

Примена интелигентних технологија у LMS-ОВИМА

Адин Љајић

Факултет техничких наука у Чачку

Мастер за електронско учење, 2011/2012

adin.ljajic@gmail.com

Ментор рада др Радојка Крнета, ванр. проф.

Апстракт - У овом раду је представљена анализа интелигентних технологија које се користе у садашњости и које у будућности могу бити примењене у системима за управљање учењем - *LMS (Learning Management Systems)*. Поред разних визија интелигентних технологија, приказана је веза таквих технологија са LMS-овима и е-учењем и, као закључак, дат је осврт на будуће правце и идеје реализације таквих технологија у оквиру већ постојеће инфраструктуре система за електронско учење Факултета техничких наука у Чачку. Циљ рада јесте да се докаже да се у садашњости може применити један интелигентни систем за електронско учење у смислу постигнућа позитивних резултата процеса учења и поучивања. Примена таквог система се објашњава на интелигентној ауторској љусци **eXtended Tutor- Expert System (xTEEx-Sys)**.

Кључне речи - *LMS, вештачка интелигенција, e-Learning 3.0, ITS, xTEEx-Sys*

1 Увод

Поред разних система који постоје у електронском учењу, јављају се и системи који омогућавају корисницима да креирају, организују, контролишу и користе садржаје учења и остварују узајамну сарадњу посредством рачунара и рачунарских мрежа. Такви системи прате тренд да у модерном образовању буду заступљени индивидуалистички приступи процесу учења. То су едукативни системи који требају да имају знање о сваком студенту посебно и могућност за прилагођавање наставног садржаја његовим конкретним потребама. Данашњи LMS -ови (*Learning Management Systems*) - тзв. Системи за управљање учењем, немају или поседују ограничену могућност персонализације процеса учења. Као решење овог недостатка у овом раду су приказани адаптивни системи који су доменски уско специјализовани и поседују својство персонализације учења. Адаптивни системи се још називају интелигентним. Интелигенција система је у томе да се систем динамички прилагођава потребама појединцима.

У развоју оваквих система вештачка интелигенција игра велику улогу и због чега ће у овом раду бити детаљније речи о њој, експертним системима и њиховој примени у електронском учењу и, као и једна од грана вештачке интелигенције, за интелигентне технологије у системима за електронско учење може се сматрати и примена неуронских мрежа у LMS -овима. Такође ће бити речи о амбијентној интелигенцији у оквиру LMS-ова, као и о садашњем тренду *e-learning 3.0* у коме системи за електронско учење садрже интелигентне и савремене рачунарске технологије. Између осталог, у раду ће бити речи о тзв. *PBL (Problem Based Learning)* системима, тј. о системима који се односе на учење уз помоћ решавања проблема. Управо због чињенице да системи е-учења због своје присутности у процесу учења и поучавања, утичу на тај исти процес, као и на постигнућа ученика, сматрамо да се у настави мора користити квалитетни наставни материјал. У овом раду ће заправо бити приказано интелигентно креирање наставног материјала. Поред детаљне анализе адаптивним системима, њихове поделе и примене у електронском учењу у мастер раду ће бити приказана и практична примена таквог једног система.

2 Вештачка интелигенција

Још у двадесетом веку један од првих радова везаних за машинску (вештачку) интелигенцију, пре свега у односу на данашње дигиталне рачунаре, је рад Алана Тјуринга (*Alan Turing*) "Рачунарске машине и интелигенција", односно тест за "мерење интелигенције". Машина представља једини до сада признати стандард у овом домену.

2.1 Дефиниција вештачке интелигенције

"Вештачка интелигенција (*Artificial Intelligence, AI*) је део науке о компјутерима који се бави дизајнирањем интелигентних компјутерских система, тј. система који поседују карактеристике које асоцирају на понашање људи, као што су разумевање језика, учење, закључивање, решавање проблема и сл." (Barr&Feigenbaum, 1981.)

2.2 Области вештачке интелигенције

Области вештачке интелигенције са неким подобластима и типовима интелигентних система (неке од њих или бар највећи део биће објашњен у овом тексту детаљније) јесу:

- експертни системи - системи којима се чува и експлоатише знање на начин сличан људским експертима;
- машинско учење - методе класификације, откривања знања (Data Mining), добављање информација (information retrieval), индукција, препознавање шаблона (pattern recognition);
- игре - теорија игара и примене, шах ...;
- представљање знања - језици представљања знања, структуре;
- расуђивање (резоновање) - претраживање, различите методе расуђивања (од Аристотелових силогизама до данас) и аутоматско доказивање теорема, формално аутоматско доказивање исправности;
- обрада природног језика - машинско превођење, разумевање и анализа дијалога, аутоматско исправљање и генерисање;

3 Експертни системи

Експертни системи (ЕС) су "интелигентни" програми у које је на погодан начин уграђена велика количина висококвалитетног знања из неког домена људске активности, а који могу да процесирају то знање у циљу успешног решавања одређеног проблема на начин који би се сматрао интелигентним када би те исте проблеме решавао човек.

3.1 Програмирање наспрам инжењерства знања

Фазе развоја ЕС су:

- Фаза процене: Током ове фазе се идентификују важни проблеми, изводивост њиховог решења;
- Фаза прикупљања знања: Знање се обично преузима од експерта, организује и проучава како ради бољег увида у проблем, тако и због потреба даљег развоја. Може бити уско грло пројекта и зато се сматра важном фазом;
- Фаза пројектовања: Дефинишу се укупна структура и организација знања система, методи обраде;
- Фаза тестирања: Ова фаза се често одвија заправо током свих претходних фаза, и након ње се по потреби итеративно враћа на неку од претходних;
- Фаза документације: Специфичност у односу на конвенционалну документацију је речник знања;
- Фаза одржавања: ЕС је по правилу систем који живи јер се база знања мења временом.

3.2 Људи укључени у развој Експертног Система

Пројекат ЕС обавезно укључује:

- Доменског експерта (Domain Expert)
- Инжењера знања
- Крајњег корисника

3.3 Компоненте Експертног Система

Основне компоненте експертног система су:

- **База знања** (knowledge base)
- **Механизам закључивања** (inference engine)
- **Комуникациони интерфејс**
- **Глобална база података**

3.3 Експертни системи у електронском учењу

У области образовања, многе апликације експертних система су уграђене унутар ITS-а (*Intelligent Tutoring System*) коришћењем техника прилагодљивог хипертекста и хипермедија. Већина система обично ће помоћи студентима у њиховом учењу коришћењем техника прилагођавања за персонализацију са окружењем, претходним знањем као и способностима да уче. Што се тиче коришћених технологија, развој експертних система у образовању се доследно шири, и то од микрорачунара преко експертних система базираних на Интернету, до оних базираних на агентима. Коришћење веб експертних система пружа одличну замену приватног подучавања у било ком тренутку,

на било ком месту где је доступан Интернет. Такође, експертни системи засновани на агентима сигурно ће помоћи корисницима у проналажењу материјала на Интернету а на основу њиховог профила. Агент експертни систем има способност да постави кориснику „дијагнозу“ и пружи резултате у складу са проблемом.

4 Неуронске мреже

Неуронским мрежама се могу сматрати рачунарски модели који се користе за обраду информација. Оне функционишу попут људског мозга или попут неке друге биолошке неуронске мреже. Састоје се од великог броја једноставних процесора или нелинеарних процесора сигнала који се још називају и неурони или јединице, при чему сваки од њих може да поседује малу локалну меморију.

4.1 Врсте неуронских мрежа

Неуронске мреже можемо поделити на две врсте:

- Билолошке неуронске мреже и
- Вештачке неуронске мреже

4.2 Примене неуронских мрежа

Неуронске мреже се најчешће примењују за решавање компликованих проблема и задатака. Најзначајнија примена јесте у решавања проблема чија решења нису у потпуности одређена: За компресију слике, контролу процеса, обраду сигнала, обраду говора, пословне примене, препознавање узорака, препознавање знакова и примену у медицини.

4.3 Примена неуронских мрежа у образовању

У овом делу рада је објашњена и приказана идеја за реализацију и кориштење неуронске мреже у образовању, односно креиран је један модел (интелигентни систем) који ће се односити на сам приступ LMS-у ради полагања испита. Модел интелигентног система за полагање испита заснованог на неуронским мрежама представљао би један систем који би био првенствено примењен у LMS-овима за високошколске установе, односно факултете. Тај модел би имао следеће задатке:

- Идентификација студената
- Пријава испита
- Избор питања за тест
- Праћење студентског понашања
- Мере заштите и санкционисање

5 LMS и Амбијентна интелигенција

Амбијентна Интелигенција је концепт за будуће друштво знања у којем интелигентни кориснички интерфејси омогућавају међусобну комуникацију корисника и рачунара, као и њихову интеракцију с окружењем у реалном времену.

Визија амбијентне интелигенције (*AmI*) представља концепцију система и апликација која ће бити осетљива и која ће реаговати на присуство људи тј. на кориснике система. Системи за управљање учењем (*Learning Management Systems - LMS*), веб-базиране апликације за учење, могу да послуже за експериментално подручје где се *AmI* решења могу развијати и тестирати.

6 E-Learning 3.0

Постојећа прогноза е-учења 3.0 се претежно фокусира на едукационе аспекте, с друге стране мање на техничке аспекте. Сада се узима другачији приступ, за разлику од прошлости (е-учење 1.0 и е-учење 2.0) код којих се трансформација огледала са променама техничких могућности упоредо са променама генерација World Wide Web - а, код е-учења 3.0 изазов ће бити тачније идентификовање технологија које ће донети Web 3.0. Тек тада се може претпоставити како се те нове технологије могу користити у е-учењу 3.0.

6.1 Модел ИТ инфраструктуре образовне установе базиран на *cloud computing*

Основне компоненте модела за е-образовање Факултета су: сервиси за е-образовање (систем за управљање идентитетима, е-пошта, LMS, DMS, CRM, портал сервиси, BI, итд.); софтверске компоненте: MS SharePoint Server 2010, Moodle, IIS, Apache, MySQL, итд.; мрежна и хардверска инфраструктура; корисници система (студенти,

последипломци, ненаставно особље итд.). ИТ инфраструктура високошколске установе представља скуп хардвера, софтвера, рачунарских мрежа, објеката повезаних у циљу обезбеђивања савремених мрежних сервиса и ресурса, веза са Интернетом и веза са другим научно-истраживачким и високошколским установама, ради унапређења научно-истраживачких и образовних процеса.

7 Адаптивни системи за електронско учење

Адаптивни системи за е-учење могу да се динамички адаптирају потребама индивидуалног студента. Постоје две врсте адаптивних система – интелигентни турски системи и адаптивни едукациони хипермедијални системи (АЕНС).

Савремени системи за е-учење су еволуирали у два правца:

- адаптивни системи
- неадаптивни системи

У адаптивне системе се убрајају две групе:

- интелигентни турски системи
- адаптивни хипермедијални системи

Заједничко својство за њих је адаптација потребама конкретног студента, чиме се постиже персонализиација процеса учења. Неадаптивни системи су системи за управљање учењем. Ови системи су више фокусирани на свеобухватно администрирање едукативних процеса.

8 Електронско учење и PBL системи

Учење решавањем проблема (*PBL - Problem Based Learning*) представља вид педагошке стратегије фокусиране на студенте, у којој они властитим решењима исказују степен овладаности захтеваним доменским знањем. PBL системи заснивају се на специфичној доменској експертизи и развијају код студената вештине у решавању проблема. Интелигентни турски системи (ITS) представљају апликације учења решавањем проблема.

9 Интелигентно креирање наставног материјала

Већина система е-учења омогућава окружење за учење које се базира на „слободном“ приступу учењу, тј. Ученици самостално и самоволно бирају своју путању учења (eng. learning path) унутар рачунаром обликованог наставног садржаја. На тај начин могу прескочити усвајање појединих елемената наставног садржаја или учити нешто погрешним редоследом или учити нешто што нема њима одговарајућу тежину (или претешко или прелогано). То је разлог зашто системи е-учења морају ученика сами водити кроз процес учења и поучавања и приказати им само оне рачунаром обликоване наставне садржаје који имају прикладни обим и тежину. Због тога системи е-учења, приликом одабира, низања и приказивања материјала за учење ученику, требају водити рачуна о тренутном знању ученика и о сложености елемената рачунаром обликованог наставног садржаја.

10 eXtended Tutor Expert System (xTex - Sys)

xTex - Sys систем спада у системе за рачунарско контролисање поучавања у које је интегрисана вештачка интелигенција, односно то су системи који морају имати развијену компоненту “размишљања”, тј. решавања проблема онако како би то учинили људи, а уз то су и турски системи с развијеном педагошком парадигмом која се базира на чињеници да ITS-ови, да би испунили своју функцију, морају оспособити ученика за решавање проблема у датом подручном знању. Након што ученик одабере све елементе садржаја и направи све тестове знања, систем одређује успешност односно оцену курса. У овом раду је приказано како се знања наставне теме "Рачунарске мреже" кроз улоге стручњака, учитеља, па све до улоге ученика имплементирао по SCORM норми унутар система *xTex-Sys*.

11 Методологија

У овом мастер раду је приказана анализа савремених интелигентних технологија које се могу користити у системима за електронско учење. Поред анализе, у раду је приказана практична примена интелигентног турског система под називом *eXtended Tutor Expert System (xTex-Sys)*. Заправо на овом систему је одрађен експеримент рачунарски обликованог наставног садржаја са приказом и анализом принципа рада овог система. Као модел наставног садржаја коришћена је наставна тема "Рачунарске мреже" која се обрађује у настави предмета "Техничко

и информатичко образовање" за 8.разред основне школе. Циљ рада јесте приказ функционалности једног адаптивног система у реалном окружењу.

12 Резултати и дискусија

Вештачка интелигенција је једна од области рачунарства која се последњих деценија најбрже развија. Паралелно са тим бурним развојем расту и очекивања од ове дисциплине. Док се за неке области рачунарства већ сматра да су заокружене и да се у њима не очекују нови значајни продори, од вештачке интелигенције се резултати тек очекују, упркос томе што су већ развијени многи "интелигентни" системи који функционишу изузетно добро.

У окружењу система за електронско учење ES може представљати језгро како за ученика тако и за сам систем (Expert Learning System - ELS). ELS је успео да реши проблеме недостатка адекватних наставних садржаја за ученика, смањеног осећаја присутности и интеракције ученика у систему. Будућим LMS-ови морају бити у могућности да компоњују алате за учење, дигиталне садржаје и активности учења. Такође, један од будућих трендова ће бити употреба ES у тзв. "Мобилном учењу".

Визија примене *Модела интелигентног система за полагање испита заснованог на неуронским мрежама* представља погодни сценарио који се може експериментално применити на LMS-у факултета техничких наука у Чачку. Такође представља подстицај за израду новог научно-истраживачког рада.

Идеја о AmI је још свежа и није довољно развијена, па се често говори само о илустративним примерима за одређене домене примене. Један од таквих сценарија јесте Универзитет, у којем многи људи комуницирају у променљивом окружењу уз присуство различитих система. Потребно је пратити даљи развој AmI и сваку иновацију која се појави која се односи на AmI применити на ФТН- у Чачку.

Једну од главних улога у E-Learning-у 3.0 ће имати Cloud Computing , односно постављање LMS-a на Cloud Computing инфраструктуру која може да пружи велику вредност систему за образовање на даљину због своје могућности испоруке рачунарских ресурса као сервиса. Једна од најбитнијих одлика Cloud Computing-a је скалабилност, а кључна технологија која је омогућава јесте виртуелизација. Овакав један модел у којем се LMS налази на Cloud Computing инфраструктури може се применити и на ФТН у Чачку при чему се мора водити рачуна о ограничењима при реализацији.

Анализом Адаптивних система дошло се до резултата да се адаптацијом према потребама конкретног студента, постиже персонализација процеса учења. Будућност оваквих система кроз тенденцију даљег развоја система за управљање учењем је у конвергенцији актуелних система тако да се удруже предности различитих типова (адаптивних и неадаптивних система) у нови квалитетан систем. Једна од идеја би била да се постојећем LMS-у на ФТН-у у Чачку придружи један адаптивни систем и на експериментални начин утврди ваљаност таквог удруженог система.

Иако ЛМС-ови представљају најраспрострањеније системе за е-учење на Веб-у, они су погодни за трансфер декларативног знања, док решавање практичних проблема (задатака), какви су захтевани на курсевима из математике, програмирања и сличних области и у којима се захтева усвајање процедуралних знања, није могуће. Решење овог проблема јесте PBL систем. Интегрисање једног PBL система на Moodle систему на ФТН у Чачак, при чему је доказано у овом раду да је могуће интегрисати PBL у LMS, би представљао један од резултата овог истраживања.

Резултати практичне примене *xTex - Sys* система показали су да је веома погодан за израду интелигентног наставног садржаја. Сама ауторска љуска са својим интерфејсом се показала као једноставна за коришћење, како за обликовање подручног знања и креирање наставног садржаја, тако и за коришћење од стране ученика. Креирање динамичког квиза, који уствари представља главну интелигенцију у систему, показало се као врло једноставно јер сам систем преузима читав посао. Другим речима, примена оваквог система, без обзира на неке недостатке, значајно би допринела ефикасности у процесу учења и поучавања.

13 Закључак

Развојном путу Вештачке Интелигенције се не види крај и број области њене примене се све више повећава. Не можемо у блиској будућности очекивати "чуда" у развоју интелигентних система која се могу користити у образовању, тачније, у електронском учењу, али сам сигуран да ће се временом усавршавити и једног дана ће достићи висок ниво од чега е-учење може само профитирати.

ЕС у системима за електронско учење су врло корисни због своје адаптивности и лаког прилагођавања ученику у смислу подешавање темпа учења за сваког ученика понаособ и пружању разлога за дат одговор, што представља јако битну функцију којом се обезбеђује боље разумевање и прихватање одговора од стране студената/ученика. Према томе, ЕС у садашњости и будућности ће играти велику улогу у процесу поучавања јер ће на неки начин бити десна рука наставницима.

Визија представљена у овом раду као *Модел интелигентног полагање испита на једном LMS-у*, даје погодни сценарио који се може применити у реалном окружењу неког LMS-а неке високошколске установе. Овај рад може бити подстицај да се ова визија претвори у реалност и тиме практично примени интелигентна технологија на неки LMS и бити потенцијални будући мастер или докторски рад.

LMS који користи велики број студената на Факултету техничких наука у Чачку може да послужи као добро експериментално подручје у којима се нека иницијална хардверска и софтверска AI решења могу реализовати практично, и надам се да ће у будућности ова идеја бити реализовани без обзира на све финансијске и техничке потешкоће.

У раду је дат Модел једне ИТ инфраструктуре образовне установе базиран на Cloud Computing технологији која спада у E-learning 3.0. Будући изазов би био да се овакав модел примени на Факултету техничких наука у Чачку и да се анализа примене овог модела прикаже кроз један научни рад.

Наредна поглавља "Адаптивни системи за електронско учење ", "Електронско учење и PBL системи" и "Интелигентно креирање наставног материјала" приказују садашња постигнућа употребе интелигентних технологија у LMS- овима и који имају заједничку ставку "Интелигентни туторски системи". Један од битнијих задатака вештачке интелигенције у образовању јесте да створи рачунаре који би могли да образују студенте и ученике.

Стечено искуство на *xTex-Sys* се може искористити у даљем истраживању и решавању отвореног питања примене овог система у реалном окружењу што би уједно и представљао следећи правац рада који би био: "Утицај *xTex-Sys* система на успех ученика 8.разреда у предмету Техничко информатичко образовање" подручје Информатичке технологије - Рачунарске мреже", при чему би анализе добијених резултата послужиле за вредновање рада, доказивање постављених хипотеза и представљање нових идеја у смислу могућих иновација и надоградњи овог система.

14 Литература

- [1] E.Ibrić, *Primjena neuronskih mreža*, Sveučilište „Vitez“, Fakultet poslovne informatike, Travnik 2012
- [2] Michael R.Genesereth and Nils J.Nilsson, *Logical Foundations of Artificial Intelligence*, Stanford University,1986
- [3] A.Ljajić, Diplomski rad: *Ekspertni Sistemi*, Internacionalni Univerzitet u Novom Pazaru, 2009
- [4] K. Olsevicova and P. Mikulecky, *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM AS AMBIENT INTELLIGENCE PLAYGROUND*, Faculty of Informatics and Management, University of Hradec Kralove, Czech Republic, 2006.
- [5] N.Rubens, D. Kaplan,T.Okamoto, *E-Learning 3.0: anyone, anywhere, anytime, and AI*, In International Workshop on Social and Personal Computing for Web- Supported Learning Communities (SPeL 2011), Dec 2011.
- [6] Brusilovsky P and Maybury M. T., *From adaptive hypermedia to the adaptive web*, Communications of the ACM, vol. 45, no. 5 p.p. 30–33, 2002.
- [7] G. Šimić, A. Jevremović, *Učenje Java programskog jezika rešavanjem problema*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.godine.
- [8] A. Grubišić, *Agentima temeljeno generiranje nastavnih sadržaja u sustavima e-učenja*, Prirodoslovno-matematički fakultet Teslina 12, Split, Hrvatska, 2009.godine
- [9] S. Stankov (glavni istraživač): Tehnologijski projekt MZT: *Web orijentirana inteligentna hipermedijska autorska ljuska* (TP-02/0177-01), za razdoblje 2003-2005.
- [10] A. Grubišić, Magistarski rad: *Vrednovanje učinka inteligentnih sustava e-učenja*, Fakultet Elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2007