

Я.М. Матвійчук

Львівський національний університет “Львівська політехніка”,

Р.Т. Гасько

ЛНМУ ім. Д. Галицького

ДИДАКТИЧНА СИСТЕМА З МОЖЛИВІСТЮ МАКРОМОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ

© Матвійчук Я.М., Гасько Р.Т., 2009

Описано спеціалізовану веб-орієнтовану систему з вбудованим модулем аналізу та макромодельовання радіоелектронних схем та динамічних систем і можливості використання для електронної освіти та дидактичних систем.

The article describes the specialized web-oriented system with embedded CAD engine for macromodelling of dynamical systems and electronics circuits and its possibilities for e-learning and distance education.

Важливим та перспективним напрямком розвитку сучасних дидактичних систем (інша назва – системи комп’ютерного навчання (СКН) є можливість застосування методів моделювання та макромодельовання досліджуваних об’єктів як динамічних систем. Розроблено структуру дидактичного комплексу [1], що ґрунтується на відкритих Інтернет-технологіях – структурі в складі веб-орієнтованої системи керування навчальним процесом (LMS), з модулем комп’ютерної симуляції ELCAD [2], з модулем аналізу та оптимізації динамічних систем, що ґрунтується на ядрі SANOS-PC [3] та вбудованим інтерпретатором з алгоритмічної мови ELBASIC [4].

Пропонований підхід до побудови LMS ґрунтується на архітектурі клієнт-сервер та дає змогу працювати з системою віддалено, завдячуючи веб-інтерфейсу. Система передбачає різні рівні доступу, кожен з яких має свої власні права та особливості: адміністратор, викладач, студент тощо. Підтримка відкритих стандартів, зокрема SCORM, надає широкі можливості для відображення навчальних матеріалів, побудови оптимального інтерфейсу користувача з можливістю змінювати параметри моделювання та аналізу моделей та макромоделей.

Оригінальне авторське середовище ELCAD зі спеціалізованим інтерпретатором з алгоритмічної мови ELBASIC дає можливість створювати навчальні курси, які поєднують можливості традиційних дидактичних систем з підтримкою аналізу та моделювання динамічних систем.

Використання SANOS-PC як системи аналізу динамічних систем та радіоелектронних схем підтримує використання математичних моделей та макромоделей для моделювання динамічних процесів та систем у формі системи рівнянь змінних стану [5].

У пропонованому нами підході до створення СКН використовується така структура розподілення функцій:

– на клієнтському боці використовується веб-браузер з підтримкою Flash та SCORM-сумісний контент для відображення навчальних матеріалів, підтримки інтерфейсу користувача з можливістю змінювати параметри моделювання та аналізу моделей та макромоделей об’єктів;

– на серверному боці використовується як стандартне програмне забезпечення для веб-сервера WAMP/LAMP (Apache, MySQL, PHP) з системою керування навчальним процесом (LMS), так і підсистеми для забезпечення моделюючого функціонала, включно із синтаксичною розбіркою опису макромоделі динамічної системи та завданням на аналіз, модулем аналізу та відображенням результатів моделювання у графічній формі та в контексті навчального матеріалу (ELCAD+ELBASIC). Завдяки централізованому розміщенню на веб-сервері навчального контенту та системі керування ним (LMS – Learning Management System) забезпечується можливість

контрольованого доступу користувачів через мережу до навчальних курсів. При цьому спеціальних вимог до клієнта (комп'ютера та програмного забезпечення на ньому) не ставиться. Це може бути як стандартний офісний ПК з ОС Windows або Linux, так і бездисковий «тонкий клієнт» або нетбук. Єдина вимога – наявність сучасного веб-браузера та під'єднання до мережі, оскільки на клієнтському боці використовується SCORM-сумісний контент. Додатковою перевагою є можливість підтримки технології AJAX за взаємодії клієнт-сервер.

Завдяки застосованому підходу є можливим централізовано оновлювати, і, як правило, лише на сервері, навчальні матеріали та програмне забезпечення системи, керувати навчальним процесом, контролювати успішність, давати регульований доступ до навчальних курсів, тестів, подавати матеріали як у текстово-графічній формі (HTML, Flash), так і у формі потокового відео (streaming video) тощо.

Однією з цілей проекту є подолання деяких обмежень високоспеціалізованих систем або іншого доступного програмного забезпечення загального призначення. Відомо, що ці системи, як правило, є малоінтуїтивними та орієнтованими на професійних програмістів під час кодування рівнянь математичних моделей або мають складне представлення модельованої системи.

Пропонована система ґрунтується на оригінальному авторському середовищі із спеціалізованим інтерпретатором з алгоритмічної мови, який дає змогу створювати інтерфейс користувача та модуля аналізу динамічних систем для аналізу і оптимізації модельованих систем. Система уможливорює моделювати фізичні об'єкти у формі системи рівнянь змінних стану.

Авторські засоби для роботи з наповненням дають змогу змоделювати реальне навчальне лабораторне середовище або існуючі об'єкти та складні динамічні системи з максимально прозорим інтерфейсом користувача. Моделювання проводиться вбудованим моделюючим блоком.

Нові та існуючі моделі динамічних систем реалізуються як двостороння взаємодія між аналізуючим ядром, що ґрунтується на середовищі ELCAD, та макромоделями, описаними за допомогою вбудованої мови ELBASIC та мови опису радіоелектронних схем та динамічних систем.

Система також дає можливість описувати нові макромоделі мовою ELBASIC або безпосередньо мовою аналізуючого ядра завдяки дворівневій системній архітектурі. Також є можливим використання системи як окремого засобу електронного навчання, так і в складі проекту для дистанційної освіти [6]. Детально синтаксис мови ELBASIC та особливості різних компонентів архітектури системи описано в [7, 8]. Розширена система містить такі складові:

- сервер аплікацій для дистанційної освіти;
- моделююче ядро ELCAD;
- авторські засоби для створення наповнення.

Навчальні курси можуть бути представлені користувачам через веб-броузер у формі XHTML/DHTML для роботи на широкому спектрі комп'ютерних платформ. Пропонований підхід дає змогу розширити можливості та покращити якість дидактичних систем.

1. Internet-oriented system for distance education with the module of the analysis of dynamic systems R. Hasko, A. Saban, O. Bazylevych. – Lviv State Medical University, Lviv, Ukraine. “Modern problems of informatics in education”. 8–15 July, 2002. 2. “Authoring system ELCAD for Web-based distance learning”. Roman Hasko. Second International Conference “Computer Sciences in Ukraine”, National University “Lvivska Politechnika”. October, 1998. – Lviv, Ukraine. 3. “System of analysis and optimization of electronics circuits” Ya. Matvijchuk., E. Fedorchuk // *Theoretical electrotechinks.* – 1980. – № 28. 4. *Interpretator of high level algorithmical language for CAD and education systems.* R. Hasko, “UkrSoft-94” 4-th International Conference. – Lviv, 1994. – P.77. 5. “Algorithm of macromodeling of linear dynamical systems on time sequences” R. Hasko, Ya. Matvijchuk // *Theoretical electrotechinks.* – 1989. – № 46. – P.47–51. 6. “Interactive Solution for Healthcare Organizations (MIS-HO)”. Roman Hasko, Alexander Saban. Lviv State Medical University, Lviv, Ukraine, Gary Schwartz. ThinkSmith Corp., ON, Canada. Presented at MOST** International Conference. 7–8 Oct. 2002. – Warsaw, Poland. 7. “Internet-oriented system for distance education with the module of the analysis of dynamic systems” / R. Hasko, A. Saban, O. Bazylevych. Lviv State Medical University. – Lviv, Ukraine. Presented at International Conference “Modern problems of informatics in education”. 8–15 July. 2002. Ukraine. 8. “Authoring system ELCAD for Web-based distance learning”. Roman Hasko. Second International Conference “Computer Sciences in Ukraine”. – Lviv: National University “Lvivska Politechnika”. October, 1998.