

О свободном программном обеспечении для математиков

Пережогин А.С.

Создан: 23.11.2010, изменен: 7 декабря 2010 г.

Freeware – свободно распространяемые программы.

В 1983 году Ричард Столлман ввел термин GNU (GNU's Not UNIX) для Unix-подобной операционной системы

Лицензия:

GNU GPL – открытое лицензионное соглашение GNU разрешает запуск программы, её модификацию, свободное распространение копий исходного и исполняемого кода

Свободно распространяемые программы

- 1 Scilab – www.scilab.org
- 2 GNU Octave – www.gnu.org/software/octave
- 3 Maxima – www.maxima.sourceforge.net

Платные программы

- 1 Maple – www.maplesoft.com
- 2 Matlab – www.mathworks.com
- 3 Mathematica – www.wolfram.com/products/mathematica
- 4 Mathcad – www.ptc.com/products/mathcad

Лицензия CeCILL

Характеристики пакета

- 1 Кроссплатформенное приложение
- 2 Матричное представление данных
- 3 Собственный язык программирования
- 4 Синтаксис почти полностью аналогичен Matlab
- 5 Вывод в формате \LaTeX выполняется с помощью JMathTeX
- 6 Toolboxes – <http://atoms.scilab.org/> (Scilab wavelet, Linear System Inversion Toolbox и т.д.)

Основные области применения

- 1 Линейная алгебра
- 2 Статистический анализ
- 3 Численное моделирование
- 4 Инженерные расчеты с помощью toolbox'ов

О принципе работы

Лицензия GNU GPL

- 1 Кроссплатформенное приложение
- 2 Матричное представление данных
- 3 Собственный язык программирования
- 4 Синтаксис почти полностью аналогичен Matlab
- 5 Встроенная поддержка комплексных чисел
- 6 Мощные встроенные математические функции и большие библиотеки функций
- 7 Расширяемость функциями пользователя

Отличия незначительные

Графический интерфейс

- 1 Kalculus — MATLAB-подобный интерфейс, написанный на Qt4;
- 2 Hooctave — очень похож на MATLAB;
- 3 OctaveNB — интеграция с NetBeans IDE;
- 4 QtOctave Graphical User Interface — находится в состоянии разработки

www.maxima.sourceforge.net

Создана в 1982 году на базе Macsyma

- 1 Кроссплатформенное приложение: Windows, Linux, Unix
- 2 Пользовательский интерфейс wxMaxima
- 3 Разработана на языке common lisp
- 4 Аналитические вычисления
- 5 Численные расчеты задач линейной алгебры
- 6 Работа с многочленами
- 7 Графическая подсистема gnuplot

- 1 Аналитические вычисления
- 2 Численные алгоритмы
- 3 Собственная графическая подсистема
- 4 Собственный язык программирования Maple
- 5 Моделирование в инженерных задачах MapleSim

О принципах работы

- 1 Кроссплатформенное приложение: Windows, Mac OS X, Linux, Unix
- 2 Библиотека Simulink

О принципах работы

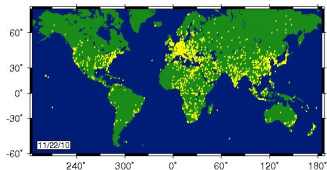
<http://www.gnuplot.info/>

- 1 Кроссплатформенное приложение: Windows, Mac OS X, Linux, Unix
- 2 Активно разрабатывается с 1986 года
- 3 Код программы защищен лицензией, однако, является свободно распространяемым
- 4 Развитая система построения графиков математических функций
- 5 Графическая подсистема для сторонних программ Octave, Maxima, Scilab, Matlab
- 6 Поддерживает множество графиков 2D, 3D
- 7 Различные системы вывода изображений: экранный терминал, файлы (eps, fig, jpeg, LaTeX, metafont, pbm, pdf, png, postscript, svg), плоттеры, принтеры

What is GMT (<http://www.soest.hawaii.edu/GMT/>)

GMT – набор инструментов для построение географических и декартовых координатах, включая фильтры, интерполяцию и проекции.

Лицензия: GNU GPL



<http://scidavis.sourceforge.net>

- 1 Поддержка двух и трехмерных массивов данных
- 2 Импорт данных из ASCII файлов
- 3 Рабочий лист с поддержкой стандартных и специальных функций
- 4 Статистический анализ
- 5 Линейная, нелинейная, мультивершинная аппроксимация
- 6 Поддерживаемые форматы экспорта (jpg, png, eps, pdf, svg and so on)
- 7 Интерактивный 3D вывод
- 8 Поддержка Python скриптов

<http://soft.proindependent.com/qtiplot.html>

- 1 Кроссплатформенное приложение: Windows, Mac OS X, Linux, Unix
- 2 Поддержка Python-скриптов
- 3 Построение 3D графиков с помощью OpenGL
- 4 Поддерживаемые графические форматы (EMF, EPS, PS, PDF, SVG, BMP, JPG, PNG, TIFF, etc ...)
- 5 Интеграция с системой верстки \LaTeX
- 6 Мощный инструментарий рабочих листов для вычислений со столбцами
- 7 Графический пользовательский интерфейс
- 8 Аппроксимация экспериментальных данных (линейные, нелинейные функции)
- 9 Инструменты анализа данных (статистические функции)
- 10 Поддержка OriginLab® Origin проектов, рабочих книг Excel и Open Document Format

SigmaPlot 11

<http://www.sigmaplot.com>

OriginLab

<http://www.originlab.com/>

Surfer 8

<http://www.ssg-surfer.com>

Is MS Word working?

Неудобство хранения документов в doc-формате:

- 1 Несовместимость версий Word
- 2 Несовместимость версий формульного редактора
- 3 Работа сильно зависит от настроек интерфейса

Как выбрать универсальный формат

- Выбор универсального формата обмена документами

Критерии:

- независимость от операционной системы
- без возможности редактирования содержимого файла
- единый формат
- бесплатный, открытый формат

Portable document format

– кроссплатформенный формат электронных документов, созданный фирмой Adobe Systems с использованием ряда возможностей языка PostScript.

Поддерживается всеми операционными системами.

Отображение данных файла не зависит от конкретного компьютера и программного обеспечения.

Формат PDF позволяет внедрять необходимые шрифты (построчный текст), векторные и растровые изображения, формы и мультимедиа-вставки.

PDF с 1 июля 2008 года является открытым стандартом ISO.

Включает механизм электронных подписей для защиты и проверки подлинности документов.

Linux

- Foxit Reader 3.1 (добавление комментариев и заметок водяной знак на каждой странице)
- Okular (добавление комментариев и заметок)
- xpdf, kpdf, evince
- **PDF-XChanger View 2.0 (добавление комментариев и заметок) +запуск по wine**

Windows

- Adobe Reader 9.0 (невозможно добавить комментарии)
- Foxit Reader 3.1 (добавление комментариев и заметок водяной знак на каждой странице)+есть версия не требующая установки
- **PDF-XChanger View 2.0 (добавление комментариев и заметок) +мобильная версия**

Сложности работы в Microsoft Word при подготовке научной статьи:

- 1 Несовместимость версий Word
- 2 Зависимость от программного обеспечения конкретного компьютера
- 3 Неверные ссылки на формулы
- 4 Отсутствует автоматическая нумерация формул и рисунков
- 5 Разный шрифт текста и формул
- 6 При создании презентации из документа MS Word формулы и текст разные объекты

Критерий выбора

- 1 Поиск эффективного инструмента для подготовки научных статей, технической документации

Критерии:

- качество оформления документа
- независимость от операционной системы
- единый формат
- модульность подготовки совместных работ

TeX – издательская система (Дональд Кнут)

L^ATeX – издательская система, состоящая из набора макрокоманд TeX'a (Лесли Лэмпорт)

- бесплатная
- поддерживает платформами: Unix, Windows, MacOS
- высококачественная полиграфия

Принципиально другой способ работы с текстом!

Автору НЕ нужно думать о шрифтах, размерах полей, отступах, разрывах страниц, переносах слов, межстрочных интервалах и т.п.

Всю работу по дизайну берет на себя издательская система.

Принцип работы

- Подготовка текстового файла: `name.tex`
- Обработка файла программой-транслятором `latex`
Выполняется в командной строке
`latex name.tex`
- Создается `dvi`-файл (картинка которая не зависит от устройств вывода: дисплея, принтера и т.п.)
- Просмотр `dvi`-файла и исправление ошибок в исходном файле `Name.tex`
- Процесс повторяется

После утверждения автором окончательного варианта текста:

- 1 Создание `pdf`-файла

Стандартный файл latex

example.pdf

```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage[T2A]{fontenc} %таблица символов
```

```
\usepackage[utf8]{inputenc} %кодировка ввода
```

```
\usepackage[russian]{babel} %расстановка русских переносов
```

```
\begin{document}
```

В 1933 году компания по производству автоматических ткацких станков Toyoda Automatic Loom Works создала новое отделение, специализирующееся на производстве автомобилей; его руководителем стал Киитиро Тоёда.

```
\end{document}
```

Unix-системы

teTeX входит в стандартный набор программ
TeXLive 2009

Windows

MikTeX версия 2.6, 2.7, 2.8, 2.9
TeXLive 2009

- TeXnicCenter 1.0 <http://www.TeXnicCenter.org>
- WinEdit
- TexMaker 2.0 <http://www.xm1math.net/texmaker/>
- TexWorks

Использую
TexLive 2009 + TeXMaker 2.0

Окно программы TeXMaker 2.0

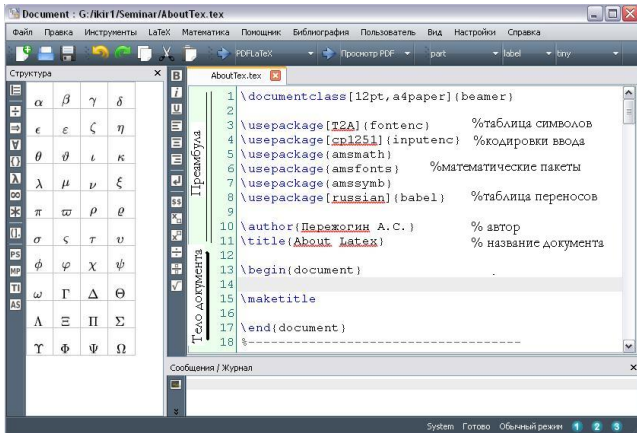


Рис.: Стандартный tex-файл с минимальным набором необходимых пакетов. Проверка орфографии, подсветка слов с ошибками, подсветка скобок, версия программы не требующая установки

Окно программы TeXMaker 2.0

Document : G:/ikir1/Seminar/AboutTex.tex

Файл Правка Инструменты LaTeX Математика Помощник Библиография Пользователь Вид Настройки Справка

PDFLaTeX Просмотр PDF part label tiny

Структура

α	β	γ	δ
ϵ	ε	ζ	η
θ	ϑ	ι	κ
λ	μ	ν	ξ
π	ϖ	ρ	ϱ
σ	ς	τ	υ
ϕ	φ	χ	ψ
ω	Γ	Δ	Θ
Λ	Ξ	Π	Σ
Υ	Φ	Ψ	Ω

AboutTex.tex

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{beamer}
2
3 \usepackage[T2A]{fontenc} %таблица СИМВОЛОВ
4 \usepackage[cpl251]{inputenc} %КОДИРОВКИ ВВОДА
5 \usepackage{amsmath}
6 \usepackage{amsfonts} %МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ
7 \usepackage{amssymb}
8 \usepackage[russian]{babel} %таблица переносов
9
10 \author{Дережогин А.С.} % автор
11 \title{About Latex} % название документа
12
13 \begin{document}
14
15 \maketitle
16
17 \end{document}
18 %-----
```

Сообщения / Журнал

System Готово Обычный режим 1 2 3

Л_AT_EX позволяет напрямую создавать pdf-файл
Создание pdf-файла выполняется с помощью команды

```
pdflatex name.tex
```

Принципиальное различие:

- pdf_latex работает с растровыми рисунками
- latex работает с векторной графикой

Работа с формулами

- Нумерация формул генерируется автоматически
- Ссылка на формулу выполняется по уникальной метке

Односолитонное решение уравнения Кортевега-де-Фриза имеет вид

$$u(x, t) = \frac{k^2}{2} \operatorname{sech}^2((k^3 t - kx + \eta)/2) \quad (1)$$

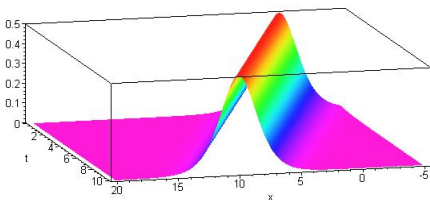


Рис.: Солитон

Работа с формулами I

Односолитонное решение уравнения Кортевега-де-Фриза имеет вид

```
\begin{equation}
\label{eq:solutionKdV}
\displaystyle{ u(x,t) = \frac{k^2}{2} \operatorname{sech}^2(
(k^3 t - k x + \eta)/2) }
\end{equation}
```

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[scale=0.3]{soliton_1.eps}
\caption{Солитон}
\label{pic:soliton_1}
\end{figure}
```

Ссылка на формулу дается с помощью команды

В формуле `\ref{eq:solutionKdV}`
полагаем $k=1$.

На рис. `\ref{pic:soliton_1}`
приведен график при $k=1$.

В формуле (1) полагаем k
1. На рис. 3 приведен график
при $k = 1$.

Пакеты для набора математических формул

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{amssymb}
```

Создание списка литературы

Существует специальное окружение thebibliography

В работе `\cite{Lvovsky:2003}` очень подробно изложены основы работы в Latex.





```
\begin{thebibliography}{10}
```

```
\bibitem{Lvovsky:2003}{Львовский С.М.  
Набор и верстка в LATEX}
```

```
\bibitem{Knuth:1984}{D.E. Knuth The TeXbook. 1984}
```

```
\end{thebibliography}
```

Существует специальная система **BibTeX**

-  Львовский С.М. Набор и верстка в LATEX
-  Гуссенс М., Миттельбах Ф., Самарин А. Путеводитель по пакету Latex и его расширению Latex 2_ε. – М.:Мир, 1993
-  L. Lamport Latex. A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual. – Addison-Wesley, 1994
-  D.E. Knuth The TeXbook, часть A серии Cjmtpters and Typesetting. – Addison-Wesley, 1984. Русский перевод: Дональд Е. Кнут Все при Тех. – Протвино: РДTeX, 1993.

Конвертирование doc -> tex

Файл word2tex.cnv копируем в директорию

```
C:\Program Files\Common Files  
\Microsoft Shared\TextConv
```

Создание документа I

```
\documentclass{report}
\usepackage[T2A]{fontenc} %Таблица символов
\usepackage[utf8]{inputenc} %кодировка ввода
\usepackage[russian]{babel} %расстановка русских переносов
\usepackage{amsmath} %математические пакеты
\usepackage{amssfonts} %матем. шрифты
\usepackage{amssymb} %матем. символы
\usepackage{graphicx} % для работы с графикой
\usepackage[pdftex,unicode]{hyperref} % Гиперссылки
\usepackage{typelec} %включение шрифтов type1

\author{Пережогин А.С.}
\title{Подготовка отчетов в \LaTeX{}}

\begin{document}
```

Создание документа II

```
\maketitle
\tableofcontents

\chapter{Нелинейные волны}

\section{Уравнение Римана}


$$\rho_t + \rho \rho_x = 0$$


\section{Уравнение Бюргерса}


$$\rho_t + \rho \rho_x = \nu \rho_{xx}$$


\end{document}
```

example2.pdf

Сложности работы с формулами при подготовке презентации:

- 1 ТЕКСТ И ФОРМУЛЫ принципиально разные объекты (разные правила форматирования, разные стили, шрифты и т.п.)
- 2 Перенос из документа Microsoft Word обычным копированием части статьи в PowerPoint заставляет преобразовать в рисунок
- 3 Презентации в MS PowerPoint зависимы от программного обеспечения конкретного компьютера

- 1 Поиск эффективного инструмента для создания научной статьи с математическими формулами

Критерии:

- качество оформления документа
- независимость от операционной системы
- единый формат
- унификация обмена документами, научными статьями и т.п.

TeX – издательская система (Дональд Кнут)

L^ATeX – издательская система, состоящая из набора макрокоманд TeX'a (Лесли Лэмпорт)

- бесплатная
- поддерживает платформами: Unix, Windows, MacOS
- высококачественная полиграфия

Принципиально другой способ работы с текстом!

Автору НЕ нужно думать о шрифтах, размерах полей, отступах, разрывах страниц, переносах слов, межстрочных интервалах и т.п.

Всю работу по дизайну берет на себя издательская система.

- Предназначен для создания презентации из исходного tex-файла
- В исходном файле статьи мы *изменяем* лишь *класс документа!*
- Редактирование tex-файл с научной статьей и добавление соответствующей разметки
- При создании презентации нет необходимости повторно набирать формулы, дублировать рисунки и т.п.
- На выходе получаем pdf-файл
- Поддержка навигации по слайдам

Пример

```
\begin{document}
```

```
%\begin{frame}{\bf{Заголовок слайда}}
```

Текст слайда

```
%\end{frame}
```

```
\end{document}
```

Delphi \rightsquigarrow Microsoft Windows!

Как использовать разработанную программу на Delphi в других операционных системах??

Lazarus — свободная среда разработки программного обеспечения для компилятора Free Pascal Compiler. Интегрированная среда разработки предоставляет возможность кроссплатформенной разработки приложений в Delphi-подобном окружении. Позволяет переносить Delphi-программы с графическим интерфейсом в различные операционные системы: Linux, FreeBSD Mac OS X, Microsoft Windows.

Основан на библиотеке визуальных компонентов Lazarus Component Library (LCL). В настоящее время практически полностью поддерживает виджеты Win32, GTK1, GTK2, Carbon. В разработке находятся виджеты Qt и WinCE.

- 1 Поддерживает преобразование проектов Delphi; реализован основной набор элементов управления; редактор форм и инспектор объектов близки к Delphi; встроенный отладчик; LCL аналог VCL; UTF-8 кодировка
- 2 Поддержка множества типов синтаксиса Pascal: Object Pascal, Turbo Pascal, Mac Pascal, Delphi (поддерживаются со стороны компилятора)
- 3 Поддерживаемые для компиляции ОС: Linux, Microsoft Windows (Win32, Win64), Mac OS X, FreeBSD, WinCE, OS/2

- 1 Fortran
- 2 C, C++
- 3 Java 2
- 4 Perl
- 5 Python

drew72156@yandex.ru