

УДК 681.3

Зроблено аналіз існуючих методів створення та корекції моделі користувача для адаптивної навчальної системи. Описані основні механізми створення адаптивного інтерфейсу

Ключові слова: адаптація, модель користувача, адаптивний інтерфейс

Сделан анализ существующих методов создания и корректировки модели пользователя для адаптивной обучающей системы. Описаны основные механизмы создания адаптивного интерфейса

Ключевые слова: адаптация, модель пользователя, адаптивный интерфейс

This article represents analysis of methods of represent data and correction of the user model for the adaptive learning system. It's represent main mechanisms of the creating adaptive user interface

Key words: adaptation, user model, adaptive interface

ПРО ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ КОРИСТУВАЧА В АДАПТИВНІЙ СИСТЕМІ НАВЧАННЯ

Ю.Ю. Несміян*

Контактний тел.: 093-85-37-792

E-mail: iuriinesmiiian@gmail.com

М.С. Широкопетлева

Старший викладач

Кафедра ПЗ ЕОМ*

*Харківський національний університет радіоелектроніки
просп. Леніна, 14, м. Харків, Україна, 61166

Контактний тел.: 066-40-39-164

E-mail: mshirokopetleva@gmail.com

1. Вступ

Сучасний світ побудований на технологіях, обсяг яких збільшується по експоненті. Кожен день створюються нові прилади, нові технології виробництва, нові програмні продукти і т.д. Це призводить до того, що швидкість старіння знань зростає з кожним днем.

Для задоволення потреби в оновленні знань людині необхідно весь час навчатися при все, що удосконалюються технології навчання для мінімізації часу, що витрачається на підтримання належного рівня знань.

Останнім часом з'явилися адаптивні гіпермедіа-системи, які істотно підвищують можливості навчаючих систем. Метою адаптивних систем є персоналізація гіпермедіа-системи, її налаштування на особливості індивідуальних користувачів.

Навчальні гіпермедіа-системи, в яких користувач або учень має конкретну мету навчання (включаючи і таку мету, як загальна освіта), є типовим додатком адаптивних гіпермедіа-систем. У цих системах основна увага приділяється знанням учнів, які можуть сильно відрізнитися. Стан знань змінюється під час роботи з системою. Таким чином, коректне моделювання зміни рівня знань, належне оновлення моделі і здатність робити правильні висновки на базі оновленої оцінки знань є найважливішою складовою навчальної гіпермедіа-системи.

2. Створення та корегування моделі користувача

Інтерфейс між людиною і комп'ютером являється своєрідним комунікаційним каналом, який призначений для полегшення взаємодії між користувачем та деякими функціями системи, не переймаючи користувача лишніми турботами і не завжди потрібними знаннями. Існує очевидна залежність між рівнями внутрішньої складності інтерфейсу і відповідних знань, що необхідні людині для його використання. Чим «примітивніший» інтерфейс, тим більше спеціальних знань необхідно людині.

При побудові адаптивного інтерфейсу (AI) використовується три види адаптації:

- 1) фіксована;
- 2) повна;
- 3) косметична.

У адаптивних інтерфейсів для інформаційної системи модель користувача індивідуальна: діалогова структура, залежить від певних показників. Цими показниками або критеріями є рівень інтелекту користувачів та знання користувачем комп'ютера.

Ґрунтуючись на моделі психотипу користувача, при проходженні курсу, така система пропонує навчальний матеріал у вигляді, що найкращим чином підходить для її максимально швидкого і якісного засвоєння. Наприклад, учні, що краще сприймають графічну інформацію, повинні отримувати максимально можливу

кількість графічної інформації, а користувачі, які краще сприймають текст, мають отримувати максимальну кількість текстової (описової) інформації.

Схема взаємодії основних компонентів адаптивної частини системи наведена на рис. 1.

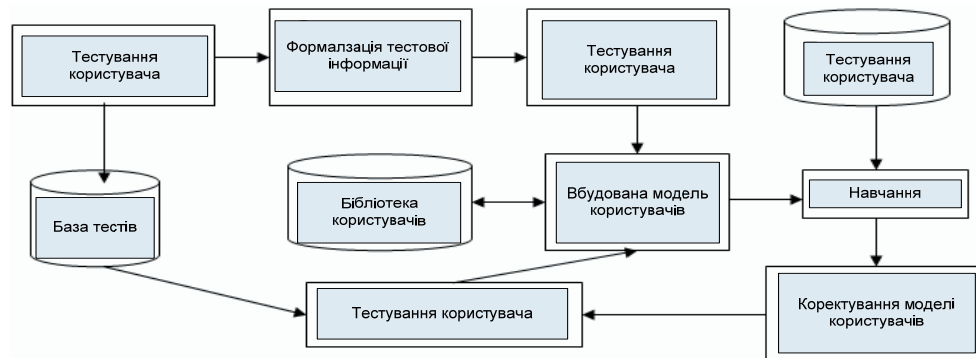


Рис. 1. Основні модулі оболонки адаптивної системи

Адаптація користувача до системи може виконуватися наступним чином:

1) зміною в поведінці та роботі користувача за рахунок пластичності характеристик та поведінці користувача;

2) можливістю та бажанням користувача вибирати відповідний вид та характер праці;

3) навчанням користувача.

Методи та засоби адаптації користувача до системи в основному базуються на навчанні користувача. Для організації адаптації користувача до системи необхідно враховувати психофізичні характеристики користувача, його поведінку та стан, використовуючи тестування (діагностування) користувача, формування його динамічного психофізичного портрету.

Розроблені різноманітні тести для визначення психічних та інтелектуальних особливостей користувача. Для створення адаптивних інтерфейсів були вибрані тести:

1) вербальний тест Айзенка, для оцінки інтелектуальних здібностей та схильностей до нестандартного мислення;

2) шкала самооцінки Ч.Д. Спілберга та Ю.Л. Ханіна, призначена для визначення рівня реактивної та особистісної тривожності;

3) опитувальник EPQ за методикою Айзенка для визначення індивідуально-психологічних характеристик особистості.

Використання вказаних тестів дозволяє отримати дані, для визначення:

1) здібностей користувача до навчання та нетрадиційному мисленню (інтелектуальні здібності);

2) особливості психологічних типів користувачів;

3) душевний стан користувача (тривожність, психологічний комфорт та дискомфорт);

4) характеристики пропускної спроможності користувача;

Процес навчання конкретному виду діяльності зводиться до виконання операцій модифікації вихідної абетки, що містить у якості елементів кінцеву злічену кількість подій

$$G_1 = \{g_1, g_2, \dots, g_i, \dots, g_m\}$$

в якості яких виступають поняття, звички, алгоритми, методи синтезу нових алгоритмів у предметній області.

Якщо I_0 – теоретико-інформаційна міра пропускної можливості користувача, R – інформаційне переваження вхідного повідомлення ($0 < R < 1$), тоді маємо наступне співвідношення:

1) для користувача, який не навчався

$$I_0 \leq (I_{вх})_{\max};$$

2) для тренованого користувача

$$I_0 \leq (I_{вх})_{\max} \times (1 - R);$$

3) в процесі навчання користувача

$$(I_{вх})_{\max} \times (1 - R) < I_{\text{сер}} < (I_{вх})_{\max};$$

Важливим моментом в діяльності користувача є контроль за правильністю відношення

$$I_a = I_n + I_d + I_p \leq I_0,$$

де I_a – сумарний інформаційний потік, I_n – частина вхідного потоку, яка направляється користувачу без попередньої обробки; I_p – частина інформаційного потоку, що направляється через систему; I_d – нормативно-справочна інформація.

Необхідним являється узгодження пропускних можливостей людини та системи. Необхідно враховувати, що швидкість засвоєння інформації людиною являється постійною тільки деякий відрізок часу.

До задач адаптації комп'ютерної системи до користувача відносяться:

1) адаптація параметрів інформаційного середовища, з якою взаємодіє користувач;

2) зміна рівню складності інтерфейсу в відповідності з характеристикам користувача;

3) адаптація до інтенсивності інформаційного обміну між користувачами та системою;

4) адаптація технічної системи до цілей та намірів користувача;

5) вибір оптимальних для користувача форм та послідовностей представлення інформаційних ресурсів;

6) агрегування інформації, що надходить до користувача.

Після створення моделі користувача системи і вивчення деякої теми система повинна провести діагностику знань, які отримав користувач. Діагностика навчання є перевірка учнів по пунктах тестування шляхом вимірювання теорії та практики, де оцінка студентів – це здатність і майстерність, ступінь знання, що залежності від реакції користувача. Системи організації навчального контенту головним чином є динамічними. Створення моделі динамічності може статися на початку, кінці або в середині навчання. Якщо модель створюється на початку навчання, вона може з'ясувати вихідний рівень знань і здібностей учня в залежності від результатів тестування та історії запису колишнього навчального процесу, а потім ор-

ганізувати і показати зміст, що відповідає його здібностям. За допомогою моделі також можна забезпечити відповідні поради під час навчання. Модель створюється під час навчання, виконання завдань і практики, за допомогою засобів контролю навчання, а також за допомогою методів, що з'ясовують труднощі навчання. Якщо це відбудеться в кінці навчання, метою створення моделі є з'ясувати, чи студент засвоїв всю інформацію, що була йому дана, а також використання цієї моделі для навчання по іншому курсу. Після створення такої моделі, якщо користувач захоче пройти ще один курс, для нього буде використовуватися саме ця модель. Створення моделі користувача є важливим етапом у навчанні, тому що це основний метод, який виявляє для адаптивної системи навчання здатність учня навчатися та пізнавати.

Динамічна організація змісту навчання означає, що адаптивна система навчання організує і відображає зміст навчання, що підходить для поточних здібностей учня, відповідно до результатів навчання, діагностики та вивчення історії записів учня. Вона має дві сторони. Перша полягає у виборі змісту навчання, система вибирає зміст навчання, що відповідає здібностям учня. Другий – система вибирає найбільш підходящий спосіб представлення для учня за оцінкою здатності того, хто навчається, а також когнітивного стилю. Гіпертекст є основним способом організації навчального змісту, а також зв'язки рівнів і ланок. Ці зв'язки будуть відрізнятися в залежності від здатності змін серед учнів. Для динамічної організації освітнього контенту необхідна підтримка в наступних чотирьох аспектах:

- 1) моделі здібності студента, і модель оволодіння знаннями;
- 2) досвід знань учня, когнітивний стиль і здібності;
- 3) по-різному організоване навчання, відповідно до когнітивного стилю студентів та їх здібностей;
- 4) організування стратегії навчання відповідно до індивідуальних потреб.

В системі закладено основні параметри, що характеризують користувача. Загальна сума коефіцієнтів цих параметрів дорівнює 1. Рівняння моделі користувача має наступний вигляд:

$$g_1 + g_2 + \dots + g_n = 1.$$

Після реєстрації користувача, для нього створюється модель по замовчуванню. Вона містить в собі коефіцієнти, які мають середнє значення для всіх типів особистостей.

Корегування моделі по замовчуванню, може відбуватися двома способами:

- 1) проходження психологічних тестів
- 2) корегування під час навчання.

Проходження психологічних тестів дозволяє зробити первинне корегування моделі користувача, та привести вигляд матеріала, що подається до такого, що буде відповідати саме цьому користувачу. Кожен тест, який пройшов користувач, коректує свій коефіцієнт g_n . Це дозволяє зробити максимально точну картину користувача, на даному етапі.

Після того, як користувач пройшов деяку тему, він проходить навчальне тестування з цієї теми. Якщо

тест було пройдено на відмінно, система залишає коефіцієнти, які були до цього. Якщо тест було пройдено на оцінку, нижчу за відмінно, то система перевіряє, на питання якого типу інформації були допущені помилки, і зменшує на них значення коефіцієнтів. Водночас, на тих видах інформації, де було не допущено помилок (або допущено мінімальну кількість), коефіцієнти нарощуються. Причому, величина зменшення дорівнює величині збільшення, для того, щоб не порушити рівновагу в рівнянні.

В той момент коли внутрішня система керування моделями користувача розроблено потрібно звернутися до тієї частини, яка є основною для користувача. Користувач повинен побачити таку оболонку, яка буде настроювати користувача до навчання.

Для максимального заохочення користувача вивчати всі теми, для того щоб у знаннях не було «білих плям», користувач системи повинен рухатися за наступною схемою:

Виходячи з приведеної на рис. 2 діаграми користувач, після того, як вирішив почати навчатися деякому курсу, повинен пройти первинне тестування. Це необхідно для того, щоб система могла зрозуміти, який рівень знань у користувача за даною темою. Таке знання дає змогу розділити теми на дві множини:

- 1) теми, які користувач не знає взагалі – користувач може вивчати такі теми лише послідовно, для того, щоб знання стали глибокими та для того, щоб користувач не витрачав час, на пошук термінології, яка йому невідома, але він міг би дізнатися про неї, якщо б він вивчив попередню тему;
- 2) теми, які користувач або знає достатньо, або повністю для того, щоб вивчати наступні теми - вивчати ці теми він може у будь-якому порядку за бажанням (наприклад якщо хоче лише освіжити знання у пам'яті).

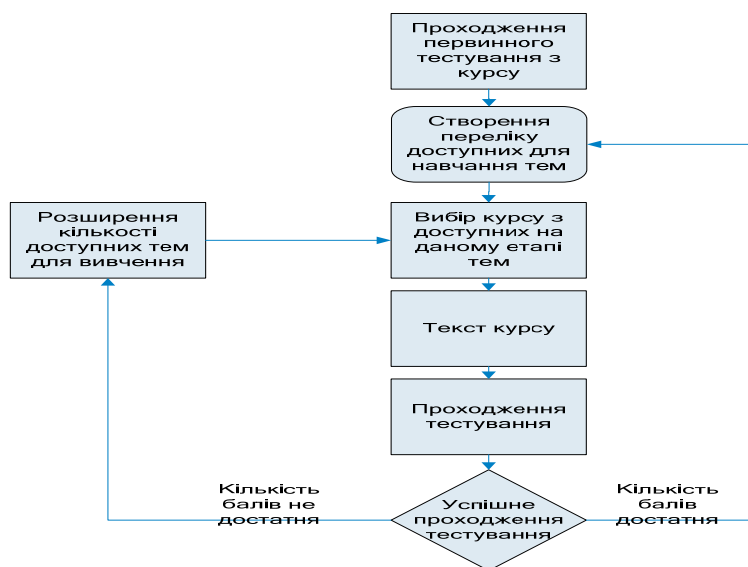


Рис. 2. Блок-схема поведінки користувача системи

Після створення цих послідовностей, вони зберігаються у БД. Коли послідовності створені і занесені до БД, користувачу дається список всіх тем, що він може вивчати вже зараз. Коли користувач вибирає

тему, йому надаються матеріали теми, причому матеріали теми надаються з урахуванням створеної при реєстрації (або якщо користувач вже проходив інші курси, то з урахуванням корегування моделі під час проходження навчання). Після вивчення матеріалів теми, користувачу пропонується пройти тестування з даної теми. По закінченню тестування користувачу ставиться оцінка. Оцінювання ведеться за 10 бальною шкалою. Якщо користувач отримав оцінку нижче 6, то він не може вивчати наступні теми, оскільки ця тема ним не засвоєна. На серверній стороні у цьому випадку робиться перерахунок моделі користувача і матеріал подається користувачу в новому вигляді, з урахуванням перерахованої моделі.

У випадку, коли користувач успішно склав тестування, йому пропонується розширена кількість тем (корекція відбувається на основі взаємозв'язків тем). Після цього процес повторюється в циклічному порядку.

3. Механізми створення адаптивного інтерфейсу, корекція кольорової палітри

Для того, щоб процес навчання був більш продуктивним, оболонка, якою користується учень повинна бути максимально пристосованою для його стану у даний момент часу.

Для того, щоб скорегувати кольорову палітру учня, необхідно після кожного входу в систему проходити кольоровий тест Дж. Люшера.

Точно так само, як на художній картині певне колірне сполучення викликає те чи інше емоційне ставлення, колірна гамма на екрані дисплея може оцінюватися неоднозначно. Використовуючи різні кольори при роботі з дисплеєм, слід враховувати, що в основі складання колірних композицій лежать два методи: створення кольорової гами за подібністю або контрасту.

У тому випадку, коли за основу береться перший метод, створюється кольорова композиція одного напрямку. Наприклад, ставиться завдання створити напружену, гарячу колірну гаму. В основу такої гами природно покласти, наприклад, чорно-червоний колір. При цьому можна обмежити кількість кольорів - не брати більше чотирьох. Не буде помилкою якщо, окрім яскраво-червоного, інші три кольори будуть спорідненими червоному. Вони можуть бути менш інтенсивними по спектру і тональному напрузі кольору, а тому будуть емоційно підпорядковані червоному. У цьому випадку створюється гармонійно цільна і ясна гамма, але вона однозначна і може справляти враження монотонності. Можливо введення дисонансу, в даному випадку - якого-небудь холодного кольору, але тут не слід забувати про почуття міри, щоб не зруйнувати враження цілісності.

Складання колірної композиції за методом контрасту припускає різке протиставлення і зіткнення двох трьох різних за своїм образотворчим якість кольо-

рів. Це можуть бути червоний і чорний; білий, чорний і червоний, чорний, жовтий і червоний. В основу тут покладений кольоровий контраст на відміну від першого методу. Є й одне спільне, що об'єднує обидва методи, умова - це гармонія: гармонія масштабів, ритму, домінування одного, провідного кольору чи контрасту, що виражають основну ідею над усіма іншими кольорами.

Іншими словами, в будь-якій кольоровій композиції необхідна ясність емоційного задуму.

В результаті того, що створення повністю динамічної системи являється вкрай складним завданням, з точки зору розробки, то на практиці використовують широкий набір вже заготовлених шаблонів, що повинні максимально можливо задовольнити потребу в адаптації кольорів.

В результаті проходження тесту Дж. Люшера, завдяки якому можна зробити висновок, яка кольорова палітра максимально підходить для учня в даний момент часу. Після цього можна скорегувати візуалізацію навчаючої системи.

Висновок

В результаті розробки було отримано концепцію створення моделі користувача для ІНС, а також її корегування. Таке корегування дуже важливе у процесі навчання, оскільки дозволяє створити більш точну модель користувача. Точна модель дозволяє надавати точнішу інформацію, а також корегувати який тип інформації надавати користувачеві. Також важливою доробкою у такій системі є можливість автоматичного корегування кольорової палітри, що призводить до підвищення підсвідомої довіри користувача до системи, що в свою чергу покращує сприйняття інформації та допомагає учню швидко та якісно сприймати матеріал.

Література

1. Кумунжиев К.В. Когнитивные основы развивающего обучения. рукопись, Ульяновск[Текст],1997.- 82 с.
2. Эффективные инструменты современных наук [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www/URL: http://www.rusnauka.com/11_EISN_2010/informatica.htm](http://www.rusnauka.com/11_EISN_2010/informatica.htm) - 10.06.2010 г. - Загл. з екрану Adaptive Navigation Support in Educational Hypermedia on the World Wide Web. / Brusilovsky P., Eklund J., Schwarz E., 1997, p. 278-285.
3. web-сайт, посвященный обучающим системам - <http://methods.ucoz.ru/publ/6-1-0-23> - 29.02.2010г. - Огл с экрана.
4. 13-й міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка і молодь в XXI ст.» Зб. Матеріалів форуму Ч.2.-Харків: ХНУРЕ, 2009.-468с.
5. Methods and techniques of adaptive hypermedia. / Brusilovsky P., 1996, p. 87-129.