

Система \LaTeX

Система \TeX (читается тех) возникла как средство создания и обмена документов в мире естественных наук. Важно, что первый ее создатель Дональд Кнут считал необходимым, чтобы эта система была некоммерческой. Свободно распространяемые версии системы можно найти в интернете например по адресу: www.dante.de. Профессор Дональд Кнут, известный ученый в области информатики, написавший несколько переломных по своему значению книг, посетил наш университет и прочитал лекцию для студентов, собравшую широкую аудиторию.

Перечислим наиболее важные достоинства системы \TeX .

- 1 Исходный документ – это текстовый файл, который компактен и не содержит вирусов.
- 2 Компиляторы исходного документа разработаны практически для всех платформ и для всех операционных систем. Так что имеется переносимость, причем не только исходного файла, но и dvi-файла, создаваемого в процессе компиляции.
- 3 Система характеризуется богатством шрифтов и имеет наиболее широкий спектр средств для изображения специальных символов. Поэтому распечатки имеют очень высокое типографское качество.
- 4 Система автоматически производит нумерацию формул, цитирований, рисунков, таблиц и т.д., а также выполняет рутинные, но отнимающие много сил у авторов и редакторов операции составления оглавлений, индекса и т.д.
- 5 В системе есть средства для ведения и использования библиографических ссылок.
- 6 Система хорошо сопрягается с системами символьных вычислений MAPLE и МАТНЕМАТИСА.
- 7 Система имеет очень низкие требования к компьютерным ресурсам.

Перечислим наиболее важные недостатки системы \TeX .

- 1 До компиляции документа не виден общий его вид. В процессе компиляции возникает много ошибок, исправление которых требует известной квалификации.
- 2 Сложная типографская правка документа – специальное выравнивание расстояний, вынесение рисунков на поля и т.д. достаточно затруднены.
- 3 Недружественный к пользователю интерфейс настройки системы.

Отчасти эти недостатки снимаются в системах, производных от \TeX , например, в SCIENTIFIC WORK PLACE. Возможно преобразование (туда и обратно) из \TeX в документ, создаваемый MATHTYPE (входит в WORD) и в документ HTML.

Первоначальная версия системы была, как это уже указано, создана Дональдом Кнудом. Затем ее переписал Лесли Лемпорт, и модифицированная система получила название \LaTeX . Американское Математическое Общество создало свою версию системы под названием AM \TeX . Вы будете работать в системе M \TeX , наиболее близкой к WINDOWS-приложениям. Система M \TeX поддерживает стандарт latex2 ϵ . У многих пользователей установлены системы, поддерживающие более устаревший стандарт latex2.09. Чтобы не внести разногласия в текст, дальше всюду используется обозначение \LaTeX .

Выполнение лабораторной работы

Подготовка документа в системе \LaTeX включает следующие этапы:

- 1 Создание исходного документа – текстового файла – выполняется в произвольном редакторе. Для этого надо взять задание у преподавателя, посмотреть предоставленные примеры, иметь перед глазами таблицу математических символов. Создаваемый файл должен обязательно иметь расширение .tex.
- 2 На втором этапе исходный документ компилируется компилятором \TeX . Неизбежные ошибки проходятся нажатием s. Помочь может также повторное нажатие Enter. Для выхода из процесса компиляции можно нажать x. В результате возникают три файла: один с расширением .dvi (device independent) это файл из которого происходит просмотр и распечатка документа; другой с расширением .log со сведениями о результатах компиляции, включая ошибки; третий с расширением .aux, содержащий информацию о структуре документа – нумерации, составные части и т.д. Для простейших документов файл с расширением .aux не создается.
- 3 Можно просмотреть получившийся документ вьюером, а потом просмотреть файл с расширением .log для нахождения ошибок. Помощью для исправления ошибок служит предоставляемая страничка с расшифровкой ошибок. После исправления ошибок следует заново откомпилировать исходный документ. Отметим, что для того, чтобы установилась правильная нумерация формул и литературных ссылок надо сделать это дважды. Полностью выправленный вариант следует показать преподавателю для получения зачета. Драйвер для распечатки dvi-файлов может вывести документ на бумагу.

Структура tex-файла

Для наглядного понимания дальнейшего нужно дополнительно иметь перед глазами конкретный пример tex-документа.

```
% То, что в строке введено после знака процента игнорируется  
% компилятором  $\TeX$ , т.е. является комментарием.
```

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article} % Первая команда
%(то, что это команда
%устанавливается обратной косой чертой) указывает на то, что
%использована версия LATEX2эпсилон
% В квадратных скобках указаны опции создаваемого документа. В
%нашем случае это размер букв и размер бумаги. В фигурных скобках
%указан класс (стиль) документа. В нашем случае это статья.
\usepackage{russian}

\textheight 24cm
% Задание высоты текста в сантиметрах
\textwidth 15cm
% Задание ширины текста в сантиметрах
\topmargin -.5in
% Задание отступа текста сверху в дюймах
\oddsidemargin 0in

\title{ Лабораторная работа по \LaTeX}
%Заглавие текста. Размеры и шрифт букв устанавливается по умолчанию.
\author{\normalsize Студент 211 гр. Иванов А.А. \\\ % не
%надо использовать размер шрифта \normalsize если Вам это не нравится
\it физический факультет } % don't like it
\date{\normalsize\today}

\begin{document}% Документ открывается
\maketitle % По этой команде оформляется текст заголовка
\pagenumbering{arabic} % Номера страниц 1, 2, 3, ...

\begin{abstract}
Здесь набирается текст аннотации
\end{abstract}
\newpage % переход на следующую страницу
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
\section{Моя страница}% Названием начинается раздел
Я набираю первые строки в \LaTeX\\ % Два обратных слэша -- перевод строки
Первая формула в тексте  $3^2+4^2=5^2$ \\% Математический текст, входящий в
%строку, выделяется двумя знаками доллара. Знак ^ делает верхний индекс.
Вторая формула вынесена в отдельную строку  $\int_0^1 dx = x$ %
% Здесь \int обозначает интеграл, а _ нижний индекс (предел)
Третья формула нумерована
\begin{equation}\label{gamma}% На gamma в дальнейшем ссылка
\Gamma(x)=\int_0^{\infty} e^{-t}t^{x-1}dt
\end{equation}
% \Gamma означает большую греческую букву гамма, если в индексе больше
%символов, чем один, то они заключаются в скобки, \infty означает
%бесконечность

```

Выше дано определение гамма-функции \cite{Korn}.\% Здесь дана ссылка на % литературный источник

Еще две формулы без их нумерации.

```
\begin{eqnarray}
\sin(\pi/2-x)=\cos{x}, \nonumber \\
\sin(\pi/2-x)=\cos{x}, \nonumber
\end{eqnarray}
```

Еще формула $\sqrt{x^2}=|x|$

\subsection{Немного дробей и матриц}% Это подраздел

Определение бета-функции по гамма-функции (см. (\ref{gamma})).

% Здесь дана ссылка на формулу

```
\begin{equation}\label{beta}%
B(x,y)=\frac{\Gamma(x)\Gamma(y)}{\Gamma(x+y)}
\end{equation}
```

% В первых фигурных скобках числитель, во вторых знаменатель

Частная производная вводится так

```
$$\frac{\partial f}{\partial x}$$
```

Сравните формулы

```
$$\left(\frac{a}{b}+\frac{c}{d}\right)$$
```

и

```
$$\left(\frac{a}{b}+\frac{c}{d}\right)$$
```

Зададим ряд

```
$$\sum_{j=1}^N\frac{1}{2^j}\rightarrow 1 \ ;\ \mbox{при}\ ;\ N\to \infty$$
```

Задание матрицы

```
\begin{equation}\label{matrix}%
A=\pmatrix{a&b\cr
           c&d}
\end{equation}
```

Надо помнить:

```
\begin{itemize}
```

\item[1.] Каждая открытая фигурная скобка и знак доллара должны закрываться \item[1.] Каждый begin надо закончить end

```
\end{itemize}
```

```
\begin{thebibliography}{9}
```

% Начало окружения библиография

```
\bibitem{Korn} Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. Наука, 1978.
```

% Задание литературного источника

```
\end{thebibliography}
```

```
\end{document}
```

Исходный файл начинается заголовком документа, который устанавливает класс (стиль) и основные опции (характеристики) документа. Класс может быть: статья (article), письмо (letter), книга (book) и т.д. Опции устанавливают размер шрифта (10pt, 12pt и т.д.), размер страницы, язык документа и т.д. Если опции не указаны, они устанавливаются по умолчанию.

После заголовка расположена преамбула документа, производящая дальнейшую организацию его структуры. Эта организация осуществляется за счет команд. Каждая команда начинается с обратного слэша, который мы в этом документе по техническим причинам не используем.

Прежде всего устанавливаются стилевые файлы. Это например установка кодировки, базовых шрифтов, языка (в смысле правил переноса и стандартных заголовков частей текста), подключения графики и т.д. Конкретные команды приведены в примере `tex`-документа.

Можно детализировать размеры текста на странице, отступы от ее краев, расстояние между строками, размер и семейство шрифта. Например команды `tiny`, `small`, `normalsize`, `large`, `Large`, `huge`, `Huge` последовательно увеличивают размер шрифта от крохотного до гигантского. Команда `bf` (`bold font`) устанавливает полужирный шрифт, а `it` (`italic`) –наклонный.

Здесь же в преамбуле формируется титульная часть, содержащая для стиля "статья" название, автора и дату создания.

Затем документ открывается командой `begin`, сопровождаемый словом `document` в фигурных скобках, в конце он закрывается командой `end` также со словом `document` в фигурных скобках.

Как правило документ состоит из основной части, содержащей обычный текст, включений математических формул и так называемых окружений (`environment`). Каждое окружение начинается с `begin` и в фигурных скобках название окружения, а заканчивается `end` (с названием окружения). Окружение может быть формулой, набором формул, таблицей, рисунком и т.д. Особо выделим окружение, представляющее список литературы.

Текст разделяется на разделы специальными командами, которые зависят от стиля документа. Абзацы в тексте организуются пропуском строки. Перевод на другую строку осуществляется двумя обратными слэшами.

Набор математических символов происходит в основном по их названию на английском языке или его сокращению. Например `ge` (`greater or equal`) больше равно `frac` (`fraction`) дробь, `in` принадлежит и т.д. Список команд, задающих математические символы можно взять у преподавателя.

При компиляции указываются ошибки. Наиболее частые – открывающая конструкция не заканчивается закрывающей конструкцией. В расшифровке ошибки часто (но не всегда) содержится номер строки, где допущена ошибка. Нахождение ошибки часто трудоемкая работа, но она типична для профессионального программирования.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) С.М. Львовский. Набор и верстка в системе \LaTeX . (Имеется в Интернете на студенческом сайте.)
- 2) М.А. Евграфов, Л.М. Евграфов. \TeX – руководство по набору математических текстов.
- 3) И.А. Котельников, П.З. Чеботаев. Издательская система $\text{\LaTeX}2\epsilon$.