

АНАЛИЗ НА РАБОТАТА НА КЛЪСТЕРА INTELLIDELC – ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ, РАЗВИТИЕ

Георги Чолаков

***Резюме.** Тема на тази статия е анализ на работата на образователния клъстер IntelliDeLC, състоящ се от образователния портал DeLC, агентната среда Agent Village и интерфейса между тях. Направен е анализ на ефективността на комуникационния интерфейс, като са разгледани предимства и недостатъци на избория в реализацията и друг, алтернативен механизъм за комуникация. Представени са също статистически резултати от работата на софтуерните агенти от Agent Village към момента, демонстриращи техните очертани се силни и слаби страни.*

Ключови думи: Електронно обучение, образователни портали, интелигентни агенти, електронни услуги.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на електронното образование провокира разработването на различни по тип и предназначение интелигентни компоненти, подпомагащи както процесите, свързани с представянето на учебното съдържание в електронен вид, така и съпътстващите обучението дейности като самостоятелна проверка на усвоените знания от обучаващия се и, от друга страна, оценяване на знанията на обучаващите се от преподавателите.

Като отговор на появилите се предизвикателства пред образователния портал DeLC [1] бе създаден допълнителен възел Agent Village [2], предоставящ среда, в която работят интелигентни софтуерни агенти. Тези агенти имат за цел да подпомагат дейностите, свързани с обучението в портала, реализирайки услуги с реактивно и проактивно поведение [3].

В Agent Village в момента работят два интелигентни агента: Evaluator и FraudDetector. Работата на първия е да подпомага оценяващия при проверката на въпроси от тест от отворен тип – свободен текст, предлагайки брой точки от максимално зададен за всеки въпрос. Вторият агент е предназначен за откриване на опити за измама по време на изпити. Тези два асистента са

подробно описани в [4], а в настоящата публикация е направен анализ на ефективността от тяхната работа до момента.

2. АНАЛИЗ НА РАБОТАТА НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ АГЕНТИ

Статистическите данни, показани за агентите, са за периода от юни 2011 г. до март 2014 г. През този период агентите са участвали в провеждането на 54 изпита в различни дисциплини и специалности.

Агент Evaluator

Работата на този агент е да подпомага преподавателите при оценяването на въпроси от отворен тип в тестовете, т.е. отговор с почти свободен текст. Неговата пълна функционалност е подробно описана в [4], резултати от работата му са публикувани също в [5] и [6].

Агент Evaluator е участвал в проверката на 1564 теста. От тях е проверил 7193 въпроса, от които 4246 е преценил като отговорени, а 2947 като такива без получен отговор на тях и те по-нататък ще бъдат изключени от статистическите данни като непредставяващи интерес. В Таблица 1 са представени резултатите от автоматичното оценяване на агента, като са сравнени дадените точки от агента и тези от оценяващия преподавател.

	Брой	%
Общо зададени въпроси	7193	100%
Въпроси без отговор	2979	41.4%
Получени отговори – от тях:	4214	58.6%
С пълно съвпадение на точките	2720	64.5%
С разлика от 1 точка (минимална разлика)	1033	24.5%
Останалите	461	11%
Направени сравнения на ключови думи	418417	

Таблица 1. Обобщени резултати от работата на агент Evaluator

Посочените резултати са представени на графиката на Фигура 1, от която ясно се вижда, че успеваемостта на агента в отговорите с пълно съвпадение е достатъчно голяма (около 65%), за да може неговия принос в проверяването да бъде съществен, намалявайки усилията за проверка от страна на преподавателя поне наполовина – предимство, което напълно оправдава усилията, приложени за разработването му. Но удобството от работата на този асистент не свършва само с тези 65%. Преподавателят също може да се възползва от предложените точки от агента за всеки въпрос, след което да коригира тези точки, които прецени за необходимо, спестявайки задълбоченото прочитане на всеки отговор на въпрос. Това улеснение също допринася за драматичното намаляване на времето, нужно за проверка от страна на преподавателя.

Като недостатък в работата му може да се отбележи все повече забелязващата се нужда от добър механизъм за самообучение на този

асистент, чрез който да трупа знания за начина на оценяване на всеки преподавател по съответна дисциплина и така да формира брой точки с висока прецизност, доближавайки се максимално до стила на оценяване на конкретния преподавател.



Фигура 1. Резултати от работата на агент Evaluator

Агент FraudDetector

Работата на този агент е да следи за опити за измама по време на изпити, като към момента основната му функционалност е да проверява chat системата на портала за съобщения, свързани с учебния материал, които могат да бъдат считани за подсказване между студентите. Неговата пълна функционалност е подробно описана в [4].

Агент FraudDetector до момента е проверил 8851 съобщения от chat системата на портала. От тях агентът е преценил 8571 като неподозрителни, т.е. несвързани с учебния материал, а 280 съобщения са преценени като подозрителни.

	Брой	%
Общо обработени съобщения	8851	100.0%
Преценени като неподозрителни	8571	96.8%
От тях правилно преценени	8517	99.4%
От тях неправилно преценени	54	0.6%
Преценени като подозрителни	280	3.2%
От тях заподозрени с основание	154	55.0%
От тях заподозрени без основание	126	45.0%

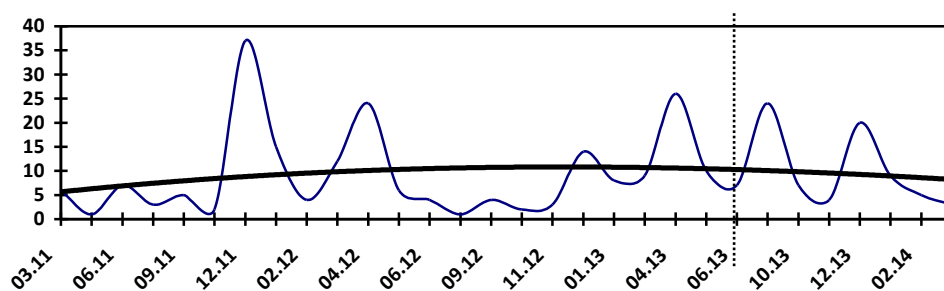
Таблица 2. Обобщени резултати от работата на агент FraudDetector

Описаните в Таблица 2 резултати са показани на графиката на Фигура 2. От тази графика ясно се забелязва високата „мнителност“ на агента, публикувана в [4] и [5]. Това означава, че в маркираните от него съобщения като подозрителни често попадат такива, които не са свързани с изпитния материал – нещо, което може да бъде смятано за недостатък. От друга страна, пропуските му са твърде малко и може да се каже, че работата му относно улавянето на подозрителните съобщения е много надеждна – предимство, което го прави много полезен.



Фигура 2. Резултати от работата на агент *FraudDetector*

След публичната защита на [4] през август 2013 г. и популяризирането на работата на този асистент се очакваше като положителен ефект съществен спад в опитите за подкаване чрез chat-системата на портала. Това, обаче, не се случва според резултатите, представени на Фигура 3. Ясно се вижда, че тенденцията за откриване на подозрителни съобщения почти не е намалявала.



Фигура 3. Брой заподозрени съобщения по месеци

3. АНАЛИЗ НА РАБОТАТА НА ИНТЕРФЕЙСА

Интерфейсът предоставя прозрачен механизъм на комуникация между портала DeLC и взела Agent Village, представляващ агентната среда. Неговите отговорности са свързани с транспортирането на съобщенията между двете страни, участващи в комуникацията, скривайки детайлите относно това транспортиране и трансформирането на съобщенията във вид, подходящ за едната и другата страна. Неговата функционалност подробно е описана в [4].

За агентна среда бе използвана платформата JADE [7]. Подходящите начини за комуникация с агентите от средата бяха два:

1. Чрез използване на Web Service Integration Gateway (WSIG) механизма [8], който предоставя възможност за „разкриване“ на функционалността на агент към външния свят във вид на web услуга.
2. Използване на сървлет, който осъществява комуникация чрез JadeGateway класа [9], предоставян от библиотеките на средата.

Първият начин за комуникация предоставя възможност за използване на агентите чрез стандартно извикване на web услуги, използвайки комуникация през SOAP протокола. Този подход прави агентите леснодостъпни за външни системи, каквато се явява DeLC за Agent Village, затова при разработването на клъстера IntelliDeLC бе избран именно той. Но негов недостатък, все по-ясно проявяващ се във времето на експлоатация, е допълнителното натоварване, свързано с формирането, изпращането и обработката на SOAP съобщенията. Този недостатък съществено влияе на бързодействието при използването на агента Evaluator, като конкретните стойности за време на получаване на резултат в портала са между 2 и 5 секунди. От гледна точка на ефективност изборът на този начин на комуникация не се оказва най-удачен.

Вторият начин за комуникация използва сървлети. От гледна точка на ефективност този подход би бил по-подходящ избор, и тъй като порталът и Agent Village са Java базирани не би възникнало ограничение в използването му. Но достъпът до агентите ще бъде по-ограничен за други външни системи, което ще направи Agent Village относително изолирана система, а това ще е сериозен недостатък.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Натрупаните до момента статистически данни показват, че разширението на портала DeLC с Agent Village значително облекчава процесите, свързани с проверката на знанията на студентите. Въпреки че резултатите от работата на агента Evaluator са далеч от съвършенството (успеваемост, варираща във времето около 60-65%) той се оказва много полезен при оценяването на отворените въпроси, намалявайки в пъти нужното време за проверка на резултатите от изпит. В работата с него неудобство се оказва нуждата от преглед на отговора, който той е оценил, т.е. преподавателят не трябва да се предоверява на преценката му. Добро разширение на сегашната негова употреба в портала би било използването му за прогнозно оценяване на тестовете веднага след приключването им, при което да се формира една предварителна оценка за студента. Статистиката отново показва, че тази оценка в повечето случаи след проверката и на преподавателя остава като крайна.

Пропуските на агента FraudDetector са далеч по-малки (0.6%), но за сметка на твърде високата му степен на подозрение – 45% неправилно преценени съобщения. Въпреки този висок процент той е много полезен, защото успява да улови почти всички опити за подказване (99.4%). Малко разочароващ в

статистиката му е фактът, че въпреки прецизната си работа той явно не успява да респектира изпитваните и опитите за подсказване не намаляват.

Интерфейсът между портала и агентната среда демонстрира до момента висока степен на надеждност. Базиран на web услуги чрез SOAP протокола той прави Agent Village отворена система със стандартизиран достъп от външни системи, които могат да консумират услугите ѝ. Недостатък на избрания механизъм на комуникация е недобрата ефективност. Тази ефективност може да бъде подобрена чрез използване на алтернативния подход за комуникация чрез сървлети, но той би направил агентната система по-затворена. Най-добро решение ще бъде реализацията на комуникация и чрез двата подхода, давайки възможност за избор на външните системи за използване на избран от тях подход за комуникация – стандартизиран или по-ефективен.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Стоянов, С., И. Попчев, Е. Дойчев, Д. Митев и Г. Чолаков, Архитектура на образователния портал DeLC, *4-та Национална конференция „Образованието в информационното общество“*, Пловдив, 26–27 май 2011 г., 129–138.
- [2] Stoyanov, S., E. Doychev, V. Valkanova and G. Cholakov, Education Cluster for Intelligent Provision of eLearning Services, *DBKDA 2012: The Fourth International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications*, 29 February–5 March 2012, Reunion (IARIA, 2012), ISBN: 978-1-61208-185-4, 45–50.
- [3] Стоянов, С., М. Сандалски, И. Попчев, Г. Чолаков и Е. Дойчев, Персонализирана и проактивна доставка на електронни услуги в образователния портал на DeLC, *4-та Национална конференция „Образованието в информационното общество“*, Пловдив, 26–27 май 2011 г., 119–128.
- [4] Чолаков, Г., Хибридна архитектура за изграждане на Разпределен център за електронно обучение (DeLC), Пловдивски университет, 2013, дисертация.
- [5] Stoyanov, S., G. Cholakov, V. Valkanova and M. Sandalski, Education Portal for Reactive and Proactive Service Provision, in *COGNITIVE 2011: The Third International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications (IARIA, 2011)*, Rome, 99–103, ISBN: 978-1-61208-155-7.
- [6] Stoyanov, S., 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), Hard cover, 366 pages, 185–218, ISBN: 978-953-51-0054-6.
- [7] JADE (Java Agent Development Framework), <http://jade.tilab.com/>

- [8] Exposing agent services as Web Services,
http://jade.tilab.com/doc/tutorials/WSIG_Guide.pdf
- [9] Accessing a JADE MAS from a Servlet using the JadeGateway,
<http://jade.tilab.com/doc/tutorials/JadeGateway.pdf>

Георги Чолаков
Катедра Компютърни системи
Факултет по математика и информатика
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
Бул. „България“ № 236, Пловдив, България
e-mail: g.cholakov@uni-plovdiv.net

ANALYSIS OF THE INTELLIDELC CLUSTER’S WORK – ADVANTAGES AND DISADVANTAGES, PROGRESS

Georgi Cholakov

***Abstract.** This paper aims in creating analysis of the performance of the IntelliDeLC cluster, consisting of the educational portal DeLC, agent environment Agent Village and the interface between them. The analysis also concerns the performance of the communication interface, presenting some advantages and disadvantages of the chosen communication mechanism and the alternative one. Statistical results are presented about the work of the software agents from Agent Village, which demonstrate the agents’ high and low performance.*

