

„КОГНИТИВНА РОБОТИКА“ ЗА ПРОДЪЛЖАВАЩО ОБУЧЕНИЕ

А. Тоскова, Б. Тосков, С. Стоянов, Д. Орозова, А. Стоянова-Дойчева

„COGNITIVE ROBOTICS“ FOR LIFELONG LEARNING

A. Toskova, B. Toskov, S. Stoyanov, D. Orozova, A. Stoyanova-Doycheva

***Abstract.** This publication gives an overview of the basic characteristics of lifelong learning. A general model for lifelong learning which can be implemented in the Virtual Education Space (VES) is presented. A possible application of the model is demonstrated in preparation of a lecture course about cognitive robotics.*

***Keywords:** Lifelong learning, virtual education space, lifelong learning models, cognitive robotics.*

1. Въведение

Следвайки тенденцията за усилено използване на среди за електронно обучение във Факултета по математика и информатика (ФМИ) на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ беше създадена разпределена среда за доставка на електронни образователни услуги и електронно учебно съдържание, наречен Distributed eLearning Centre (DeLC) [1, 2]. Центърът подпомага провеждане на две форми на електронно обучение – самостоятелна подготовка (self-paced learning) и смесено обучение (blended learning). Наследникът на DeLC, Виртуалното образователно пространство (ВОП) [3, 4], се изгражда като инфраструктура, базирана на някои принципи на Интернет на нещата [5] и семантичния уеб [6]. С разработването на новата инфраструктура очакваме да подобрим възможностите за изпълнение на значително по-комплексни и по-интелигентни образователни сценарии, както и да разширим формите за електронно обучение. Една такава форма, позната като продължаващо през целия живот обучение.

В статията се представят първоначални идеи за създаване на модел за провеждане на продължаващо през целия живот обучение, поддържан от ВОП. Едно от най-големите предизвикателства е разнообразието на форми за този вид обучение. Във втора точка се прави преглед на продължаващото през целия живот обучение. Обща характеристика на модела, поддържан във ВОП, е дадена в трета точка. За първа проверка и демонстрация на целесъобразността на предложения модел се разработва конкретна тема, свързана с когнитивната роботика. Работата по този проблем е представена накратко в четвърта точка.

2. Продължаващо през целия живот обучение

„Учене през целия живот“ (Lifelong Learning) е преследването на знания по лични или професионални причини, което се извършва „текущо, доброволно, самостоятелно и мотивирано“ [7]. Ученето през целия живот се определя като „цялата учебна дейност, предприета през целия живот, с цел подобряване на знанията, уменията и компетенциите в рамките на една лична, гражданска, социална и/или свързана със заетостта перспектива“ [8]. Концепцията „учене през целия живот“ е въведена в Дания

през 1971 г. (при Болонския процес). Еволюира от термина „life-long learners“ („пожизнени учещи“), създаден от Лесли Уоткинс. Терминът подчертава, че ученето не се ограничава до класната стая, а се провежда през целия живот и в по-широк кръг от ситуации. Канадският педагог и изследовател Алан Таф (1979 г.), акцентира на факта, че почти 70% от проектите за обучение са самостоятелно планирани и мотивирани от съответните обучавани [9]. Учене през целия живот е непрекъснатото изграждане на умения и знания по време на живота на дадена личност. То преминава през опита, усвоен в хода на живота. Този опит може да бъде получен по различен начин: чрез формално обучение, чрез неформално обучение или чрез самостоятелно учене.

Съществуват различни форми на обучение през целия живот.

Формално обучение е това, което се провежда в образователната система или центровете за професионална квалификация и води до придобиване на степен на образование или квалификация. Това обучение може да е свързано с консултиране, наставничество, стаж, висше образование и др. То обхваща лица, навършили възраст за задължително обучение /чл. 7 от ЗНП/.

Неформалното обучение е целенасочено и организирано обучение, но успешното му завършване не води до придобиване на степен на образование (клас, етап) или степен на професионална квалификация. Най-често срещаните форми на неформално обучение са курсове, частни уроци, семинари, работни срещи с обучителен характер, обучение на работното място, инструктажи и др. Това е обучение, получавано чрез натрупан опит, придобивано в различни ситуации и т.н. Успешното завършване на неформалното обучение може да бъде или да не бъде придружено от издаването на документ – удостоверение, свидетелство или др.

Самостоятелно учене. Преднамерено самостоятелно учене – целенасочена учебна дейност, предприета с цел повишаване на персоналните знания и умения. Непреднамерено – случайно самостоятелно учене.

Най-често срещаните форми на самостоятелно обучение са обучение с помощта на член от семейството, колега или приятел, ползване на печатни материали/издания – книги, учебници, професионални списания, ръководства, ползване на компютър, гледане на телевизионни образователни програми или аудиовизуални продукти на други носители с образователна цел, посещения на музеи, исторически и природни забележителности, посещения в учебни центрове, библиотеки и читалища с образователна цел и др.

В днешно време, формалното обучение е само началото; технологиите се променят с такава висока скорост, че човек трябва да се научи да учи и да продължава да се учи. Метапознанието като умения за учене, умения как да се разпознават стратегии за учене, мониторинг и оценка на обучението, е предварително условие и важна първа стъпка в развитието на ученето през целия живот.

Различни контексти на учене през целия живот:

- *Домашното обучение* (Home schooling) – включва формиране на умения за учене или развитие на неформалните модели за обучение.
- *Уолдоф обучение* (Waldorf education) е хуманистичен подход, който се основава на философията на австрийския учен Рудолф Щайнер. Подчертава се ролята на въображението в обучението, като стремежът е да се интегрира интелектуалното, практическото и художественото развитие на обучаемите, което учи децата да обичат ученето.

- *Образование на възрастни (Adult education)* е придобиване на професионална квалификация от житейския опит, при работа или отпущане по-късно в живота.
- *Продължаващо образование (Continuing education)* – под формата на курсове, предлагани от институциите за висше образование.
- *Работа със знания (Knowledge work)* – залага на професионално развитие и обучение на работното място.
- *Лична обучаваща среда (Personal learning environment)* е самостоятелно учене, като се използва набор от източници и инструменти, включително онлайн приложения.
- *Е-обучението* е на разположение в повечето училища, колежи и университети и от независими физически лица. Онлайн курсове се предлагат безплатно и от много институции. През 2008 г. се появява израз *Massive Open online course* (а *MOOC*), в които един учител или екип предлага учебна програма и някаква посока за участието на стотици, понякога хиляди, учащи. Те са интересни и полезни примери за учене през целия живот.
- *Дистанционното обучение* играе жизненоважна роля в ученето през целия живот. През последните петдесет години, научните и технологични иновации дълбоко променят образователните нужди и стилове на обучение. Вече не можем да разделим мястото и времето за придобиване на знания (училището) от място и времето, за прилагане на придобитите знания (работното място) [10]. Вместо това обучението може да се разглежда като нещо, което се осъществява в нашите ежедневни взаимодействия с другите и в света около нас. *Web 2.0* инструментите са от решаващо значение да се поддържа връзката с променящия се свят и огромния обем заобикаляща ни информация.

Програмата на Европейския съюз за образование и обучение „Учене през целия живот“ 2007-2013 г. (преди позната като „Интегрирана програма за действие в областта на ученето през целия живот“) [11] е създадена с решение на Европейския парламент от 2006 година и е важен финансов инструмент, който създава образователни политики. Програмата подкрепя развитието на качествено обучение през целия живот.

Въз основа на Европейските директиви за създаването на конкурентноспособна, основана на знания икономика, е реализирана Национална стратегия за учене през целия живот 2014-2020 г. [12]. Основен приоритет от цялостната стратегия за насърчване на ученето през целия живот има продължаващото обучение.

3. Общ модел за учене през целия живот чрез ВОП

При голямото разнообразие от форми за продължаващото през целия живот обучение, от съществено значение е разработването на систематичен подход за негово провеждане, подпомаган от Виртуалното образователно пространство (ВОП). Основни характеристики на поддържано във ВОП продължаващо обучение са следните:

- *Обучението е тематично-ориентирано* – изходна точка са проблем за решаване или интересуваша обучаемия тема, тематика, приложна област, а не учебен план;
- *Обучението е персонализирано* – направлявано от интереса и желанието на обучаемия, отчитайки наличните знания и умения.

Отчитайки двете основни характеристики предлагаме подход за провеждане на продължаващо подход, който включва следните стъпки:

- *Представяне (преглед) на темата (preview)* – целта тук е популярно, кратко и атрактивно представяне на темата за предизвикване на начален интерес в потенциалните обучаеми;
- *Определяне на образователна група* – посредством малки контролни тестове (включени в *preview*) и провеждане на анкети с кандидат-обучаемите се определя принадлежността им към подходяща образователна група. Анкетите трябва да кореспондират с актуалното състояние на поддържаните във ВОП учебни и информационни ресурси. Критерии за принадлежност могат да бъдат различни предпоставки, напр. налични знания, интереси и желания, възнамерявано приложение на новото знание, търсено ниво на знания и др. ВОП трябва да предлага подходяща класификация на възможните типове образователни групи, като всеки тип кореспондира с генетичен образователен план;
- *Разработване на персонализиран образователен план* – принципно персоналният образователен план се генерира като инстанция на генетичния образователен план, съответно характерните особености (профил) на конкретния обучаем;
- *Провеждане на обучението* – възможно е използването на специфична система за управление на процесите на обучение, която позволява нелинейно структуриране, оптимизиране на учебното съдържание, корекции в представяните знания и обратна връзка;
- *Оценяване на резултатите от обучението* – съществуват различни възможности за финализиране на продължаващото обучение. Моделът ще търси решения на следните отворени проблеми: завършване без получаване на документ; завършване с получаване на документ; вид на евентуално получен документ;
- *Продължение след продължението* – възможност, където оценявайки резултатите от използваната форма на продължаващо обучение, ВОП предлага следваща форма за продължаване на продължаващото обучение.

4. Примерна тема

За първоначална проверка на състоятелността на предложението в предишната точка модел се разработва примерен казус (*case study*) „Когнитивна роботика“. Включването на дисциплини по роботика в учебните планове на университетите става все по-силна тенденция. Във ФМИ на Пловдивския университет, през учебната 2013/14 год. беше проведен курс по когнитивна роботика с лектор проф. Дитер Буркард от Хумболдтовия университет в Берлин. Проф. Буркард е дългогодишен ръководител на екипа на Хумболдтовия университет, многократен световен шампион в Robocup [13] – ежегодно световно първенство по футбол за роботи. Използвайки оригиналния лекционен курс [14] се разработва учебно съдържание, което ще се предоставя във ВОП за целите на продължаващото през целия живот обучение. Общ преглед на оригиналното съдържание на курса е даден на Таблица 1. Съществено е да се отбележи, че темата е интердисциплинарна – отделните лекции изискват теоретични базови знания от различни дисциплини. В таблицата са дадени някои от тях.

В тази точка ще представим изграждането на мултимедийен електронен преглед на темата „Когнитивна роботика“. Прегледът предоставя организация на ресурси и технология за обучение по начин, който отговаря естествено на съвременните изисквания и желания на потребителите, привързани към *web*-базираните информационни технологии. С това цели да направи обучението лесно и приятно.

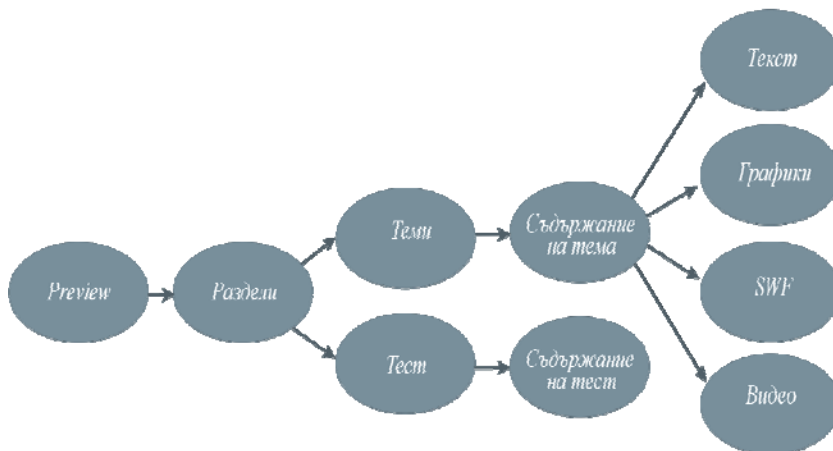
№	Лекция	Съдържание	Теоретична основа
1.	Въведение	Преглед на тематиката и въвеждащи примери	
2.	Движение	Моделиране на движенията на роботите	Математика, Физика, Мехатроника
3.	Сензорика	Възприемане и обработка на сензорната информация	Математика, Физика
4.	Контрол на поведението	Интелигентно управление на роботите	Изкуствен интелект, Интелигентни агенти
5.	Модели на света	Представяне на околната среда на роботите	Изкуствен интелект, Интелигентни агенти, Математика
6.	Лабораторни упражнения		Програмиране, Java

Таблица 1. Структура на оригиналния лекционен курс „Когнитивна роботика“

Използвани са елементи, които придават на прегледа динамичност и интерактивност. Тези елементи „съживяват“ скучната теория и помагат да се наблегне на дадена информация, да се привлече вниманието на читателя или да се подпомогне обяснението на даден научен факт. За целта е използван езика Adobe Flash AS3, който е гъвкаво средство за създаване на интерактивно и обаятелно мултимедийно съдържание. Учебното съдържание е отделено от структурата на прегледа. Предвидено е учебното съдържание да може да включва различни по вид ресурси. Прегледът е реализиран като SCORM 2004 [15] електронен пакет.

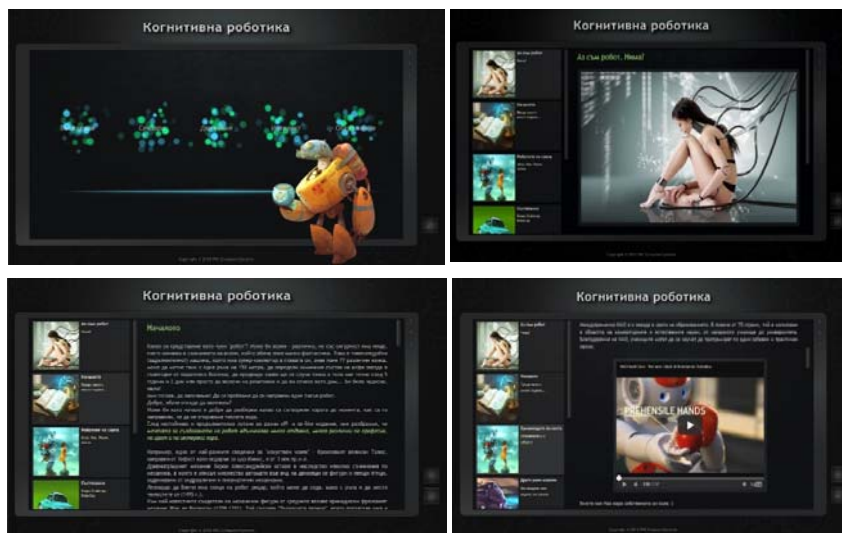
Прегледът е съобразен със структурата на учебно съдържание и е декомпозиран на части – раздели, теми и асети. Всеки раздел съдържа няколко теми и един тест. Всяка тема е композиция от различни по вид ресурси (асети) – текстове с интегрирани хипервръзки към web, растерни и векторни графични изображения, компилирани флаш файлове (SWF) и видео файлове. Дизайнът е интерактивен с асоциирани забавни елементи като говорещ робот и управляем звук. Фиг. 1 показва структурата на прегледа.

Разделите, темите, асетите, които са включени в съдържанието на темите и тестовете са описани в различни XML файлове. Това дава възможност за промяна на всички елементи, без да се променя кодът, който ги визуализира. Всички елементи са относително позиционирани и оразмерени, което прави независимо добавянето в preview-то на нови елементи или смяната на вече съществуващи.



Фиг. 1. Структура на прегледа

Разделите се визуализират в основното меню, което се генерира със стартиране на приложението. След като се избере един от разделите, отляво на сцената се появяват темите, които са включени в този раздел, а отдясно – съдържанието на първата тема. Темите са представени като бутони с графика, заглавие и кратко описание (Фиг. 2).



Фиг. 2. Представяне на съдържанието

Текстовете са описани с помощта на CSS, което позволява лесна, бърза и независима от скрипта модификация при необходимост. Текстовото съдържание включва хипервръзки към различни web ресурси. Хипервръзките са визуализирани в друг цвят, за да се отличават от обикновения текст. При използване на връзката, ресурсът се отваря в нова страница. Графичните изображения са предвидени да се пазят с два размера – по-малък, който да се зарежда при създаване на страницата със съдържание и по-голям, който да се визуализира по желание. SWF файловете се пазят само в един размер, защото те са векторни. Графичните изображения и SWF файловете могат да бъдат увеличени на цял екран, като се кликне върху тях. Ако размерът на графичното изображение е по-малък от размера на екрана, то не се увеличава допълнително, а само се центрира, с цел да се запази неговото качество. При увеличаване на размера на тези елементи се генерира прозорец с полупрозрачен бекграунд и бутон за затваряне на този прозорец. След натискане на бутона за затваряне, приложението се връща в момента, преди увеличението на съответния елемент. Видео съдържанието се стриймва от YOUTUBE. За целта е използван Google YouTube IFrame API. API-то ни дава възможност да се възползваме от всички контроли на плеъра на YouTube. След зареждането си всички видео филми са в състояние „изчакване“. В момента, в който се натисне бутона „play“ на даден плеър, видеото започва да се възпроизвежда, като същевременно се спира глобалният звук (ако не е междуременно изключен от потребителя). Глобалният звук остава изключен, докато потребителят не пожелае да го включи отново. За управлението на звука се използва бутон.

Всеки раздел завършва с тест. Тестът е конструиран като XML и съдържа няколко въпроса с възможност за избор от три отговора, само единият от които е верен. Броят на въпросите и на отговорите може да се променя, защото зависи само от описанието в XML-а. Верният отговор може да бъде само един. След като тестът се зареди, на сцената се генерира бутон „резултат“, който води до страница, където се визуализира резултатът от направения тест. Резултатът е оформен като на всеки верен отговор се дава по една точка. Резултатът може да се изпрати към външна система за оценяване, например към SCORM машината. На този етап скриптът позволява многократно тестване. Възможният брой на решаване на теста зависи от логиката на образователния сценарий.

Когато потребителят завърши раздела, той може да се върне обратно в основното меню чрез бутон за връщане, за да отвори и прочете следващ раздел. В проекта са реализирани множество методи за прихващане на входно изходни грешки. За всеки един ресурс, който се зарежда в приложението има такъв метод, който вади съобщение за грешката в подходящ формат и на съответното място. Грешките не спират цялостната работа на приложението.

5. Заключение

В статията се разглежда възможен модел за изграждане на различни форми за учене през целия живот, които могат да бъдат реализирани във ВОП. Основните предизвикателства са свързани с детайлизирането и формализацията на модела. В рамките на пространството се разработват интелигентни асистенти, подпомагащи функционирането на предложения модел.

Благодарност. Изследванията са частично финансирани от:

- НИД на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ по проектите ИТ15-ХФ-001 „Усъвършенстване на достъпа до образователни услуги в условията на продължаващо обучение“, 2015-2016 и НИ15-ФМИ-004, „Иновативни фундаментални и приложни научни изследвания по компютърни науки, математика и педагогика на обучението“;

- НИД на Бургаския свободен университет по проект Д05-2015.

Литература:

1. Stoyanov, S. et al. (2005). From CBT to e-Learning, *Journal Information Technologies and Control*, 3(4), 2-10.
2. С. Стоянов, И. Попчев, DeLC – минало, настояще, бъдеще, пленарен доклад, Международна конференция „From DeLC to VelSpace“, 26-28 март, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5.
3. Д. Орозова, С. Стоянов, И. Попчев, Виртуално образователно пространство, Научна конференция с международно участие „Знанието – източник на иновации“, БСУ, 14-15 юни, 2013, 153-159, ISBN 978-954-9370-99-7.
4. С. Стоянов, Теоретичен модел на виртуално образователно пространство, Международна конференция „From DeLC to VelSpace“, 26-28 март, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5, 285-297
5. Kevin, A., That „Internet of things“, in the real world things matter than ideas, *RFID Journal*, June 2009.
6. T. Berners Lee, J. Handler, O. Lassila, The Semantic Web, *Scientific American*, vol. 284, pp. 34-43, May 2001.
7. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED471201.pdf>. Department of Education and Science (2000). *Learning for Life: White Paper on Adult Education*. Dublin: Stationery Office.
8. Commission of the European Communities. (2001, November 21). *Making a European Area of Lifelong Learning a Reality*. Retrieved from EUR-Lex: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0678:FIN:EN:PDF>
9. *The Adult's Learning Projects, A Fresh Approach to Theory and Practice in Adult Learning*, p.1.
10. Fischer, Gerhard (2000). „Lifelong Learning - More than Training“ in *Journal of Interactive Learning Research*, Volume 11 issue 3/4 pp 265-294.
11. <http://old.europe.bg/htmls/page.php?id=9580&category=104>. Програма на Европейския съюз за образование и обучение „Учене през целия живот“ 2007-2013 г.
12. Национална стратегия за учене през целия живот 2014-2020 г., http://www.navet.government.bg/bg/docs_all/strat-docs-bg.
13. RoboCup, <http://www.robocup.org/>.
14. Burkhard Hans-Dieter, *Cognitive Robotics*, Lecture notes, Humboldt University, Berlin, 2014.
15. SCORM 2004, <http://www.adlnet.gov/scorm/scorm-2004-3rd.html>.