

*International Conference  
FROM DELC TO VELSPACE  
Plovdiv, 26–28 March 2014*

## **ЕЛЕКТРОНЕН УЧЕБНИК „РАЗРАБОТВАНЕ НА БИЗНЕС УЕБ ПРИЛОЖЕНИЯ” В СРЕДАТА DISPEL**

**Анна Малинова, Николай Павлов, Олга Рахнева**

***Резюме.** Статията представя електронния учебник „Разработване на бизнес уеб приложения”, реализиран и внедрен в експлоатация чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning). Разглежда се структурирането на учебното съдържание, постигането на адаптивност, подходът при създаване на тестови въпроси за изграждането на уникални междинни и крайни тестове, както и получените резултати след приложението на електронния учебник за обучение на студенти в магистърската специалност „Бизнес софтуерни технологии” към Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”.*

**Keywords:** електронен учебник, структурирано учебно съдържание, адаптивност, уникални тестове, е-тестване, DisPeL  
**Mathematics Subject Classification 2010:** 97U50, 97Q70

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Статията представя електронния учебник „Разработване на бизнес уеб приложения”, предназначен за студенти от магистърските програми към Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Учебникът е реализиран и внедрен в експлоатация чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning).

DisPeL е интегрирана софтуерна система за автоматизиране на управлението, администрацията и изпълнението на учебния процес [6]. Платформата може да се използва във всяка институция, в която възниква необходимост от предоставяне и използване на електронни услуги в областта на обучението – университети, училища, частни компании, публични организации и др. Моделът, компонентите и услугите, които предоставя DisPeL, са детайлно са описани в [5]. Основните услуги, предоставяни от DisPeL, са: администрация на учебния процес; уеб аудитории; адаптивно

учебно съдържание – адаптивен електронен учебник; електронно тестване и оценяване; електронни услуги за подпомагане на традиционното тестово изпитване и оценяване и др.

Предмет на учебника „Разработване на бизнес уеб приложения” е въведение в уеб технологиите и представяне на различни подходи за създаване на уеб приложения [2]. Представят се средата, протоколите и инфраструктурата, в която работят уеб приложенията. Разглеждат се HTML, JavaScript, ASP.NET, програмиране от страна на сървър и от страна на клиента, AJAX, методи за запазване на състояние и как всичко това се синхронизира за съвместна работа и изграждане на едно съвременно уеб приложение. Втората част на учебника представя изграждането на съвременен онлайн магазин с използването на платформата Magento. Magento предоставя редица вградени функционалности като управление на дизайна, изграждане на продуктов каталог, управление на поръчки и клиенти, промоции и отстъпки, пазарска кошница, разнообразни варианти за разплащания, детайлна статистика, методи за повишаване на сигурността и SEO оптимизация, надграждане и много други. Накрая се разглеждат основните аспекти на Интернет рекламата и се прави въведение в рекламата за търсещи машини.

Учебникът предоставя и множество тестове за всеки урок – както за самоподготовка, така и междинни и крайни тестове за оценяване или за проверка на напредъка.

По-нататък в статията се разглеждат изграждането и приложението на електронния учебник в платформата DisPeL, като се акцентира върху предоставянето на структурирано и адаптивно учебно съдържание, извеждането на справки и статистики за учебния процес, получените резултати и възможностите за бъдещо развитие.

## 2. ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИЯ УЧЕБНИК

DisPeL дефинира електронния учебник като хипермедия с електронно учебно съдържание за дадена предметна област и тестови въпроси върху съдържанието [5]. Всеки учебник има: заглавие, автор, съавтори, статус („готов”, „остарял”, „в процес на редакция”), редакция (номер на редакция), уроци (включващи тестове) и финален тест за самооценка.

Електронният учебник „Разработване на бизнес уеб приложения” в DisPeL предоставя **структурирано учебно съдържание**, като учебникът е структуриран в 15 урока (виж Фигура 1). Всеки урок има: заглавие, учебно съдържание, състоящо се от уводна част и различен брой глави, и тест накрая на урока (виж Фигура 2). Разработеното учебното съдържание включва форматиран текст, голям брой таблици, множество фрагменти от програмен код, 135 изображения и връзки към външни източници. Текстът е форматиран

с вградения текстов редактор, а изображенията са вмъкнати посредством редактора или предоставения от системата файлов мениджър (виж Фигура 3).

Учебник	Датум	Тест	Оценки
Introduction to Web system development	18.8.2013	Тест	✓
Client-side Web programming - static content	18.8.2013	Тест	✓
Client-side Web programming - dynamic content	18.8.2013	Тест	✓
Server-side programming	11.8.2013	Тест	✓
Web applications and state management	11.8.2013	Тест	✓
ASP	11.8.2013	Тест	✓
Business Web applications and e-Business	11.8.2013	Тест	✓
The Magento e-commerce platform	11.8.2013	Тест	✓
Magento - design and content	11.8.2013	Тест	✓
Magento - setting up Product Catalog	11.8.2013	Тест	✓
Magento - orders and customers, store monitoring	11.8.2013	Тест	✓
Internal payments, Magento - building payments	11.8.2013	Тест	✓
E-commerce security, Magento security	11.8.2013	Тест	✓
SEO, Magento settings for SEO	18.8.2013	Тест	✓
Online marketing	12.8.2013	Тест	✓

Фигура 1. Структура на електронния учебник



Фигура 2. Добавяне на глави и преглед на урок



Фигура 3. Редактиране на учебно съдържание

Подходите за постигане на **адаптивно електронно учебно съдържание** в DisPeL са описани в [5] и включват: повтарящо се тестване и контрол на прогреса, персонализация на учебното съдържание и адаптивна презентация. Учебното съдържание се представя строго линейно, като изграждането на

уникален път за учене за всеки обучаем се постига основно чрез тестовите въпроси.

Накрая на всеки урок от учебното съдържание на учебника „Разработване на бизнес уеб приложения“ обучаемите полагат тест върху изучения материал и единствено при успешно решаване на теста получават достъп до учебното съдържание на следващия урок. DisPeL оценява отговорите и предоставя информация с предполагаемите пропуски в знанията на конкретния обучаем.

При създаването на тестовете към учебника беше поставена целта всеки обучаем да получава уникални тестови въпроси върху материала от конкретния урок, независимо от броя връщания към този материал. Това изисква достатъчно голям брой тестови въпроси, създаването на които е трудоемко и отнема значително време. DisPeL предоставя алгоритъм, позволяващ изготвянето на минимален брой уникални тестови въпроси с предоставени по-голям от изисквания брой отговори и генерирането на тяхна база на уникални тестови въпроси и изпитни тестове за всеки обучаем [6].

За междинните тестове разглежданият електронен учебник изисква от студентите да отговорят на най-малко 4 въпроса върху материала от всеки урок, преди да могат да продължат към следващия урок. За всеки тестов въпрос на случаен принцип се избира 1 верен и 3 грешни отговора. Ако студентът не отговори правилно, системата анализира грешките и пренасочва обучаемия към съответното учебно съдържание, създавайки по този начин индивидуален и уникален учебен път за всеки обучаем. Препратката е локализирана към мястото на урока, на което е зададена информация за въпроса. При повторно решаване на теста, обучаемият получава нови четири въпроса, избрани отново на случаен принцип, както като текст на въпроса, така и като предложени възможности за отговори.

За всеки урок на електронния учебник „Разработване на бизнес уеб приложения“ бяха подготвени най-малко 7 тестови въпроса от затворен тип, всеки с поне 9 отговора. Системата изисква верните отговори да са най-малко 2, а грешните – най-малко 3, като се препоръчва да са поне 5. Това е спазено в представения електронен учебник – всички създадени въпроси са средно с 3 верни и 6 грешни отговора. Следователно, към настоящия момент, електронният учебник предоставя поне 12600 възможни комбинации от 4 въпроса за даден урок, като се взема предвид подредбата на отговорите за даден въпрос, и 525 комбинации, без да се взема предвид подредбата на отговорите. На Фигура 4 е показан преглед на тестовите въпроси към урок, а на Фигура 5 е даден преглед на въпрос с отговорите. Верните отговори са маркирани с отметка.

Генерираните от системата уникални въпроси се използват за междинните тестове след всеки урок, за финалния тест в електронния учебник и за държавния изпит в края на обучението по специалността.



**Фигура 4. Създаден междинен тест**



**Фигура 5. Преглед на конкретен въпрос с отговорите**

### 3. ПРИЛОЖЕНИЕ НА УЧЕБНИКА И РЕЗУЛТАТИ

Електронният учебник „Разработване на бизнес уеб приложения“ беше успешно приложен в обучението на студенти от магистърската специалност „Бизнес софтуерни технологии“ към Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ през учебната 2012/2013 година [4]. По тази програма бяха обучени 30 студенти от Австрия, Германия и Хърватия. Обучението се проведе на английски език.

Платформата DisPeL дава възможност да се направят разнообразни справки за прогреса на учебния процес, свързан с електронните учебници. На Фигура 7 е показана извадка от справка за прогрес по уроци, а на Фигура 8 – извадка от справка по студенти за електронния учебник „Разработване на бизнес уеб приложения“. Справките са изведени за уеб аудиторията в която се проведе обучението по дисциплината за студентите от магистърската специалност „Бизнес софтуерни технологии“. Могат да се направят следните наблюдения и изводи:

Справка за прогрес по учебник

Учебник:

Урок	Съотношение правилни отговори		Грешни отговори		
	Брой	%	Брой	%	Детайли
Introduction to Web systems development	2830	97%	48811	17%	<input type="button" value="D"/>
Client-side Web programming - 2008 content	2830	92%	125438	19%	<input type="button" value="D"/>
Client-side Web programming - dynamic content	2830	30%	100537	28%	<input type="button" value="D"/>

Фигура 6. Извадка от справка за прогрес по уроци

- Всички студенти, завършили курса на обучение по дисциплината „Разработване на бизнес уеб приложения“, са прочели всеки един от уроците в учебника.
- Съотношението на общ брой грешни отговори от всички студенти, дадени на тест към урока, към общ брой зададени въпроси за урока (за всички студенти) е в диапазона 7% – 21% и средно 16,7 % (виж Фигура 6). Най-големият процент грешни отговори е даден за 4 теми: „Client-side Web programming – dynamic content“, „Server-side programming“, „AJAX“ и „Magento – setting up Product Catalog“.
- Съотношението на общ брой дадени грешни отговори на всички тестове от даден студент и общ брой въпроси, зададени на студента (Фигура 7) е средно 17 % за всички обучаеми, като се движи в диапазона 2 – 64%. В някои от случаите, обаче, много ниският процент грешни отговори се дължи на по-големия брой опити, което прави общият брой въпроси, зададени на студента, много по-голямо число, отколкото на останалите обучаеми.
- Хронологията на отговорите на даден обучаем за всички въпроси, които са били генерирани за него (виж Фигура 8), ясно показва положителния ефект от изграждането на индивидуален път на учене чрез адаптивно учебно съдържание [1, 3, 7], както и от генерирането на уникални тестови въпроси за всеки обучаем и за всеки опит.
- Студентите са завършили обучението по дисциплината „Разработване на бизнес уеб приложения“ с висок успех.

Факулт. №	Имена на студент	Прочетени уроци		Грешни отговори		
		Брой	%	Брой	%	Детайли
		15/15	100%	20833	2%	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="D"/>
		1/15	7%	14	25%	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="D"/>
		15/15	100%	3096	33%	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="D"/>
		15/15	100%	388	5%	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="D"/>
		15/15	100%	70148	54%	<input type="button" value="D"/> <input type="button" value="D"/>

Фигура 7. Извадка от справка по студенти

Lesson name	Question full text	Answer	Excerpt
Introduction to Web system development	Which one of the following statements is true about the Hypertext Transfer Protocol (HTTP)?	Correct	09.10.2013 10:29
Introduction to Web system development	Which one of the following statements is true about the TCP/IP protocols?	Correct	09.10.2013 10:29
Introduction to Web system development	Which one of the following statements is true about the client-server model?	Wrong	09.10.2013 10:37

Фигура 8. Извадка от хронология на отговорите за даден обучаем

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При следващите приложения на разработения електронен учебник предстои оптимизиране на въведения брой въпроси, на броя отговори за даден въпрос, както и на броя верни и грешни отговори. Следваща стъпка е и анализиране на въпросите, които са генерирани най-голям брой грешни, съответно верни, отговори и на причините за това.

Практическото приложение на електронния учебник „Разработване на бизнес уеб приложения“ даде и идеи за добавяне на функционалност към съответните модули на DisPeL в бъдещото развитие на платформата, например, автоматизирано въвеждане на множество тестови въпроси и техните отговори от текстов файл (CSV или др.), автоматизирано импортиране на съдържание от външен файл, в случаите, когато такова съдържание вече е подготвено с други средства (например, MS Word).

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящата статия е частично финансирана по проект НИ13 ФМИ-002 към звено „Научна и приложна дейност“ на ПУ „П. Хилендарски“.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Brusilovsky, P., Adaptive Hypermedia for Education and Training. In: Adaptive Technologies for Training and Education, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2012, 46–68. ISBN: 9780521769037; 0521769035.
- [2] Malinova, A., A. Golev and O. Rahneva, *Developing Business Web Applications*, Lightning Source UK, 2013, ISBN: 978-3-99034-204-6.
- [3] Oppermann, R., R. Rashev and A. Kinshuk, Adaptability and adaptivity in learning systems, Proceedings on Knowledge Transfer, Vol. II, 1997, 173–179.

- [4] Rahnev, A., Hr. Krushkov, N. Pavlov, M. Steiger and N. Valchanov, New master program “Business Software Technologies” in faculty of mathematics and informatics of Plovdiv university, *Proceedings of “Traditions, Direction, Challenges” – Jubilee National Scientific Conference with International Participation*, Smolyan, 2012, 173–176.
- [5] Rahnev A., N. Pavlov and V. Kyurkchiev, Distributed Platform for e-Learning – DisPeL, *European International Journal of Science and Technology (EIJST)*, Vol. 3, No. 1, 2014, ISSN: 2304-9693, 95–109.
- [6] Rahnev A., N. Pavlov, A. Golev, M. Stieger and T. Gardjeva, New Electronic Education Services Using the Distributed E-Learning Platform (DisPeL), *International Electronic Journal of Pure and Applied Mathematics (IEJPAM)*, Vol. 7, No. 2, 2014, ISSN: 1314-0744, 63–71.
- [7] Stoyanov, S. and P. Kirshner, Expert Concept Mapping Method for Defining the Characteristics of Adaptive E-Learning: ALFANET Project Case, *Educational Technology Research and Development*, 52, No. 2, 2004, 41–56.

Anna Malinova, Nikolay Pavlov  
 Faculty of Mathematics and Informatics,  
 Paisii Hilendarski University of Plovdiv  
 236, Bulgaria Blvd.,  
 4003 Plovdiv, Bulgaria  
 e-mail: malinova@uni-plovdiv.bg,  
 nikolayp@uni-plovdiv.bg

Olga Rahneva  
 University of Food Technologies  
 Dept. of Informatics & Statistics  
 26 Maritsa Blvd.,  
 4000 Plovdiv, Bulgaria  
 e-mail: rahneva@hiffi-plovdiv.acad.bg

**THE ELECTRONIC TEXTBOOK  
 “DEVELOPING BUSINESS WEB APPLICATIONS”  
 IN THE DISPEL PLATFORM**

**Anna Malinova, Nikolay Pavlov, Olga Rahneva**

***Abstract.** This paper presents the electronic textbook “Developing Business Web Applications”, which is implemented and introduced into the process of education by DisPeL (Distributed Platform for e-Learning). Considered are the structuring and the adaptability of the learning content, the provided approach to creating unique tests – intermediate and final, as well as the results from the usage of the presented electronic textbook in student education in the Master’s programme “Business Software Technologies” at the Faculty of Mathematics and Informatics at the University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”.*