

Самсонов,В.В.
Самсонов,В.В.
Samsonov,V.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА САМОНАВЧАННЯ

В статті розглядаються питання побудови тренажера самостійного вивчення студентом навчального матеріалу, який також може бути віднесений до типу автоматизованих систем керування навчанням. До основних функцій тренажеру відноситься: планування процесу засвоєння навчального матеріалу (завдання траєкторії, темпу і мотивації руху по навчальному матеріалу); порційна подача матеріалу студенту; початкове, проміжне і кінцеве тестування вивчення теми (лекції); визначення оцінки засвоєння теми, оцінки засвоєння розглянутого матеріалу; прогнозування досягнення рівня мотивації (бажаної оцінки); керування процесом навчання, тобто зміна траєкторії, темпу або мотивації. Важливим у розробці тренажера є модель студента як об'єкту керування.

Ключові слова: Електронний тренажер, процес самонавчання, автоматизована система керування навчанням, тестування, оцінювання знань, антологія опису навчального матеріалу.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА САМООБУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы построения тренажера самостоятельного изучения студентом учебного материала, который также может быть отнесен к типу автоматизированных систем управления обучением. К основным функциям тренажера относятся: планирование процесса усвоения учебного материала (задания траектории, темпа и мотивации движения по учебному материалу) порционная подача материала студенту; начальное, промежуточное и конечное тестирование изучения темы (лекции), определение оценки усвоения темы, оценки усвоения рассматриваемого материала; прогнозирования достижения уровня мотивации (желаемой оценки), управление процессом обучения, т.е. изменение

траектории , темпа или мотивации . Важным в разработке тренажера является модель студента как объекта управления.

Ключевые слова: Электронный тренажер, процесс самообучения, автоматизированная система управления обучением, тестирования, оценки знаний , антология описания учебного материала.

MODELS OF ELECTRONIC LEARNING SIMULATORS

The paper deals with the construction of the simulator self-study student training material , which can also be attributed to the type of automated control systems training. The main functions of the simulator include : planning the process of learning (task trajectory , pace and movement to motivate learning the material) Portion student presentation of the material , initial , intermediate and final testing of study subjects (lectures), the measurement of absorption threads assessment mastering the materials, prediction of achievement motivation level (desired estimates) control the learning process, ie the change of the trajectory, pace and motivation. Important in the development of the simulator is a model student as an object of control.

Keywords: electronic trainer, learning process , automated management system training, testing, assessment, anthology describing educational material.

В процесі розробки системи електронних навчально-методичних ресурсів навчальної дисципліни (СЕНД) було визначено доцільність та ефективність включення до її складу електронних тренажерів для самостійного вивчення навчального матеріалу [1].

Щоб наблизитись до рівня прямого спілкування „викладач - студент”, електронний тренажер має забезпечувати оптимальний процес передачі інформації студенту. Оптимальність процесу передачі інформації розуміється як мінімізація втрат інформації при передачі її від „викладача” до студента, а також засвоєння цієї інформації [2]. Такий електронний тренажер, як складова частина в СЕНД, а також викладач і студент створюють дворівневу

автоматизовану систему керування процесом навчання [3]. Викладач (верхній рівень) визначає шлях (граф) проходження необхідних розділів відповідної дисципліни, вагу цих розділів у загальній оцінці рівня знань студента. Цей шлях визначається викладачем в період установчої сесії або методичними вказівками. Електронний тренажер і студент створюють нижній рівень системи, де студент є об'єктом керування, а тренажер – регулятором процесу навчання цього об'єкту. Викладач і студент можуть планувати загальний темп і термін вивчення відповідної дисципліни та бажаний рейтинг (бал) рівня засвоєння навчального матеріалу. Тренажер повинен забезпечити адаптивний (бажано оптимальний) до параметрів студента керівний вплив. Керівними змінними такої системи є:

- 1) темп подачі інформації (інтервал часу між заняттями та тривалість заняття);
- 2) траєкторії руху від теми до теми, за необхідністю, повернення до вже пройдених навчальних об'єктів тем на основі інформації з поточного або кінцевого тестування учня за темою;
- 3) об'єм мотиваційної інформації.

Повернення до попередніх навчальних об'єктів, як керівний вплив, необхідне при низькому показнику поточного контролю знань; мотивація – як керівний вплив оцінки якості засвоєння матеріалу.

Таким чином, при достатньому рівні формалізації і можливості контролю поточних параметрів моделі об'єкту навчання (студента), процес навчання на електронному тренажері може (з відповідним ступенем наближення) бути представлений системою автоматичного керування (САК) з відповідним аналізом і синтезом оптимального режиму [4].

Процес самонавчання може бути представлений наступної схемою (рис. 1), де в межах теми навчальний об'єкт чергується з крапкою контролю (поточним тестуванням), вхід до теми супроводжується вхідним контролем знань і вихід з теми – оцінюванням рівня засвоєння знань теми.

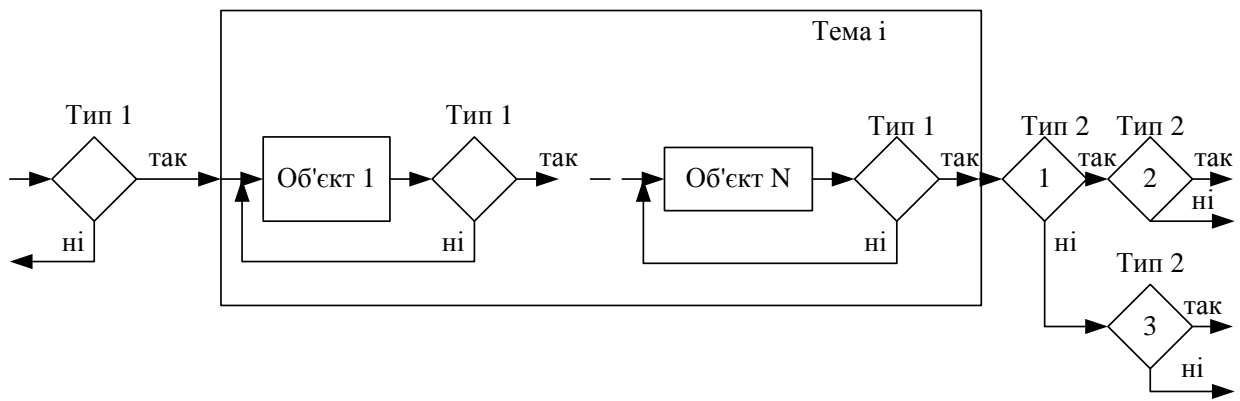


Рис.1

Декомпозиція навчального матеріалу, виділення навчальних об'єктів, здійснюється згідно міжнародного стандарту SCORM (Shareable Content Object Reference Model), який призначений для обміну навчальними матеріалами на базі адаптованих специфікацій ADL, IEEE, IMS, Dublin Core і Card. Цілі створення SCORM (рис. 2) : забезпечення багатократного використання навчальних модулів, інтероперабельности навчальних курсів (їх використання

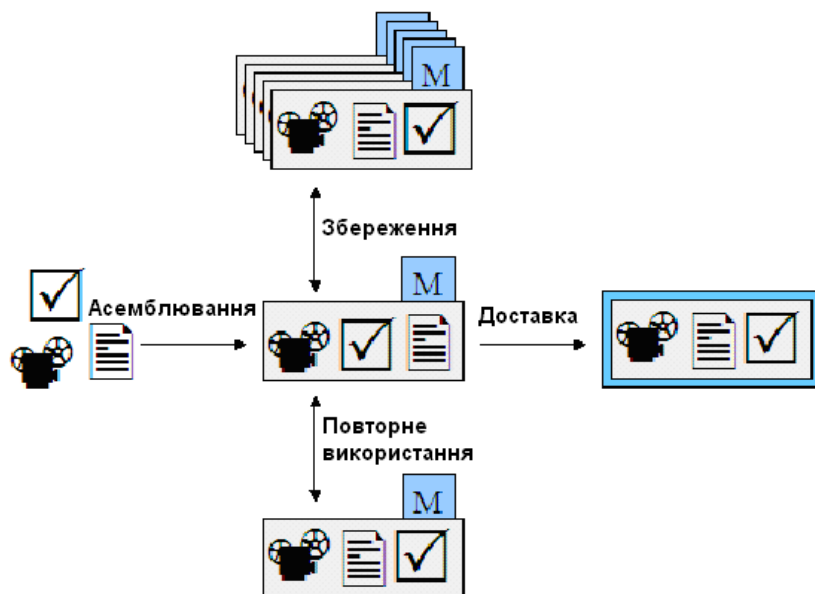


Рис. 2. Функціонування на принципах SCORM.

в середі різних комп'ютерних навчальних системах), легкого супроводу і адаптації курсів, асемблювання контенту окремих модулів в навчальні посібники відповідно до індивідуальних запитів користувачів. У SCORM досягається незалежність контенту від програм управління, дуже легко змінюється послідовність вивчення елементів контенту.

Для того, щоб реалізувати єдине представлення навчальної інформації у відповідних видах її уявлення використовується онтологія.

Онтологія — це докладна специфікація структури певної проблемної області. Основне призначення онтологій — інтеграція інформації. Онтології зв'язують два важливі аспекти: по-перше, вони визначають формальну семантику інформації, дозволяючи обробку цієї інформації комп'ютером, і, по-друге, визначають семантику реального миру, дозволяючи на основі загальної термінології зв'язувати інформацію, представлену у вигляді, потрібному для комп'ютерної обробки, з інформацією, представленою в зручній формі для сприйняття людиною. Побудована онтологія дозволяє розбити навчально-методичний матеріал на інформаційні блоки і встановити зв'язки між ними.

В даний час в класифікації онтологій виділяють сім рівнів ієрархії: онтології уявлення, загальні онтології, проміжні онтології, онтології верхнього рівня, онтології наочної області, онтології завдань і онтології застосувань. У основі створення онтологій — розробка словника понять і побудови тезауруса, що визначає зв'язність цих понять.

Така схема, коли інформація дробиться на незалежні модулі з чіткими правилами взаємодії між ними і можливістю багатократного використання модуля в різних контекстах базується на об'єктно-орієнтованому підході.

Найважливіша для нас якість об'єктно-орієнтованого підходу полягає в можливості створення прототипів об'єктів з подальшим їх клонуванням і уявленням у вигляді конкретних екземплярів. Кожному типу об'єктів відповідає свій набір функцій (методів), що працює з об'єктами цього типу. Об'єктно-орієнтований підхід дозволяє збудувати інформаційні ієрархії, організувати струнку систему методів - сервісів в такій складній системі як освітній портал.

У варіанті об'єктно-орієнтованого підходу навчальний курс представляється у виді навчального модуля (НМ), що включає перелік семантично упорядкованих навчальних об'єктів, об'єднаних загальними цілями навчальної програми. Кожен елемент навчального матеріалу: навчальний модуль, блок, курс - є навчальним об'єктом складної структури й успадковує

усі властивості й ознаки навчального об'єкта. У загальному випадку кожен елемент навчального матеріалу має вкладену структуру. Сутність, тип і кількість вкладень кожного елемента даної ієрархії визначаються навчальними цілями. Навчальний об'єкт може складатися з будь-якої кількості компонентів; НМ, блок, курс - з будь-якої кількості навчальних об'єктів. Навчальна послідовність та її вид (лінійний, циклічний) визначаються відповідно до вхідних початкових умов. Семантична схема задається графом, визначеним на множині понять і зв'язків - бінарних відносин між поняттями. В основі такого підходу лежить представлення змісту тексту у формі асоціативної семантичної мережі. Остання будується на множині інформаційних ресурсів і використовується як модель предметної області для формування навчальної послідовності об'єктів. Побудована в такий спосіб схема інваріантна до предметної області, що дозволяє за допомогою фільтра зв'язків об'єкта, перемінними якого є компетенції і переваги студента, та області, видаляти зі схеми всі зв'язки обраного об'єкта, не задовольняючому настроюванню поточного фільтра.

В рамках онтологічного уявлення представляються основні об'єкти-контейнери електронного підручника в порядку включення одного елемента в інший: розділ, урок, кадр (може містити текст, малюнки, таблиці). Т. е. курс складається з глав, глави з уроків і так далі. Знання перетворюються на уміння і навички на практичних заняттях, що мають наступну структуру: кадр, вправа (включає завдання, порядок виконання, контроль виконання; кожне може містити текст, малюнки, таблиці). Учебні об'єкти можуть бути обов'язковими для вивчення або необов'язковими. Статус об'єкту легко змінюється.

Крапка контролю знань (рис. 1) може бути декількох типів:

першого, коли студент повинен мати знання, які є обов'язковими для вивчення наступного матеріалу. Це важливо для умов навчання з переривами, коли студент повинен встановити попередні знання, а також при підключенні додаткових знань для розгляду нових тем. Цей тип використовується для вхідного, проміжного і вихідного контролю знань. Він забезпечує зворотний

зв'язок при негативної відповіді на запитання, тобто повернення до попереднє розглянутого навчального матеріалу;

другого, коли розгалуження пов'язане з більш повним, об'єктивним оцінюванням знань. Програма реалізує ієрархічну схему оцінювання знань, вмінь і навичок студента по конкретному навчальному матеріалу. Перехід студента на засвоєння попереднього матеріалу не передбачається, важливим є встановлення глибини засвоєння знань;

третьій тип передбачає не просто повернення до засвоєння попереднього матеріалу. Він дає студенту можливість вибору декілька варіантів роботи з навчальним матеріалом: повернення до попереднього матеріалу в повному обсягу, до частки матеріалу, яка пояснює помилку студента при відповідях на тести або до визначення відповідних термінів. Студенту також пропонується аудіо, відео лекція або інший мультимедійний компонент.

Оцінювання знань після розгляду теми здійснюється з використанням комбінованих тестів, де відповіді типу «так/ні» та такі, що відрізняються глибиною знання, тобто відповідають оцінки 3, 4 або 5. Критеріями оцінювання обрані наступні:

- «5», студент допускає незначні помилки, які усуває при навіданому запитанні;
- «4», студент має тверді знання, але допускає помилки;
- «3», студент знає основні положення, закони функціонування, може розв'язати контрольні завдання.

Таке оцінювання передбачає багаторівневу ієрархічну структуру тестування (рис. 3), яка повинна бути чуттєвої до «інтелекту» студента. Негативні відповіді на запитання кожного рівня породжують запитання наступного рівня з метою уточнення знання, тобто підтвердження невірності

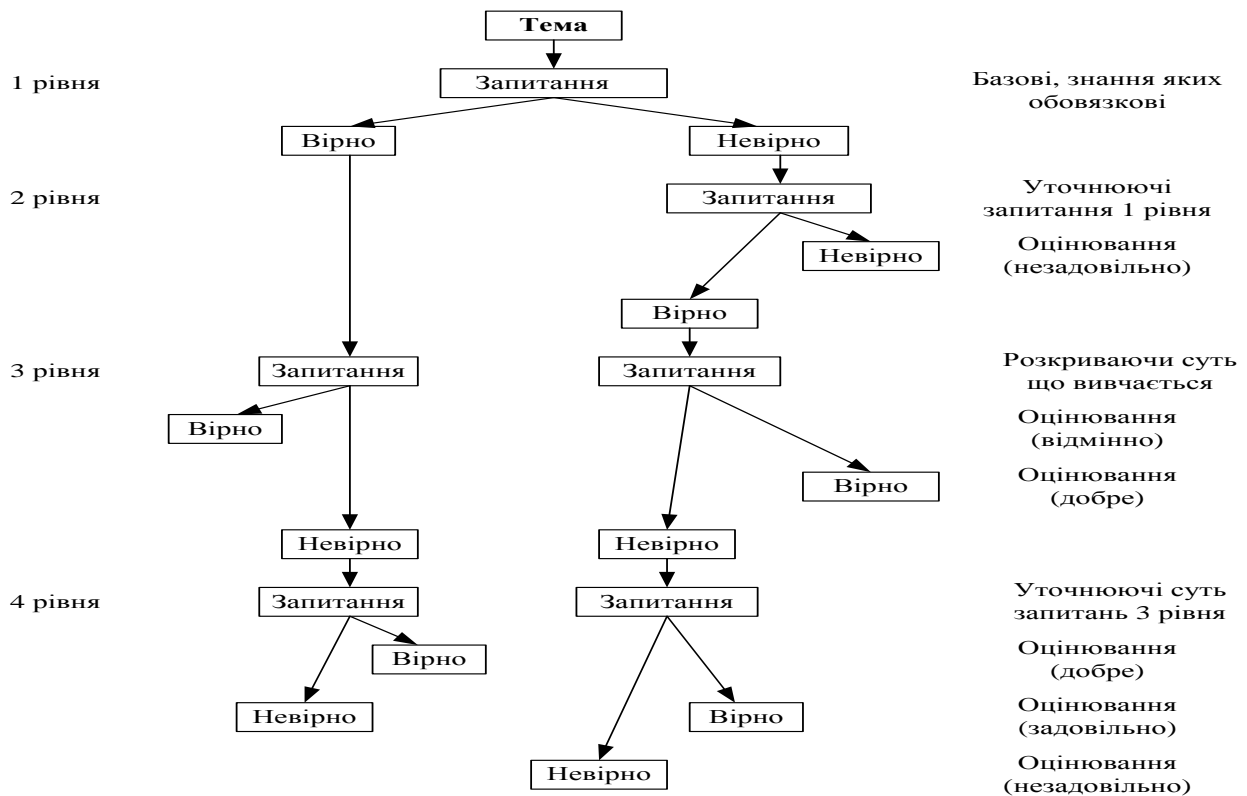


Рис. 3

відповіді або, навпаки, підтвердження невірності поняття суті запитання попереднього рівня.

Така ієрархія передбачає, що на першому рівні оцінювання знань студенту пропонується питання по базовим, обов'язковим знанням теми. Якщо студент не вірно відповідає на це завдання, то йому пропонуються запитання 2 рівня, які уточнюють запитання 1 рівня або наводні до них. При невірній відповіді на ці запитання студент отримує незадовільну оцінку. Якщо він відповідає вірно, то відповідає на запитання 3 рівня і отримує добру оцінку при вірній відповіді. Якщо не відповідає, то відповідає на запитання 4 рівня. При вірній відповіді отримує задовільну оцінку, а при невірній - незадовільну.

При вірній відповіді на запитання 1 рівня студент отримує запитання 3 рівня. Вірна відповідь оцінюється на відмінно. При невірній він відповідає на запитання 4 рівня. Вірна відповідь оцінюється оцінкою добре, невірна – задовільно.

Ця схема оцінювання передбачає суттєвих зусиль викладача при підготовці системи тестів і їх взаємозв'язку. Вона передбачає

інтелектуальність процесу оцінювання знань, тобто послідовність тестів направлена на виявлення об'єктивної оцінки знань.

Для успішного функціонування системи автоматичного керування слід побудувати *модель студента* як об'єкта керування. Процес накопичення знань в межах одної теми може бути подано лінійною моделлю внаслідок короткого часу її вивчення, а процес забування інформації в паузі між заняттями взято експоненціальним (2).

Бажана оптимальна траєкторія накопичення знань у часі повинна задаватися на основі психологічних аспектів навчання залежно від запланованого рівня знань і резервів часу. Задача ж тренажера, як системи автоматичного керування процесом, забезпечує близькість реальної траєкторії до бажаної. Цю задачу необхідно вирішувати за допомогою пропорційно інтегрального регулятора [4] інтервалу між n -им і $n-1$ -им заняттями. В протилежному випадку слід ввести корекцію часу. За цих умов процесу навчання на тренажері у [2] відповідає модель дискретної САК з частотно-імпульсною модуляцією та адаптацією до об'єкту керування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Самсонов В. В. Електронний тренажер самонавчання// НМЗ «Нові технології навчання», спец. випуск. – К.: НУХТ, 2009. – с. 156-159
2. Самсонов В. В., Поворознюк Н. І., Сільвестров А. М. Моделювання процесу самостійного навчання з електронним тренажером// Інформаційні технології в освіті. – Херсон. – 2008. Випуск 1. – с.126-131
3. Згуровский М.З., Денисенко В.А., Дискретно-непрерывные системы управляемой структуры. К.: Наукова думка, 1998, 350 с.
4. Методы современной ТАУ// Под ред. М.Д.Якубова, М.: МГТУ им. Баумана, 2000, 750 с.

Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання. К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009.-Т.8, вип. 6. – с. 235-241