

## ИГРИВО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ВЪВ ВИРТУАЛНО ОБРАЗОВАТЕЛНО ПРОСТРАНСТВО

Александър Петров, Андрей Петров, Веселина Вълканова, Иван Димитров

Пловдивски университет "Паисий Хилендарски"

### GAME BASED LEARNING WITHIN VIRTUAL EDUCATION SPACE

Alexander Petrov, Andrey Petrov, Veselina Valkanova, Ivan Dimitrov

*Abstract: The paper presents a software architecture of a prototype which will be used within an already existing Virtual Education Space which is a part of DeLC educational portal. The architecture itself provides a good way of building an educational game with software agents with the usage of JADE framework*

*Key words: Software agents, Game based learning, Virtual Education Space, E-learning, JADE*

#### 1. Увод

В отговор на съвременните потребности за подпомагане на обучението посредством използване на съвременни информационни и комуникационни технологии, във ФМИ на Пловдивския университет в последните десет години се разработва инфраструктура, наречена Разпределен център за електронно обучение (DeLC) [1,2,3]. Предназначението на центъра е да доставя по контекстно-зависим, адаптивен и персонализиран начин електронни образователни услуги и електронно учебно съдържание, разположени върху физически разделени сървъри [4]. Отчитайки различни недостатъци и в отговор на някои съвременни тенденции в обучението посредством използване на съвременни информационни и комуникационни технологии DeLC се трансформира във Виртуално образователно пространство [5,6,7].

Една от причините за спад на интереса към традиционните форми на обучение е липса на креативност и атрактивност на образователния процес. Недостигът на време и строгите планове за обучение често са причини да не се търси творчество. По тази причина игровизацията (gamefication) и игрово-базираното обучение (game-based learning) са все по-гореща тема през новото хилядолетие. Учители, родители, академици и програмисти търсят начини за разчупване и пре моделиране на традиционния образователен процес, за да ангажират бързо бягащото внимание на учениците, израснали от невръстни деца с технологиите, така наречените "дигитални туземци" [8]. В областта на игровизацията има конкретни приложения, като мобилното и настолно приложение Duolingo, за учене на чужди езици. Има и разработени цели платформи като ClassCraft и Rezzly, които добавят приключенски слой върху съществуващата учебна инфраструктура. Ученикът създава герой, играе като част от отбор и печели точки опит и награди базирани на поведението му в клас. Учениците се награждават за това че помагат един на друг, че предават отлични работи, и др. Също така могат да получат игрови наказания, ако не следват желания от преподавателя учебен процес [9]. В областта на игрово-базираното обучение има множество настолни игри, като например World Peace Game [10], която учи играещите на разрешаване на конфликти и на колективно разрешаване на проблеми. Някои от най-известните софтуерните комерсиални игри, които са влезли в класната стая под една или друга форма са SimCity, Civilization, World of Warcraft, Minecraft, Portal 2 и др. Високата степен на ангажираност прави тези игри особено подходящи за пренос на знание, ако бъдат умело интегрирани в образователния процес. Онлайн портали, като този на BrainPop - Game up, са събрали стотици, даже хиляди игри в различни области на образованието [9].

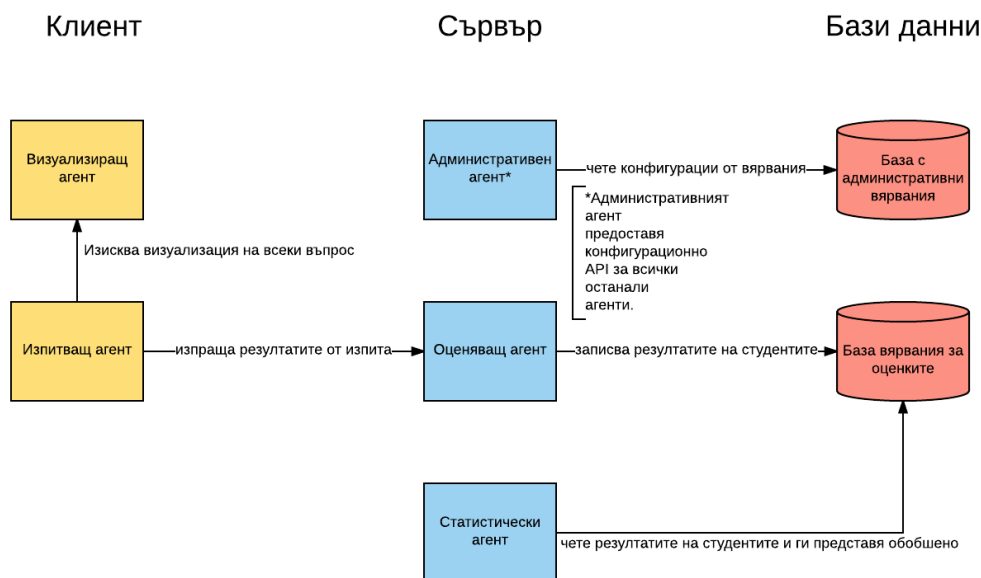
В статията е разгледана архитектурата на среда за игрово-базирано обучение, наречена MATE (Multi-Agent Testing Environment), както и конкретната реализация на прототипната разработка, която е от изграждащото

се Виртуално образователно пространство (ВОП) в лабораторията „Център за електронно обучение DeLC (Distributed eLearning Center“ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

## 2. Архитектура на MATE

Основното предназначение на MATE е да оперира като платформа за изпитване и обучение на ученици по игрово-базиран начин, интегрирана във ВОП. Средата е изградена и моделирана в категориите на агентно-ориентираното програмиране (АОП) като съвкупност от автономни агентни, всеки със своите отговорности в общата архитектура - отговорности, произтичащи от нуждите на изпитния процес. Паралелно с агентно-ориентирания си експериментален произход, MATE се вмести в утвърдения с годините сървърно-клиентски стек на многослойните Интернет приложения.

Архитектурата на MATE (Фиг.1) интегрира пет активни агента, от които два са клиентски и три - сървърни. Клиент-агентите са изградени с помощта на HTML5, CSS и JavaScript. Същевременно средата е достатъчно гъвкава и платформено независима, използваща REST протокола за комуникация между сървърни и клиентски агенти и позволяваща изграждането на клиент-агенти на мобилни и настолни компютри на почти неограничен набор от програмни езици (Java, Objective-c, Swift, C# и др.). Платформата позволява включително и комуникацията с неагентно-ориентирани клиенти.



Фиг. 1. Архитектура на MATE

Сървърните агенти са изградени на Java, използват JADE рамката за АОП и когато комуникират към клиентски агенти, го правят през JEE RESTful интерфейси (услуги). Избраната рамката JADE диктува програмния език и сървърната имплементация и не позволява същата степен на езикова свобода, като при клиент-агентите. JADE агентите следват BDI (Belief-Desire-Intention) софтуерен модел.

Базите от вярвания на сървър-агентите са частично в оперативната им памет, когато агентите са активни, а когато не са - се пазят в стандартни SQL таблици. Тук архитектурата предоставя отново технологична гъвкавост и SQL базата от данни би могла да бъде заменена както от друга SQL база данни, така и от NO-SQL (Big Data) база или друга (пр. специфична оригинална файлова система).

Преди да опишем агентите, трябва да направим уговорката, че петте агента, участващи в архитектурата на MATE са проектирани, за да обслужват конкретен изпитен сценарий - тест за проверка на знанията за

правилата на движения по пътищата. Тестването в каквато и да била друга предметна област не е трудно и създаването на нови или модифицирането на текущите агенти е сравнително схематичен процес, след като веднъж архитектурата бъде въведена в употреба. С други думи системата се създава с цел да бъде адаптивна - да послужи на преподавателите по неограничен набор от предмети.

За улесняване разбирането на създаването на чисто теоретически и абстрактни агенти първо ще демонстрираме практическата полза от предложената платформа с конкретен пример, както беше споменато по-горе - тестването на правилника за движения по пътищата.

**Игрови сценарий.** За да се определи доколко играещият познава правилата за движение, предварително са определени  $N$  на брой стъпки (примерно 30) от старта (напр., дом, където живее играчът) до финала (напр., училището, където учи играчът). Платформата генерира карта с предварително дефинирани въпроси, но се дава определено чувство за свобода на играча. За всяка стъпка има подготвен въпрос. Прототипът има за цел да обогати и провери знанията на играещия в сферата, обхваната от темата на играта. Получените резултати по време на играта се анализират и предоставят на учителя. Приложението има възможността да се персонализира спрямо играещия, като използва данни от неговата игрова история.

### 3. Агенти в МАТЕ

В тази глава накратко ще представим отделните агенти на платформата МАТЕ. В съответствие с отговорностите си агентите са разделени на следните две групи:

- Клиентски агенти – към тази група принадлежат Изпитващ Агент (ИА) и Визуализиращ Агент (ВА);
- Сървърни агенти – към групата на сървърните агенти принадлежат Административен Агент (АА), Оценяващ Агент (ОА) и Статистически Агент (СА).

**Изпитващ Агент (ИА).** Основното задължение на този агент е да прави подходящ избор на въпросите, които ще бъдат задавани на играча в зависимост от конкретната ситуация. Алгоритъмът за избор се управлява в съответствие с актуалната вяра (beliefs) на ИА, предоставена от Административния агент (АА). В съответствие с избраните въпроси ИА генерира кореспондиращ план за действие. Самият план се реализира като еволюционна стратегия, която позволява фокусиране върху темите, в които изпитваният показва слабост.

**Визуализиращ Агент (ВА).** Грижи се за визуализацията на околната среда за играещия в брауъра (Фиг.2.). Получава съобщения от Изпитващия агент (ИА), съдържащи списъци с актуалните въпроси, които стават съставна част на актуалната вяра на този агент. В следващата стъпка ВА избира план за визуализация спрямо началните си вярвания, зададени му от Административния агент (АА) и от тези, получени като съобщение от ИА. В третата стъпка ВА получава съобщение, когато играчът направи ход и в зависимост от плана си променя визуализацията на следващите свободни стъпки за играча.



Фиг. 2. Околна среда, управлявана от Визуализиращ агент (ВА)

Околната среда представлява изометрична карта (псевдо 3D), представена като двумерен масив, съхраняващ информация за всяко една позиция. Този интерфейс е изграден с помощта на HTML5 и CSS3 трансформации. Към околната среда са добавени и административни панели за управление и промяна на вярванията на административния агент (Фиг.3.). Те служат за удобство на администрацията играещия участник (учител).



Фиг. 3. Околна среда с административна част за управление

Като допълнение към разработения прототип е добавена възможност за анимирани движения.

**Административен агент (АА).** Грижи се за инициализацията и контрол на другите агенти. Получава вярванията си от конфигурационен файл, който може да бъде манипулиран от човек, администратор в системата. Предоставя начални вярвания на останалите агенти и ги обновява при нужда.

**Оценяващ агент (ОА).** Грижи се за анализ и оценка на теста. На базата на неговите вярвания прави анализ и оценка на теста. Записва резултатите в база данни (вярвания).

**Статистически агент (СА).** Проверява околната среда за изменения в базата с оценки и в зависимост от своите планове подготвя необходимите графики и информационни табла (Dashboards and Charts). Тези табла са достъпни за преподавателя.

#### 4. Заключение

Игрово-базираното обучение е все по-значим елемент от образованието. Проучване сред 694 учители от начални и средни училища в САЩ от 2013 показва, че 92% интегрират дигитални игри в образователния процес. Игровият подход успява да въвлече ученици, които са иначе незаинтересувани и немотивирани да научат нужния материал. Проучване в редица европейски училища в Дания, Шотландия, Франция, Италия, Холандия и Австрия показва, че въвеждането на игри води до категорично по-високи изпитни резултати. 80% от учителите са заинтересовани да научат повече и да използват игри по нови начини в програмата си [11].

Създаването на платформата МАТЕ е вдъхновено от тази тенденция в развитите страни на обогатяване на образователния процес и на обучение по нов и ефективен начин, а именно - базирано на игри.

Предстои реално тестване на платформата в реален образователен процес, провеждан в избрано средно училище.

**Благодарност.** Изследванията са частично финансирани от НПД на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ по проект НИ15-ФМИ-004, “Иновативни фундаментални и приложни научни изследвания по компютърни науки, математика и педагогика на обучението”.

#### Литература:

1. S. Stoyanov, H. Zedan, E. Doychev, V. Valkanov, I. Popchev, G. Cholakov and M. Sandalski, Intelligent Distributed eLearning Architecture, V. M. Koleshko (Ed.), Intelligent Systems, InTech, March, 2012, 978-953-51-0054-6, Hard cover, 366 pages, pp. 185-218.
2. S.Stoyanov, I.Popchev, Evolutionary Development of an Infrastructure Supporting the Transition from CBT to e-Learning, Cybernetics and Information Technologies (CIT), 2/2006, Bulgarian Academy of Sciences, 101-114.
3. S. Stoyanov, A Virtual Space Supporting eLearning, Proceedings of the Forty Fifth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Pleven, April 6–10, 2016, 72-82
4. Ganchev I., S. Stojanov, M. O’Droma, D. Meere, “An InfoStation-Based University Campus System Supporting Intelligent Mobile Services”. Journal of Computers (JCP, ISSN1796-203X), Vol. 2, No. 3, Academy Publisher, May 2007 , Pp. 21-33.
5. S. Stoyanov, A Virtual Space Supporting eLearning, Proceedings of the Forty Fifth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Pleven, April 6–10, 2016, 72-82
6. С. Стоянов, И. Попчев, DeLC – минало, настояще, бъдеще, пленарен доклад, Международна конференция „From DeLC to VelSpace”, 26-28 март 2014, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5.
7. Д. Орозова, С. Стоянов, И. Попчев, Виртуално образователно пространство, Научна конференция с международно участие „Знанието – източник на иновации“, БСУ, 14-15 юни, 2013, ISBN 978-954-9370-99-7, 153-159.
8. Marc Prensky, Digital Natives, Digital Immigrants. From On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001.
9. Steven Isaacs, The Difference between Gamification and Game-Based Learning, January 15, 2015.
10. John Hunter, World Peace and Other 4th-Grade Achievements, 2013.
11. Patricia Wastiau (coordination), Caroline Kearney, Wouter Van den Berghe, How are digital games used in schools? , May 2009.