел, з урахуванням визначення рівня складності поступає одночасно до слухача та в підсистему еталонних розв'язків. Важливо зазначити, що ситуаційне завдання відрізняється від простішого тестового завдання присутністю багатьох, іноді неясних, можливих дій для виконання. Таким чином під час виконання ситуаційного завдання значно знижується вірогідність вгадування оператором правильної дії. На основі відповідей слухачів та їх порівняння з еталонними з урахуванням системи критеріїв оцінки визначаються оцінки дій слухача з наступною їх реєстрацією та документуванням.

Процес навчання слухачів на процедурному тренажері включає:

- реєстрацію слухача у комп'ютерній мережі тренажера;
- попереднє тестування;
- вивчення відповідного електронного підручника;
- поточне тестування;
- інтерактивний навчальний процес вивчення інструкцій та настанов з льотної експлуатації нових бортових засобів.

Керування процесом навчання виконується автоматизованою системою керування процесом навчання (рис. 1), яка може працювати як в автоматичному режимі, так і в діалозі з керівником навчання.

Керівник може втручатися в процес навчання кожного слухача як за результатами тестового контролю, так і в рамках розв'язання слухачами ситуаційних завдань, коли він може видавати підказку.

Керування процесом навчання припускає адаптацію складності рівня матеріалу, що вивчається до поточного рівня знань кожного слухача. Всі слухачі розподіляються на чотири групи за звичними рівнями оцінки їх знань $P_i; i = \overline{1,4}$: відмінно, добре, задовільно та незадовільно. Відповідно та частина слухачів, яка отримує незадовільні оцінки буде направлена на повторне проходження учебного матеріалу за яким проводився контроль. Оцінка виставляється за системою критеріїв (рис. 2)

1. Кількість помилок n_{ij} відносно їх загальної кількості n_j визначає коефіцієнт $a_j = n_{ij} / n_j$, де j ($j = \overline{1,p}$) – номер завдання. Чим більша кількість помилок, тим менший коефіцієнт буде отримано слухачем.

2. Час проходження j -го контрольного завдання t_{ij} порівнюється із нормативним часом його виконання t_{ijH} і дає наступний коефіцієнт $K_{ij} = t_{ij} / t_{ijH}$ ($j = \overline{1,m}$).

Таким чином результуюча оцінка за виконання j -го завдання слухачем з l -ї групи підготовки має вигляд

$$I_{ijl} = a_{ij} \cdot K'_{ij} \quad (1)$$

Результуючу оцінку за виконання i -го уроку

$i = \overline{1, N_r}$, де $N_r = n_{1r} + n_{2r}$ (n_{1r} - кількість уроків в g -му електронному підручнику n_{2r} - кількість ситуаційних завдань для відповідної g -ої АС) можна представити:

$$I_i = \sum_{j=1}^{P_r} a_{ij} \cdot K_j, \quad (2)$$

де P_r - кількість завдань у i -му уроці.

Кожна група слухачів l ($l = \overline{1..4}$), що будуть мати можливість проходити навчання, матиме різну кількість та якість контрольних запитань під час поточного контролю (тестування). Група слухачів з найкращими результатами ($l=1$) отримує найбільш складні завдання, а слухачі з найгіршими результатами отримують менш складні завдання, але це буде занотовано у їх особисті справи. Слухачі з кожної групи l ($l = \overline{1..4}$) можуть поміняти свій номер групи на вищу або нижчу в залежності від якості виконання уроку. Поточний рівень R_{lpg} знань g -ого слухача ($g = \overline{1, R}$) кількість слухачів визначається за формулою:

$$R_{lpg} = \begin{cases} R_{lpg} - 1, I_{ig} < I_{inop}, R_{lpg} \neq 2 \\ R_{lpg}, I_{ig} < I_{inop}, R_{lpg} = 2 \\ R_{lpg} + 1, I_{ig} < I_{inop}, R_{lpg} \neq 5 \\ R_{lpg} - 1, I_{ig} < I_{inop}, R_{lpg} = 5 \end{cases}, \quad (3)$$

де R_{lpg} - попередній рівень знань g -ого слухача ($g = \overline{1, R}$).

Елементом керування є розподіл слухачів у групи. Таким розподілом система розмежує слухачів із різними властивостями щодо сприйняття інформації, її обробки та систематизації для подальшої роботи. Так само перерозподіл слухачів по групах під час поточного контролю є елементом керування.

Також система може прийняти рішення щодо повторного проходження слухачем уроку або розділу, якщо результати його виконання контрольних вправ будуть недостатніми.

Якщо під час проходження контролю знань на

вищій рівень слухач не зможе задовільно виконати завдання, системою буде запропоновано додаткове вивчення учбових матеріалів за тими темами, по яких були визначені недоліки.

Після завершення навчання слухачі із різних груп отримують або підтвердження їх кваліфікації та якісного опанування навчального матеріалу, або рекомендації щодо повторення навчального курсу чи його складових із повторним складанням іспитів. Слід зазначити, що слухачі з груп, що отримують різні за складністю завдання, повинні отримати наприкінці навчання різні типи атестатів, в яких буде зазначено рівень складності, на якому слухач закінчив проходження курсу навчання.

Висновки. Розглянуте питання адаптації процесу навчання є актуальним при використанні тренажерів, що мають змінювати умови процесу контролю знань відповідно до можливостей слухача. Як можна бачити, запропонована методика тестового контролю, спираючись лише на два елементи критерію, надає багаті можливості при реалізації. В майбутньому адаптивність систем контролю знань може дозволити створення більш гнучких тренажерних систем та комплексів. Також є перспективи для розвитку адаптивності тренажерних систем в частині надання операторіві знань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коджа Т.І. Автоматизована система управління та контролю знань в процесі навчання. Автореф. дис... канд. техн. наук. – Одеса, 2003. – 20 с.
2. Катаєва Є.Ю. Інформаційна технологія автоматизованого навчання та контролю знань в управлінні учбовим процесом. Автореф. дис. канд. техн. наук. - Черкаси, 2004. - 18 с.
3. Яковенко О.Є. Моделі та методи контролю знань в автоматизованій системі управління навчальним процесом. Автореф. дис. канд. техн. наук. – Одеса, 2006. – 19 с.
4. Бень А.П. Методи побудови інтелектуальних адаптивних інтерфейсів "людина – комп'ютеризована система" на основі моделі користувача. Автореф. дис. канд. техн. наук. – ХДТУ., 2000. – 14 с.

Стаття надійшла 8.04.2008 р.