

ТЕСТОЛОГИЯ ЧРЕЗ DISPEL

**Асен Рахнев, Евгения Ангелова, Ивайло Старибратов,
Тодорка Терзиева, Анатоли Карабов**

Резюме. В настоящата работа се представя компютърно адаптивно обучение и оценяване чрез електронния учебник по Тестология, разработен в разпределената платформа за електронно обучение DisPeL (Distributed Platform for e-Learning). Разглеждат се някои характеристики на адаптивното тестване, като се акцентира върху предимствата на компютърните адаптивни тестове. Представя се създаването на тестове за диагностика на постиженията на обучаемите както след всяка тема, така и при завършване на курса на обучение. Електронният учебник е предназначен за всички, които по един или друг начин са свързани с тестовото оценяване в образованието, а именно: действащи учители и студенти, които се подготвят за учители.

Ключови думи: дидактически тестове, адаптивно оценяване, тестология, генериране на тестове, DisPeL

1. Въведение

Въвеждането на държавни образователни изисквания за учебно съдържание по определените културно-образователни области в средното училище и създадените учебни програми и учебници поражда необходимостта както от оценяване и измерване на постиженията на учениците, така и от контрол върху качеството на обучението. Съгласно нормативните документи на МОН оценяването „има за цел установяване на постигнатите резултати от обучението и напредъка на учениците по учебен предмет или модул“ от тяхната подготовка при завършване на определен етап на образование [14]. Оценяването е вътрешно (извършвано от обучаващия учител) и външно, като оценяващи са: МОН, Регионалните инспекторати към МОН, национални

комисии. По някои предмети при външното оценяване отделен модул от изпита е под формата на тест. За успешно представяне на учениците на изпитите редица учители разработват набор от въпроси и задачи за диагностика на индивидуалните постижения на ученика и определяне на потребностите му от учене и на областите, в които има нужда от подкрепа.

При съвременните системи за обучение и оценяване се използват разнообразни методи, които допринасят за успешното постигане на поставените цели на обучението [2, 6, 10]. Тези методи обръщат все по-голямо внимание на взаимодействието между обучаемите, между обучаемите и преподавателите и между обучаемите и учебното съдържание. Използвайки технологиите, 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.

Компютърните оценъчни тестове помагат не само на обучаемите, но и на преподавателите да достигнат едно по-високо ниво на развитие и реализация в учебния процес. Те повишават ефективността на обучението, като спомагат за по-пълното и трайно усвояване на знанията, стимулират активна творческа и научна работа, спомагат за усъвършенстване на учебния процес, като го правят желан от страна на обучаемите.

За целите на нашето изследване представляват интерес т.нар. *адаптивни компютърни тестове* – изграждане и провеждане на компютърно администрирани тестваци системи, които позволяват адаптиране на изпитването към изпитвания. Адаптивните компютърни тестове са едно от най-новите направления в развитието на тестването и диагностиката [12]. При това се реализира такава стратегия, която дава възможност на тестирания да се предложат подходящи тестови задачи, които отговарят на неговата подготовка, без да я надвишават или пък да бъдат далеч под нея.

В настоящата работа се акцентира върху прилагане на адаптивно обучение и оценяване чрез разработения електронен учебник „Гестология“. Електронният учебник е създаден чрез Разпределената платформа за електронно обучение – DisPeL (Distributed Platform for e-Learning). DisPeL е интегрирана софтуерна система за автоматизиране на управлението и обучението [4] и може да се използва във всяка учебна институция, която предлага електронни услуги в областта на обучението. Софтуерната система е успешно използвана на различни места и с различни учебни специалности и програми [5].

Целта на разработения електронен учебник „Тестология“ е да даде възможност на интересуващите се да се запознаят с основни теоретични постановки в тестологията и психометрията и някои техни практически приложения. Предназначен е за всички, които по един или друг начин са свързани с тестовото оценяване в образованието, а именно: действащи учители и студенти, които се подготвят за учители.

2. Компютърно адаптивно тестване и оценяване

Адаптивното оценяване е модел за оценяване на обучаемите в системите за адаптивно обучение, при който предоставяното учебно съдържание се променя в зависимост от представянето на обучаемия и инструкциите на преподавателя [1]. При адаптивното оценяване е възможно да се смени типа на подаваните материали и обучаемият да се насочи към друг стил на учене. Друга практика е след оценяване, обучаемият да бъде насочен към тази част от материала, в която има съществени пропуски и това е идентифицирано при тестването.

Основните предимства на адаптивните тестове са:

- адаптират се уникално към всеки изпитван по отношение на трудност и/или брой тестови единици;
- в много по-голяма степен може да се редуцира преписването;
- водят до по-обективно и прецизно оценяване и т.н.

С адаптивното оценяване е свързано и създаването на *компютризирани адаптивни тестове* (Computerized Adaptive Tests, CAT), които се адаптират уникално към всеки изпитван по отношение на трудност и/или брой тестови единици. Терминът *компютърно адаптивно тестване* поставя акцент върху нелинейния подбор на въпросите на базата на бързото оценяване на знанията на изпитвания въз основа на неговите предишни отговори.

Тези тестове са едно от най-новите направления в съвременната тестология. В началото се наричат още „Tailored-test“, което означава „тестове, направени по поръчка“. В тях се реализира такава стратегия, чрез която на тестираните се предлагат тестови въпроси според неговата подготовка. Най-напред се предлагат въпроси с диагностичен характер, след което в зависимост от показаните резултатите се дават по-трудни или по-леки въпроси. Тази стратегия дава възможност да се съкрати самото тестиране, като вместо пълният обем на теста се предлага само част от него, адаптирана към подготовката на тестираните. Конструирането на такива тестове е сложен и продължителен изследователски процес, който се основава на най-новите

теории за тестовите с вероятностен и информационно-техничен характер, като например вероятностната теория или т.нар. Poisson – модел на Г. Рааш, теорията на „Maximum-Likelihood-Shaitzung“ на Р. Фишер, трипараметричния модел на Бирнбаум, както и някои други [9].

Адаптивните тестови процедури като двуетапни и многоетапни тестови процедури са по-ефективни от традиционните тестове. В двуетапната тестова процедура всеки от изпитваните е представен с втори тест, приспособен към индивидуална, скрита способност, след като същата е оценена по време на първия етап на теста. Многоетапната тестова процедура се различава от двуетапната по това, че повече от един тест се дава след основния такъв, като изборът на всеки следващ тест зависи от резултатите от предишния такъв. Двата вида тестови процедури могат да бъдат използвани в много и най-различни тестови ситуации [8].

3. Реализиране на адаптивно оценяване по тестология

За реализиране на компютърно адаптивно оценяване в разпределената платформа за електронно обучение DisPeL, се прилага параметризиране на тестови въпроси [4, 13]. Тази функционалност 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.

Редица статии, свързани с инструментите за тестово изпитване в DisPeL, разглеждат подходи за параметризиране на тестови въпроси в различни области на обучение [3, 5, 7, 11, 13].

Ще представим 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 за работа се съдържа в [11].

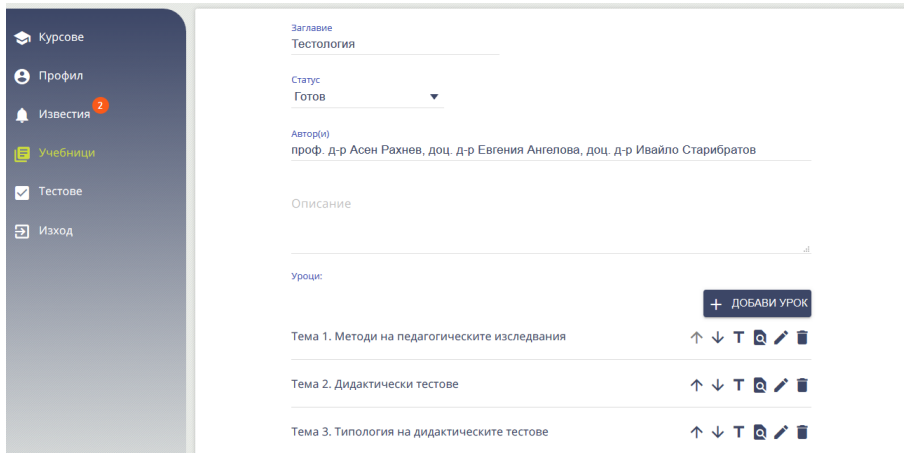
За всеки въпрос следва да се укаже неговата сложност. Изборът е от падащ списък със следните възможности: „Елементарна“, „Лесна“, „Нормална“, „Трудна“, „Много трудна“. По подразбиране е зададена „Нормална“ сложност. Добавеният въпрос трябва да има и тип. Основните типове въпроси биват: „Отворен“ и „Затворен“. В зависимост от избрания 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.

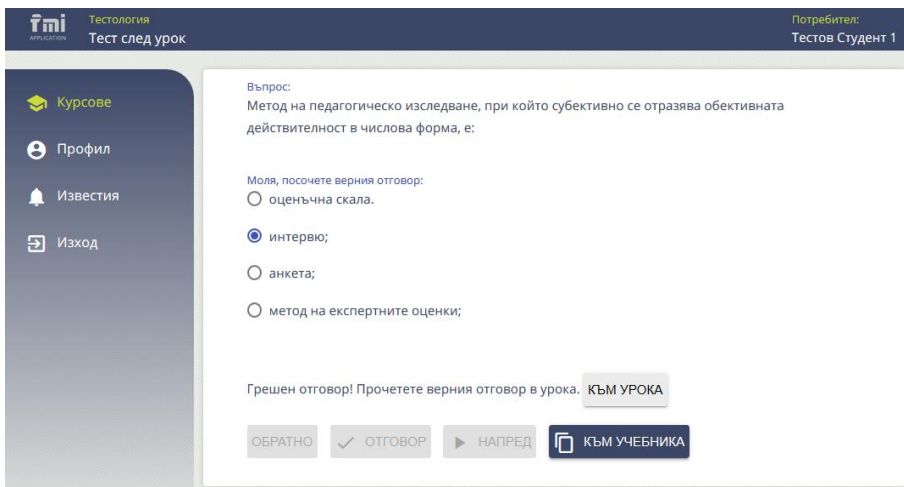
За всеки въпрос трябва да бъде зададено условие, което става с помощта на текстов редактор. В условието на въпросите могат да участват параметри. Параметрите служат за генериране на различни стойности на един и същ въпрос за отделните студенти. Стойността, с която ще бъде заместен параметъра в условието, 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.

Електронният учебник „Тестология“ е структуриран в 8 теми (уроци), с възможност за добавяне на нови теми, изтриване, редактиране на вече добавени теми, включващи както текстов, така и графичен материал за илюстрации (Фигура 1).

След всяка тема от учебното съдържание обучаемият полага тест върху изучения материал и единствено при успешно решаване на теста получава достъп до учебното съдържание на следващата тема. (Фигура 2).



Фигура 1. Част от темите в електронния учебник „Тестология“



Фигура 2. Генериране на въпрос след урок

За междинните тестове системата може да бъде конфигурирана да изисква от студентите да отговорят на няколко въпроса от съдържанието на всеки урок преди да могат да продължат към следващия. За всеки тестови въпрос се генерират случайно един верен и три грешни отговора. Ако студентът не отговори правилно, преподавателят може да настрои системата да анализира грешките на обучаемия и да го пренасочи към съответното учебно съдържание, за да „запълни“ пропуските в знанията си. За всеки следващ опит за

преминаване на теста на студента се предлагат нови генерирани въпроси. За създаването на тестовите въпроси след всеки урок, лекторът настройва няколко параметъра: Брой въпроси – колко въпроса ще бъдат зададени на студента при провеждане на теста след приключване на урока (добре е въведените тестови въпроси към урока да надвишават този брой, за да може да се увеличи общия брой на възможните генерирани тестове); Брой отговори – от колко възможни отговора ще се избира за всеки въпрос; Обратна връзка – къде в урока ще бъде пренасочен студентът при даден грешен отговор.

Изграждането на индивидуален и пресонализиран път за учене за всеки обучаем се постига основно чрез тестовите въпроси. Накрая на всеки урок от учебното съдържание на учебника 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 [4]. При създаването на тестове към учебника беше поставена целта всеки обучаем да получава уникални тестови въпроси върху материала от конкретния урок, независимо от броя връщания към този материал.

С комбинирането на верните и неверни отговори се получават достатъчно голям брой различни въпроси (Фигура 3), което пречи на обучаемите да заучават въпроси и позицията на верните отговори [13]. Генерираните въпроси могат да се използват както за междинните тестове след всеки урок от електронния учебник, така и за крайния тест в края на обучението за оценяване или проверка на напредъка.

Възможни отговори:

	Верен
▼ класификация от историческа гледна точка;	<input checked="" type="checkbox"/>
▼ теоретичните методи;	<input type="checkbox"/>
▼ етнографските методи;	<input type="checkbox"/>
▼ емпиричните методи;	<input checked="" type="checkbox"/>
▼ научните методи;	<input type="checkbox"/>
▼ точните методи.	<input type="checkbox"/>

+ ДОБАВИ ОТГОВОР

Фигура 3. Генериране на отговори към въпрос

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.

4. Заключение

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.

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 ФП17-ФМИ-008 на Фонд „Научни изследвания“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Литература

- [1] Brusilovsky, P., Methods and techniques of adaptive hypermedia, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 6 (2–3), 1996, 87–129.
- [2] Пиев, А. and Н. Кюркчиев, A Note on Knuth’s implementation of Euclid’s Greatest Common Divisor Algorithm, *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, Vol. 117, No. 4, 2017, 603–608, ISSN: 1311-8080.
- [3] Malinova, A., O. Rahneva and A. Golev, Automatic Generation of English Language Test Questions on Parts of Speech, *International Journal of Pure and Applied Mathematics – IJPAM*, Vol. 111, No. 3, 2016, 525–534.
- [4] Rahnev, A., N. Pavlov and V. Kyrkchiev, Distributed Platform for e-Learning – DisPeL, *European International Journal of Science and Technology (EIJST)*, Vol. 3, No. 1, 2014, 95–109, ISSN: 2304-9693.

- [5] Rahneva, O., A. Golev and N. Pavlov, Dynamic Generation of Testing Question in SQL in DeTC, *Cybernetics and Information Technologies*, Vol. 8, No. 1, 2008, 73–81.
- [6] Valchanov, N., T. Terzieva, V. Shkurtoev and A. Iliev, Architecture of Extensible Computations Driven Systems, *Mathematics and Education in Mathematics*, Sofia, 2010, 207–211, ISSN: 1313-3330.
- [7] Арнаудова, В., Е. Тодорова, Е. Ангелова и А. Рахнев, Адаптивно обучение и оценяване по компютърно счетоводство чрез електронната платформа DisPeL, *Научна конференция „Иновационни ИКТ в бизнеса и обучението: тенденции, приложения и разработване“*, Пампорово, 24–25 Ноември, 2016, 131–142, ISBN: 978-954-8852-72-2.
- [8] Банков, К., *Увод в тестологията*, Издателство „Изкуства“, 2012, с. 144.
- [9] Бижков, Г. и В. Краевски, *Методология и методи на педагогическите изследвания*, Университетско издателство „Св. Кл. Охридски“, София, 2007, с. 604.
- [10] Вълчанов, Н., А. Илиев и Т. Терzieva, Един методически подход за обучение по информационно моделиране, *Доклади на юбилейна международна конференция „Синергетика и рефлексия в обучението по математика SREM 2010“*, 10–12 септември, 2010, Бачиново, 487–494, ISBN 978-954-423-621-2.
- [11] Голев, А., Н. Павлов, Г. Спасов и К. Стефанова, Модул за LATEX експорт в разпределената платформа за електронно обучение DisPeL, *Сборник с доклади на Международна конференция „From DeLC to VelSpace“*, 26–28 март 2014, гр. Пловдив, 113–114, ISBN: 0-9545660-2-5.
- [12] Илиев, А., Н. Вълчанов и Т. Терzieva, Споделен опит от използване на софтуерна тестова система при провеждане на изпити в курса по информационно моделиране, *Юбилейна научна конференция с международно участие „Науката, образованието и времето като грижа“*, част II – Математика, информатика и информационни технологии, Смолян, 30.11 – 1.12, 2007, 77–81, ISBN: 978-954-8767-24-8.
- [13] Рахнев, А., А. Малинова и Н. Павлов, Параметризирано изпитване в средата DisPeL, *Сборник с доклади на Международна конференция „From DeLC to VelSpace“*, 26–28 март 2014, гр. Пловдив, 263–272, ISBN: 0-9545660-2-5.

[14] НАРЕДБА № 11 от 01.09.2016 г. за оценяване на резултатите от обучението на учениците, <https://www.mon.bg/bg/59>, Глава втора, общи положения, 20.09.2016 г.)

Факултет по математика и информатика
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
Бул. „България“ № 236
4003 Пловдив, България
E-mail: assen@uni-plovdiv.bg, eangelova@uni-plovdiv.bg, ivostar@abv.bg,
dora@uni-plovdiv.bg, anatol81@abv.bg

TEST THEORY THROUGH DISPEL

**Asen Rahnev, Evgeniya Angelova, Ivaylo Staribratov,
Todorka Terzieva, Anatoli Karabov**

Abstract. This work introduces computer adaptive training and assessment through the electronic book on Test theory developed in the DisPeL (Distributed Platform for e-Learning). Some features of adaptive testing are explored, focusing on the benefits of computer adaptive testing. The creation of tests, which diagnose the achievements of the students, is presented after each subject, as well as at the completion of the training course. The e-book is intended for all those who are connected with the test assessment in education, in one way or another, namely: acting teachers and students, who are preparing for teachers.