

УПРАВЛЕНИЕ НА УЧЕБНИТЕ ИГРОВИ ДЕЙНОСТИ С ХАРИ

Делян Керемедчиев^{1,2}, Георги Тупаров¹

¹Департамент "Информатика", Нов Български Университет, бул. Монтевидео 21,
1618 София

²Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия
на науките, ул. Акад. Г. Бончев, блок 25А, 1113 София
delyan.keremedchiev@gmail.com, gtuparov@nbu.bg

Резюме: Съвременното дигитално поколение обучаеми е свикнало да се забавлява и играе в интернет пространството. То желае да получава учебното съдържание "тук и сега", адаптирано според личния му профил и резултата от предходните действия, подобно на компютърна игра. За да може да се отговори на тези изисквания се налага да бъдат възприети нови стандарти и нови подходи при регистрирането и обработването на потребителските действия.

Цел на настоящия доклад е да разгледа текущото състояние и някои нови тенденции в развитието на системите за електронно обучение по отношение на проследяване на действията на обучаемите в процеса на обучение, в частност с използване на образователни компютърни игри.

Ключови думи: образователни компютърни игри, проследяване действията на обучаемите, екосистема за електронно обучение

1. Въведение

Развитието на ИКТ предоставя нови възможности и нови предизвикателства пред Системите за електронно обучение (LMS). Така например, облачните технологии дават възможност предоставянето на учебното съдържание да бъде по-лесно и по-бързо достъпно независимо от физическото местонахождение на обучаемите. С развитието на мобилните устройства обучаемите могат да учат по всяко време и на всяко място, използвайки мобилния си телефон или таблет. Това предполага използването на потребителски интерфейс, който се адаптира в съответствие с използваното клиентско устройство. Също така, независимо от бързото развитие на мобилния достъп до интернет, той не е достъпен с еднакво качество от всяка една географска точка. Като резултат възниква нуждата от "запазване" на учебните материали с цел бъдеща визуализация при нестабилна или отсъстваща връзка с Интернет. Съответно потребителските действия по учебното съдържание би трябвало да могат да се запазват отложено във времето и без наличие на Интернет свързаност.

Използването на образователни компютърни игри (serious games) и игрови елементи в учебните дейности (gamification) е важно направление в развитието на електронното обучение. Множество изследвания показват необходимостта

от създаване на стимули за повишаване на мотивацията на обучаемите, които в по-голямата си част принадлежат към т.нар. „дигитално поколение“, свикнало да се забавлява и играе в интернет пространството. Този проблем добавя допълнителни изисквания към системите за управление на електронно обучение, особено по отношение на проследяването на поведението на обучаемия в процеса на игра. Не всички дейности извършвани по време на "игра" са съвместими с широко използваната и превърнала се де-факто в стандарт спецификация SCORM (Shareable Content Object Reference Model) [1], която осигурява оперативна съвместимост между системите за управление на електронно обучение и учебните обекти. Друг проблем възниква при проследяването на поведението на обучаемите при интегриране на учебно съдържание от различни източници с помощта на спецификацията LTI [3]. Също така SCORM позволява да се правят само статични пътища през учебното съдържание в зависимост от текущите постижения на обучаемите. За съжаление липсва възможност да се създават "динамични" пътища за учене, съобразени с предходните действия и общия напредък на обучаемите. За целта е разработена спецификацията xAPI (Experience API) [6], чрез която да могат да се извличат, записват и обработват действията на обучаемите в разпределена среда като използване на различни учебни материали, извършване на учебни и/или други дейности – игри, симулации и др. Целта е да се подпомогне адаптивността на учебното съдържание и изграждане на профили на обучаемите, независимо от използваната платформа. xAPI се финансира и поддържа от Advanced Distributed Learning (ADL) - същата група, отговаряща за SCORM, която осигурява оперативна съвместимост между системите за управление на обучението (LMS) и учебните обекти.

Цел на настоящия доклад е да разгледа текущото състояние и някои нови тенденции в развитието на системите за електронно обучение и съпътстващите ги стандарти и спецификации по отношение на проследяване на действията на обучаемите в процеса на обучение и по отношение на използване на образователни компютърни игри.

2. Подходи за извличане на данни за действията на обучаемите в системи за електронно обучение

Съществуват много и различни системи за електронно обучение, които са с отворен код или са комерсиални. Различните системи използват разнообразни инструменти за създаване на съдържание и управление на учебните дейности. Връзката между тези системи, използващи различни методи и формати за запазване на данните, е трудна задача. Стандартите и спецификациите за електронно обучение помагат да бъде улеснена комуникацията между различните системи и да има оперативна съвместимост за споделяне на едни и същи учебни обекти и дори да се създава разпределен учебен процес [4].

Макар и много популярна, създадената през 2009 г. последна версия на спецификацията SCORM® 2004 4th Edition вече не отговаря на съвременните изисквания към веб базираните системи за електронно обучение и може да се смята за остаряла. Въпреки, че SCORM успешно разрешава проблемите свързани с оперативна съвместимост между системите за управление на обучението (LMS) и учебните ресурси, той е създаден преди широкото разпространение на други видове платформи за доставяне на учебно съдържание като мобилни устройства, социални мрежи, виртуални светове, игри и други инструменти за социални контакти, които увеличават ефективността на обучаемите отвъд формалното обучение [8].

2.1. Зависими от системите за електронно обучение подходи за извличане на данни за действията на обучаемите

Към момента се използват три системно-зависими подхода за взаимодействие със системите за електронно обучение за извличане на данни на обучаемите. Те са платформено-зависими и не могат лесно да бъдат пренесени от една среда за електронно обучение в друга.

Веб услугата е софтуерна система, предназначена да поддържа оперативно взаимодействие между различни софтуерни системи в мрежата. Използва се интерфейс, описан в машинно обработваем формат – WSDL. Други системи взаимодействат с веб услугата съгласно нейното описание, използвайки SOAP съобщения, обикновено предавани чрез HTTP с XML сериализация [11]. Чрез отворените стандарти XML, SOAP, WSDL и UDDI, управлявани от World Wide Web Consortium (W3C), се описва стандартизиран начин за интегриране на веб-базирани приложения през Интернет. Съвременните системи за електронно обучение предлагат вградени веб услуги за достъп до данните на обучаемите. Не всички от тях обаче се активират при стандартна инсталация, като понякога се налага да се инсталират допълнителни модули от външни разработчици. В затворените системи създаването на такива допълнителни модули може да бъде скъп и бавен процес. Друг недостатък на веб услугите е, че те биха били потенциално недостъпни при наличието на ограничения за достъпа до системата за електронно обучение, базирани на физически или логически забрани. Всяка система за електронно обучение използва собствен формат на представяне на данните и има малка вероятност данните от различните системи да бъдат съвместими. В следствие се появява нуждата от допълнителни разработки, за да могат да се интегрират тези данни.

Достъпът до базата от данни с първичните данни също е възможно решение. То има някои предимства като скорост - няма приложен слой за генериране на данните и няма посредници при достъпа до тях. Единственото ограничение и забавяне е в езика за заявки SQL и скоростта на тяхното изпълнение. Недостатъци са отново различните представяния в базите от

данни при различните системи. Съществува и немалка вероятност при следващата версия на софтуера схемата да базата от данни да се промени, което ще наложи преработката на съществуващите инструменти.

Най-непопулярна е техниката за разпознаването/разчитането на потребителските данни от уеб страници/ресурси. Това е процес, в който от предварително подготвени и форматиран за потребителска употреба данни се извлича необходимата информация. За извличането се използват инструменти, които наподобявайки потребител и браузър изтеглят наличната информация и я подават за обработване към анализиращи модули. Някои системи за електронно обучение използват "богати" интернет приложения и с JavaScript добавят допълнителни възможности към стандартните интернет страници. Това създава проблем при автоматизираните инструменти, които като цяло не поддържат изпълнението на много и сложни скриптове без потребителска намеса.

Тези три системно-зависими подхода за управление на потребителските данни могат да бъдат приложени в среди, които са напълно контролирани от събиращия данните. В реална академична среда или в среда, в която използваме трети страни като партньори те в най-общия случай са частично или напълно неприложими.

2.2 Системно-независими подходи за извличане на данни за действията на обучаемите

Съществуват реализации за системно-независимо извличане и обработване на данни за потребителските действия. Повечето от тях са базирани на Resource Description Framework (RDF) [10] спецификацията на W3C. Всяка активност може да се обработва като наредена тройка, наричана още трипъл (triple). Трипълите са основата на семантичните уеб документи. Базиран е на идеята да се правят изявления за ресурси в изрази, които могат да се съкратят до обикновена структура на изречение. Използваният формат е:

Subject – Predicate – Object

"Subject" е субектът на изявлението, "Predicate" е отношението, а "Object" е предметът към когото се отнася. Използването на такива структури, например "Студентът чете учебник" позволяват отношенията да бъдат изведени в по-широк набор от данни и да се отговори на въпроса "Какво още чете студента". Тези изрази свързват данните заедно и получените взаимоотношения могат да се използват за извличане на информация чрез семантичен анализ. Някои от тези спецификации включват някакъв вид софтуерна услуга, услуга за бази от данни, свързани интерфейси и език за заявки, които позволяват на платформите за електронно обучение да изпращат и съхраняват данни от

мониторинг на потребителските действия. Софтуер за анализ на действията може да заяви и извлича аналитични данни от такива системи.

Производителите на игри използват концепцията за трипълите за обявяване на действията на потребителите си. Много електронни игри, особено масовите онлайн игри използват тези трипълни за уведомяване на играчите за събитията настъпили в играта. Анонси като "Играч123 превзе портал" са редовно срещани в онлайн игрите. За съжаление SCORM не предлага възможност за проследяване на събитията по такъв ясен начин и прави невъзможно реализирането на образователни компютърни игри, които да отговорят на завишените изисквания на обучаемите. Проследяването на потребителските действия, анализът и извличането на информация за преживяванията на обучаемите са от първостепенна важност за създаване на ефективни образователни компютърни игри, а също така и за реализиране на адекватни пътища за учене, персонализирани за всеки потребител.

Както бе отбелязано по-горе, Experience API (xAPI) е спецификация за мониторинг на е-обучение, разработена от Rustici Software и Advanced Learning Distributed Initiative (ADL) и има за цел да определи модел за записване на данни за учебните действия на обучаемите. xAPI също така предоставя API за споделяне на тези данни между отдалечени системи. Приложният програмен интерфейс xAPI позволява проследяване на обучаемите в игри и симулации, поведение в реалния живот, пътища за учене и академични постижения. xAPI определя независими механизми, протоколи, спецификации, споразумения и софтуерни инструменти за наблюдение на всеки възможен сценарий: от онлайн кампуси и поведение на обучаемите до контрол на работната сила. Също така чрез xAPI могат да се събират и обобщават данни за обучителните събития от различни системи за електронно обучение, което позволява разпространението и разпознаването на действията на обучаемите свързани с учебното съдържание от различни институции. При спазване на конфиденциалността и с разрешение на обучаемите чрез xAPI може да се получи достъп до дейностите на обучаемите като взаимодействие с мобилни учебни приложения, дигитализирани музейни експонати или данни, които могат да бъдат качени в облака, подобно на концептуалния модел на личната учебна среда (Personal Learning Environment - PLE) [9]. Тъй като записите на активността в xAPI наподобяват синтаксиса на човешкия език, по-голямата част от данните на xAPI са във формат, който може да се чете от човек. Например обучаем, който чете книга, може да генерира следния запис:

Георги (актьор) чете (глагол) „Тютюн“ (обект)

Въпреки, че xAPI има предварително дефинирани свойства за включване на допълнителна информация като контекст (контекст) и данни за оценка (резултати), спецификацията е разработена така, че да бъде разширяема за непредвидени нужди за събиране на данни. Този модел на данни

<actor><verb><activity> или "Аз извърших действие" се фокусира върху учебния опит и обучаемия. Широката разпространеност на мобилните устройства, съчетана със силата на социалните мрежи, дава възможност дейностите за електронно обучение да се изпълняват по всяко време и място. Като цяло xAPI предоставя нови възможности като проследяване, данни, анализ и отчитане на дейностите.

xAPI използва JSON за прехвърляне на състояния / изречения към централна уеб услуга. Тази уеб услуга позволява на клиентите да четат и записват данни под формата на изрази, които споделят основите на гореспоменатата тройна схема. В най-простата им концепция изреченията са под формата на актьор, глагол и обект / дейност. Например xAPI съобщението "Sally experienced 'Solo Hang Gliding'" което следва модела "actor verb activity/object", когато бъде кодирано в JSON формат ще изглежда така [7]:

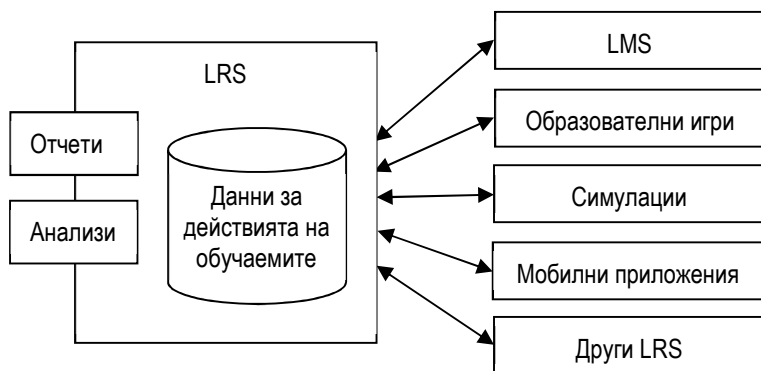
```
{
  "actor": {
    "name": "Sally Glider",
    "mbox": "mailto:sally@example.com"
  },
  "verb": {
    "id": "http://adlnet.gov/expapi/verbs/experienced",
    "display": { "en-US": "experienced" }
  },
  "object": {
    "id": "http://example.com/activities/solo-hang-gliding",
    "definition": {
      "name": { "en-US": "Solo Hang Gliding" }
    }
  }
}
```

Наборът от глаголи и предмети, с които дадена институция може да работи, се нарича речник. Всяка институция може да определи собствения си речник без ограничение. Достатъчно е да има URL адрес за всеки глагол и за всеки обект към JSON кодирано описание.

2.3 LRS

Друга концепция, предложена в резултат на Project Tin Can, е тази на Learning Record Store (LRS). Съгласно спецификацията на ADL,

функционалността на LRS е към съхранението и извличането на информация относно поведението на обучаемия, наричана учебни записи (learning records). Цялото управление на потребителя, последователността, контролите на потребителския интерфейс, управлението на курса и т.н. остават в прерогативите на системите за електронно обучение и други системи като самостоятелни игри, симулации, доставчици на LTI услуги и др. LRS е гъвкав и може да поддържа всяка мрежова платформа или модул на съдържанието. Той може да обработва потока от данни и да ги докладва на потребителя или оторизираната система [8]. От техническа гледна точка LRS представлява API към SQL база от данни, която в оригиналната версия на Rustici е PostgreSQL, но в момента се предлага и като облачна услуга.



Фиг. 1. Екосистема за електронно обучение (адаптирана от [5])

LRS е ядрото на екосистемата за електронно обучение (фиг. 1), която свързва компонентите си чрез xAPI. По всяко време, една система за електронно обучение или друг ресурс, използван в процеса на електронното обучение, например образователна компютърна игра, може да изпраща събрани данни по мрежата на LRS чрез xAPI. Принципно, всяка система за електронно обучение разполага с някакъв модул за регистриране и обработка на действията на обучаемите. Целта на LRS е да направи всички тези дейности независими от конкретната LMS и да осигури съвместимост и преносимост на данните в различните системи за електронно обучение. Отговорностите на LRS в екосистемата за електронно обучение могат да бъдат обобщени като:

- Проследяване - проследяване на данните за обучаемите, включително напредък по предварително зададени цели и изисквания за обучение и проследяване на курсовете.
- Записване - съхраняване и поддържане на данни за обучаемите. Това включва както демографска информация за профилирането на

учащите, така и техния напредък и постижения в обучението. Това е особено важно, когато LMS се използва като официална "система за записване" за дадена организация.

- Отчитане - извличане и представяне на информация от администраторите и заинтересованите страни относно обучаемите и курсовете, включително информацията, която се проследява.

Отчетните функции, описани в xAPI стандарта са базови. Те покриват само протоколите и методите за получаване на данните, но не и как те трябва да се представят, да се формират, как да се създават заявки и др. [2]. Поради тази причина LRS могат да бъдат само регистратори на събитията без да правят каквато и да е обработка на данните. По-сложните системи включват в себе си и модули за анализ на данните. Резултатите от тези персонализирани обработки на данните могат да бъдат използвани обратно в система за електронно обучение или други система за персонализиране спрямо личните качества на обучаемия.

Независимо от избрания подход всички системи трябва да предлагат сигурност и конфиденциалност на данните в пълно съответствие с националното и международното законодателство. Те могат да бъдат криптирани при обмяната между различните системи, да се имплементират механизми за разпознаване и биха могли да заменят личните данни на обучаемите с генерирана от системата произволна стойност.

Заклучение

Обучаемите от съвременното дигитално поколение са свикнали да се забавляват и играят в интернет пространството и желаят да получават учебното съдържание "тук и сега", адаптирано според личния им профил и резултата от предходните действия, подобно на компютърна игра. За да отговорят на новите изисквания, системите за електронно обучение трябва да преминат към интеграция на учебни ресурси от множество източници (електронни книги, образователни компютърни игри, симулационни среди и др.) и да се превърнат в част от разпределена екосистема за електронно обучение.

Образователни компютърни игри, които се предоставят като интернет услуги и са съвместими със спецификацията xAPI са системно независими и могат да бъдат интегрирани безпроблемно в екосистемите за електронно обучение. xAPI дава възможност действията на обучаемите да бъдат следени, записвани и анализирани за да се осигури по-висока адаптивност и игровизация на учебния процес, което ще бъде една от основните насоки в бъдещите ни изследвания.

Благодарности

Изследванията, представени в доклада са финансирани по проект „Педагогически и технологични аспекти на образователните компютърни игри“, договор ДН 05/10-2016 на ФНИ.

Литература

1. ADL Initiative, SCORM Overview, <http://www.adlnet.gov/research/SCORM>, последно посетен на 19.04.2018
2. Berking, P. Choosing a Learning Record Store, <https://www.adlnet.gov/uploads/ChoosingAnLRS.docx>, последно посетен на 29.04.2018
3. IMS Global Learning Consortium, Learning Tools Interoperability, <https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>, последно посетен на 21.04.2018
4. MOISÄ, V., Adaptive Learning Management System, Journal of Mobile, Embedded and Distributed Systems, Vol. 5, No 2 (2013), pp. 70-77
5. Rustici Software, The Enterprise Learning Ecosystem, <https://xapi.com/ecosystem/>, последно посетен на 19.04.2018
6. Rustici Software, xAPI Overview, <https://xapi.com/overview/>, последно посетен на 19.04.2018
7. Rustici Software, xAPI Statements, <https://xapi.com/statements-101/>, последно посетен на 19.04.2018
8. Poltrack, J., Hruska, N., Johnson, A., Haag, J., The Next Generation of SCORM: Innovation for the Global Force, in Proc. of Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC) 2012
9. Wilson, S., Liber, O., Johnson, M., Beauvoir, P., Sharples, P., & Milligan, C. (2006). Personal learning environments: challenging the dominant design of educational systems. In: E. Tomadaki & P. Scott, Innovative approaches for learning and knowledge sharing. Paper presented at EC-TEL 2006 Workshop (173–182).
10. W3C Consortium, Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification, <https://www.w3.org/TR/PR-rdf-syntax/>, последно посетен на 19.04.2018
11. W3C Consortium, Web service definition, <https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-gloss-20040211/#webservice>, последно посетен на 19.04.2018

MANAGING GAME-BASED EDUCATIONAL ACTIVITIES TROUGH XAPI

Delyan Keremedchiev, Georgi Tuparov

Abstract: *The digital generation learners entertains and plays games on the Internet. They want to achieve the learning content "now and here". The content has to be adapted according to their personal performance and the outcome of previous actions as in a computer game. In order to fulfil these requirements new standards and new approaches for recording and processing users' actions should be implemented. The purpose of this paper is to review the current state and some new trends in the development of e-learning systems, especially in tracking user activities in learning process in particular with the use of educational computer games.*