

Министерство образования и науки Российской Федерации
Иркутский национальный исследовательский технический университет

Институт кибернетики им. Е. И. Попова
Кафедра автоматизированных систем

Автоматизированное составление отчета на языке разметки \LaTeX

Отчет по лабораторной работе №1

по дисциплине Информационный дизайн

Выполнил
Студент группы ИСТм-16-1

Принял

подпись

подпись

Костылев Д. А.

Фамилия И. О.

Григорьев С. В.

Фамилия И. О.

Иркутск 2016 г.

Содержание

1	Описание приложения, формирующего отчет	3
	Описание приложения, формирующего отчет	4
2	Описание языка разметки \LaTeX	5
	Описание языка разметки \LaTeX	6
3	Описание стилевых файлов	7
	Описание стилевых файлов	8
	Приложение Г:	9
4.1	Листинги	10
4.2	Таблицы	11
	Список использованных источников	13
	Приложение А: Стиливые файлы	14
	Приложение Б: Скрипт, формирующий отчет	15

Введение

Выполнение лабораторной работы по дисциплине «Методы системного анализа» требовало разработку приложения для расчета оптимального плана перевозок. Для визуализации готового результата, а также для последовательного отображения выполняемых шагов был выбран формат отчета.

Основное приложение разрабатывалось на языке Python, версии 3, за удобство выполнения математических расчетов. В качестве инструмента верстки отчета был выбран язык разметки \LaTeX . Такое сочетание инструментов обеспечивает удобство интеграции двух изначально не интегрированных между собой областей.

1 Описание приложения, формирующего отчет

Для выполнения работы был выбран язык программирования Python 3.

По ходу выполнения программы, все данные, которые необходимы в отчете записывали в текстовый файл `solution.tex` встроенными методами. Пример приведен в листинге 1.1: строка 1 — открытие файла для записи, строка 2 — запись заголовка в файл.

Листинг 1.1— Пример записи текста в файл

```
1 report_output = open(REPORT_PATH, 'w')
2 report_write('\section{Решение}')
```

Также были созданы дополнительные функции для преобразования в выходной формат и записи в файл таблиц (1.2) и формул (1.3)

Листинг 1.2— Функция записи таблицы в выходной файл

```
1 def writetbl(t, caption="", debug=False):
2     if IS_OUTPUT or debug:
3         output = '\\begin{table}[H]\n'
4         output += '\\t\\centering\n'
5         output += '\\t\\normalsize\n'
6         output += '\\t\\caption{' + str(caption) + '}\n'
7         output += '\\t\\label{tbl:' + str(printed_table_no) + '}\n'
8         printed_table_no += 1
9         output += '\\t\\begin{tabular}{|} + 'c'|*len(t[0]) + '}\n'
10        output += '\\t\\t\\hline\n'
11
12        for row in t:
13            output += '\\t\\t'
14            for item in row:
15                output += str(item) + '&'
16            output = output[:-1] + '\\t\\t\\hline\n'
17
18        output += '\\n\\end{tabular}\n'
19        output += '\\n\\end{table}'
20        report_write(output, debug)
```

Листинг 1.3— Функция записи формулы в выходной файл

```
1 def writeeq(eq, num=False, debug=False):
2     if IS_OUTPUT or debug:
3         output = '\\vspace{-\\baselineskip}'
4         output += '\\begin{align}\n' if num else '\\begin{align*}\n'
5
6         output += eq
7
8         output += '\\n\\end{align}' if num else '\\n\\end{align*}'
9         report_write(output, debug)
```

Таким образом формирование формул будет выглядеть, как показано в листинге 1.4.

Листинг 1.4— Пример формирования формулы

```
1 restrictions = '\\begin{cases}'
2
3 for row, value in enumerate(tons):
4     for col, value in enumerate(value):
5         restrictions += str(value) + 'x_{' + str(row+1) + str(col+1) + '}'
6         restrictions += ' + '
7     restrictions = restrictions[:-1]
8     restrictions += '&\geqslant ' + str(min_transit[row])
9     restrictions += ' \\\\ \\n\\t\\t'
10
11 for row, value in enumerate(tons):
12     for col, value in enumerate(value):
13         restrictions += 'x_{' + str(col+1) + str(row+1) + '}' + ' + '
14     restrictions = restrictions[:-1]
15     restrictions += '&= ' + str(vehicles[row])
16     restrictions += ' \\\\ \\n\\t\\t'
17
18 restrictions += 'x_{ij} \geqslant 0, (i=1(1)'+ str(len(tons)) + '), (j=1(1)'+ str(len(tons[0])) + '))'
19 restrictions += '\\n\\t\\end{cases}'
20
21
22 writeeq(restrictions)
```

Перед завершением, приложение выполняет запускает компилятор (pdflatex) (листинг 1.5), после чего в текущей директории создается .pdf-файл отчета.

Листинг 1.5— Запуск компилятора

```
1 import os
2 cmd = 'pdflatex main.tex'
3 os.system(cmd)
4 os.system(cmd) # second execution is for links
```

2 Описание языка разметки L^AT_EX

L^AT_EX— система верстки, ориентированная на производство научных математических документов высокого типографского качества. Система также вполне подходит для производства других видов документов, от простых писем до полностью сверстанных книг. L^AT_EXиспользует T_EXв качестве механизма верстки. [1]

К достоинствам выбранного языка разметки можно отнести способ формирования исходного кода, а именно отделение контента от его представления (шаблона, стилевого файла). На первом этапе подготавливается шаблон документа, а затем в ходе выполнения основного приложения в текстовый файл записываются необходимые данные, с соблюдением формата разметки, и запускается компилятор (`pdflatex`) и на выходе получается готовый `.pdf`-файл с отчетом о выполненной работе.

К недостаткам данного языка разметки можно отнести большой размер компилятора и сложность построения как стилевых файлов, так и разметки основного документа.

Началом L^AT_EX-документа является определение класса документа (например: `article`, `book`, `report` и др.)¹, который определяет некоторые начальные параметры, такие как уровни, заголовков, поля и др. Далее документ разделен на две части: преамбула и основной текст.

В преамбуле определены все параметры документа, переменные, окружения. Также существует возможность вынести все настройки из преамбулы в отдельный файл и подключить его либо как обычный текстовый файл командой `\input{ПАТН}`, либо как стилевой файл `\usepackage{ПАТН}`.

Для выполнения данной работы было создано два стилевых файла: с общими настройками и настройками отображения листингов (эти файлы подробно описаны в разделе 3).

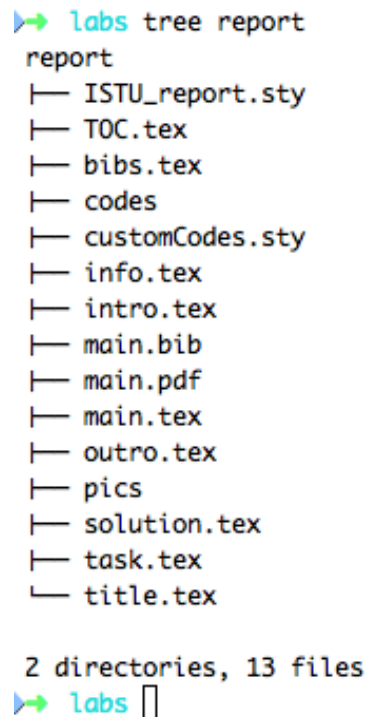
Основной текст документа заключен в окружение `document`.

Структура проекта представлена на рисунке 1. Каталоги `pics` и `codes` содержат изображения и листинги соответственно (подробнее, листинги описаны в разделе 4.1). `*.sty`-файлы содержат описание стилей. `main.bib` содержит описание всех использованных в документе ссылок на источники, а `bibs.tex` — описание оформления. `ТОС.tex` — описывает стиль оглавления.

Также отдельно вынесены переменные, используемые в документе, такие как имя студента и преподавателя, название дисциплины и др (файл `info.tex`).

Файл `solution.tex` формируется автоматически в ходе выполнения основного приложения (листинг Б).

¹ в файле отчета использовался сторонний класс `extarticle`



```
ls -lR
report
├── ISTU_report.sty
├── TOC.tex
├── bibs.tex
├── codes
├── customCodes.sty
├── info.tex
├── intro.tex
├── main.bib
├── main.pdf
├── main.tex
├── outro.tex
├── pics
├── solution.tex
├── task.tex
└── title.tex

2 directories, 13 files
```

Рисунок 1 — Структура проекта

Основной текст может содержать в себе следующие элементы:

- простой текст;
- заголовки различных уровней;
- списки;
- листинги;
- ссылки, в том числе содержание, алфавитный указатель, список источников, указатель таблиц, формул, иллюстраций и др.;
- изображения и фигуры²;
- таблицы;
- формулы;
- окружения, определенные пользователем.

Стиль каждого из приведенных элементов может быть настроен отдельно.

²в данном случае, под фигурами понимаются иллюстрации, сформированными встроенным модулем TikZ или PGF

3 Описание стилевых файлов

В данном проекте все параметры документа вынесены в стилевые файлы, готовые к распространению[2]. Они имеют расширение*.sty. При составлении данных файлов были учтены следующие стандарты: стандарт оформления ИРНИТУ СТО 005-2015[3], ГОСТ 7.32—2001[4].

За основу взят класс extarticle, так как стандартные классы не поддерживают по умолчанию кегль основного текста более 12pt, согласно стандарту основной текст документа должен быть набран кеглем в 14pt. Также был указан формат листа А4. Подключены дополнительные пакеты для работы с кириллицей и русским языком (fontenc, inputenc, babel, pscyr). Основной кодировкой документа является utf-8.

Пакет `geometry` определяет поля страницы, согласно вышеуказанным стандартам, отступ от края страницы о границы текста должен быть:

- сверху — 1.5 см;
- справа — 1 см;
- снизу — 2 см;
- слева — 3 см.

Нумерация страниц указана по центру нижнего колонтитула.

Во всем документе, кроме листингов, использовалась стандартное семейство шрифтов Computer Modern. Гарнитура основного текста — Roman, заголовков — Bold Non-extended (начертание полужирное, капитель); моноширинная гарнитура Computer Modern Typewriter.

Основной текст имеет выключку по формату³. Отступ первой строки абзаца — 1,25см. Переносы запрещены. Интерлиньяж равен кеглю, это значит, что расстояние между базовыми линиями равно 14pt.

Заголовки использованы трех уровней (листинг 4.1):

1. `\section;`
2. `\subsection;`
3. `\subsubsection.`

Начертание полужирное, кегль обычный, Увеличен отступ до 1em⁴. Также было добавлена команда

³англ: justified

⁴1em примерно равен ширине глифа заглавной М

Приложение Г:

для приложений, с настройками идентичными первому уровню заголовков (`\section`) (листинг 4.2).

Листинг 4.1— Параметры заголовков

```
1 % headlines styles
2 % use section, subsection and subsubsection. chapter is for appendices
3 \titleformat{\section}
4 {\clearpage\bfseries\normalsize\centering}
5 {\thesection}
6 {1em} {}
7
8 \titleformat{\subsection}
9 {\normalsize\bfseries}
10 {\thesubsection}
11 {1em} {}
12
13 \titleformat{\subsubsection}
14 {\normalsize}
15 {\thesubsubsection}
16 {1em} {}
17
18 \titleformat{\chapter}
19 {\pagebreak\bfseries\normalsize\centering}
20 {\thechapter}
21 {1em} {}
22
23 \titlespacing*{\section}{\parindent}{*4}{*4}
24 \titlespacing*{\subsection}{\parindent}{*4}{*2}
25 \titlespacing*{\subsubsection}{\parindent}{*4}{*2}
26 \titlespacing*{\chapter}{\parindent}{*4}{*4}
27 % end headlines styles
```

Листинг 4.2— Команда `\app`

```
1 \newcounter{apps}
2 \setcounter{apps}{0}
3 \def\theapps{\Asbuk{apps}}
4 \newcommand{\app}[2]{
5   \def\thesection{\Asbuk{section}}
6   \refstepcounter{apps}
7   \refstepcounter{section}
8   \section*{Приложение~\theapps: #1}
9   \addcontentsline{toc}{section}{Приложение~\theapps: #1}
10  \label{sec:#2}
11 }
```

Для нумерованных и маркированных списков были созданы окружения `enumerate` и `itemize` соответственно, со следующими параметрами (листинг 4.1):

- отступ блока от левой границы текста равный 0;

- отступ элемента списка от левой границы блока 2 см;
- расстояние между базовыми линиями на 1pt больше, чем интерлиньяж основного текста;
- добавлено вертикальное расстояние в 1pt между блоками, разных уровней;
- маркер списка — “—” (длинное тире).

Также была добавлена возможность использовать списки, нумерованные русскими буквами, но в данном проекте не использовалась.

Листинг 4.3— Параметры списков

```

1 %% like a) - 1)
2 % \makeatletter
3 % \AddEnumerateCounter{\asbuk}{\@asbuk}{м}
4 % \makeatother
5 % \setlist{nolistsep}
6
7 \newenvironment{itemize*}
8 { \begin{itemize}[leftmargin=0mm, itemindent=2cm]
9   \vspace{-0.3cm}
10   \setlength{\itemsep}{1pt}
11   \setlength{\parskip}{1pt} }
12 { \end{itemize} }
13 \newenvironment{enumerate*}
14 { \begin{enumerate}[leftmargin=0mm, itemindent=2cm]
15   \vspace{-0.3cm}
16   \setlength{\itemsep}{1pt}
17   \setlength{\parskip}{1pt} }
18 { \end{enumerate} }
```

Гарнитура формул — Latin Modern Math, выключка по центру. Нумерация не использовалась.

Для иллюстраций используется верстка вразрез, при этом для каждого изображения выбирается оптимальный размер — информация, изображенная на рисунке должна быть легко читаема, но не занимать лишнее пространство на странице.

Список использованных источников оформлен по ГОСТ Р 7.0.5-2008[5], для этого использовался пакет `gost` из директории `biblio`, каталога `CTAN`.

4.1 Листинги

Подключенный стилевой файл позволяет включать листинги двумя способами: встроенный пакет `listings` и стороннее приложение-конвертер `Highlight` (рисунок 2).

Преимущество первого метода состоит в том, что при его использовании не требуется предварительное преобразование. В данном

проекте используется второй способ, поскольку данное приложение позволяет гибко настроить внешний вид листинга, но при этом автоматическое добавление листинга основного скрипта не использовалось, т. к. дополнительное преобразование усложнило бы процесс разработки.

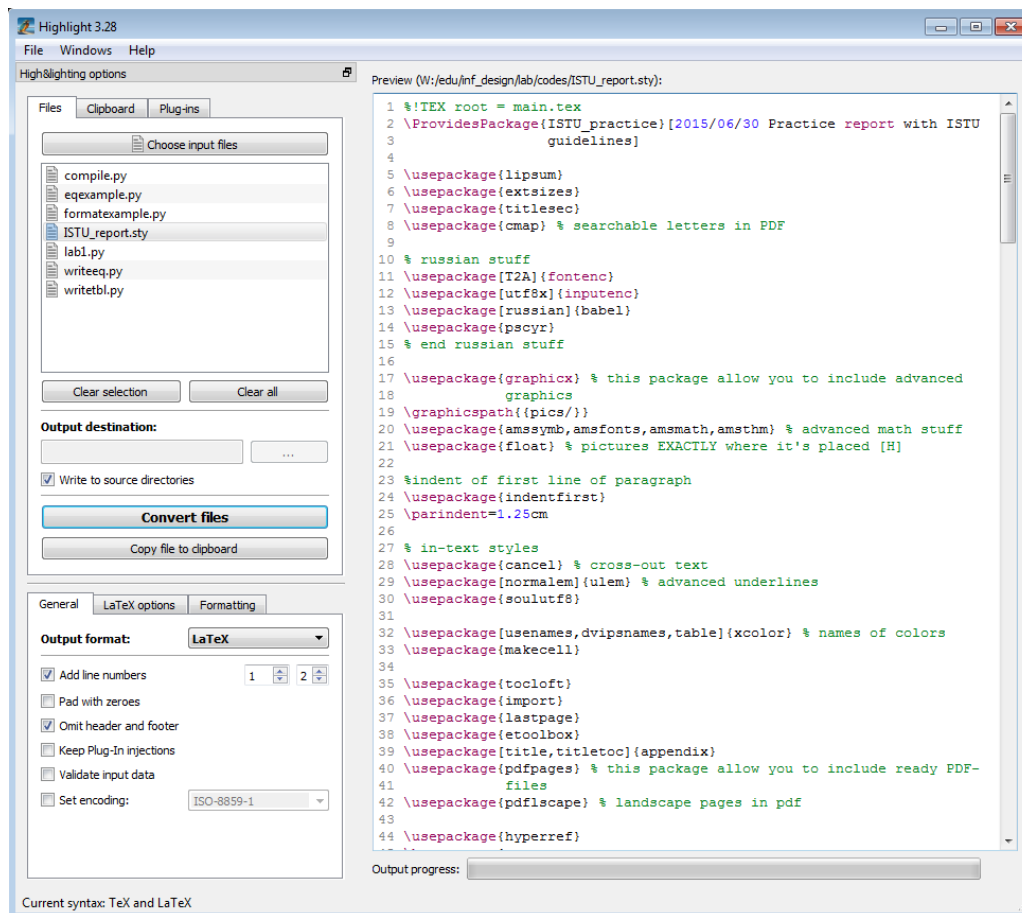


Рисунок 2 — Приложение highlight

Данное приложение преобразовывает исходный текст в язык разметки Latex, автоматически формируя разметку. Также на выходе создается стилевой файл, необходимый для корректного отображения листинга, но данном проекте он уже включен в стилевой файл `customCodes.sty` (листинг А). Также в результате выполнения экранируются служебные символы.

Гарнитура, используемая в листингах — свободная, моноширинная Inconsolata. Для сокращения используемого пространства расстояние между базовыми линиями (интерлиньяж) был выбран равный 0.68 от кегля основного текста. Кегль текста был задан как `\footnotesize`, что примерно равно 12pt.

4.2 Таблицы

Для отображения таблиц использовался пакет `longtables`, который позволяет дублировать заголовки таблиц и в начале каждой новой

страницы добавлять текст “продолжение таблицы...”, как того требует стандарт. Для таблиц, как и для изображений использовалась верстка вразрез.

Для удобства восприятия информации из таблиц, кегль всего текста внутри данного окружения был уменьшен примерно до 12pt, это позволило избежать переносов строк таблицы.

Также в стилевой файл включены такие пакеты, как: `multicol`, `multirow`, `booktabs` для более гибкой настройки таблиц (например, объединение ячеек, определяемый стиль границ), но в данном проекте не использовались.

Список использованных источников

- [1] Oetiker Tobias, Partl Hubert, Hyna Irene, Schlegl Elisabeth. The Not So Short Introduction to \LaTeX . — 2008. — URL: <http://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>.
- [2] Braams Johnnes. $\text{\LaTeX}2\epsilon$ for package writers // TUGboat 15.3. — 1999.
- [3] СТО 005-2015 Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых и дипломных проектов (работ) технических специальностей. — И., 2015.
- [4] ГОСТ 7.32—2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. — М. : Изд-во стандартов, 2001.
- [5] ГОСТ Р 7.0.5—2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. — М. : Изд-во стандартов, 2008.

Приложение А: Стиливые файлы

См. электронную версию отчета: https://github.com/Kostydenis/information_design_lab/blob/master/_main_full.pdf



Приложение Б: Скрипт, формирующий отчет

См. электронную версию отчета: https://github.com/Kostydenis/information_design_lab/blob/master/_main_full.pdf

