

Теоретичні та методологічні основи розробки автоматизованих систем передачі знань

Федорук П.І., Дутчак М.С.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
marichkadu@gmail.com

У даній публікації описано алгоритм і програмну реалізацію механізму адаптації навчального заняття до можливостей конкретного студента. Програмний модуль використовує результати проходження занять студентами і визначає ймовірності досягнення кожного із станів засвоєння за певну кількість спроб, рекомендовану складність заняття та оптимальну кількість спроб для досягнення необхідного рівня засвоєння.

Підвищення якості навчання, інтенсифікація навчального процесу і перехід на нові технології в даний час неможливі без впровадження в процес навчання різного роду автоматизованих навчальних систем (АНС), зокрема адаптивних дистанційних технологій навчання.

Впровадження адаптивних дистанційних технологій навчання стримується через відсутність якісного нового навчально-методичного забезпечення і його програмної підтримки.

Так як метою побудови адаптивних систем дистанційного навчання є підвищення якості освіти, то необхідно так комплектувати навчальне заняття, щоб його зміст був найбільш сприятливий для засвоєння поданого матеріалу конкретно взятим студентом.

Для реалізації механізму адаптації навчального заняття до можливостей даного конкретного студента розроблено алгоритм і написано програмний модуль. Даний програмний продукт написаний з використанням мов програмування Perl (модуль CGI) і HTML та створено базу даних для зберігання результатів проходження занять, використовуючи СУБД PostgreSQL.

Досліджувана складна система (заняття) включає скінченну множину підсистем, які являють собою навчальні блоки. Кожен блок характеризується рівнем складності, змістом матеріалу, методикою викладу матеріалу, відведеним часом, та інші. Із набору альтернатив складових занять формується навчальне заняття.

Етап навчання визначається рівнем знань студента, а складність заняття повинна відповідати ступеню засвоєння нових знань. Для визначення необхідних характеристик студента потрібно в перший день курсу провести два тести по кожному з критеріїв: початкові знання студента тематики курсу та ступінь засвоєння нової інформації. [2].

Нехай кожне із занять відноситься до одного із трьох рівнів складності і характеризується ступенем засвоєння. Заняття як найнижчого, так і найвищого ступеня складності можна пройти на високий рівень засвоєння, але в абсолютному значенні ці величини, звичайно, не будуть еквівалентними.

Значення ступеня засвоєння вимірюється в десятибальній шкалі. Стану E_1 відповідає інтервал $[0...5)$ – низький рівень, стану E_2 інтервал

[5...9) – середній, стану E_3 [9...1] – високий (Рис. 1)

The screenshot shows a web browser window with the URL http://192.168.100.37-marichka/cgi-bin/my_postgress_new/main. The page title is "Адаптивна система". Below the title is a table with the following data:

Номер	Прізвище	Складність 1			Складність 2			Складність 3		
		Спроба 1	Спроба 2	Спроба 3	Спроба 1	Спроба 2	Спроба 3	Спроба 1	Спроба 2	Спроба 3
1	Абрам Оксана	7	8	9	6	8	8	5	6	7
2	Андрюк Василь	7	6	7	7	7	8	2	5	5
3	Бойчук Василь	8	9	10	7	9	9	1	5	9
4	Васильюк Олег	6	7	7	4	5	6	2	3	4
5	Воржеват Оксана	8	9	9	7	7	6	5	5	5

Рис. 1. Результати проходження занять.

Початкові ймовірності перебування студента в i -му стані засвоєння визначається з початкового тестування чи обчислюється як відношення кількості занять пройдених на цей рівень (k_i), до загальної кількості пройдених занять за певний період:

$$p_i(0) = \frac{k_i}{k_1 + k_2 + k_3}$$

Ймовірності переходів із одного стану в інший визначаються з відношення кількості студентів, які здійснили перехід із i -го стану в j -тий за n -тою спробою до загального числа студентів, що перебували у i -му стані:

$$p_{ij}^n = \frac{S_{ij}^n}{S_i^n}$$

Можливість досягнення j -го стану за n спроб $p_j(n)$, $n, j = 1, 2, 3$ дорівнює: $p_j(n) = \sum_i (0) p_{ij}^n$ (сума добутків умовних ймовірностей) [1, 3].

Виходячи із цих ймовірностей, визначається складність пропонованого даному студенту заняття і достатня кількість спроб. Якщо з достатньою ймовірністю студент пройде заняття третьої складності на потрібний рівень, то йому рекомендується ця складність, інакше перевіряється заняття складності E_2 і, якщо ця складність не підходить, то пропонується заняття складності E_1 ті, тобто пропонується максимально допустима складність заняття. Потім для заняття цієї складності рекомендується кількість спроб (Рис.2).

Отже, розроблено механізм адаптації, який відповідно до рівня знань студента визначає, з якого етапу розпочинати вивчення курсу, відповідно до ступеня засвоєння рекомендує складність пропонованого студенту заняття, а відповідно до ступеня сприйняття рекомендовану кількість спроб.

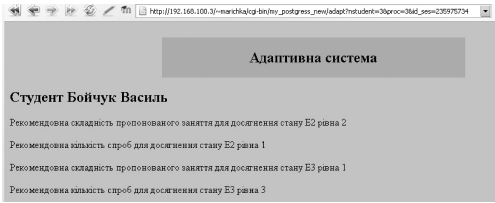


Рис. 2. Рекомендовані складності занять та кількості дозволених спроб.

Для реалізації механізму адаптації написано програмний, який використовує результати проходження занять студентами, обробляє їх, і як результат повертає:

- ймовірності перебування студента у кожному із рівнів засвоєння нового матеріалу;
- перехідні ймовірності із одного стану засвоєння нового матеріалу в інший в залежності від складності заняття і номеру спроби;
- можливості досягнення кожного із станів засвоєння за певну кількість спроб;
- рекомендовану складність заняття та оптимальну дозволена кількість спроб для досягнення необхідного рівня засвоєння.

Створений механізм адаптації спрямований на підвищення якості навчання і раціональніше використання ресурсів систем навчання.

Створений адаптивний модуль може бути застосований не тільки в системах дистанційного навчання, але і при здійсненні традиційного процесу навчання для допомоги вчителю чи викладачу у побудові навчальних занять.

Література

1. П.Федорук, М. Дутчак. Автоматизація процесу квантування лекційного матеріалу в адаптивних системах дистанційного навчання. // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі. Матеріали 2-ї науково-практичної конференції. – Львів, 2010 р. – С.14-18.
2. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение. ч.II М.: МЭСИ, 2005.
3. Ю. Ръжиков "Вычислительные методы" изд. ВНУ, 2007 г., 400 стр.