

АДАПТИВНО ОБУЧЕНИЕ И ОЦЕНЯВАНЕ ПО КОМПЮТЪРНО СЧЕТОВОДСТВО ЧРЕЗ ЕЛЕКТРОННАТА ПЛАТФОРМА DISPEL

Валя Арнаудова, Елена Тодорова, Евгения Ангелова, Асен Рахнев

Резюме. В статията се разглежда методически подход за реализиране на адаптивно електронно обучение по „Компютърно счетоводство“. Акцентира се както върху структурирането на учебното съдържание за постигане на адаптивност, така и върху създаването на адаптивни компютърни тестове. С цел по-голяма прецизност при оценяването е представена възможност сложността на въпросите да се адаптира към нивото на изпитвания. Разгледана е параметризация на тестови въпроси и изпитни задачи с цел различните студенти да се оценяват чрез различни, но еквивалентни тестове. Проектирането, създаването и провеждането на тестово оценяване е реализирано чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning) при обучение на студенти по избираемата дисциплина „Компютърно счетоводство“ в ПУ „Паисий Хилендарски“, Филиал – Смолян.

Ключови думи: електронно тестово изпитване, адаптивност, изпитни задачи, генериране на тестове, DisPeL

1. Въведение

При съвременните системи за обучение и оценяване се използват разнообразни методи, които допринасят за успешното постигане на поставените цели на обучението. Тези методи обръщат все по-голямо внимание на взаимодействието между обучаемите, между обучаемите и преподавателите и между обучаемите и учебното съдържание. Използвайки

технологииите, на които се базира електронното обучение, тези цели е възможно да бъдат постигнати в някои случаи без присъствието на преподавател и без всички обучаеми да се намират на едно и също място по едно и също време.

Адаптивните компютърни тестове са едно от най-новите направления в развитието на тестването и диагностиката. При това се реализира такава стратегия, която дава възможност на тествания да се предложат подходящи тестови задачи, които отговарят на неговата подготовка, без да я надвишават или пък да бъдат далеч под нея. За целта най-напред се дават няколко общи задачи с диагностичен характер, а след това, в зависимост от постиженията, се предлагат по-трудни или по-леки. Тази диагностична стратегия предполага съхраняване на историята на постиженията на обучаемите, на допуснатите от тях грешки. Създаването на такива тестове е сложен и продължителен процес, който се основава на най-новите теории за тестовете с вероятностен и информационно-теоретичен характер.

От съществено значение е възможността за обратна връзка (feedback), която притежават повечето системи за обучение и тестване. Преподавателите се нуждаят от това, за да се убедят, че обучаемите разбират материала, както и да получат информация в каква степен са усвоили този материал. Обучаемите от своя страна също се нуждаят от обратна връзка, за да може преподавателят да оцени техните постижения.

В настоящата работа се акцентира върху прилагане на адаптивно обучение чрез разработения електронен учебник, предназначен за студенти по *избираемата дисциплина „Компютърно счетоводство“ в ПУ „П. Хилендарски“*, Филiaal – Смолян. Електронният учебник е създаден чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning), която е интегрирана софтуерна система за автоматизиране на управлението и обучението и позволява взаимодействие с други софтуерни системи. Особено внимание е обърнато на реализирането и прилагането на следните електронни услуги:

- *поддържане на адаптивно учебно съдържание* – постига се посредством адаптивен електронен учебник, разработен с модула „Електронен учебник“;
- *адаптивно тестване и оценяване* – предоставят се параметризираните тестове както за всеки урок, така и крайни тестове за оценяване или проверка на знанията по изучаваните теми.

В зависимост от нивото на знанията, което се определя от направен тест, електронната среда предоставя не само изменено съдържание, но и под

различни форми се представя учебно-методичния материал за всеки един обучаем. По този начин електронното учебно съдържание може да бъде адаптирано според силните и слабите страни на обучаемия.

В [7] е направен сравнителен анализ на съществуващите образователни среди, реализиращи електронно обучение по отношение на основните адаптивни и интерактивни нива.

2. Реализиране на адаптивно електронно обучение и оценяване

Електронните учебници са съвременни информационни технологии за обезпечаване на учебния процес, предназначени за новите потребности на учебния процес, отчитайки и потребностите на личността на обучаемия. За ефективното функциониране на обучаемия в електронната система на обучение от особено значение са методите на визуализация на изходните данни, получените междинни резултати, обезпечавачи единната форма на представяне на текуща и крайна информация във вид на изображения, адекватни на зрителното възприятие на човека и удобни за еднозначно тълкуване.

При разработването на електронен учебник чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL, в повечето случаи учебникът първо се подготвя чрез текстообработваща система (например, MicrosoftWord), след което се въвежда в системата със специализиран редактор.

Уроци			
Заглавие на урок	Дата	Тест	Операции
Тема 1. Счетоводство. Обекти на счетоводството.	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 2. Активите на предприятието като обект на счетоводството	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 3. Пасиви	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 4. Стопански операции и процеси като обект на счетоводството	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 5. Закон за счетоводството. Форма на счетоводството	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 6. Национален сметкоплан. Организация на счетоводството в п	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема7. Класификация на сметките в Националния сметкоплан	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 8. Изисквания към съставянето на индивидуален сметкоплан	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 9. Програман продукт за двустранно счетоводство	31.10.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 10.Национален сметкоплан	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 11. Използване на счетоводните сметки	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 12. Основи на счетоводството	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 13. Сметкоплан на небюджетните предприятия	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 14. Счетоводство на небюджетните предприятия	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕
Тема 15. Показатели за финансово-счетоводен анализ на предприятия	1.11.2016 г.	+	■ ↗ ✕

Фиг. 1. Структура на електронния учебник

Електронният учебник по „Компютърно счетоводство” в DisPeL е структуриран в петнадесет теми (уроци) (Фиг. 1).

За всеки урок към учебника се извежда следната информация: заглавие на урок, дата на добавяне и тест към урока. Всеки урок е структуриран с елементите: заглавие; учебно съдържание, състоящо се от уводна част и различен брой глави; тест в края на урока. За всяка глава се добавя заглавие и съдържание, като съдържанието на главата може да бъде форматирано чрез предоставения текстов редактор [1].

Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning) предоставя автоматизирана система за тестово изпитване, която дава възможност за класификация на видовете тестови задачи; интерактивна подсистема за тяхното редактиране и включване в съответна база данни; средства за автоматизирано генериране и оценяване на тестове в определен момент на обучението за конкретен обучаем, както и за група обучаеми.

За целите на нашето изследване ще обърнем по-голямо внимание на адаптивните компютърни тестове – изграждане и провеждане на компютърно администрирани тестваци системи, които позволяват адаптиране на изпитването към изпитвания. Адаптивните компютърни тестове се характеризират с възможност сложността на въпросите да се адаптира към нивото на изпитвания, така че да се получи по-голяма прецизност при оценяването. Например, ако изпитваният се справи успешно с въпрос от средна трудност, той получава като следващ въпрос такъв с по-висока степен на трудност. Ако той се справи неуспешно – получава въпрос с по-ниска степен на трудност.

Като резултат отделните изпитвани получават индивидуално различни въпроси.

За постигане на тази функционалност се прилага параметризиране на тестови въпроси в разпределената платформа за електронно обучение DisPeL [1, 2], която предоставя възможности за:

- автоматизиране на процеса на изготвяне на изпитни варианти за обучаемите;
- генериране на уникални изпитни тестове за всеки обучаем, които са еквивалентни по вид и степен на трудност;
- добавяне на нови въпроси и актуализиране на съществуващи, което прави системата приложима при провеждане на изпити по предмети с различна тематика;
- избор на въпросите според областта, желания предмет и сложност;
- определяне на броя на въпросите, които ще се включат в теста;
- избор на студент (студенти), за който е предназначен теста;

- провеждане на теста;
- автоматизирана проверка на дадените отговори.

3. Автоматизирано генериране на тестове и параметризиране

Редица статии, свързани с инструментите за тестово изпитване в DisPel, разглеждат подходи за параметризиране на тестови въпроси в различни области на обучение. Примери за параметризиране на тестови въпроси по физика, с множествен избор и свободен отговор са разгледани в [3]. В [4] са представени въпроси по счетоводство с отчитане на спецификата на предметната област, като в допълнение генерираните въпроси могат да бъдат от тип контировка и тип сложна контировка, както и комбинации от тях. Генериране на тестови въпроси по SQL на базата на параметризирани шаблони е представено в [5].

В тази статия представяме приложените методи за параметризация на тестови въпроси и използваните софтуерни инструменти за пълно или частично автоматизиране на следните процеси:

- генериране на тестови въпроси;
- генериране на тестове за всеки обучаем и провеждане на тестово изпитване;
- оценяване на тестовете.

Въвеждането на въпроси в тестовата система се осъществява посредством текстов редактор с разширена функционалност, като подробно описание се съдържа в ръководството за работа със системата.

Въведените въпроси могат да се визуализират в табличен вид (модул „Тестове“, страница „Въпроси“ – Фиг. 2), като е добавен филтър, който определя критериите, на които трябва да отговарят изведените въпроси. Въпросите могат да бъдат филтрирани по тяхната предметна област, по сложността им, както и по типа на въпроса (отворен, затворен). Добавена е възможност за извеждане на въпроси, чийто автор е текущият преподавател.

Предметна област	Въпрос	Автор	Тип	Сложност	Операции
ТестоваПО	H	Петър ...	Затв...	Норм...	
Тестова предме...	Тестов въпрос	Петър ...	Затв...	Норм...	
Биомеханика	D	Петър ...	Затв...	Норм...	

Фиг. 2. Визуализация на въпроси

Добавяне на въпрос

За въвеждане на въпрос, чийто автор е текущият преподавател, се използва бутон „Добави“, при което се отваря нова страница (Фиг. 3).

Добавяне на въпрос

Предметна област: [dropdown] + Сложност: [Нормална] Тип въпрос: [Затворен]

Предназначение: [Само за изпит] Да се използва от други преподаватели

Условие: [Rich text editor]

Път: p

Продължи Отказ

Фиг. 3. Добавяне на въпрос

Всеки въпрос трябва да бъде приобщен към предметна област, която се избира от падащ списък „Предметна област“. Ако в списъка не фигурира предметна област, свързана с естеството на въпроса, на потребителя се дава възможност да добави предметна област чрез бутона.

За всеки въпрос следва да се укаже неговата сложност. Изборът е от падащ списък със следните възможности: „Елементарна“, „Лесна“, „Нормална“, „Трудна“, „Много трудна“. По подразбиране е зададена „Нормална“ сложност.

Добавеният въпрос трябва да има и тип. Основните типове въпроси биват: „Отворен“ и „Затворен“. В зависимост от избория тип и начина на задаване на условието, въпросите могат да бъдат разделени на следните подгрупи: „Затворен без параметър“, „Затворен с параметър“, „Отворен без параметър“ и „Отворен с параметър“.

Тестовата система предлага възможност за провеждане на онлайн изпити към дадени дисциплини, както и за провеждане на изпити за самоподготовка. За всеки въпрос се определя неговото предназначение: „Само за изпит“, „За изпит и за самоподготовка“ или „Само за самоподготовка“. Въпросите с предназначение „Само за изпит“ ще бъдат включени при генерирането на тестове само към редовни изпити. Активирането на полето „Да се използва от други преподаватели“ дава възможност текущият въпрос да бъде използван при генериране на тестове за изпити, водени от други преподаватели.

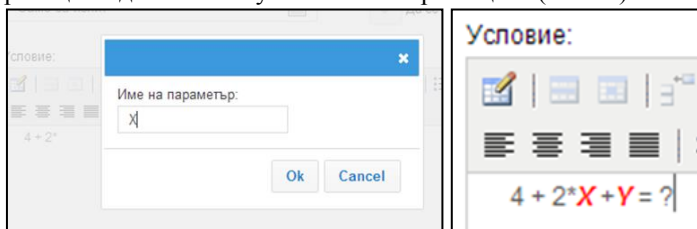
За всеки въпрос трябва да бъде зададено условие, което става с помощта на текстов редактор. В условието на въпросите могат да участват параметри.

Параметрите служат за генериране на различни стойности на един и същ въпрос за отделните студенти. Стойността, с която ще бъде заместен параметъра в условието, зависи от зададените му допустими стойности. В резултат на параметризирането е възможно създаването на голям брой уникални изпитни въпроси от минимален брой динамични.

За въпросите с параметри в условието може да се зададе формула на решението, от която да бъде изчислен верният отговор. Във формулата могат да участват параметрите от условието, като при изчислението на верния отговор те ще бъдат заместени с конкретна стойност. За въпросите с параметри се задава определена точност, която при отворени въпроси от вид „Дробно число“ указва брой разряди след десетичната запетая за сравняване на отговора на студента с верния отговор. При затворени въпроси с параметър преподавателят трябва да зададе отклонение, което определя допустимото множество от стойности за автоматично генерираните грешни отговори. Ако приемем, че стойността на генерирания верен отговор е „x“, а зададеното отклонение има стойност „y“, то тогава стойностите на грешните отговори принадлежат на сечението на интервалите $[x-y; x)$ и $(x; x+y]$.

Добавяне на параметър

Потребителят може да добавя неограничен брой параметри чрез отваряне на съответен прозорец (бутон „Добави параметър“). След избор на бутон „Ок“ параметърът ще се добави към условието с червен цвят (Фиг. 4).



Фиг. 4. Добавяне на параметър

Натискането на бутон „Продължи“ позволява задаване на характеристиките на въведените параметри. Зарежда се таблица със списъка от параметри, въведени в условието на въпроса (Фиг. 5).

Параметри:						
Име	Вид	Стойност от:	Стойност до:	Стъпка	Формула	Операции
x						
y						

Фиг. 5. Списък с параметри

Всеки параметър може да има име, вид, стойност в определен интервал, стъпка и формула. При първо зареждане на списъка с параметри е попълнена само колоната „Име“. Редакция на параметър се осъществява чрез бутон „Редакция“ от колона „Операции“.

Име на параметър: X

Вид:	Точност:	От:	До:	Стъпка:
<input type="text" value="Дробно число"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Формула				

Фиг. 6. Характеристики на параметър

За параметъра може да се избере неговия вид, т.е. типа на стойността, с която той ще бъде заместен в условието на въпроса. Падащият списък „Вид“ дава възможност за избор измежду следните типове: цяло число и дробно число (Фиг. 6). Полето „Точност“ е активно, само когато е избран вид на параметър „Дробно число“, и определя броя на цифрите след десетичната запетая за представяне на стойността. Всеки параметър може да се изчислява по формула (при избор на опцията „Формула“).

Изчисляване стойност на параметър без формула

Полетата „От“ и „До“ задават минималната и максималната стойност, която може да приема съответния параметър, а полето „Стъпка“ определя допустимите стойности от зададения интервал (Фиг. 6).

Пример: Вид: цяло число; От: 10; До: 25; Стъпка: 5; Допустимите стойности на избрания параметър в случая биха били множеството от стойности {10, 15, 20, 25}.

Изчисляване стойност на параметър по формула

Избор на опцията „Формула“ (бутонът се оцветява в синьо) е указание, че стойността на параметъра ще бъде изчислявана по формула, и се изисква нейното въвеждане. Във формулата могат да бъдат включени и други параметри, участващи в условието на текущия въпрос. При натискане на бутон „Валидиране“, структурата на въведената формула бива валидирана и на потребителя се подава резултата от валидацията (Фиг. 7). Само параметри с успешно валидирани формули могат да бъдат запазени чрез натискането на бутона „Запис“. Натискането на бутона „Отказ“ отменя промените, направени върху текущия параметър.

Име на параметър: X

Вид: Цяло число

Точност:

Формула

2*Y

Валидиране

Запис Отказ

Фиг. 7. Параметър – изчисляване по формула

Добавяне на отворен въпрос без параметър

При отворените въпроси не се задава списък с верни и грешни отговори. На студента се дава възможност да въведе своя отговор в текстово поле, чиято коректност се проверява от преподавателя. При добавяне на въпроси от този тип се въвежда само условието на въпроса.

Добавяне на отворен въпрос с параметър

При добавяне на отворен въпрос с параметър следва да бъде въведено условие с параметри, стойности за параметрите и формула за решението, чрез която да бъде изчислен верният отговор.

Добавяне на затворен въпрос без параметър

Въпрос от „Затворен“ тип се задава на студента със списък от отговори за избор, което става след въвеждането на условието и натискане на бутона „Продължи“. Въвеждането на отговорите се осъществява чрез текстови редактор, като първоначално се генерират четири празни шаблона. Добавянето на допълнителни отговори (неораничен брой) става чрез натискане на бутона „Добави отговор“.

Маркирането на верния отговор става с активирането на бутона , при което фонът му се оцветява в син цвят. За да може да бъде записан даден въпрос, той трябва да има поне един верен отговор (Фиг. 8).

Отговор 1: 36

Отговор 2: 71

Отговор 3: 24

Отговор 4:

90

Фиг. 8. Затворен въпрос без параметър

Добавяне на затворен въпрос с параметър

При добавянето на затворени въпроси с параметър автоматично се генерират грешни и верни отговори, като верните отговори ще бъдат генерирани на базата на формулата на решението и стойностите на участващите в нея параметри.

Бутон „Запис“ записва текущия въпрос и връща към страницата със списък с въпроси в табличен вид. Натискането на бутона „Отказ“ отменя въвеждането на въпрос, а бутон „Добави нов“ запазва текущия въпрос и отваря отново страницата за добавяне на въпрос.

4. Заключение

Адаптивното обучение е педагогическа стратегия, която позволява на обучаемите да се учат със собствени темпове, отчитайки резултатите от усвояването на определен материал на различни нива от обучението. Разработеният електронен учебник по избираемата дисциплина „Компютърно счетоводство“ с платформата DisPeL беше успешно приложен в обучението на студенти в бакалавърска степен от специалност „Информационни технологии, математика и образователен мениджмънт“ в ПУ „Паисий Хилендарски“, Филиал – Смолян.

Чрез тестовата система на електронния учебник преподавателят може да направи справки както за отделен студент, така и за група студенти, за нивото на усвояване на учебния материал.

От значение е и високата сигурност на разпределената платформа DisPeL чрез въведените потребителски групи с определени права. Всеки потребител се идентифицира чрез потребителско име и парола за достъп. Изпитът се провежда под наблюдението на квестор, който също се идентифицира. Проблемът със сигурността на теста се облекчава и от еквивалентните, но не еднакви тестове на обучаемите. Поради това не е възможно всеки да се сдобие с копие от теста, защото всъщност няма единствен тест, а множество различни параметризирани въпроси в базата данни, от които се генерира тестът.

Адаптивните електронни тестове предоставят възможност за по-голяма прецизност при оценяването. Хронологията на отговорите на всеки един обучаем за генерираните за него въпроси показва, че индивидуалният път на учене чрез адаптивно учебно съдържание повишава ефективността на обучението.

Благодарности

Настоящата статия е частично финансирана по проект ИТ 15-ФМИИТ-004 на Фонд „Научни изследвания“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Литература

- [1] 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, pp. 95–109, ISSN: 2304-9693.
- [2] 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, pp. 63–71, ISSN: 1314-0744.
- [3] Рахнева О., Параметризация на тестови въпроси в DeTC, Научни трудове на УХТ, том LII, свитък 3, 225–230.
- [4] Рахнев А., О. Рахнева, Изпитване и оценяване по счетоводство чрез разпределен клъстер за електронно тестване – DeTC, Научни трудове на Европейски колеж по икономика и управление, кн. 4, 2008, 182–190.
- [5] Rahneva O., A. Golev and N. Pavlov, Dynamic Generation of Testing Question in SQL in DeTC, Cybernetics and Information Technologies, 2008, Vol. 8, No. 1, 73–81.
- [6] Голев А., Н. Павлов, Г. Спасов, К. Стефанова, Модул за LATEX експорт в разпределената платформа за електронно обучение DisPeL, International Conference FROM DELC TO VELSPACE, Plovdiv, March 2014, 113-114.
- [7] Глушкова Т., Среди и модели за интерактивно и адаптивно обучение в средните училища, International Conference FROM DELC TO VELSPACE, Plovdiv, March 2014, 103-112.

Факултет по математика и информатика
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
Бул. „България“ № 236
4003 Пловдив, България
E-mail: valiaar@abv.bg, etodorova@uni-plovdiv.bg,
angelova@uni-plovdiv.bg, assen@uni-plovdiv.bg

ADAPTIVE LEARNING AND ASSESSMENT IN COMPUTER ACCOUNTING THROUGH ELECTRONIC PLATFORM DISPEL

Valia Arnaudova, Elena Todorova, Evgenia Angelova, Asen Rahnev

Abstract. The article examines methodological approach for the implementation of adaptive e-learning on the course “Computer accounting.” Emphasis is on both structuring of learning content in lessons, in order to achieve adaptability and on creation of computer adaptive tests. For the purpose of greater precision in the assessment, we present an opportunity in order to adapt the complexity of issues according to the level of the tested student. Explore is parameterization of test questions and tasks with purpose, the students to be assessed by different but equivalent tests. Design, creation and testing evaluation is realized through distributed e-learning platform - DisPeL (Distributed Platform for e-Learning) for teaching on eligible discipline “Computer accounting” for students from Plovdiv University “Paisii Hilendarski” - affiliate Smolyan.