

数学中国MCM/ICM培训

数学中国-LaTeX

Contents

1 参加美赛使用LaTeX排版的必要性

数学中国-LaTeX :

欢迎大家来参加培训。今天的主题是latex排版。众所周知,排版高质量的书籍或论文,特别是有大量数学公式的科技文章排版, latex具有绝对优势。就美国建模比赛来看,比赛要求参赛者完成一篇完整的论文,而且是严谨的数学论文,所以使用latex不仅公式排得漂亮,论文美观,而且会使得文章出类拔萃。至于latex公式处理的内核这里不再细述,大家可以参看相关文献。有关参考书 大家可以到数学中国论坛 下载

<http://www.madio.net/mcm/thread-93602-1-1.html>

好,现在进入正题,首先我们讲Latex入门必备的基础知识,所使用的系统主要是ctex还有texlive2008(ctexlive2008), ctex下载地址:

<http://www.ctex.org/CTeXDownload>

, 建议下载v2.8.0.125 Full (756M) 包含完整版 MiKTeX。或者到

<ftp://ftp.ctex.org/pub/tex/ctex/CTeX中文套装/2.8/>

最近 CTeX论坛的ftp有问题 大家可以到群邮件下载。随后,我们论坛也会开放ftp下载。texlive2008(ctexlive2008)下载地址:

<http://thinfilm.ustc.edu.cn/liangzi/software/CTeXlive/>

这里不再讲系统的区别和内部配置细节及中文支持,对于美赛,我们只需要输入英文,所以不考虑中文的配置问题。若有需要,以后有机会再谈。CTeXlive是中科大的学生 集成了texlive的内核, 推荐使用ctexlive, ftp因为放假 可能已经关闭 大家自己搜索相关资源下载。

推荐:

入门必读书: lshrt-cn.pdf

数学排版的书必读: Math into Latex , Math Mode The Latex Companion 第八章

插图必读: 在安装系统中的帮助文档中, latex插图指南

这些基本可以让你掌握latex的日常使用,至于参考文献,索引等等其他功能,大家有兴趣可以自己多看其他文献。

首先，我们介绍几个经常看到的术语

- 第一， 导言
- 第二， 环境
- 第三， 命令
- 第四， 宏包
- 第五， 盒子
- 第六， 类文件

导言：是对整篇文档的预定义或预设置，包括字体，页面版式，还有一些命令所需的宏包加载，相当于我们写程序中主函数之前的部分，而在latex原文件里，是`\begin{document}`之前的部分，就是导言区。

环境：是我们在原代码中常见的，需要`\begin`和`\end`如`\begin{document}`，`\end{document}`，`\begin{center}`，`\end{center}`，`figure`，`itemize`，`table`等等

命令：是以“`\`”为开头，后面是一串命令符，`\`字符[默认参数] {必须参数}，如`\makebox[30pt][c]{xxxx}`。有时默认参数、必须参数可能是多个，这里不再举例。

宏包：相当于程序设计中的头文件，预定义了一些命令，如`\usepackage{graphicx}`，它提供了插入图形的命令`\includegraphics[width=4in]{aaa.eps}`。如数学公式常用的宏包 `amsmath` 他提供了 `array` `cases`等等新的环境，还有常用的命令如`\intertext{ }`就是在公式加入文本的命令

盒子：我们所编译出来的文档中，每一个字符就是一个例子，这里不再具体解释。注意：在盒子中无法换行。

类文件：就是`\documentclass{类文件}`，比如系统默认的有`article`，`book`等等 当然我们也可以自己写，类文件的扩展名是`.cls` 论坛有人发布的`icmmcm`模板，就是一个类文件

对于，`latex`和`word`有哪些区别和优势，我简单说一下。

`latex`排版公式具有其他系统无可匹敌的绝对优势，但是`latex`比较难上手，命令很繁杂。`latex`的源文件在网络传输中不会出现乱码。`word`的优势是：所见所得 但是他对于公式和图片的处理较为繁琐，而且操作太麻烦。`latex`所生产的pdf和`word`转化pdf 在格式上没有区别，但是其效果，大家可以去比对，网络上也有详细的比对例子，两者相差较多，可以参看：http://blog.sina.com.cn/s/blog_5e16f1770100fywc.html

好，下面我们来讲具体`latex`所常用的命令 环境 和排版控制的知识。大家可以打开你桌子上的`latex`的系统。

这里插一点话题，`ctex` 和`latex`有什么区别。实际`ctex`集成了`miktex`系统，就是`latex`内核做了自己的开发，就像`linux`有很多其他像 `redhat` `Ubuntu`等等 一样，他们的内核是一样的，只是外观有别罢了。把下面例子用您的系统编辑器保存为`hello_world.tex`，这就是一个最简单的LATEX 源文件。

```
% hello_world.tex
\documentclass{article}
\begin{document}
Hello, World!
\end{document}
```

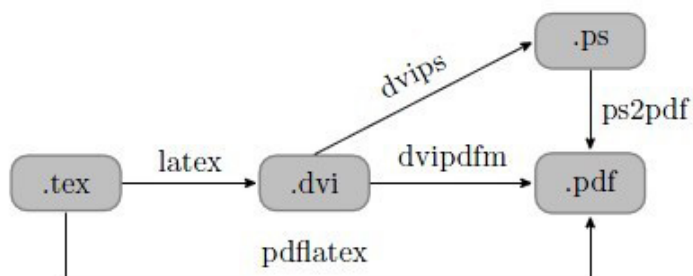
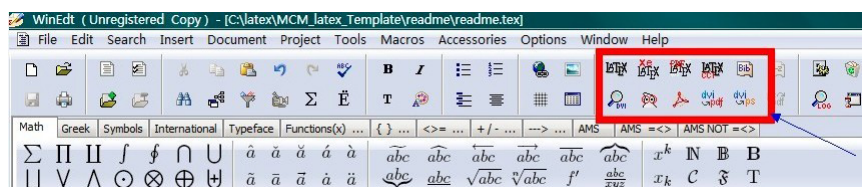


图 2.1: 格式转换

如上为latex运行所产生的不同格式之间需要的命令，他们中间有些小的区别，我们后面讲模板使用的时候会稍微讲一点 如上的例子，你可以使用面板的几个按钮运行实验。



我们所用的运行按钮就是方框中所示的几个按钮，首先用 latex按钮运行，点击其下面的dvi按钮可以查看运行结果，然后点击 DVIPdf按钮，可以生成pdf文件，点击其旁边的，可以查看pdf文档。pdflatex 可以直接生成pdf文件，latexcct按钮 这里做了cct中文支持的程序，我们用不到，所以这里不再介绍。xelatex按钮 我们也不用，如果你想了解，可以搜索xelatex的使用。普通的latex源文件包括如下部分：

```

\documentclass[options]{class} %文档类声明
\usepackage[options]{package} %引入宏包
...
\begin{document} %正文
...
\end{document}

```

上面的例子 大家可以比对， 第一行：引入文档类， 我们常用的文档类（documentclass）有三种：article、report、book
文档类也有很多常用选项，

10pt, 11pt, 12pt	正文字号, 缺省10pt。L ^A T _E X 会根据正文字号选择标题、上下标等的字号。
letterpaper, a4paper	纸张尺寸, 缺省是 letter。
notitlepage, titlepage	标题后是否另起新页。article 缺省 notitlepage, report 和 book 缺省有 titlepage。
onecolumn, twocolumn	栏数, 缺省单栏。
oneside, twoside	单面双面。article 和 report 缺省单面, book 缺省双面。
landscape	打印方向横向, 缺省纵向。
openany, openright	此选项只用于 report 和 book。report 缺省 openany, book 缺省 openright。
draft	草稿模式。有时某些行排得过满, draft 模式可以在它们右边标上粗黑线提醒用户。

这些选项如何使用呢：我们看一个例子：`\documentclass[a4paper,12pt]{article}` 中括号中就是这些选项的加载了。大家可以自己尝试其他，不过，有些类文件不是每一个选项都可以用的，上面图中已有说明。

如上是一个源文件的主要架构，下面我们看文章所包括的部分是如何实现的。一份文档正文部分的开头通常有标题、作者、摘要等信息，之后是章节等层次结构，内容则散布于层次结构之间。标题、作者、日期等命令如下

```
\title{标题}
\author{作者}
\today
\maketitle
```

这样就生成我们的文章标题，作者和时间了。有的网友让我讲讲如何自己来设计标题或者是封面。大家可以使用如下环境：

```
\begin{titlepage}
...
\end{titlepage}
```

这个环境里，你可以自己随意设计自己的封面，自己创新即可，我的模板中有一个封面，设计代码在论坛中，如果你有兴趣，可以去下载看看。

标题部分完了，下面我们讲我们美赛中很重要的部分就是摘要。

摘要环境用法如下：

```
\begin{abstract} ...
\end{abstract}
```

有的参赛者觉得摘要字体太小，可以使用

```
\begin{abstract}
{\large 你的摘要内容}
\end{abstract}
```

也可以用`\Huge`等，大家自己去看我提供的文档中的字体大小的命令，这里不再多说。

摘要部分完毕了，下面就是我们的一个个章节了，常用的章节层次结构命

`\chapter{...}`
`\section{...}`
`\subsection{...}`
`\subsubsection{...}`

每个高级层次可以包含若干低级层次。article 中没有chapter，而 report 和book 则支持上面所有层次。我的模板使用的article类，所以\chapter这个命令是不支持的，若是您加入了这个命令，系统会报错。另外，若是命令结束符再加一个星号如：`\section*{ }` 这个命令不会显示章节的编号，例子是：

```
\section{introduction}
\section*{introduction}
```

下面的显示是: introduction

例如：

```
\tableofcontents
\setcounter{tocdepth}{2}
```

$$\backslash\mathrm{chapter}^*\{...\}$$

\section*{...}

\subsection*{...}

以上整个的文章结构出来了。下面我讲几个我们输入字符时候要注意的地方。文档中可以输入的内容大致可以分为：普通字符、控制符、特殊符号、注音符号、预定义字符串等。而这些内容有两种输入模式：文本模式（缺省）和数学模式，普通的行内（inline）数学模式用 $\$...\$$ 来表示。LATEX 中有些字符（例如 $\# \$ \% \wedge _ \{ \} \sim \backslash$ 等）被用作特殊的控制符，所以不能直接输入，多数需要在前面加个 \backslash 。而 \backslash 本身则要用 \backslashtextbackslash 命令来输入，因为 \backslashbackslash 被用作了换行指令。很奇怪为什么不用C语言的 $\backslash n$ ，也许是因为TEX的编程语言是Pascal。特殊字符的输入大家自己参考电子书的内容，我不多述，这里举几个例子 比如美元符号是进入数学模式的入口，所以源文件不能直接输入 $\$$ ，要使用 $\backslash \$$ ，另外还有 $\backslash \# \backslash \% \backslash \wedge \backslash _ \backslash \{ \backslash \} \backslash \sim \backslash \backslash \backslash \textbackslash$

5

断字 (Hyphenate)，使得每一行的字间距分布整齐。但有时我们也需要显式指明断字位置，比如下例就指明 BASIC 这个词不能断开，而blar-blar-blar可以在-处断开。`\hyphenation{BASIC blar-blar-blar}`。有些读者，会问关于更换字体，下面我们讲字体部分。LATEX 会自动调整正文、标题、章节、上下标、脚注等的字样、字号。我们也可以用来命令来设置字样；用命令来设置 相对字号，比如正文字号是10pt、11pt、12pt 时，tiny的字号就分别是5pt、6pt、6pt。LATEX 有一个特别的字样强调命令：`\emph`，它在不同字样和装饰环境 下有不同效果。比如周围文字是正体，它就是斜体；反之它就是正体。

表 2.3: 字样命令

<code>\textrm{...}</code>	roman	<code>\textbf{...}</code>	bold face
<code>\textsf{...}</code>	sans serif	<code>\textit{...}</code>	<i>italic</i>
<code>\texttt{...}</code>	typewriter	<code>\textsl{...}</code>	<i>slanted</i>
<code>\emph{...}</code>	<i>emphasized</i>	<code>\underline{...}</code>	<u>underline</u>
<code>\textsc{...}</code>	SMALL CAPS		

表 2.4: 字号命令

命令	正文字号		
	10pt	11pt	12pt
<code>\tiny</code>	5pt	6pt	6pt
<code>\scriptsize</code>	7pt	8pt	8pt
<code>\footnotesize</code>	8pt	9pt	10pt
<code>\small</code>	9pt	10pt	11pt
<code>\normalsize</code>	10pt	11pt	12pt
<code>\large</code>	12pt	12pt	14pt
<code>\Large</code>	14pt	14pt	17pt
<code>\LARGE</code>	17pt	17pt	20pt
<code>\huge</code>	20pt	20pt	25pt
<code>\Huge</code>	25pt	25pt	25pt

下面是我们建模中常用的环境的介绍， 第一个是列表：
LATEX 中有三种列表环境：itemize、enumerate、description，它们的一般用法如下：

```
\begin{itemize}
  \item C++
  \item Java
  \item HTML
\end{itemize}
```

- C++
- Java
- HTML

```
\begin{enumerate}
  \item C++
  \item Java
  \item HTML
\end{enumerate}
```

1. C++
2. Java
3. HTML

```
\begin{description}
  \item{C++} 一种编程语言
  \item{Java} 另一种编程语言
  \item{HTML} 一种标记语言
\end{description}
```

C++ 一种编程语言
Java 另一种编程语言
HTML 一种标记语言

第二个是对齐方式

LATEX 中的段落缺省两端对齐 (fully justified)，我们也可以让段落向左、向右或向中对齐。 `\begin{flushleft}`

本段落\\

向左对齐

`\end{flushleft}`

`\\begin{flushright}`

本段落\\

向右对齐

`\end{flushright}`

`\begin{center}`

本段落\\ 向中对齐

`\end{center}`

这几个环境在设计我们的封面的时候经常用到，我们常用的还有就是交叉引用：我们常常需要引用文档中 section、subsection、figure、table 等对象的编号，这种功能叫作交叉引用 (cross referencing)。LATEX 中可以用 `\label{marker}` 命令来定义一个标记，标记名可以是任意字符串，但是在全文中须保持唯一。之后可以用 `\ref{marker}` 命令来引用标记处章节或图表的编号，用 `\pageref{marker}` 来引用标记处的页码。

```
被引用处\label{sec}\\
...\\
第\pageref{sec}页\ref{sec}节
```

被引用处
...
第19页2.6.5节

这几个环境是我的模板中没有讲述，对于数学公式的输入，图片的插入，表格的制作，参考文献的格式，大家可以看我提供的文献。以上部分，内容庞杂，这里我不再多讲，如果你有问题或者遇到错误无法解决，可以到数学中国论坛发帖提问。

下面我们要讲的是我的模板的使用，如果你已经下载了我写的最新升级的模板，请你打开文件夹，先看看模板中的一些文件。

下载地址是：<http://www.madio.net/mcm/thread-93515-1-1.html>

首先，模版我已拆分为4个主文件：Format.tex主要是文章需要加载的常用宏包，一些命令的预定义，文章版面的设置，即latex源文件的导言区。下面一个文件是mcm.tex 这个是主文件，我们在运行的时候主要是运行这个主文件，其他文件是无法单独运行的，有一些需要修改的设置我已放在这个文件中。比如页眉中的我们的参赛的队号。下面一个文件是abstract.tex 这个是论文的摘要部分，大家可以直接打开这个文件进行摘要的撰写，之所以把摘要部分单列出来，是要提醒用户，摘要在美国比赛初审尤为重要的部分。有网友想修改摘要的题目，可以参看我的readme源文件是如何修改的。下面一个文件是body.tex 主要是文件需要输入的问题描述，模型建立，问题分析，推演，附录，也就是我们建模的主要部分，在这个文件中，大家一看便知。

下面我讲一下页眉的部分

我的模板中，页眉设置代码如下：`\usepackage{fancyhdr}`

`\pagestyle{fancy}`

`\lhead{page\thepage\ of \pageref{LastPage}}`

`\chead{}`

`\rhead{Team \footnotesize{\#\} \ldots}`

`\lfoot{}`

`\cfoot{\thepage}%%% team control number as package option`

`\rfoot{}`

`\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}`

`\rhead`表示右页眉，`\lhead`表示左页眉。读者可依据自己的习惯和喜好，交换左右 页眉的内容，即：直接把大括号的内容交换即可。我们要设置参赛的号码，修改方法如下：`\rhead{Team \footnotesize{\#\} \ldots}` 这里填写你自己队的号码，切记不要忘记。如果你们的队号是1234(改队号报名后，由比赛组委会分配)，你的页眉的代码相应要改为`\rhead{Team \footnotesize{\#\} 1234}` 如果您想要您的页眉更丰富，要使用其他宏包来增强页眉的功能。可以到readme文档中阅读相关文章。值得注意的是：如果你第一次运行模板，页眉会出现两个问号，如果你想去掉，你需要两次运行才可以，具体原因是和我前面讲的交叉引用有关，具体细节，我不再多讲。这里大家注意就好。另外我的模板不支持pdflatex直接运行。有很多网友想使用pdf latex来运行源文件，该运行方法支持jpg, png, 还有pdf图片的直接插入，所以很多人喜欢用这个，但是模版中需要修改宏包的默认参数才可以正常运行，需要修改的如下：

`\usepackage[dvipdfm,colorlinks=true]{hyperref}`

修改为：

`\usepackage[pdflatex,colorlinks=true]{hyperref}`

我已经放在mcm.tex中。另外，把源文件中eps格式的图片，改为pdf或jpg格式就可以正常运行。我随后会再论坛发布一个pdflatex可以运行的模板。

2 如何使用MCM_LaTeX模板和常见错误处理

数学中国-LaTeX :

下面,我要讲讲我们经常遇见的错误:

命令输入有误

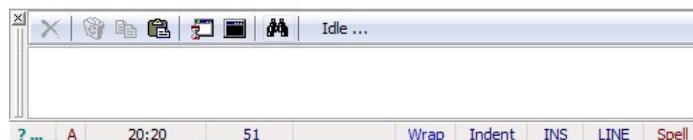
宏包未加载或冲突

溢出或越界

文档中出现“?”

latex有劣势,其一就是,它输入的控制命令,不能有错误,否则运行会报错,这也是我们latex入门中很难的地方,有些命令很难记忆,经常出错。所以,要求你使用latex时,要认真仔细和参加数学建模一样,你要认真,对你的输入要认真检查。这也是我要讲的第一个命令输入错误 如何查找这些错误,有点小的技巧

首先,大家看看你的winedt编辑器下端



编辑器左边出来你的源代码的行号,系统在报错的时候,会标示出来错误所在的行数,大家可以定位查找错误。有时候所报行数也不对大家可以前后搜索查找,还有一个技巧是,你可以用回车键强制系统忽略错误运行,得到一个运行结果,看看你的结果中有哪些地方不对,在不对的地方可以双击文件系统会反向搜索错误位置。但是,值得一提的是,有时强制运行也无法运行出来结果,这就需要前面的方法来查找错误。第一个错误我们就这样处理就可以了。

第二错误时,宏包冲突,这个错误也是令我很头痛的错误,因为系统报错很奇怪,有时根本读不懂,但是这个问题我的模板中,我已经尝试了两个系统,基本没有这个问题,如果你发现了奇怪的错误,可以发到论坛,我来解决。

下面一个错误时溢出和越界,这个错误在我们中文支持中会经常出现,英文文章的编译比较少,无非是大的较长的公式,这个在我的readme种有多行公式的输入,还有就是大公式如何拆分的方法。还有一个是图片越界,大家可以用参数控制图片的宽度就可以了。还有一个错误是:文档中出现“?”这个问题和页面出现问号的处理方法一样,多运行几次就OK了。

其他错误,还有就是 undefined command或者是undefined control sequence 这些很可能是你输入的命令有错误,大家可以如上方法查找 还有就是 unfinde “某某.sty” 这个错误是因为缺少命令所需要的宏包,大家可以去搜索对应的宏包,我再format文件里加载了很多宏包,基本满足大家的需求,由于时间关系,我没有详细去注释每个宏包的用途,随后我会补充进去。

另外,告诉大家的是,我准备制作相应的视频上传到论坛,大家可以关注一下latex板块,如果有问题可以发帖询问。

3 个人一点浅见和建议

数学中国-LaTeX : 最后,给大家几个建议。有很多人没有学过和使用

过latex, 今天的培训可以当成你的入门课。我的建议是莽撞地使用latex参加比赛, 这样会让你的比赛多一个烦恼。不要莽撞 所以, 不建议没有接触latex的人莽撞地使用latex参加比赛。但是, 如果你用心学习模板, 基本上三天到一周的时间可以顺利使用latex文档。对于一些有基础的同学, 多多尝试性输入公式, 加图片, 加控制命令等等, 多看看模板, 常见错误能解决就可以了。(我们数学中国有在线公式输入编辑器, 采用的就是latex语言) 如果遇到奇怪的错误, 最好有个高手。如果没有高手, 我们有数学中国, 会有在线帮助 祝大家比赛顺利, 成绩斐然!

4 现场答疑

网友:

相比于basic版本, 下载了full是不是宏包就比较全了, 不需再下了。一旦缺少某宏包, 在哪里下载?

回答:

full版本基本不会出现宏包缺失的错误, 因为网络上绝大多数的宏包 都集成在里面了, basic版本需要到ctan的ftp服务器下载,

网友:

我想知道怎么空出一行

网友:

平常都用两个\\, 但这样产生的问题是前面的会自动缩进, 我不喜欢

回答:

\\有默认参数, 使用\\[10pt] 就可以空一行出来 10pt可能不准, 你可以查一下系统默认的一行所占的距离即可。

网友:

报错时有行号, 而文本编辑器中无行号, 差错时难不成要一行一行数?

回答:

我讲座中已经讲到如何查看行号了, 关注我们整理出来的帖子

网友:

您好。首先很谢谢你。我想问一下。最后提交电子版的, 如果用latex的话, 提交时是不是提交pdf, 还是.tex的文件???

回答:

PDF

网友:

我发现用这个, 图片放的地方总和我想的地方不一样, 怎么才能固定图片的位置呢?

回答:

把插图命令放在这个

```
\begin{figure}[位置控制参数]
```

...

```
\end{figure}
```

环境中, 中括号里有位置的控制参数, 我的readme文档中有关于图片位置控制的文章, 你可以详细查看那个几个参数的含义。

网友:

论文附件中要附录程序, 可能有的程序语言不识别, 怎么弄呀?

回答:

模板支持的导入语言有: C,C++,Java,Matlab,Mathematica, 基本支持常用的语言。若有其他语言如lingo语言, 直接导入即可。 网友:

请问用何命令导入那些模板支持的语言啊

回答:

`\lstinputlisting[language=Matlab]{matlab1.m}` 直接导入的话 `\lstinputlisting{name.X}`

网友:

ctex可以在线查询命令参数呀? (就像cmd和Linux终端或者matlab那种: 命令+ help,etc...) 回答:

在系统的帮助文件里 有chm文件 可以用你的命令来检索它的参数或者设置等信息

网友:

请问有时很难判断何时需要用何宏包, 怎么办?

回答:

这个只能多看书, 多实践, 会了解的