

ТЕХНОЛОГИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ*

Георги Т. Тупаров

В доклада се дискутират основни технологични характеристики на информационни системи за електронно обучение (ИСЕО) – LMS и LCMS. Предложен е детайлизиран модел на технологичните характеристики на ИСЕО. Този модел може да бъде приложен при избор на подходяща система в конкретна образователна институция и при проектиране на нови ИСЕО.

1. Въведение. Реализацията на концепцията за електронно обучение включва два тясно свързани и взаимно допълващи се аспекта – технологичен и дидактически. Многобройните привърженици на технологичния аспект смятат, че той е панацея за решаване на всички дидактически проблеми и се надпреварват да предлагат все нови и нови технологични възможности, без да осмислят дидактическия им смисъл и реална приложимост. Привържениците на дидактическия аспект от своя страна пък често не се ориентират в морето от технологични възможности, които се предлагат от различните информационни системи за електронно обучение (ИСЕО). Настоящият доклад има за цел да предложи детайлизиран модел за систематизиране на технологичните възможности на информационните системи за електронно обучение, който да бъде полезен на широк кръг потребители и разработчици на ИСЕО.

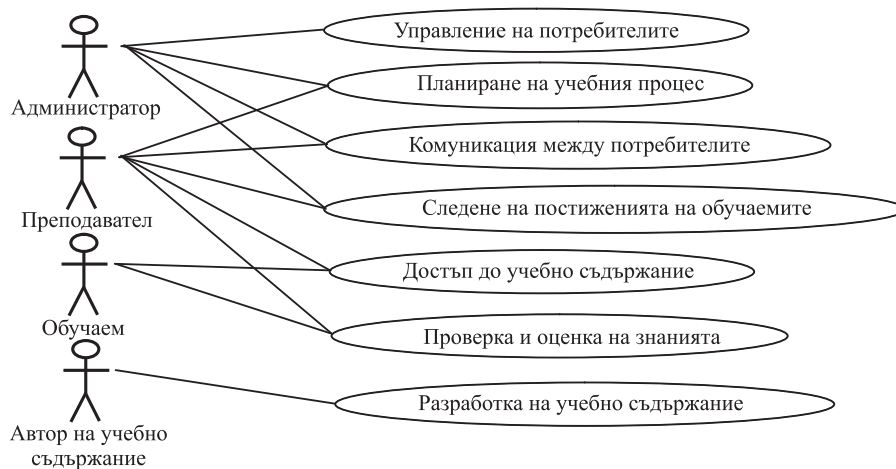
2. Видове информационни системи за електронно обучение. Информационните системи за електронно обучение най-общо могат да бъдат класифицирани в две групи според функционалните им възможности:

Системи за управление на ученето – (Learning Management Systems – LMS), които управляват процеса на електронно обучение. Обобщената USE CASE диаграма е представена на 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.

*Изследването е осъществено с подкрепата на Национален фонд “Научни изследвания” към МОН, договор N: СНИ ВУ МИ- 111/2005.



Фигура 1. Use Case диаграма на LMS

- **Комуникация между потребителите** – осигуряване на синхронни и асинхронни средства за комуникация (E-mail, Chat, дискуссионен форум, обмен на файлове, среди за групов работа и др.).
- **Следене на постиженията на обучаемите** – записване поведението на обучаемите и техните резултати в процеса на преминаване през учебното съдържание.
- **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 [10] или SCORM [7]. В този случай се постига съвместимост по отношение на учебното съдържание между LMS, които спазват еднакви спецификации и/или стандарти.

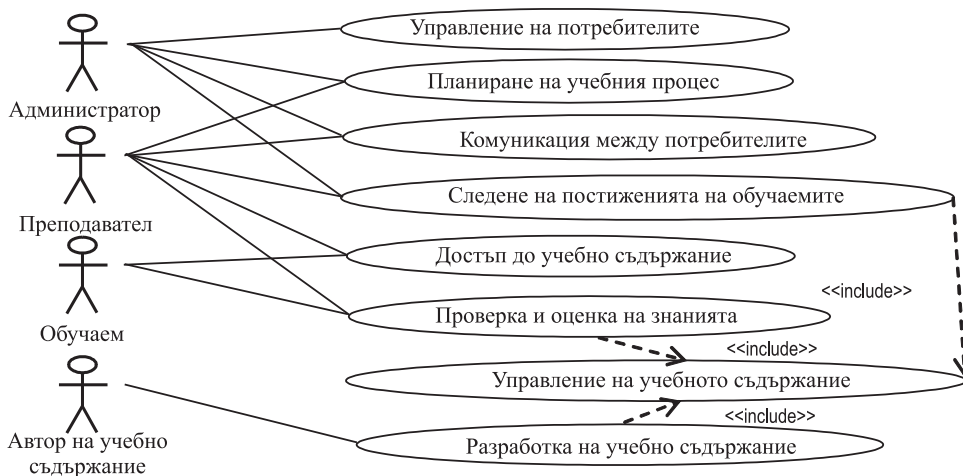
Следващият етап в развитието на LMS добавя вградена авторска среда за конструиране на курсове от отделни, подготвени извън системата файлове с учебно съдържание (PDF, текстови, графични, мултимедийни и др.) В този случай със средствата на авторската среда курсът може да се създава и променя, но само на базата на създадените извън нея елементи с учебно съдържание. Мета-данните, 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 мета-данните 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 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. Use Case диаграма на 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 [9], 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.

Вторият възглед за функционалните възможности на LCMS е по-перспективен и в доклада се възприема тази дефиниция. Това уточнение на терминологията е необходимо, защото в различните литературни източници се използват различни значения за LMS и LCMS. Така например, в SCORM Overview [1] е разгледана концептуална схема на LMS, която включва и подсистема за управление на съдържанието, базирана на учебни обекти.

3. 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 [2, 3, 6, 8].

На основата на тези рамки и проучването на непрекъснато обновяваните и подобрявани възможности на съществуващи системи за електронно обучение е разработен детайлизиран модел на технологичните характеристики на системи за електронно обучение. Този модел е базиран на 12 основни категории:

1. Технически изисквания за ползване на информационната система:
 - Изисквания към сървъра (хардуерни и софтуерни) – минимални и в зависимост от броя обучаеми (он-лайн 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 оторизация 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:
 - Дискуссионни форуми – начини за обявяване на нова тема, модерирание, 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 видео конферентна 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 погълване 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 авторизация – потребителско име и парола, персонални хардуерни ключове, био-идентификация.
 - Използване на защитени протоколи за комуникация – само по време на авторизацията или през цялата потребителска сесия.

4. Заключение. На базата на предложения модел могат да бъдат правени анализи на технологичните възможности на съществуващи ИСЕО при внедряване на технологии за електронно обучение и избор на подходяща система в конкретна образователна институция в зависимост от нейните потребности и възможности. Моделът може да се използва и от разработчици на ИСЕО за определяне на необходимия набор от технологични параметри при проектиране на нови системи. Подробен анализ на тестовите възможности на някои популярни информационни системи за електронно обучение, базиран на предложения модел е представен в [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 2nd Edition Overview, 2004
- [2] S. BRITAIN, O. LIBER. A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments, http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc.
- [3] I. CLEMENTS. Virtual Learning Environment Comparison, 2003, http://www.atutor.ca/atutor/files/VLE_comparison.pdf.
- [4] G. TUPAROV, D TUPAROVA. A Framework of Comparing the Testing Capabilities in the e-Learning Platforms. *Math. and Education in Math.* **35** (2006), 251–257
- [5] G. TUPAROV, D TUPAROVA. Testing in Open Source e-Learning Platforms- Didactical and Technological Issues. Proc. of TEL05 Workshop, Sofia, 2005, 49–58
- [6] Vergleich von Blackboard und Learning Space. http://www.informatica-didactica.de/HyFISCH/Produzieren/MultimediaAG/OnlineLearning/vergleiche_online_systeme/Vergleich_von_Blackboard_und_Learningspace.doc.
- [7] <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>.
- [8] <http://www.edutech.ch/lms/index.php>.
- [9] <http://ieeeltsc.org/wg12LOM/>.
- [10] <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>.

Георги Теохаров Тупаров
Катедра “Информатика”
ЮЗУ “Неофит Рилски” Благоевград
Ул. “Иван Михайлов” No 66
2700 Благоевград, България
e-mail: georgett@aix.swu.bg

Секция “Софтуерни технологии”
ИМИ – БАН
Ул. Акад. Г. Бончев, бл. 8
1113 София, България
e-mail: georgett@avala.bg

TECHNOLOGICAL FUTURES OF E-LEARNING INFORMATON SYSTEMS

Georgi T. Tuparov

In the paper technological futures of e-Learning information systems (LMS and LCMS) are discussed. A detailed model of technological futures is proposed. This model is suitable to choice a suitable system for educational organization and to design new LMS and LCMS.