

## Създаване на екранна презентация за интерактивно обучение и тестов контрол по физика чрез LaTeX-пакетите *exerquiz* и *pdfscreen*

Стефка Караколева

**Creation of screen presentations for interactive education and test control in physics through LaTeX-packages *exerquiz* and *pdfscreen*:** The paper presents a screen presentation – physics lessons on the subject “Light”, which is created by LaTeX typesetting system and compiled with PDFLaTeX programme. During presentation formation there are used many of LaTeX packages: *pdfscreen* for creation of screen presentation, *exerquiz* for creation of interactive exercises and tests, *graphicx* for graphics manipulation, *hyperref* for hyper-links, *pstcol* for creating of color graphics, *pst-grad* for gradual color gradation, *pst-text* for text manipulation, etc. The accent is set on the creation of interactive exercises in the exercise environment, on short educational quizzes with and without solutions in the *shortquiz* environment, graded, marked and scored quizzes with Document-level JavaScript, and graded quizzes with radio buttons in the *quiz* environment.

**Key words:** LaTeX, AcroTeX, PSTricks, *exerquiz*, *pdfscreen*, education.

### 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 за представяне както с мултимедиен проектор на бяла дъска, така и за индивидуално обучение с персонален компютър.

В издателската система LaTeX съществуват разнообразни пакети за създаване на презентации: *beamer*, *pdfscreen*, *prosper*, *ifmslide*, *pdfslide*, *powerdot*, *seminar*, *slidenotes*, *talk* и др. Резултатният файл е във формат pdf, визуализира се със свободно достъпната популярна програма Adobe Acrobat Reader. Изборът на пакета *pdfscreen* в разработката се основава на добрата му съвместимост с пакета *exerquiz* за създаване на интерактивни обучаващи упражнения и тестове за контрол.

Основна цел на изследването е създаване на завършен продукт за обучение по конкретна тема с използване на LaTeX-пакетите *pdfscreen* и *exerquiz*, което включва:

- Изследване и използване на пакета *pdfscreen* за създаване на екранни презентации;
- Проучване на основните възможности и използване на пакета *exerquiz* за създаване на електронни упражнения, обучаващи тестове с JavaScript и коригиращи тестове с радиобутони;
- Изследване и използване на фамилията пакети PSTricks за създаване на PostScript графики.

### ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ

#### 1. Описание на приложната област

Представеният продукт за обучение и тестов контрол “Светлина” [10], хвърля светлина върху създаването чрез системата LaTeX [1-5] на продукти за обучение и тестов контрол в различни области на знанието, както в средното, така и във висшето образование.

Използването на богатите възможности на системата LaTeX за форматиране на математически формули, създаване на цветни графики и разнообразните среди за създаване на интерактивни тестове и упражнения, дават възможност на обучаващия да създава естетически издържани хипер-текстови документи с широко приложение в образованието. При това има опции за създаване на документи, предназначени само за проверка знанията на обучаваните, както интерактивни, така и на хартиен носител. При задаване на различни опции, обучаващият може да създава различни

варианти на своите тестове – за екран, за хартия, без решения, с решения, с празни полета за попълване на решенията и др. Резултатите от тестовете могат да се записват в база данни, текстов файл или да се изпращат с електронна поща на обучаващия, което е добра форма на тестов контрол и при дистанционното обучение.

## 2. Описание на програмната система

Екранната обучаваща презентация “Светлина” [10] е създадена в средата на издателската система LaTeX. Реализирането на проекта е извършено под операционна система MS Windows, с използването на свободен софтуер: MikTeX, Ghostscript, GSView, WinEdt, Adobe Acrobat Reader. Подробен алгоритъм за последователността на инсталиране има в [9].

## ТЕХНИЧЕСКО ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОЕКТА

### 1. Описание на пакета *pdfscreen* за екранна презентация

Пакетът *pdfscreen* [3,4,5,8] е предназначен за изобразяване на стандартни LaTeX–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 опцията **screen**. Пакетът *hyperref* за хипервръзки се зарежда автоматично посредством *pdfscreen*. Освен опциите **screen** и **print**, налични опции са: **panelleft**, **panelright**, **nopanel** за изобразяване на навигационния панел вляво, вдясно на екрана или без панел; **paneltoc** за изобразяване на съдържанието в панела; **sectionbreak** за прекъсване на страницата преди всеки раздел; **code** осигурява команди за удобно въвеждане на листинг на компютърен код, опции за езикова поддръжка и др. Например, за зареждане на пакета за екран, с панел вляво на екрана, в преамбула на документа се задава командата **\usepackage[screen, panelleft]{pdfscreen}**.

Пакетът *pdfscreen* [3,8] включва полезни команди, които го правят по-функционален и подобряват дизайна на екрана:

- Поставяне на лого в навигационния панел с командата **\emblem{graph\_file}**;
- Бутонът home page се свързва с посочен адрес чрез командата **\urlid{URL}**;
- Определяне размерите на екрана с командата **\screensize{height}{width}**;
- Установяване на полетата в документа: **\margins{left}{right}{top}{bottom}**.

За предефиниране на бутоните, с превод на текста върху тях на друг език, се използва конфигурационният файл **pdfscreen.cfg**. Той съдържа лична информация и превод на стринговете върху бутоните на език, неподдържан от пакета. В него могат да се поставят нови цветови схеми, собствен *url*, име на графичен файл, използван за лого/емблема.

### 2. Пакет *exerquiz* за създаване на електронни упражнения и тестове за контрол

Пакетът *exerquiz* осигурява среди за създаване на следните интерактивни елементи в pdf-документа:

- Среда **exercise** – макроси за създаване на on-line упражнения;
- Среда **shortquiz** – макроси за създаване на интерактивни тестове с непосредствена обратна връзка;
- Среда **shortquiz** с решения – за създаване на тестове с непосредствена обратна връзка и линк към решенията на тестовете;
- Среда **quiz** - създаване на тестове, подобрени с JavaScript, с възможност за коригиране на тестовете с JavaScript.

Зареждането на пакета става с поставяне в преамбула на командата

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

и команда за зареждане на пакета *hyperref*:

**\usepackage[<driver\_options>,<more\_options>]{hyperref}**

## 2.1. Среда **exercise**

Пакетът **exerquiz** [6] дефинира средите **exercise** и **solution**, чрез които се създават упражнения (въпроси) с решения. Решенията се записват във файл *jobname.sol* и се въвеждат в резултатния pdf-файл около края на документа. Средата има собствен брояч **eqexno**, има опции за поставяне на решението непосредствено след условието, за скриване на решението, или част от него.

Синтаксисът на средата **exercise** с решения е:

```
\begin{exercise}
  Текст на въпроса или задачата
  \begin{solution}
    Решение
  \end{solution}
\end{exercise}
```

При използване на средата **exercise** се използва етикет на средата, напр. "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 **exercise** има вариант със звезда (\*), който се използва за създаване на упражнения с части. Синтаксисът на **exercise** със \* е:

```
\begin{exercise}*
  Въведение на въпроса с много части
  \begin{parts}
    \item Първи въпрос
      \begin{solution}
        Решение на Първи въпрос
      \end{solution}
    ... ..
    \item Последен въпрос
      \begin{solution}
        Решение на Последен въпрос
      \end{solution}
    \end{parts}
  \end{exercise}
```

Ако се използва незадължителен параметър, напр. 2, след командата `\begin{parts}[2]`, отделните части на въпроса се изобразяват в таблична форма, в случая в две колони. Такова табулиране не може да се използва с опцията **solutionsafter**.

### Опции на средата **exercise**

- Извеждане на вертикално пространство вместо решение

Използва се за създаване на тестове. Вертикалното разстояние се поставя като нездължителен параметър в `\begin{solution}[1in]`. За да се появи вертикално разстояние, трябва да се използва опцията **nosolutions** при зареждане на пакета **exerquiz**. При ново компилиране с опция **solutionsafter** вместо **nosolutions**, се получава тестът с решенията;

• Скриване на някои решения с използване на опция **[h]**. Тази опция се използва за средата **exercise** така: `\begin{exercise}[h]`, или във вариант със звезда, след командата `\item[h]` за скриване на отделни части от решението;

- Опция **nohiddensolutions**

Скритите решения могат да бъдат показани по два начина: или чрез премахване на опцията **[h]** навсякъде в документа и ново компилиране, или чрез добавяне на опцията **nohiddensolutions** на пакета **exerquiz**;

- Опция **nosolutions**

Използва се за подготвяне на тестове и упражнения без решения;

- Опция **noquizsolutions**

Резултатите от on-line тестовете се записват в текстов файл, база данни или се изпращат по електронната поща. От съображения за сигурност, условията и решенията не се поставят в общ файл чрез използване на опцията **noquizsolutions**;

- Опция **solutionsafter**

Тази опция позволява решенията да се появяват непосредствено след условията. Тя е глобална. Вместо нея, за локално управление начина на появяване на решенията в текста, се използват макросите **\SolutionsAfter** и **\SolutionsAtEnd**;

- Изместване на блока с решенията

Блокът с решения по подразбиране се поставя в края на файла, като определянето на точната му позиция става с командата **\includeexersolutions**, поставена къде да е след последното упражнение.

## 2.2. Среда **shortquiz**

Средата **shortquiz** се използва за създаване на въпроси с множествен избор и въпроси с попълване на текст или формула с непосредствен отговор. Синтаксисът на средата **shortquiz** е:

```
\begin{shortquiz} % кратък тест с множествен избор
Тук започва въпросът
\begin{answers}{<num_cols>} %начало на отговорите
... ..
\Ans0 <неверен отговор> &
... ..
\Ans1 <верен отговор> &
... ..
\end{answers} %край на изброяване на отговори
\end{shortquiz} % край на теста
```

### Среда **shortquiz** с радио-бутони

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:

```
\begin{shortquiz}*[<name_of_shortquiz>] % кратък тест с радио-бутони
Тук започва въпросът
\begin{answers}{<num_cols>} % начало на предлаганите отговори
... ..
\Ans0 <неверен отговор> &
... ..
\Ans1 <верен отговор> &
... ..
\end{answers} % край на изброяване на отговори
\end{shortquiz} % край на теста
```

За този вид тест са въведени командите `\sqTurnOffAlerts` и `\sqCorrections` за обратна връзка. Първата от тези команди изключва сигналните съобщения, а втората включва извеждане на корекции на отговорите: «отметка» за верен отговор и «кръстче» - за грешен. Втората команда може да се използва и без първата. Обратните на тези команди, валидни по подразбиране са `\sqTurnOnAlerts` и `\sqNoCorrections`.

### 2.3. Среда `shortquiz` с решения

Този тип тест е лесен за създаване и представлява въпрос с множествен избор, непосредствен отговор и дадено решение. Структурата е сходна с тази на `shortquiz` с радио-бутони и средата `exercise`. Името `<name>` се използва за хипер-текстов скок към решението, `<num_cols>` задава брой на колоните, в които се отпечатват отговорите:

```
\begin{shortquiz} %кратък тест с множествен избор, отговор и решение
Тук е въпросът
\begin{answers}[<name>]{<num_cols>} % начало на отговорите
... ..
\Ans0 <неверен отговор> &
... ..
\Ans1 <верен отговор> &
... ..
\end{answers} % край на изброяване на отговори
\begin{solutions} ... Решение на верния отговор ...\end{solutions}
\end{shortquiz} % край на теста
```

### Среда `questions`

Средата `questions` [6] 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”. В следващия пример първият въпрос се дава без решение, а вторият има решение, свързано с него:

```
\begin{shortquiz} % начало на теста
Общо условие за въпросите ...
\begin{questions}% начало на въпросите
\item Първи въпрос
\begin{answers}2 % в две колони
... ..
\end{answers}
\item Втори въпрос
\begin{answers}[quiz:2]2 % име на въпроса; в две колони
... ..
\end{answers}
\end{questions}
\end{shortquiz} % край на теста
```

### 2.4. Среда `quiz`

Средата `quiz` се използва за създаване на оценяващи (graded) 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 тестовите да се записват автоматично в база данни или текстов файл и да се изпращат с e-mail на обучаващия. Синтаксисът на средата `quiz e`:

```

\begin{quiz}{quizfieldname}%начало на теста
Тук е въведението към въпросите.
\begin{questions}
\item Първи въпрос
\begin{answers}4 % извеждане в четири колони
\Ans0 ... & \Ans1 ... & \Ans0 ... & \Ans0 ...
\end{answers} % край на изброяване на отговори
... ..
\item Последен въпрос \begin{answers} ... \end{answers}
\end{questions}
\end{quiz} % край на теста
    
```

След края на теста или къде да е в документа, се поставя макрото **\ScoreField**, дефинирано в пакета **exerquiz** за визуализиране на резултатите от теста: **\Scorefield{quizfieldname}**, където **quizfieldname** е името, дефинирано непосредствено след началото на теста. Има и по-удобно макро, което визуализира резултата от текущия тест: **\Scorefield\currQuiz**. За изработване на тестове с радиобутони, се използва опция звезда (\*) като първи параметър в средата **quiz**, последван от незадължителен параметър, задаващ уникално име на теста, което се използва по-късно за конструиране на заглавията на радиобутоните.

### Поправяне на тестове с JavaScript

Тестове, създадени чрез средата **quiz** могат да бъдат поправяни, чрез извеждане на допълнителен елемент в текста, коригиращ бутон, с командата **\eqButton**:

```

\begin{quiz}{quizfieldname}
\begin{questions}
... ..
Решение
\end{questions}
\end{quiz}
\ScoreField{quizfieldname}\eqButton{quizfieldname}
    
```

Опцията **nocorrections** на пакета **exerquiz** изключва корекциите в целия документ. Чрез двойката макроси **\CorrectionsOn** и **\CorrectionsOff** може да се управлява локално превключването на тази опция.

### 2.5. Тестове с решения quiz

Освен точкуването и коригирането на тестове, могат да се включват и решения. За целта се използва средата **solution** и към средата **answers** се добавя уникално име-етикет:

```

\begin{quiz}*{quizfieldname}%начало на теста
Общо условие към теста
\begin{questions}
\item Въпрос
\begin{answers}[uni_name]4 % извеждане в четири колони
\Ans0 ... & \Ans1 ... & \Ans0 ... & \Ans0 ...
\end{answers} % край на изброяване на отговори
\begin{solution} решение \end{solution}
... ..
\end{questions}
\end{quiz} \quad \ScoreField\currQuiz\eqButton\currQuiz
    
```

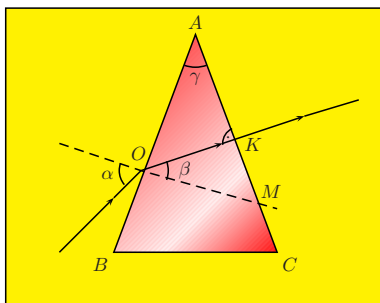
### 3. Използване на фамилията пакети PSTricks за създаване на PostScript графики.

За изработване на цветните фигури в проекта се използват пакетите **pstricks**, **pstcol**, **pst-plot**, **pst-grad** от фамилията PSTricks, [4,7,8]. Всяка фигура се изработва в отделен tex-файл, компилира се с LaTeX, полученият dvi-файл се преобразува в ps-файл, експортира се в eps-файл чрез програмата GSView, след което се преобразува в pdf-файл чрез програмата **epstopdf**. Накрая, готовото изображение се включва в документа чрез командата **\includegraphics** на пакета **graphicx**. Например, tex-файлът за Фигура 1 е:

```

\documentclass{article}
\usepackage[a4paper,top=0pt,bottom=0pt,left=0pt,right=0pt,noheadfoot]{%
{geometry}
\usepackage{pstcol,pst-plot,pst-grad}\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage{cp1251}{inputenc}\usepackage[english,bulgarian]{babel}
\begin{document}
\psset{unit=1mm}
\begin{pspicture}(0,0)(70,55)
\psframe[fillstyle=solid,fillcolor=yellow](0,0)(70,55)
\pspolygon[fillstyle=gradient,gradbegin=red,gradend=white,%
gradangle=45,gradmidpoint=.7](20,10)(50,10)(35,50)
\psline{->}(10,10)(20,20)\psline{->}(20,20)(25,25)(40,30)
\psline{->}(40,30)(55,35)\psline(55,35)(65,38)
\psline[linestyle=dashed](10,30)(25,25)(50,18)
\psarc(25,25){4}{160}{220}\psarc(25,25){5}{340}{380}
\psarc(43,30){3}{115}{185}\psarc(35,50){6}{250}{290}
\rput[tr](20,25){\alpha}\rput[l](32,25){\beta}\rput[b](35,51){A$}
\rput[tr](19,9){B$}\rput[tl](51,9){C$}\rput[tl](44,31){K$}
\rput[t](35,43){\gamma}\rput[b](47,20){M$}\rput[br](26,27){O$}
\rput(41,31){\cdot}
\end{pspicture}
\end{document}

```



Фигура 1

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идеите, използвани при създаването на продукт за обучение и тестов контрол по физика, предмет на тази статия, са приложими практически във всички области на науката. Работата по темата е начало на бъдещи изследвания, свързани както с външния вид на презентациите – използване на други презентационни LaTeX-пакети и изследване съвместимостта им с пакета **exerquiz**, а така също и проучване на

други възможности на пакета **exerquiz**, като използване на пакета **eForms**, който се извиква чрез **exerquiz**, преобразуване на резултатите от тестовете в база данни или текстов файл и статистическа обработка на получените резултати, възможности за идентификация на тестовото изпитване и други.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Lamport, L., *LaTeX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN-0-201-52983-1.

[2] Knuth, D.E., *The TeX book*, Volume A of Computers and Typesetting, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN:0-201-13448-9.

[3] Mittelbach, F. and Goossens, M. *The LaTeX Companion*, Second Edition, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2004, ISBN:0-201-36299-6.

[4] Goossens, M., Rahtz, S. and Mittelbach, F., *The LaTeX Graphics Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997, ISBN:0-201-85469-4.

[5] Goossens, M. and Rahtz, S. *The LaTeX Web Companion: Integrating TeX, HTML and XML*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1999, ISBN: 0-201-43311-7.

[6] Story, D.P. *The AcroTeX eDucation Bundle*,

<http://www.math.uakron.edu/~dpstory/webeq.html>

[7] PSTricks web site, *Documentation*, <http://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=doc/docs>

[8] Караколева, С. *Въведение в издателската система LaTeXe*, РУ «Ангел Кънчев», 2005.

[9] Караколева, С., *Инсталиране на MiKTeX 2.6, езикови настройки и включване на речници в WinEdt*, 2007,

<http://www.download.bg/index.php?cls=articles&mtd=single&id=450896>

[10] Караколева, С., Атанасов, В., Георгиев, М. **Project: Light. Usage of the LaTeX-packages exerquiz and pdfscreen for the creation of screen presentations for interactive test control and educational materials in physics**, HSSI, Plovdiv, 2008:

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

#### За контакти:

Гл.ас. Стефка Караколева, Катедра "Числени методи и статистика", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел. 082/ 888 466, e-mail: [skarakoleva@ru.acad.bg](mailto:skarakoleva@ru.acad.bg)

**Докладът е рецензиран.**