ТЕХНОЛОГИЧНИ СРЕДСТВА ЗА РАЗРАБОТВАНЕ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННО УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И СЪЗДАВАНЕ И ПОДДЪРЖАНЕ НА КУРСОВЕ ЗА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

Георги Тупаров, Даниела Тупарова

Резюме. Цел на настоящата статия е да се представят основни технологични средства за разработване и поддържане на електронно учебно съдържание и курсове за електронно обучение. В първа част е направено уточняване на използваните понятия и термини и са представени основни средства за разработка на електронни учебни материали и системи за електронно обучение. Във втора част са представени характеристики на системи за управление на ученето и системи за управление на учебното съдържание. В трета част се дискутира обновена рамка за оценка на системи за електронно обучение.

Keywords: e-learning, LMS, LCMS, Learning objects, Framework for evaluation of LCMS

1. Основни понятия и термини. **Средства за разработка и поддържане на електронно учебно съдържание и курсове.**

Основните термини, касаещи средствата за разработка на електронни учебни материали, са следните:

Авторски средства (Authoring Tools) – софтуерни приложения, използвани за разработка на учебни материали, които обединяват в себе си всички компоненти на курса като текст, графика, проследяване на обучението, връзки към други материали. По принцип тези системи не изискват умения за програмиране от страна на разработчика.

Web авторски средства (Web Authoring Tools) – HTML редактор (тип WYSIWYG или текстов) с евентуални, но не задължителни възможности за управление на web сайтове.

Система за управление на ученето (Learning Management System - LMS) – софтуерно приложение, което автоматизира администрирането на учебните събития. Всяка LMS управлява логовете на регистрираните потребители, управление на каталога от курсове, записва данни за обучаемите и осигурява отчети за управлението.

Система за управление на съдържание (Content Management System - CMS) – софтуерно приложение, което е разработено за събиране и управление на съдържание в големи web сайтове. Тези системи имат функционални характеристики като управление на версиите, публикуване и др.

Учебен обект (Learning Object - LO) – всяко нещо, цифрово или нецифрово, което може да бъде използвано, повторно използвано или реферирано по време на технологично поддържаното обучение. (IEEE, 2002)

Система за управление на учебното съдържание (Learning Content Management System - LCMS) – среда, в която разработчиците могат да създават, съхраняват, използват повторно, управляват и предоставят учебно съдържание от централно хранилище на обекти, което най- често е база от данни. Обикновено LCMS работи със съдържание, базирано на модел на учебни обекти. Тези системи най-често имат добри възможности за търсене на текст и медийни елементи за конструиране на учебно съдържание.

Подробно LMS и LCMS са представени в следващите части.

Съществуват две основни направления по отношение на тълкуването на двете понятия LMS и LCMS. Според поддръжниците на първото направление LMS и LCMS са твърде различни по функционални възможности (Brennan at all., 2001), (Okes, 2002). Според втората група изследователи LCMS комбинира в себе си възможностите за администриране на обучаемите и преподавателите на LMS и създаването и съхраняването на съдържание на CMS (цитирано по (Дурева&Тупаров, 2008).

Основна тенденция в разработването на LCMS е прилагането на международно приетите спецификации и стандарти за електронно обучение с цел осигуряване на гъвкавост, качество и повторно използване на вече готови решения – модули от учебното съдържание или цели курсове. В развитието на стандартите се наблюдава съществена тенденция към включване на описания на данни, свързани с дидактическите аспекти на електронното обучение.

Един курс за електронно обучение може да бъде базиран на web страници, разработени със среди за web разработка (MS Visual Web Developer, MS Expression Web, Adobe Dreamweaver CS5), професионални авторски системи (Adobe Authorware, SumTotal Toolbook, Adobe Captivate и др.), средства за бързо разработване на съдържание (Easygenerator, Dynamic Power Trainer и др.) и в зависимост от предназначението на курса да се използват стандартни средства за комуникация. За самопроверка, проверка и оценка на знанията могат да се използват специализирани

софтуерни системи и продукти (Hotpotatoes и др.) или да се използват възможностите на избраното средство за разработка на web страници.

Развитието на технологиите води до все по-широко прилагане на интегрирани среди за електронно обучение: системи за управление на ученето LMS**,** системи за управление на учебно съдържание LCMS**,** чиито функционални възможности покриват повечето от дейностите в електронното обучение.

Налице е бурно развитие не само на отделни курсове за електронно обучение, но и на интегрирани информационни системи (платформи), поддържащи учебния процес. Често срещано наименование на интегрираните информационни системи за електронно обучение е терминът „виртуални учебни среди" (Virtual Learning Environments) или „виртуални среди за обучение". Виртуални среди за обучение са и LMS и LCMS.

В международен мащаб към момента са известни над 1000 разработки на информационни системи за електронно обучение, създавани от различни академични и неакадемични институции. Сред най-популярните са (системите са подредени по азбучен ред):

– .LRN http://openacs.org/projects/dotlrn/
– ATutor http://www.atutor.ca
– CampusSource http://www.campussource.de/
– Claroline http://www.claroline.net/
– Fle3 http://fle3.uiah.fi
– ILIAS http://www.ilias.de
– LAMS http://www.lamsinternational.com
– Manhattan http://manhattan.sourceforge.net
– Moodle http://moodle.org
– OLAT http://www.olat.org
– OpenUSS http://openuss.sourceforge.net/openuss/index.html
– Docebo (Spaghetti Learning) http://www.spaghettilearning.com
– TopClass http://www.wbtsystems.com
– uPortal http://www.jasig.org/
– BlackBoard http://www.blackboard.com/

Една част от тези среди се предлагат срещу все още доста висок за българските университети и училища финансов ресурс, друга част се разпространяват под GNU GPL или други подобни схеми на лицензиране и са достъпни за безплатно ползване.

Сравнителен анализ на някои среди за електронно обучение може да се намери на следните сайтове:

http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=8
http://www.edutech.ch/lms/ev3/
http://www.elearninglearning.com/comparison/
http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/free-and-open-source-software-foss/

В рамките на различни научноизследователски университетски проекти в България също бяха разработвани системи за електронно обучение. По-подробно читателят може да се запознае с развитието на електронното обучение в България в (Tuparova&Tuparov, 2007), (Дурева&Тупаров, 2008). В последните години се забелязва нарастващ интерес към експериментално разработване на части от системи за електронно обучение от ученици в рамките на националната олимпиада по информационни технологии или разработки, финансирани от различни проекти по оперативните програми на Европейския социален фонд.

На практика все повече университети и училища се ориентират към използване на системи за електронно обучение с отворен код. Най-голям дял в това отношение има системата Moodle, която непрекъснато се развива и предоставя ежегодно нови и нови възможности за преподаватели, учители, администратори, ръководители на учебни институции и други потребители.

2. Технологични характеристики на информационните системи за електронно обучение.

Видове информационни системи за електронно обучение.

Информационните системи за електронно обучение най-общо могат да бъдат класифицирани в две групи според функционалните им възможности:

Системи за управление на ученето (Learning Management Systems - LMS), които управляват процеса на електронно обучение (Фигура 1).

Основни техни функционалности са:

Управление на потребителите – записване и администриране на обучаемите в системата и в курсовете, които изучават.

Планиране на учебния процес – определяне на учебния план и планиране на разписанието на провежданото обучение.

Комуникация между потребителите – осигуряване на синхронни и асинхронни средства за комуникация (E-mail, Chat, дискусионен форум, обмен на файлове, среди за групова работа и др.).

Следене на постиженията на обучаемите – записване поведението на обучаемите и техните резултати в процеса на преминаване през учебното съдържание.

Фигура 1. Основни дейности на потребителите в LMS

Достъп до електронно учебно съдържание – предоставяне на учебни материали и материали за проверка и оценка на знанията.

Проверка и оценка на знанията – провеждане на процедури за проверка и оценка на знанията и анализ на изпитните резултати.

Разработване на учебно съдържание – тази функционалност е опционална, тъй като обикновено LMS системите нямат авторски среди за разработване на учебно съдържание.

Традиционно разработването на учебно съдържание се извършва с помощта на авторски среди за общо приложение (текстообработващи системи, HTML редактори, графични редактори и др.), които не са част от LMS системата. За работа с тях се изисква добро ниво на компютърни умения, а в някои случаи и познания по програмни езици. Обикновено курсът се проектира като структура и съдържание от автора – специалист в предметната област и се реализира като електронно учебно съдържание от специалист-информатик. По правило в този случай учебното съдържание се организира като монолитен курс и не може да се променя със средствата

на LMS. Хронологично това са първите LMS, използвани в електронното обучение. Модерен вариант на този случай са LMS, които използват разработени от външни авторски среди готови курсове, съвместими с някоя от широко разпространените спецификации за електронно обучение – IMS CP или SCORM. В този случай се постига съвместимост по отношение на учебното съдържание между LMS, които спазват еднакви спецификации и/или стандарти.

Следващият етап в развитието на LMS добавя вградена авторска среда за конструиране на курсове от отделни, подготвени извън системата файлове с учебно съдържание (PDF, текстови, графични, мултимедийни и др.) В този случай със средствата на авторската среда курсът може да се създава и променя, но само на базата на създадените извън нея елементи с учебно съдържание. Метаданните, които се използват за описание на тези елементи, касаят само принадлежността към даден курс и подредбата в него, без да характеризират неговото съдържание, т.е. те са локални за всеки курс. В резултат на този начин на организация, подготвените извън системата файлове с учебно съдържание могат да се използват в няколко курса, но за всеки от курсовете трябва да съществува собствено копие на използваните файлове.

Логично развитие на този етап е използването на интегрирана авторска среда, която освен да конструира курсове на базата на подготвени извън системата файлове с учебно съдържание, позволява да се създава и собствено учебно съдържание (обикновено чрез вграден визуален HTML редактор). Организацията на метаданните за описание на елементите с учебно съдържание и тук е локална и е свързана с конкретния курс. Някои LMS от тази група могат да импортират курсове, съвместими със спецификациите IMS и SCORM.

Като цяло функционалните възможности на LMS са фокусирани върху управление на процесите на електронното обучение, поради което управлението на учебното съдържание остава на заден план. Като изключим учебното съдържание за LMS, съвместими с някои от спецификациите за структуриране на електронно съдържание, учебното съдържание за LMS не е повторно използваемо както в рамките на системата (части от един курс не могат да се използват в друг курс), така и между LMS на различни производители.

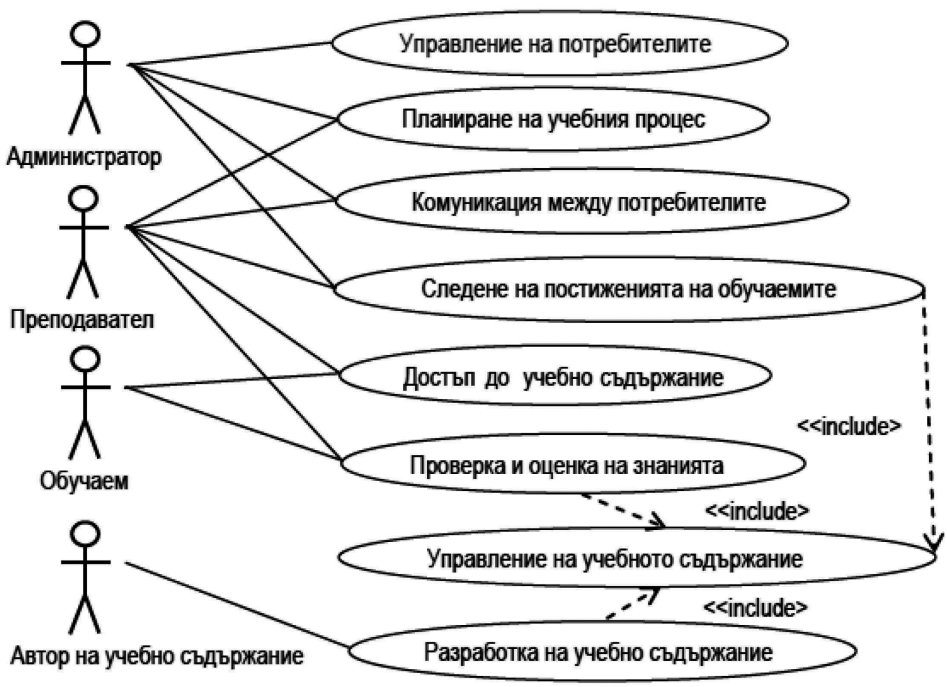
Системи за управление на учебното съдържание (Learning Content Management Systems - LCMS).

Основната (и принципно възприета от всички) функционална особеност на LCMS е, че учебното съдържание в тях е базирано на учебни обекти – малки елементи учебно съдържание, които се описват с мета-данни и от които (подобно на конструктор "Лего") могат да се конструират на модулен принцип различни по

обем и организация учебно-методически единици за електронно обучение. LCMS организира тези учебни обекти в хранилища, като реализира управлението им чрез мета-данните. Към тази основна функционалност, в литературните източници са застъпени два различни възгледа относно другите функционални възможности на LCMS:

1. LCMS е информационна система за разработка, управление и предоставяне на учебно съдържание за електронно обучение. Този възглед доближава LCMS към традиционните системи за управление на съдържанието (Content Management System). От една такава система се очаква да разработва учебни обекти и на тяхна база да конструира курсове, а LMS системата да играе ролята на "player" на тези курсове и да управлява процесите на електронното обучение. При този подход LMS трябва да ползват курсовете "as is", т.е. не е възможна корекция на курса, което намалява гъвкавостта.

2. LCMS е информационна система, която обединява характеристиките на информационните системи за управление на съдържанието (Content Management



Фигура 2. Основни дейности на потребителите в LCMS

System) и за управление на ученето - LMS. (Фигура 2). В този случай LCMS може да създава учебни обекти и да композира от тях учебно-методически единици на различни нива – курс, модул, лекция и т.н., базирани на общоприети спецификации за електронно обучение (IEEE LOM, IMS, SCORM). Това осигурява многократна използваемост на учебното съдържание както в рамките на една LCMS, така и на между системно ниво. Могат да се импортират и експортират учебни обекти и учебно-методически единици на произволни нива.

Авторите смятат втория възглед за функционалните възможности на LCMS за по-перспективен. Това уточнение на терминологията е необходимо, защото в различните литературни източници се използват различни значения за LMS и LCMS.

3. Обобщен модел на технологичните характеристики на информационните системи за електронно обучение.

В редица литературни източници са представени различни рамки за изследване на характеристиките на информационни системи за електронно обучение (Britain, 1999), (Clements, 2003), (Alkhattabi at all, 2010).

На основата на тези рамки и проучването на характеристиките на съществуващи системи за електронно обучение предлагаме разширен обобщен модел на технологическите характеристики на системи за електронно обучение. Този модел е базиран на 15 основни категории:

1. Технически изисквания за ползване на информационната система:

– Изисквания към сървъра (хардуерни и софтуерни) – минимални и в зависимост от броя обучаеми (онлайн и регистрирани потребители).

– Изисквания към клиентската работна станция (хардуерни и софтуерни).

– Изисквания за инсталиране на специфичен софтуер върху клиентската работна станция (платен или безплатен).

– Възможности за използване през Firewall.

2. Организация на съхраняването на данни в системата:

– Използване на БД или файлова организация.

– При използване на БД – модел на данните, използвани СУБД.

3. Използване на стандарти и спецификации:

– Видове, версии, нива на съвместимост.

– Начин на поддържане – генетично или само за импорт/експорт на учебно съдържание.

4. Адаптивност на системата по отношение на ползваемостта:

– Организация на персонализацията на интерфейса – за цялата система, за група потребители, за индивидуален потребител.

– Атрибути на персонализацията – цвят, графика, навигация, функционалност.

– Персонализация по отношение на хора с увреждания.

– Многоезична поддръжка.

5. Услуги за управление на потребителите:

– Начин на регистриране в системата – самостоятелно регистриране с последваща валидация от администратор, ръчно записване от администратор, импортиране на потребителски списъци от други информационни системи, използване на външна ауторизация на потребителите.

– Начин на записване за даден курс – самостоятелно със секретен код, ръчно от администратор по заявка или служебен списък, автоматично на базата на учебен план.

– Роли на потребителите – гост, регистриран обучаем, преподавател, автор на учебно съдържание, администратор и др.

– Организация на групите обучаеми – принадлежност към курс или учебен план.

– Контролиране статуса на потребителите – ръчно от администратора на системата и/или автоматично по зададени правила (в зависимост от поведението на потребителите).

6. Комуникационни услуги:

– Дискусионни форуми - начини за обявяване на нова тема, модериране, видимост в зависимост от курса, учебния план, ролята на потребителя, уведомяване за потребителите при определени събития във форума.

– Вграден e-mail (Web mail или класически).

– Chat – класически IRC сървър или web базиран, начини за контрол на дискусиите, възможност за следене и запис на коментарите.

– Обмен на файлове – тип (ftp, sftp, web), за индивидуално изпращане на задания или за групово споделяне.

– Електронни бележници – за лични или публични бележки и коментари, начини за организиране на достъпа до публичните и личните бележки.

– Аудио - и/или видеоконферентна връзка.

– Възможност за работа с мобилни устройства – изпращане на SMS/MMS.

7. Планиране на учебния процес:

– Начини за конструиране на учебния план на ниво единичен курс и/или група курсове.

– Организация на учебния план – свободна, тематична, седмична.

– Използване на учебен път – произволен, линеен или разклонен на базата на контролни правила (начални и крайни моменти за реализиране на някаква дейност, изпълнение на определен обем дейности и др.).

8. Следене на постиженията на обучаемите:

– Дейности на обучаемите в процеса на преминаване през учебното съдържание, които могат да се следят и записват.

– Видове контролни точки и/или начините на реакция при постигане или нарушаване на някакви критерии.

9. Достъп до електронно учебно съдържание:

– Медии за предоставяне на учебните материали и материалите за проверка и оценка на знанията – чрез Internet/Intranet, CD-ROM, хартиен носител.

– Адаптивност при предоставяне на учебно съдържание по отношение на хора с увреждания.

10. Проверка и оценка на знанията:

– Видове процедури – за изпитване и/или за самопроверка.

– Начини на оценяване – автоматично, ръчно или смесено в зависимост от тестовите задачи.

– Управление на броя тествания с даден тест.

– Адаптивност на теста - при повторно попълване или според резултатите от отговорите до момента.

– Вариативност на теста – възможност за генериране на еквивалентни тестове, съставени от различни въпроси.

– Възможност за разместване на местата на въпросите в теста и на отговорите при въпроси с множествен избор на отговора при всяко изпитване.

– Видове тестови задачи и класификация според технологичното решение - радиобутони, падащи списъци, чек-бокс, полета за допълване, графични карти, влачене на графични обекти.

– Използване на мултимедийни обекти в условието и в отговорите на тестовите задачи.

– Начини за генериране на тестове според домейна на съдържанието на тестовите задачи, според домейна на съдържанието и когнитивния домейн на тестовите задачи, според тежестта на тестовите задачи.

– Анализ на изпитните резултати.

– Вградени и/или персонализирани скали за оценяване.

11. Разработка на учебно съдържание:

– Средства за създаване на учебно съдържание – вградени или външни.

– Видове мултимедийно съдържание, което може да се ползва при разработката на учебно съдържание.

– Наличие на шаблони за разработка.

12. Защита на системата от неупълномощен достъп:

– Използван метод за ауторизация – потребителско име и парола, персонални хардуерни ключове, биоидентификация.

– Използване на защитени протоколи за комуникация само по време на ауторизацията или през цялата потребителска сесия.

13. Средства за групова работа

– Възможности за създаване на групи и групи от обучаеми:

- Автоматично създаване на групи и групиране
- Ръчно създаване на групи и групиране
- Автоматизирано групиране в съответствие с определен педагогически метод за съвместни дейности и определени критерии за групиране

– Присъединяване на група от потребители към дадена учебна дейност или учебен ресурс

14. Вградени web 2.0 инструменти – wiki, blog и др.

15. Вградени средства за писане на специализиран текст – математически формули, специални символи, химически формули и т.н.

На базата на този модел могат да бъдат правени анализи на технологичните възможности на информационни системи за електронно обучение.

Заключение.

Съвременните системи за електронно обучение непрекъснато се развиват. Появяват се нови технологични решения, приложими в образователната сфера. Често обаче технологичните решения не винаги имат необходимия педагогически ефект. Нужно е време, за да се докаже педагогическата ефективност на определено технологично средство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурева Д. Г., Тупаров, Г. (2008). *Електронно обучение. Технологии и модели*. Благоевград: Университетско издателство „Неофит Рилски”,
2. Alkhattabi M., Neagu D., Cullen A. (2010). Information Quality Framework for e-Learning Systems, Knowledge Management & E-Learning: *An International Journal, 2*,
3. Brennan M, S. Funke, Anderson, C. (2001). The Learning Content Management System**,** A New eLearning Market Segment Emerges. *An IDC White Paper*.
4. Tuparova, D., Tuparov, G. (2007). e-Learning in Bulgaria – the State of the Art, *eLearning Papers*, *4*.

ДРУГИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Britain S., Liber, O. (1999). A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments, http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc, последно използвана към 20.04.2012
2. Clements, I. (2003). Virtual Learning Environment Comparison, http://www.atutor.ca/atutor/files/VLE_comparison.pdf, последно използвана към 20.04.2012
3. IEEE Standard for Learning Object Metadata, (IEEE 2002); Soft cover; 2002; ISBN 0-7381-3297-7; Product No.: SH95001-TBR; IEEE, Standard No.: 1484.12.1-2002
4. Oakes K., (2002). LCMS, LMS — They‘re not just acronyms but powerful systems for learning - E-Learning - learning content management system, 2002, URL: http://findarticles.com/p/articles/mi_m0MNT/is_3_56/ai_84184612, последно използвана към 20.04.2012

✉ **Георги Тупаров**
секция „Софтуерни технологии”, ИМИ, БАН,
катедра „Информатика”, ПМФ, ЮЗУ „Неофит Рилски”, Благоевград
E-mail: georgett@abv.bg

✉ **Даниела Дурева**
Доцент, доктор
катедра „Информатика”, ПМФ, ЮЗУ „Неофит Рилски” , Благоевград
E-mail: ddureva@swu.bg

TECHNOLOGICAL TOOLS FOR DEVELOPMENT, DELIVERING AND MAINTENANCE OF E-LEARNING CONTENT AND COURSES

Abstract. The aim of this paper is to be presented basic technological tools for development and maintenance of e-learning content and e-learning courses. In the first part we define terms used in the area of e-learning and present some popular tools and technologies for e-learning content development and delivering. In the second part the characteristics of Learning Management Systems (LMS) and Learning Content Management Systems (LCMS) are performed. At the end, we discuss updated framework for evaluation of e-learning environments.

✉ **Georgi Tuparov**
Docent, PhD
Section “Software tehcnolgogies”, BAS
“Informatics” department, “Neofit Rilski” University, Blagoevgrad
E-mail: georgett@abv.bg

✉ **Доц. д-р Даниела Дурева**,
Docent, PhD
“Informatics” department, “Neofit Rilski” University, Blagoevgrad
E-mail: ddureva@swu.bg