

Література

1. А.А. Андреев. Введение в дистанционное обучение //Компьютеры в учебном процессе. М., Интерсоциоинформ, 1998, №2, с.25-68.
2. «Основы технологий ДО», <http://www.distance-learning.ru/>
3. Описание и сравнение западных систем ДО на сайте <http://www.edutools.info>
4. Описание западных систем ДО на сайте <http://www.learningcircuits.org>
5. Федорук П.І. Адаптація інтелектуальних систем дистанційного навчання та контролю знань до індивідуальних особливостей студентів на основі аналізу якості засвоєних знань // Штучний інтелект. Науково-теоретичний журнал. – Донецьк, 2006. – № 3. – С.480 - 486.
6. Федорук П.І. Використання адаптивних тестів в інтелектуальних системах контролю знань // Штучний інтелект. Науково-теоретичний журнал. – Донецьк, 2008. – № 3. – С.380 - 387.

УДК 004.822: 004.823

Павло Федорук, Марія Дутчак

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КВАНТУВАННЯ ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ В АДАПТИВНИХ СИСТЕМАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

© Павло Федорук, Марія Дутчак 2010

Запропоновано автоматизовану систему квантування, яка дозволяє здійснити поділ навчального матеріалу на кванти, між якими встановлюються синтаксичні, змістові та якісні зв'язки. Встановлені зв'язки використовуються для динамічного подання знань.

Ключові слова: дистанційне навчання, адаптація, представлення знань, квант, моделювання.

Abstract: The partially automated system of quantum is offered, which let us divide educational material into quanta, between which syntax, content and quality relationships are established. The set ties are used for dynamic presentation of knowledge.

Keywords: distance learning, adaptation, presentation of knowledge, quantum, frame.

Вступ. З розвитком дистанційного навчання, як форми організації навчального процесу, постала проблема адаптації цього виду навчання до студента і створення адаптивного навчання. Адаптивне дистанційне навчання – це програмоване навчання, що враховує як вікові, так і індивідуальні особливості студентів.

Постановка проблеми. Однією із основних проблем, при побудові послідовності навчання в адаптивних системах дистанційного навчання, є проблема квантування навчального матеріалу(НМ). Тому розробка ефективного механізму квантування і його автоматизація сприятиме адаптивній побудові послідовності навчання.

Вирішення проблеми.

Основним елементом, яким оперує адаптивна система є квант навчальної інформації (КНІ). КНІ — це найменша порція знань: текст для вивчення деякого поняття теми, питання, завдання, коментар, роз'яснювальний текст і тому подібне [1]. Процес квантування навчального матеріалу (НМ) полягає в розбитті НМ на складові частини, описі властивостей цих частин і встановленні взаємозв'язків між ними. Процес адаптації представлення знань полягає у виборі необхідних КНІ, організації їх послідовності, вибору детальності та методики викладу.

Між виділеними КНІ встановлюються три типи зв'язку:

- ✓ синтаксичний зв'язок — текст j -го КНІ побудовано так, що він синтаксично вимагає попереднього i -го КНІ.
- ✓ змістовний зв'язок — КНІ пов'язані по змісту.
- ✓ якісний зв'язок — якість засвоєння одного КНІ впливає на якість засвоєння іншого КНІ.

Для кількісного вираження зв'язків використовується коефіцієнт залежності (КЗ) [2].

Запропонована система квантування працює в частково автоматизованому режимі: поділ на КНІ здійснює експерт, оскільки автоматизувати цей процес складно через відсутність образного мислення в обчислювальній машині, а встановлення синтаксичних, змістовних і якісних зв'язків перекладено на машину. Для цього необхідно застосувати механізми автоматичної обробки тексту. Один з важливих інструментів автоматичної обробки тексту - засоби та методи розпізнавання текстових ситуацій. Розпізнавання текстових ситуацій полягає у виділенні фрагментів тексту і змістовних зв'язків між цими фрагментами, заснованих в тій чи іншій мірі на синтаксисі природної мови. Розпізнавання текстових ситуацій можна розглядати як орієнтований на предметну область точний синтактико-семантичний аналіз. [3] У даному випадку фрагментами тексту виступають КНІ. Для встановлення зв'язків між

ними використано метод зіставлення зі зразком, який реалізується за допомогою правил на формальній мові. Правила визначають не тільки зіставлення із зразком, але і дії, які повинні бути виконані при успішному зіставленні. Правила застосовуються безпосередньо до тексту як послідовністю символів. Загальна проблема засобів розпізнавання текстових ситуацій - при розширенні функціональних можливостей цих засобів та обсягу оброблюваної інформації різко падає продуктивність. Тому поряд із розробкою механізму встановлення зв'язків між КНІ необхідна оптимізація цього механізму для підвищення продуктивності.

Інтерпретація правил (зіставлення зразком) здійснюється у межах КНІ. Для інтерпретації правила транслюються в структурні перетворювачі (СП) наступного вигляду:

$\langle Q, i, F, T, \Sigma, \delta, \sigma \rangle$, де Q – множина станів (КНІ); $i \in Q$ - початковий стан; $F \subseteq Q$ - множина кінцевих станів; T - множина тестів, що дають змогу встановити зв'язки між КНІ; Σ - вихідний алфавіт (граничі КНІ, назви і значення слотів КНІ та інша інформація для дій); $\delta: Q \times T \rightarrow Q$ - функція переходів; $\sigma: Q \times T \rightarrow \Sigma$ - функція виходів.

СП призначений для встановлення зв'язків між КНІ і формування структури (зокрема, шляху) графу КНІ, тобто формування послідовності навчання. Для кожного КНІ СП розглядається множина квантів-кандидатів, які знаходяться в межах однієї структурної одиниці (наприклад, лекції). Тест (елемент множини T) являє собою кон'юнкцію висловлювань (елементарних тестів) щодо змісту КНІ і значень слотів різних класів. Тест вважається виконаним успішно, якщо в множині кандидатів знайдено підмножину КНІ, для якої виконуються необхідні елементарні тести. Роль тестів у правилах аналогічна ролі змістовних символів у регулярних виразах; з тестів можуть утворюватися складні конструкції з використанням наслідувань, альтернатив і кванторів.

Після успішного виконання тесту відбувається перехід до іншого КНІ і зіставлення із новою множиною кандидатів. Крім того, для КНІ можливе існування декількох підмножин кандидатів, для яких виконуються умови тесту.

Загальний алгоритм встановлення зв'язків наступний:

1. Квантування та ідентифікація лекційного матеріалу (ідентифікуючи таким чином, щоб зберігалась вхідна послідовність).
2. Занесення квантів в базу даних.
3. Встановлення синтаксично-зв'язних КНІ.

Для проведення тесту на синтаксичну зв'язність КНІ необхідний словник синтаксично-зв'язних слів. Якщо в межах i -го КНІ виявлено синтаксично-зв'язне слово, то i -тий КНІ зв'язний синтаксично, як правило з попереднім КНІ, тобто за яким він безпосередньо слідує, або з кількома попередніми КНІ.

4. Встановлення змістовно-зв'язних КНІ.

Перевірка здійснюється відповідно до індексів КНІ, тобто від початку лекції в кінець.

Тести для встановлення змістовно-зв'язних КНІ:

а) 1. якщо зв'язний синтаксично, то обов'язково і змістовно;

б) 2. визначення змістовно-зв'язних слів, яке полягає в проведенні тестів на співпадіння іменників. Для цього необхідно:

- словник іменників або правила їх визначення.

- словник загальних слів, які необхідно виключити із слів-кандидатів на співставлення. Наприклад загальні слова: система, процес, результат, уявлення, стан, предмет, продукт і т.д.

- тест на співпадіння словосполучення: якщо одне слово співпало, то перевіряємо на співпадіння слова в околі цього слова. Якщо в межах одного КНІ є кілька однакових слів-кандидатів на зіставлення, то кожне перевіряємо на співпадіння словосполучень.

Змістовий коефіцієнт залежності (ЗКЗ) знаходиться в межах [0;1]. Правило визначення ЗКЗ: при першому співпадінні ЗКЗ рівний 1, при кожному наступному співпадінні одного і того ж слова зв'язок слабшає.

Відповідно до одержаних ЗКЗ будується орієнтований граф зв'язків між КНІ із навантаженими ребрами, значення яких рівне максимальному із визначених ЗКЗ.

5. Встановлення якісно-зв'язних КНІ.

На початковому етапі якісні КЗ визначаються експертом чи експертною системою, але при необхідності їх уточнюють в процесі засвоєння студентами НМ. Формула уточнення залежності досягнення певної якості засвоєння j -го КНІ від якості засвоєння i -го КНІ $jk_{i,j}$ має вигляд:

$$jk_{i,j} = \frac{\sum_{m=1}^l r_{i,j,m}}{l},$$

де

$$r_{i,j,m} = \begin{cases} \frac{z_{i,m}}{z_{j,m}}, & \text{якщо } z_{i,m} \leq z_{j,m} \\ \frac{z_{j,m}}{z_{i,m}}, & \text{якщо } z_{j,m} < z_{i,m} \end{cases}$$

l — кількість одночасних вивчень i -го та j -го КНІ;

m — порядковий номер одночасного вивчення i -го та j -го КНІ $m \in [1; l]$;

$z_{i,m}, z_{j,m}$ — ступінь засвоєння i -го (j -го) КНІ при m вивченні, $z_{i,m}, z_{j,m} \in [0;1]$.

$r_{i,j,m}$ — якісний КЗ між i -тим та j -тим КНІ при m вивченні.

Чим більше число m , тим точніше визначається jk між ступенями засвоєння КНІ, оскільки виключаються випадкові залежності [2].

Висновки. Встановлені зв'язки дають можливість коригувати зміст, складність і послідовність НМ відповідно до моделі студента. Поступове введення змістовних, менш якісно залежних КНІ чи роз'яснень існуючих КНІ знижує складність заняття. Встановлені зв'язки дозволяють компактніше розмістити більш зв'язні КНІ, сприяючи там самим кращому їх засвоєнню. Автоматизація встановлення зв'язків дозволить пришвидшити процес квантування навчального матеріалу.

Література

1. Федорук П.И. Организация процесса индивидуализированного обучения на базе адаптивной системы дистанционного обучения и контроля знаний EduPro // *Information models of knowledge – ITNEA, Kiev – Sofia, 2010.* – С. 335-341.

2. Федорук П.И., Дутчак М.С., Пікуляк М.В. Модель процесу прийняття рішень при побудові індивідуальної навчальної траєкторії в адаптивних системах дистанційного навчання. // *Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. Збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю.* – Київ, 2010 р. – С.216-220.

3. Кормалев Д.А. Автоматическое построение правил извлечения информации из текста // *Тр. Первой междунар. конф. «Системный анализ и информационные технологии» САИТ-2005, Переславль-Залесский, сентябрь 2005 г.: В 2 т.* — М.: КомКнига, 2005. — Т. 2. — С. 205-209.

УДК 004.891

Віктор Каук, Костянтин Пуголовок

Харківський національний університет радіоелектроніки

ПІДХОДИ ДО ЕКСПЕРТИЗИ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

© Віктор Каук, Костянтин Пуголовок , 2010

У роботі проаналізовано підходи до експертизи якості матеріалів для електронного навчання. Визначено найважливіші критерії оцінки на різних етапах життя матеріалів, типи експертиз та їх взаємозв'язок.

Ключові слова: експертиза, якість матеріалів , електронне навчання.