

# УЧЕНИЧЕСКИ ПРОЕКТИ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

Използване на  $\text{\LaTeX}$ -пакети `PSTricks`, `pdfscreen`,  
`exerquiz` и `animate` при обучението по математика и  
физика

Стефка Караколева

Русенски Университет "<Ангел Кънчев>"

7017, Русе, ул.Студентска 8,

Катедра Числени и Статистически Методи

<http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>

[skarakoleva@ru.acad.bg](mailto:skarakoleva@ru.acad.bg), [skarakoleva@gmail.com](mailto:skarakoleva@gmail.com)

## Абстракт

Статията представя три проекта по информатика и информационни технологии, създадени със средствата на издателската система  $\text{\LaTeX}$  от ученици в МГ „Баба Тонка“ - Русе, създадени под ръководството на автора и докладвани на конференции на УЧИМИ през 2008-09 г. Работата по проектите е първата в България извънкласна форма за обучение на ученици по издателската система  $\text{\LaTeX}$  и приложението и в образованието.

**Key words:** `LaTeX`, `PSTricks`, `PDFLaTeX`, `exerquiz`, `geometry`, `animation`, `education`,  
`mathematics`, `physics`

## Въведение

Широкото използване на компютърната техника във всички области на науката и практиката налага създаване на компютърни продукти за обучение в различни области на знанието. Вариантът «екранна презентация» е удобен както за представяне с мултимедиен проектор на бял екран, така и за индивидуално обучение с персонален компютър.

Съвременното Интернет-поколение има нужда от интересно и нагледно обучение, в което да има цвят, движение и елементи на игра. За нуждите на обучението по математика и физика е нужна такава компютърна система, която да осигурява удобство при писане на формули и в същото време да предоставя удобни среди за „чертане с линейка и пергел“ на цветни графики.

Издателската система  $\text{\LaTeX}$ [1, 3, 4, 5, 7] напълно отговаря на тези изисквания. Тя предоставя удобни среди и пакети за форматиране на сложни математически формули, а нейните графични разширения от фамилията `PSTricks` [6] осигуряват удобни макроси за чертане на графики.

За нуждите на мултимедийното обучение, системата  $\text{\LaTeX}$  осигурява и разнообразни пакети за създаване на интерактивни, естетически издържани, хипертекстови презентации: `beamer`, `pdfscreen`, `pdfslide`, `prosper` [10] и др. Резултатният файл е във формат `pdf`, достъпен с програмата `Adobe Acrobat Reader`.

Основна цел на автора при съвместната работа с екипите, е създаване на завършени продукти за обучение по математика и физика, изработени с  $\text{\LaTeX}$ -пакетите `pdfscreen`, `exerquiz`, `pst-eucl` и `animate`. Работата по проектите включва:

- Изследване и използване на пакета `pdfscreen` [10] за създаване на екранни презентации;
- Проучване на основните възможности и използване на пакета `exerquiz` за създаване на интерактивни електронни упражнения, обучаващи тестове с `JavaScript` и коригиращи тестове с радио-бутони;

- Изследване и използване на пакетите от фамилията PStricks и конкретно pst-eucl за кодиране на цветни Евклидови PostScript графики;
- Изследване и използване на пакета animate за създаване на pdf-файлове с анимирано съдържание.

Резултатите от тези изследвания са докладвани на Осмата и Деветата Конференция на Ученическия Институт по математика и информатика и в Ученическата секция на Тридесет и осмата конференция на Съюза на Математиците в България.

Реализирането на проектите е извършено под операционна система MS Windows, с използване на свободен софтуер: MiKTeX, Ghostscript, GSView, Adobe Acrobat Reader, WinEdt, инсталирани и конфигурирани според алгоритъма [8]. Всеки проект е разработен в две версии – за екран и за печат. Техническото описание на проектите е оформено отделно като реферат, в който като приложения са включени кодове на фигурите, преамбюл и конфигурационни файлове.

Резултатните pdf-файлове се визуализират с програмата Adobe Acrobat Reader и са достъпни на <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.

Пакетът pdfscreen [3, 4, 5, 7] се използва и в трите проекта. Той е предназначен за изобразяване на стандартни L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-документи за четене на компютърен монитор, като в същото време има възможност за форматиране на документа за отпечатване на хартия чрез опцията print. За изобразяване на екран се използва опция screen. И в трите проекта са създадени версии на презентациите за екран и за печат.

Освен опциите screen и print, полезни опции са panelleft, panelright, nopanel за изобразяване на навигационен панел вляво, вдясно на екрана или без панел; paneltoc за изобразяване на съдържанието в панела; sectionbreak за прекъсване на страницата преди всеки раздел; code за използване на команди за въвеждане на компютърен код, опции за езикова поддръжка и др.

За зареждане на пакета например за екран, с панел вляво, в преамбюла на документа се задава командата `\usepackage[screen,panelleft]{pdfscreen}`.

За предефиниране на бутоните, с превод на текста върху тях на друг език, се използва конфигурационен файл pdfscreen.cfg, който се поставя в текущата директория. Той съдържа лична информация и превод на стринговете върху бутоните на език, неподдръжан от пакета. В него могат да се поставят дефиниции на нови фон, цвят, интернет-адрес на институция или лична страница, да се посочи име на графичен файл за лого/емблема и др.

## 1 Проект «Светлина». Използване на L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-пакети exerquiz и pdfscreen за създаване на екранна презентация за интерактивно обучение и тестов контрол по физика

Проектът «Светлина» [12] е екранна презентация (урок по физика за десети клас на тема «Светлина»), създадена със средствата на издателската система L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X и компилирана с програмата PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

При оформяне на презентацията са използвани L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-пакети: pdfscreen [10] за създаване на екранна презентация, exerquiz [10, 15] - за интерактивни упражнения и тестове, pstricks и pstcol [6] за създаване на цветни Postscript-графики, graphicx [10] за манипулиране с графики, hyperref [10] - за хипер-връзки, pst-grad [6] за градиентно преливане на цветове, pst-text [6] за манипулиране с текст и др.

Поставен е акцент върху използването на пакета exerquiz за създаване на интерактивни упражнения в средата exercise, кратки обучаващи тестове със и без решение в средата shortquiz, тестове за контрол с JavaScript и коригиращи тестове с радио-бутони в средата quiz.

Зареждането на пакета exerquiz се извършва в преамбюла чрез командата

```
\usepackage[<options>]{exerquiz}
```

и команда за зареждане на пакета hyperref за хипер-връзки:

```
\usepackage[<driver_options>,<more_options>]{hyperref}.
```

Пакетът exerquiz [15] осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в pdf-документа:

- Среда `exercise` – макроси за създаване на on-line упражнения

В пакета `exerquiz` са дефинирани средите `exercise` и `solution`, чрез които се създават упражнения (въпроси) с решения. Решенията се записват във файл и се въвеждат в резултатния pdf-файл около края на документа.

Средата `exercise` има собствен брояч `eqexno`, опции за извеждане на вертикално пространство вместо решение, скриване на някои решения, подготвяне на тестове и упражнения без решения, извеждане на решенията непосредствено след условията, изместване на блока с решенията и др.

При използване на средата `exercise` се използва етикет на средата, например «Пример». Този етикет става хипер-текстова връзка, оцветена в зелено. При използване на опция за скриване на решението или опция `nosolution`, етикетът се оцветява в синьо.

- Среда `shortquiz` – макроси за създаване на интерактивни тестове с непосредствена обратна връзка

Средата `shortquiz` се използва за създаване на въпроси с множествен избор и въпроси с попълване на текст или формула и непосредствен отговор. Кратките тестове с множествен избор могат да бъдат зададени с използване на радио-бутони, което за on-line тестове е по-добър вариант, отколкото изобразяване на алтернативите с букви. За изработване на кратки тестове с радио-бутони се използва опция звезда (\*) като първи параметър в средата `shortquiz`, последван от незадължителен аргумент, който задава уникално име на въпроса. Това име се използва след това за конструиране на заглавията на радио-бутоните.

Средата `shortquiz` с решения е предназначена за създаване на въпроси с множествен избор, непосредствен отговор и дадено решение. Структурата е сходна с тази на средата `shortquiz` с радио-бутони и средата `exercise`.

- Среда `questions`

Средата `questions` работи добре със средите `quiz` и `shortquiz`. Чрез нея тестове, дефинирани с `shortquiz` със и без решения, могат да бъдат смесвани и обединявани заедно като «мини-тест».

- Среда `quiz` - създаване на тестове, подобрени с JavaScript, с възможност за коригиране на тестовете с JavaScript

Средата `quiz` се използва за създаване на оценяващи тестове. Обучаваният решава серия от въпроси и задачи, като отговорите му се записват с JavaScript. Средата включва както въпроси с множествен избор, така и въпроси с попълване на текст или формула. Има възможност за фиксиране на време.

След завършване на теста, се съобщава крайният резултат. Има възможност резултатите от тестовете да се записват автоматично в база данни или текстов файл, след което да се прилагат на сървър или да се изпращат с e-mail на обучаващия. Тестовете могат да бъдат поправяни с JavaScript чрез въвеждане на допълнителен елемент в текста, коригиращ бутон, с командата `\eqButton`.

## 2 Проекти «Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X пакети `pst-eucl`, `pdfscreen` и `animate` при обучението по математика»

Проектите [13, 14] представят екранна презентация по геометрия [9], създадена със средствата на издателската система L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X и компилирана с програмата PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Проектът [13] е докладван на Ученическата конференция в Пловдив, 16-18.01.2009 и има отлична оценка в раздел „Проекти по информатика и информационни технологии“.

Проектът [14] е продължение на [13]. В него са използвани възможностите на пакета `animate` за създаване на PDF-файлове с анимирано съдържание.

Проектът [14] е докладван в Ученическата секция на XXXVIII Пролетна конференция на СМБ, 1-4.04.2009 и е оценен като «отличен» в раздел „Проекти по информатика и информационни технологии“.

При оформянето на презентациите са използвани  $\LaTeX$ -пакетите: `pdfscreen` за създаване на екранна презентация, `pstricks`, `pst-plot`, `pst-eucl`, `pst-fill`, `pst-node`, `pst-pdf` [6] за създаване на двумерни евклидови графики, `hyperref` [10] за хипер-връзки, `animate` [10] за създаване на мобилни, управляеми с JavaScript анимации на векторни графики във формат PDF и др.

Поставен е акцент върху създаването на цветни евклидови графики чрез пакета `pst-eucl`. Пакетът `pst-eucl` [6] е предназначен за изработване на чертежи в Евклидова геометрия чрез използване на  $\LaTeX$ -макриси. Той има богати възможности за получаване на забележителни точки в триъгълник, центрове на вписана и описана окръжности, генериране на точки като образи при равнинни трансформации, сечения на прави, окръжности и функции.

За създаване на анимирана фигура, се създават няколко файла чрез пакета `pst-eucl`, като отделни кадри. Освен тях се подготвя и поставя в същата директория текстов файл `timeline.txt` и главен файл, в преамбюла на който се зарежда пакета `animate` и се вмъкват анимираните обекти чрез командата `\animategraphics` вместо стандартната команда на пакета `graphicx` [10] `\includegraphics` за вмъкване на графични обекти [14]. Резултатният pdf-документ с анимираните обекти се визуализира с Adobe Acrobat Reader.

## Заклучение

Представените проекти са докладвани на Осмата и Деветата Конференции на Ученическия Институт по математика и информатика и в Ученическата секция на Тридесет и осмата конференция на СМБ. Проектът «Светлина» има оценка „много добър“, а другите два - „отличен“. Работата по представените проекти дава богати възможности за изследователска и творческа дейност на изявени ученици в областта на информационните технологии. Тя е само начало на бъдещи изследвания в областта на приложението на издателската система  $\LaTeX$  за създаване на интерактивни документи за обучение във всички научни области: екранни презентации, обучаващи тестове и тестове за проверка на знания.

## Литература

- [1] Lamport, L. *LaTeX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [2] Knuth, D.E. *The TeX book*, Addison-Wesley, Reading, 1984.
- [3] Mittelbach, F., Goossens, M. *The  $\LaTeX$  Companion*, Addison-Wesley, Reading, 2004.
- [4] Goossens, M., Rahtz, S., Mittelbach, F. *The  $\LaTeX$  Graphics Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2007.
- [5] Goossens M., Rahtz, S. *The  $\LaTeX$  Web Companion: Integrating TeX, HTML and XML*, Addison-Wesley, Reading, 1999.
- [6] PSTricks documentation: <http://tug.org/PSTricks/main.cgi/>.
- [7] Караколева, Ст. *Въведение в издателската система  $\LaTeX 2_{\epsilon}$* , Русенски Университет «А.Кънчев», 2005.
- [8] Караколева, Ст. *Инсталиране на MiKTeX 2.7, езикови настройки и включване на речници в WinEdt*, 2007: [www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896](http://www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896)
- [9] Еленски, Шч. *По стъпките на Путагор*, Техника, София, 1964.
- [10] The Comprehensive TeX Arhive Network: <http://www.ctan.org>
- [11] *Package animate Documentation*, The TeX Catalog online: <http://www.tex.ac.uk/tex-archive/help/Catalog/entries/animate.html>
- [12] Атанасов, В., Георгиев, М., Караколева, Ст. *Светлина. Използване на  $\LaTeX$  пакети `exerquiz` и `pdfscreen` за създаване на екранни презентации за интерактивно обучение и тестов контрол по физика*, УЧИМИ, Пловдив, 18-20.01.2008: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>

- [13] Георгиев, М., Манолов, Т., Караколева, Ст. *Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X пакети pst-eucl и pdfscreen при обучението по математика*, УЧИМИ, Пловдив, 16-18.01.2009: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.
- [14] Георгиев, М., Манолов, Т., Караколева, Ст. *Геометрична алгебра от Питагор до PSTricks. Използване на L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X пакети pst-eucl, pdfscreen и animate при обучението по математика*, УЧИМИ, Боровец, 1-4.04.2009: <http://www.ru.acad.bg/staff/skarakoleva/index.php>.
- [15] Story, D.P. *The AcroTeX eDucation Bundle*: <http://www.math.uakron.edu/~dpstory/webeq.html>