УДК 004.45:378.147:51

НОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Толкунов С.М.
Херсонський державний університет

Автором статті наведено основні підходи та принципи створення навчального програмного забезпечення у контексті дистанційної освіти. В основі цих підходів використовуються інтелектуальні навчальні системи, що надають викладачу широкий спектр можливостей індивідуалізації та диференціації навчання.

In the article author describes basic principles and approaches for developing of educational software in context of distance education. Basic element of software is intelligent tutoring system, which provides wide range of possibilities for personalizing and differentiation of education.

Із розвитком нової парадигми освіти тісно пов'язані нові форми навчання, які раніше не використовувались. Разом із очною та заочною формою у ВНЗ дедалі частіше використовують дистанційну форму (за допомогою Internet або Intranet). Відсутність стандартів та уніфікованого підходу до створення систем дистанційного навчання (далі СДН) в Україні впливає не лише на ринок таких програмних продуктів але й на якість дистанційної освіти. Одним з шляхів вирішення проблеми якості навчання є створення окремих педагогічних програмних засобів для кожного предмету. Але цей процес є дуже витратним як з огляду на матеріальні, так і на людські ресурси. Отже, постає питання розробки технології, яка б задовольняла і користувачів і програмістів СДН. У даній статті автором наведено принципи, яких треба дотримуватися під час проектування систем такого роду.

Спираючись на закордонний досвід розглянемо поняття „інтелектуальна навчаюча система" (Intelligent tutoring system) та доповнимо її більш широким набором функцій, необхідних для вивчення дисциплін природничо-математичного напряму. Такі системи також називають системами штучного інтелекту або навчальними експертними системами.

Як відомо „інтелектуальна навчаюча система" (ІНС) пропонує індивідуалізоване навчання або інструктування. Кожна ІНС повинна мати:

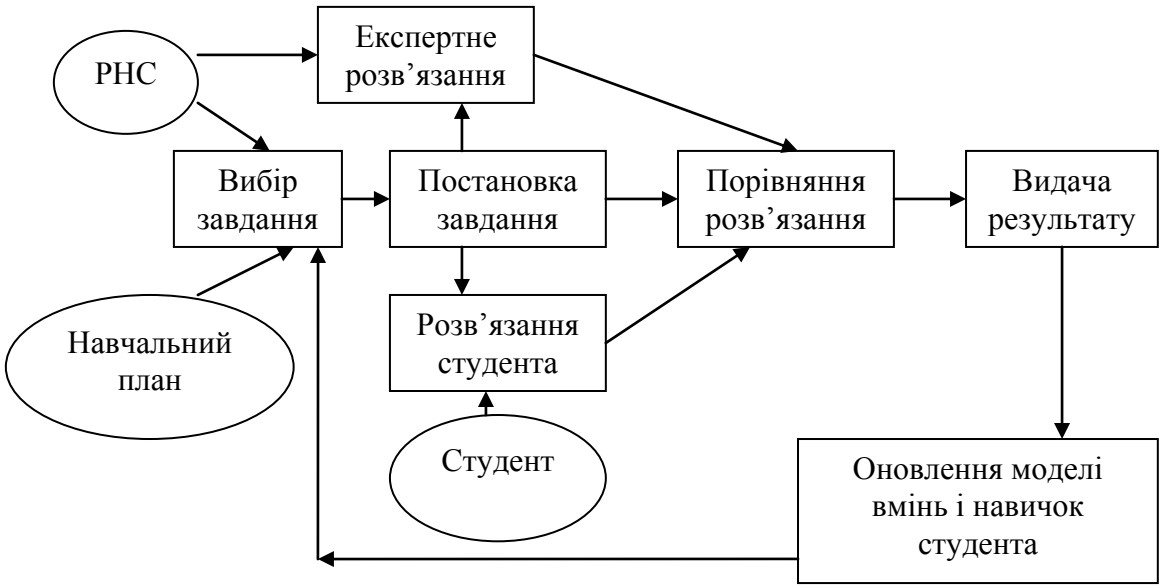
- інформацію з галузі знань (експертний модуль);
- інформацію про студента (студентський модуль);
- інформацію про навчальні стратегії (навчальний модуль).

Інформація з галузі знань обумовлюється навчальним планом курсу, інформація про студента складається із того, яким чином він розв'язує задачі та які помилки при цьому допускає, інформація про навчальні стратегії посилається на способи та методи викладання матеріалу.

Ці основні компоненти ІНС були представлені Сліманом і Хартлі (Derek H. Sleeman and J.R. Hartley) [1]. Мета кожної ІНС – ефективно поєднати ці три складові. Деякі дослідники додають до цих складових інтерфейс користувача, але саме він може бути уніфікований для однієї предметної галузі.

Таким чином під час побудови педагогічних програмних засобів найважливіше описати базу знань та можливу поведінку експерта, студента та інструктора. ІНС перевіряє засвоєння матеріалу через розв'язування задач. При цьому система вибирає задачу з бази даних, порівнює процес її розв'язування із еталонними і видає результат, базуючись на відмінностях розв'язання. Після результату система оновлює вміння і навички студента та

повторює цю процедуру. Якщо студент засвоїв попередній матеріал, система вибирає теми з навчального плану для подальшого навчання. Схематично цей процес показано на мал. 1.



Мал. 1

Існує багато типів ІНС, але всі вони мають:

- точно розуміти структуру вмінь і навичок студента;
- систему діагностики поведінки студента;
- вибирати наступний крок у навчанні;
- розуміти відповідність розв'язання задач навчальному матеріалу;
- надавати коментарі.

Спираючись на дані критерії ми виділимо основні модулі інтелектуальної навчальної системи з метою її адаптації до розміщення у Internet/intranet мережах.

Існують два типи модулів: каркасний та організаційний. До каркасного модулю можна віднести модуль безпеки, модуль адміністрування, модуль моніторингу та модуль обговорення проблем. Ці модулі є незмінними для будь-якої системи. Якщо спроектувати ці модулі на ситуацію в класі, то модуль безпеки відповідає за ідентифікацію учня вчителем; модуль адміністрування за підготовку вчителя до уроків, перевірку домашніх завдань, тощо; модуль моніторингу допомагає вчителю та завучу контролювати ефективність навчання; модуль обговорення проблем моделює процес учнівських розмов у класі. Для кожного окремо взятого предмету набір організаційних модулів СДН має дещо відрізнятися. Розглянемо необхідні модулі на прикладі шкільного курсу алгебри. Якщо зайти до класу на урок і звернути увагу на учнівські парти, то можна з легкістю скласти список необхідних організаційних модулів:

Підручник. Реалізований у вигляді гіпертекстового документу і є повним електронним аналогом звичайного шкільного підручника. Електронний підручник спрощує підготовку викладачем демонстраційних прикладів для лекційних та практичних занять. Викладач може додати або видалити інформацію з електронного підручника при змінах у навчальному плані або у зв'язку із загальним рівнем предметної підготовки групи. Також останні досягнення в галузі компресії електронних даних дозволяють розміщувати в Internet електронні копії вже існуючих книг.

Збірник вправ. Являє собою набір задач для конкретної предметної області (для алгебри може бути використаний електронний аналог відомого збірника М.Сканаві). Вправи повинні бути якісно структуровані та класифіковані для кожної дисципліни.

Зошит. Основний модуль для роботи як учня так і викладача. Містить в собі вузькоспеціалізовані компоненти для розв'язування задач конкретного предмету. Особливо продуманим має бути інтерфейс зошита, який повинен бути максимально інтуїтивно

зрозумілим. Також у зошит доцільно включити елементи перевірки та експертного оцінювання дій користувача. Саме із зошитом має бути пов'язана інтелектуальна навчальна система.

Чернетка. Аналог зошита із відсутністю доступу до нього викладача.

Довідник основних формул. Значно скорочений варіант підручника.

Калькулятор. Звичайний інженерний калькулятор.

Дошка. Реалізується у вигляді зошита із он лайн-доступом як вчителя так і учнів. Прикладом може бути аналог дошки у додатку NetMeeting.

Звичайно цей перелік не є вичерпним. Головним завданням є правильно встановити зв'язки між цими модулями. В інших предметах доречно внести деякі зміни до списку цих модулів, але наприклад „Підручник" і „Зошит" знайдуть своє місце у будь-якій системі. Основна теза цього принципу те, що список модулів повинен базуватися на доробках відповідного розділу шкільної або вищої педагогіки. За 12 років навчання у школі учень настільки звикає до звичних з дитинства понять, що навіть заміна в СДН „Підручника" наприклад на „Учбовий посібник" призведе до елементарного несприйняття інтерфейсу СДН.

Також важливою частиною систем дистанційного навчання є системи тестування. Цей модуль також необхідно включити до системи як гарантію контролю теоретичних знань студентів.

У теперішній час існує велика кількість дистанційних систем тестування, що функціонують на основі web-технологій. Саме такі системи найбільш перспективні, тому й користуються великою популярністю и витісняють усе інше подібне програмне забезпечення.

При розміщенні вищезазначених модулів в мережі Інтернет за основу доцільно вибрати архітектуру клієнт-сервер. Тоді програмою-клієнтом є Web–броузер (Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera, Mozilla Firefox). Крім питання сумісності цих броузерів, яке необхідно пам'ятати у процесі проектування існує проблема розміщення даних, з якими працює користувач. Усю інформацію розміщено і збережено на сервері. Клієнт володіє лише засобами для контролю та управління даними. У теперішній час швидкість Інтернету дозволяє зберігати на сервері всю інформацію та не замислюватися над проблемою передачі будь-яких модулів клієнту.

Web-системи тестування працюють за таким же принципом: програма, яка здійснює тестування виконується на окремому комп'ютері (сервері). Сервер пов'язано з іншими робочими місцями, на яких проводиться тестування, в локальній мережі або в Інтернет. Програма тестування реалізовується у вигляді web-додатку, що працює під управлінням web-серверу; при цьому клієнтські комп'ютери працюють із серверним додатком за допомогою броузерів.

За таким принципом роботи можна виділити наступні переваги:

- розміщення робочих місць і серверу не має значення, що значно спрощує процес тестування;
- можливість використання одного серверу на необмежену кількість робочих місць;
- можливість централізованого управління процесом тестування, перегляду результатів тестування.

В усіх СДН можливою проблемою виявляється принцип ідентифікації користувача в системі дистанційного навчання. Сучасні моделі ноутбуків дозволяють вирішити цю проблему, наприклад, за допомогою сканеру для відбитків пальців.

При розробці систем такого роду, на думку автора, одним з найважливіших аспектів є так званий принцип ортогональності.

Цей принцип є дуже важливим під час проектування систем, які легко піддаються розширенню та модифікації. Цей принцип найчастіше є прихованим достоїнством інших методик проектування але у СДН варто приділити йому більшого значення.

Термін ортогональність запозичений з геометрії. Дві лінії є ортогональними, якщо вони перетинаються під прямим кутом, наприклад, вісі координат на графіку. В термінах векторної алгебри дві такі лінії є незалежними. Якщо рухатися паралельно осі X уздовж однієї лінії, то проекція рухомої точки на іншу лінію не змінюється. Цей термін уведено до інформатики для позначення деякого різновиду незалежності або незв'язаності.

Ортогональність тісно пов'язана з принципом DRY (don't repeat yourself) – "не повторюй самого себе", що описано у [5]. Використовуючи цей принцип можна звести до мінімуму дублювання у рамках системи, а за допомогою ортогональності зменшити взаємозв'язок між компонентами системи.

Наведені у статті модулі і принципи побудови навчального програмного забезпечення дозволяють створити таку концепцію створення програм, за якою можливо створити уніфікований програмний продукт для вивчення математичних університетських дисциплін. Для кожного курсу розробляються експертний, студентський та навчальний модуль, які утворюють ядро системи. Інтерфейс системи та принципи її роботи залишаються незмінними. Це сприятиме підвищенню якості навчання та кращому засвоєнню навчального матеріалу.

У майбутньому автором передбачається створення навчального програмного забезпечення, базуючись на цих підходах та принципах по курсу "Теорія чисел" для студентів математичних спеціальностей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hartley J., Sleeman D. Towards more intelligent teaching systems // International Journal of Man-Machine Studies 2, 1973, 215-236.
2. Psotka Joseph, Mutter Sharon A. Intelligent Tutoring Systems: Lessons Learned. Lawrence Erlbaum Associates. – Lawrence Erlbaum Associates. 1988. 576 p.
3. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Харків: "ОВС", 2002. – С. 182-199.
4. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / О.В.Співаковський; НПУ ім. М.П.Драгоманова. – К., 2004. – 534 с.
5. Співаковський О.В., Круглик В.С. Технології розробки програмних засобів, які підтримують компонентно-орієнтований підхід // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. Випуск 9 / НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005.
6. Хант Эндрю, Томас Дэвид. Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру. – Питер Пресс, 2007. – 288 с.