

ПРО АРХІТЕКТУРУ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ (E-LEARNING) ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Аналізується функціональна модель сучасної системи електронного навчання (e-Learning) та розглядаються можливості її застосування у вищих навчальних закладах.

Ключові слова: навчальний контент, e-Learning, LSM, LCSM, Moodle, eXe, IMS, SCORM.

Анализируется функциональная модель современной системы электронного обучения (e-Learning) и рассматриваются возможности ее применения в высших учебных заведениях.

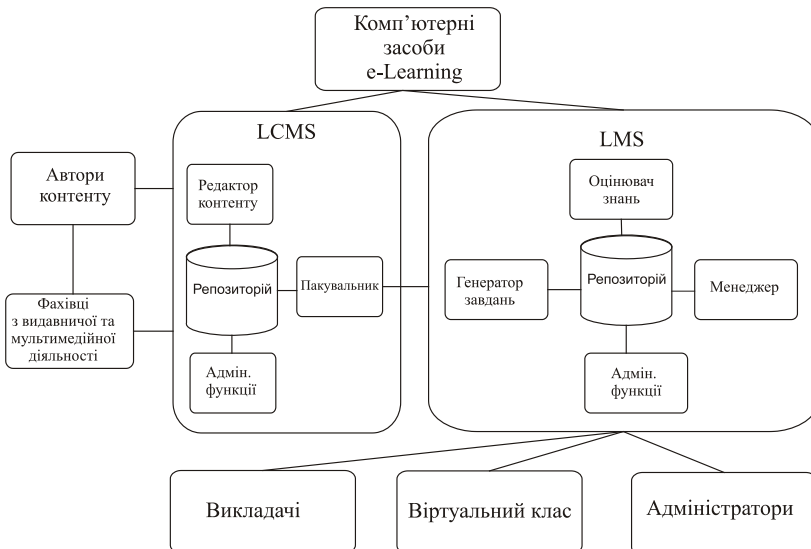
Ключевые слова: учебный контент, e-Learning, LSM, LCSM, Moodle, eXe, IMS, SCORM.

The functional model of modern system of electronic training (e-Learning) is analyzed and possibilities of its application in higher educational institutions are considered.

Key words: content package, e-Learning, LSM, LCSM, , Moodle, eXe, IMS, SCORM.

Розвиток сучасних систем електронного навчання (e-Learning) у світі нині набуває певної статичності. Зі зменшенням динаміки цього процесу актуальність упровадження моделі e-Learning у вищих навчальних закладах поступово зростає.

Згідно із сучасними уявленнями фахівців у галузі електронного навчання [6, 8, 9], узагальнену модель системи e-Learning можна розглядати так, як подано на рисунку нижче.



Основні компоненти системи e-Learning пояснюються далі.

Викладачі в навчальній системі поділяються на чотири типи:

1. Автор або автори курсу, які розробляють курси, створюють електронні підручники, посібники, тести, завдання та інші документи електронного навчання, а також консультують викладачів, що проводимуть дистанційні курси безпосередньо зі студентами.

2. Викладачі курсів — це «віртуальні» викладачі, котрі взаємодіють зі студентами через мережу Інтернет у будь-якому місці в призначений для цього час.

3. Викладачі-тьютори, які організують взаємодію віртуального викладача з групою студентів у віртуальному класі безпосередньо зі студентами.

4. Викладачі-консультанти, котрі проводять заняття в регіональному початковому центрі, маючи сертифікат від базового навчального закладу. Вони консультують усіх тих студентів з певного регіону, що навчаються згідно з програмами, методиками і технологіями базового навчального закладу.

Програмне впровадження системи e-Learning визначається на рівні двох підсистем [1]: системи управління контентом LCMS (Learning Content Management System) та системи управління навчанням LMS (Learning Management System).

Призначення LCMS полягає у створенні контенту згідно з чинними стандартами та підготовкою його до завантаження в LMS. Слід визначити, що деякі розробки e-Learning поєднують у собі обидві ці підсистеми, інші ж відокремлюють їх.

На думку розробників автономних LCMS, такі системи іноді можуть бути зручнішими для авторів курсів тому, що надають можливість створювати навчальні контенти в автономних умовах. Наприклад, контент розробляється автором на власному ноутбуку або домашньому комп'ютері з подальшою можливістю завантажити створені матеріали в комп'ютерні системи, що встановлено на потужних серверах.

З іншого боку, поєднання обох підсистем — LCMS та LMS — у єдину систему має таку альтернативу, коли розробка контенту виконується за технологією спілкування автора з підсистемою LCMS засобами Інтернету.

Тому сучасні системи e-Learning, зазвичай, поєднують у собі контрольні функції з функціями створення навчального матеріалу, хоча автономні системи LCMS теж існують. З метою аналізу зручніше розглядати поєднану модель LCMS/ LMS.

Функції створення каталогів контенту виконує модуль, який називається редактором контенту. Сучасні редактори контенту дозволяють створювати ієрархічні структури графічних, звукових, аудіо, відео, текстових та інших файлів і маніпулювати ними в межах

контенту. При цьому вважається доцільним для створення таких файлів застосовувати відповідні професійні додатки. Інтерфейс редактора контенту дозволяє компілювати фрагменти з різних типів файлів. Програмні засоби модуля цього редактора спрямовані на поширення автоматизації розробки контенту таким чином, що авторам надаються різноманітні шаблони, які містять основні принципи дизайну контенту. До таких шаблонів належать: завдання, тести, галереї зображень, музичні фрагменти та багато іншого. Використовуючи шаблони, автори можуть розробляти курси, як із залученням об'єктів з репозиторія, так і самостійно створювати нові об'єкти або використовувати комбінацію з нових і старих об'єктів.

Модуль редактора контенту будується так, щоб мати дружній, інтуїтивно прозорий інтерфейс із автором контенту або фахівцями його підтримки, і не потребує від них жодних знань основ програмування.

Ядром підсистеми LCMS є репозиторій — база даних, яка забезпечує механізми пошуку викладачам або розробникам курсів. Ці механізми впроваджуються на рівні зберігання в репозиторії метаданих, які автоматично створюються на мові XML за вказівками автора контенту. Для цього застосовуються спеціальні форми, в яких на кожний елемент навчального процесу автор заповнює відповідні поля для генерації метаданих. Файл, що відповідає за метадані, називається маніфестом. Створення такого файлу визначене стандартами електронного навчання, зокрема SCORM та IMS.

Для того, щоб навчальні матеріали, які створені в LCMS, могли використовуватися в LMS, стандарт SCORM передбачає обов'язкову наявність пакета, що визначається як Content Package (CP). Мета його створення — забезпечення стандартного способу обміну навчальним контентом між різними системами й програмами. Цей пакет містить два основні компоненти: файл маніфесту й набір фізичних файлів. Процедура створення CP виконується на рівні модуля пакувальника файлів автоматично.

Головні функції модуля, що підтримує адміністрування LCMS, такі: забезпечення засобів навігації по контенту, документування розробок, супровід адаптивного навчання й організація безпеки. Крім того, цей модуль може бути об'єднаний з відповідним модулем LMS для підтримки сумісної роботи групи студентів, надання паролів, авторизації користувачів та відстежування результатів навчання.

Основні функції системи LMS полягають у управлінні всіма засобами навчання та відстежування результатів. Ці функції виконує модуль, що має назву менеджера.

Менеджер буде свою роботу на основі профілю навчання, розкладу занять і календаря, який дозволяє кожному студентові відстежувати терміни виконання завдань у процесі навчання. При цьому

основними функціями менеджера є організація сумісної роботи студентів і викладачів, наприклад, такої, як: організація практичних занять, вебінари, дискусії, чат, обмін думками або файлами та ін.

Генерацію тестів, питань або вправ виконує модуль — генератор завдань. Зазвичай такий модуль видає завдання, визначені в LCMS. Але ця послідовність може змінюватися, як безпосередньо викладачем, так і програмними способами. Наприклад, в умовах адаптивного навчання послідовність завдань буде організована за принципом «від простого до складного», причому рівень складності кожного із завдань може бути створений у процесі навчання самою системою під час її взаємодії зі студентами. Викладач повинен мати такі основні важелі управління генератором завдань: визначати час доступу студентів до тестів, тривалість тестування; дозволити студентам декілька спроб тестування й виконати перегляд правильних відповідей.

Оцінювання якості роботи студентів виконує модуль — оцінювач якості навчання. Шкала оцінки знань може бути стандартизованою або налаштовуватися самим викладачем. Така шкала має бути захищена відповідними засобами. Оцінювач якості навчання дозволяє викладачеві організувати зворотний зв'язок зі студентами й управляти якістю навчання на курсі. Викладач може переглянути оцінки в журналі з окремих завдань, усіх завдань для кожного студента індивідуально або всіх студентів разом. Він може експортувати оцінки із журналу в окремі залікові «книжки» або відомості для деканату. Редагування оцінок може бути допущене чи ні, залежно від рівня налаштування системи.

Інструменти для самооцінки дозволяють студентам випробувати себе на он-лайн тестах. Це тестування не впливає на оцінку. В умовах самооцінки система може показати студентові правильну відповідь тьютора, надати його пояснення, а також посилання на відповідні розділи курсу.

До аналізу результатів навчання можна залучити добре розвинені нині аналітичні засоби баз даних. Вони забезпечують відстежування статистичних характеристик навчання протягом певного часу, наприклад, кількох років, і в умовах різноманітних факторів: економічних, демографічних, соціальних та інших, — а також надання прогнозів щодо змінення цих характеристик на майбутнє.

Адміністративний модуль LMS дозволяє адміністраторам відстежувати реєстрацію користувачів та їх профілів, визначати ролі користувачів, призначати викладачів та інструкторів і управляти завантаженням контентів. Адміністраторам також надається певний доступ до бази даних навчання для того, щоб мати можливість створювати звіти за індивідуальними та груповими показниками якості навчання до адміністрації навчального закладу.

Щодо кошторису електронного навчання можна визначити таке.

Програмних засобів підготовки контенту нині у світі розроблено дуже багато. Докладний каталог таких систем наведено в праці [3]. Відповідні програмні вироби можуть коштувати, згідно з даними дослідження [4], від кількох тисяч до мільйона умовних одиниць. Така вартість може бути виправданою для створення засобів навчання лише в великих комерційних корпораціях. З іншого боку, є дані [4], що нині спостерігається розвиток відкритих IP- технологій, які мають вільне розповсюдження. Практика застосування таких систем доводить, що вони бувають достатньо розвинутими і відповідають сучасним стандартам електронного навчання. Такі відкриті системи, здебільшого, створюються за підтримки потужних ІТ-корпорацій їх же зусиллями або зусиллями програмістів-волонтерів і на достатньо високому рівні.

Щодо впровадження автономних систем LCMS у вищих навчальних закладах, то до них перед усім належить розробка eXe-1.04.0 [7], виконана Окландським університетом (Австралія) з метою вільного розповсюдження. Розробку названо редактором навчальних матеріалів. Слід визначити, що вона повністю відповідає загальній структурі LCMS, оскільки дозволяє створювати навчальні матеріали згідно зі стандартами SCORM та IMS із застосуванням різноманітних мережевих засобів спілкування. Редактор eXe, наприклад, eXe-1.04.0, зорієнтовано на створення повноцінних курсів, що передбачають перевірку знань за допомогою декількох видів тестових запитань: вибір одного варіанта, вибір множини варіантів, запитання на відповідь типу «так/ні», введення потрібного слова. Контент будується на ієрархічній основі, що вможливило створення розвинутих навчальних матеріалів. Встановлення програмного продукту передбачає вибір з кількох платформ. Зокрема, можливе застосування таких операційних систем, як Windows та Linux.

Редактор eXe повністю автономний. Його створено з метою розробки контенту з можливістю подальшого використання в e-Learning. Створений контент можна переглянути в дії в будь-якій LMS, що відповідає стандартам сучасного електронного навчання.

Серед недоліків редактора можна надбати занадто жорстку розгалуженість процесу навчання. Наприклад, не можна перейти на вищий рівень навчання, минув проміжний, а також реалізувати цей перехід залежно від правильності відповіді.

Ці недоліки усунули розробники редактора Reload Editor, що створювався під егідою Joint information services committee (Великобританія) [<http://www.reload.ac.uk/editor.html>] також для вільного розповсюдження. Reload Editor дозволяє створювати розвинуті

ієрархічні курси з можливостями редагування метаданих користувачем. Він також є додатком безплатного користування і може бути встановленим у різноманітні версії Windows. Але на деяких платформах, наприклад, Linux, його встановлення не передбачено. Редактор має вбудований емулятор LMS, що дозволяє переглядати результати створення контенту в дії згідно зі стандартами SCORM та IMS.

В останні роки в розробках e-Learning спостерігається поширення застосування об'єднаних систем LCMS/LMS. Рейтинговий аналіз таких систем виконано в праці [4]. Щодо систем вільного розповсюдження, то в цьому рейтингу перше та друге місця посідають системи Moodle і Sakai.

Обидві вони підтримують багатомовний інтерфейс, дозволяють створювати навчальний контент за стандартами SCORM та IMS і можуть бути встановлені на таких сучасних платформах, як Windows, Linux та деяких інших.

Розробка системи Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) координується командою програмістів на Moodle.com. Їм допомагають сотні інших розробників з усього IT-простору. Посилення інтересу до цієї системи зі сторони багатьох університетів світу відбулося після того, як її було визнано найдоцільнішою Відкритим Університетом Великобританії, який вважається одним із «законодавців мод» у сфері електронного навчання.

На основі Moodle можна створити LCMS/LMS для ВНЗ, що надасть таких можливостей:

- створювати навчальні курси, упаковані у форматі SCORM;
- управляти навчальною діяльністю студентів;
- контролювати виконання завдань;
- організовувати спілкування у віртуальному класі як викладачів зі студентами, так і студентів або викладачів між собою.

Основне програмне забезпечення Moodle складається з таких компонентів: менеджера Moodle, сервера Apache, СУБД MySQL та компілятора з мовою програмування PHP. Загальний обсяг інстальованого продукту складає близько 350 МБ, що прийнятно для більшості академічних серверів.

Проект Sakai впроваджено чотирма вищими навчальними закладами Сполучених Штатів Америки: Мічиганським і Стенфордським університетами, університетом штату Індіана та Массачусетським технологічним інститутом. Згідно з дослідженням [4], система Sakai дещо поступається системі Moodle за кількістю користувачів у співвідношенні п'ять тисяч до ста тридцяти тисяч. Цей недолік звукує попит на систему Sakai, але не є принциповим, оскільки його можна буде уникнути завдяки вдосконаленню структури системи.

Розвиток обох цих систем визначається їх модульністю, що надає поширення можливостей як по горизонталі, так і вглиб.

Найвідповідальнішим етапом під час створення електронного навчання у ВНЗ є наповнення LCMS контентом. Основне навантаження розробки контенту покладається на автора або авторську групу розробників. Дослідники відзначають, що процес створення курсів задовільної якості є вельми дорогим і потребує істотних тимчасових витрат. Це пов'язано також і з тим, що крім кваліфікованих фахівців з предметної галузі до розробки контенту необхідне ще залучення стилістів, коректорів, ілюстраторів, наукових редакторів та інших фахівців з галузей видавничої діяльності й створення мультимедійних проєктів. Так, у праці [5] виконано порівняльний аналіз трудовитрат на створення навчальних матеріалів різного профілю. Аналогічні результати отримали також автори з далекого зарубіжжя [2].

Нижче з дослідження [5] наводиться таблиця обліку тимчасових витрат на підготовку контенту однієї академічної години навчального часу курсу.

Наведена таблиця свідчить, що навіть розробка наповнення середньостатистичного курсу на тридцять шість семестрових годин із застосуванням шаблону потребує близько 5400 годин робочого часу. Такий обсяг робіт практично неможливо виконати силами більшості існуючих ВНЗ.

Цей факт потребує перегляду й удосконалення сучасних організаційних методів та фінансування постановки курсів на базі e-Learning. Наприклад, якщо застосувати тиражування курсів провідних ВНЗ, принаймні із загальних дисциплін фундаментальної підготовки студентів, то ці витрати можуть бути суттєво зменшені.

Таблиця обліку тимчасових витрат на підготовку контенту

Зміст курсу, спосіб представлення інформації	Витрати часу на створення навчального фрагменту. (1 год.)	
	Від, год.	До, год.
Розробка навчального курсу з вимогою замовника		
Тільки текст, інтерактивність обмежено	100	150
Текст і графіка	150	200

Зміст курсу, спосіб представлення інформації	Витрати часу на створення навчального фрагменту. (1 год.)	
	Від, год.	До, год.
Текст, графіка, анімація, поміркована інтерактивність	250	400
Повністю інтерактивний текст, графіка й анімація. Без імітації.	400	600
Повністю інтерактивна імітація віртуальної реальності, повна інтерактивність	600	1000
Розробка навчального курсу із застосуванням шаблону		
Тільки текст, інтерактивність обмежено	40	100
Текст та графіка	100	150
Текст, графіка, анімація, поміркована інтерактивність	150	200

Отже, відповідно до аналізу узагальненої функціональної моделі сучасних систем електронного навчання можна визначити, що ця модель нині достатньо розвинута, прозора і відповідає запитам сучасної вищої школи. Стосовно можливостей застосування у вищих навчальних закладах систем e-Learning слід констатувати, що сучасні розробки відкритих систем e-Learning безплатного розповсюдження, які виконано під егідою провідних ІТ-корпорацій, є вельми привабливими з погляду щодо їх функціональності та собівартості, однак організаційні та фінансові проблеми наповнення таких систем навчальним матеріалом поки що потребують на своє вирішення.

Перспективами подальших досліджень може бути порівняльна характеристика досвіду впровадження сучасних e-Learning у навчальні заклади вищої школи.

Список літератури

1. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения» [Електронний ресурс] / И. Б. Готская, В. М. Жучков, А. В. Корблев. — Режим доступу: <http://profil.3dn.ru/load/0-0-0-59-20>. — Назва з екрана.
2. Руководство пользователя EXE [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://translate.googleusercontent.com/>. — Назва з екрана.

3. Системы управления учебным контентом. Том 1. Каталог разработчиков и поставщиков систем дистанционного обучения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: iso.khspru.ru/joomla/images/-docs/lms%20lcms.pdf. — Назва з екрана.
4. Сколько стоит электронное обучение [Электронный ресурс] / А. Печенкин. — Режим доступа: http://msk.treko.ru/show_-article_954. — Назва з екрана.
5. Якушев П. С. Анализ технологий и систем управления электронным обучением: Отчет [Электронный ресурс] / П. С. Якушев // Реализация образовательных программ инновационного типа в области ИТ. — Режим доступа: <http://inno.cs.msu.su/implementation/it-university/07/report.doc>. — Назва з екрана.
6. Adaptive e-Learning Knowledge Grid Environment [Электронный ресурс] / Z. Yan, Y. Li. — Режим доступа: <http://citeseerx.ist.psu.edu>. — Назва з екрана.
7. How Long Does it Take to Create Learning [Электронный ресурс] / C. Alliance — Режим доступа: http://www.slideshare.net/~bcharman_utah-/how-long-does-it-take-to-create-learning. — Назва з екрана.
8. Platform and Functional Model for Collaborative Learning [Электронный ресурс] / М. Кауама. — Режим доступа: <http://ben.urc.es/butlleti/-innsbruck/416-155.pdf>. — Назва з екрана.
9. The Present and Future Standards for e-Learning Technologies [Электронный ресурс] / I. Varlamis, L. Apostolakis. — Режим доступа: <http://citeseerx.ist.psu.edu>. — Назва з екрана.

Надійшла до редколегії 10.01.2013 р.