### LATEX 的快速入門

蔡炎龍 政治大學應用數學系

April 17, 2008

前言 1

#### 1.1 這份文件的目的

這份文件是希望提供有心想學 LATEX 的人,一份快速入門的文件。我心目中的主要讀者是研究生,所以我們會以最快的速度去討論怎麼樣把一篇論文完成,包括 BibTEX 的論文管理。但另一方面來說,我又希望可以更廣泛的讓LATEX 帶入一般文件處理,而不只是在論文上面,所以我會將中文 LATEX 一併帶入。我們選用的中文 LATEX 是 CJK-LATEX,在每一種主要平台上都有。

在學 IATEX,尤其是中文 IATEX,常常會有兩個困難點,一個是安裝上面的問題,一個是安裝後的學習。如果我們一談起安裝,可能就沒完沒了,而且討論完大概也沒機會進入正題。所以我們用另外的機會解説安裝的問題,現在假定是已經安裝完成了。如果是在政大,可以到應用數學系電腦室,我們已經設好我們這篇文章討論應有的 IATEX 環境。我們需求的環境是:

- 有 CJK-LATH-X 的 LATH-X 環境。
- 可以在 PDFIATEX 下正確使用的 UTF-8 編碼中文字型。

另外,為了順利的使用 LAT<sub>E</sub>X, 你應該要有個順手的純文字編輯器。我個人 推薦的編輯器如下:

- Texmaker (Unix-like 系統 / Windows, 易上手的 LATEX 專用編輯器)
- Notepad++ (Windows)
- Vim, Emaces (Unix-like 系統, 如果屬於 Unix Geek)
- TeXShop (Mac OS X, 事實上我最偏好這一個)

我們只準備使用 PDFIATEX, 也就是說, 所有的 IATEX 檔, 都直接產生 PDF 文件。中文編碼我們只準備使用 UTF-8, 這除了是個潮流, 也讓英文和中文基本上用的流程是完全一樣, 更重要的是我們選擇的簡報程式 Beamer 套件要用 UTF-8 + PDFIATEX 比較相容。

#### 1.2 版本資訊

這份文件是在 2007 年 7 月 16 日完成第一版初稿, 7 月 18 日改用 Xel $\!\!$ TeX 進行改版。

## LAT<sub>E</sub>X 極速入門 2

很多人說  $LM_{EX}$  很難,其實  $LM_{EX}$  實在沒什麼難的。我們只不過是做一個純文字檔,存成 .tex 這樣的檔案,然後使用 pdflatex 這個指令,馬上就產生一篇高品質的 PDF 文件。



我們這裡很快的來看一下這個 .tex 的純文字檔應該長什麼樣子。

#### 2.1 最簡單的 LATEX 文件

最簡單的 图式 檔案是長這個樣子。

\documentclass {article}
\begin {document}

內文, 文章的內容
\end {document}

可以試打一些內容進去看看, 存成.tex 檔, 再用 pdflatex 編譯。要注意目前還不能用中文。

#### 2.2 完整的 LATEX 格式

一份完整的 LATEX 文件的架構大概如下。

\documentclass {article}
 設定區, 我們還不會
 \begin {document}
 \title { 文章的標題 }
 \author { 作者 }
 \maketitle
 內文, 文章的內容
 \end {document}

框起來的部份就是我們需要打字進去的地方。你可以試打一些東西進去,然後 LATEX 會自動幫你印出標題、作者、有分節的文件。是不是非常容易? LATEX 的一個特性就是,你可以**專注在文章的內容上,要美化什麼的可以最後慢慢調**。

#### 2.3 LATEX 的數學符號

很多人聽說 LATEX, 都是聽說它對數學符號處理功力很強。我們來看看要怎麼打入數學符號。LATEX 有兩種數學模式, 分別是:

- 隨文模式 (inline mode)
- 展示模式 (display mode)

我們來看看怎麼樣使用。

#### 2.3.1 隨文模式

所謂隨文模式就是數學式子要插在文中,使用的方式是把數學式子放入兩個 \$ 的符號中。比方説下面這個例子:

The formula  $f(x) = x^3 - 2x + \sqrt{\text{The formula }f(x) = x^3 - 2x + 6\$}$  is 6 is important in this case.

important in this case.

#### 2.4 展示模式

所謂展示模式的數學式子, 是把數學式獨立、置中表示。展示模式有很多下 指令的方式,我們可以把數學式子用 "\$\$ . . . \$\$" , "\[ . . . \]" ,或 "\begin{equation} . . . \end{equation}" 等方式表示,比方説

The formula

$$f(x) = x^3 - 2x + 6$$

is important in this case.

```
The formula
\(
f(x)=x^3 - 2x + 6
\]
is important in this case.
```

### CJK-LAT<sub>E</sub>X 的快 速入門

我們使用的環境,限定在用UTF-8編碼的CJK-LATEX並用PDFLATEX編譯。這樣的方式可以讓中文英文LATEX使用起來機乎完全一樣,而且做中文簡報也不會出問題。

我們來看 CJK-LATEX 文件的基本架構。

#### 3.1 CJK-LATEX 基本使用法

我們可以看基本的 CJK-IAThX, 和原本 IAThX 機乎是一樣的。

\documentclass {article}

\usepackage{CJKutf8} | % 舊版可能要用 CJK

\begin {document}

\begin{CJK}{UTF8}{cwmu} │ % 把 cwmu 換成要用的字型

內文, 文章的內容

\end{CJK}

\end{document}

我們可以發現,除了框起來的部份,其他和英文 LATEX 其實是一樣的。使用UTF-8 編碼和 CJK-LATEX 有很多好處,其中之一是使用起來和英文的 LATEX 機乎是一樣的 - 連編譯方式也一樣,不需像使用 Big5 編碼或其他一些中文 LATEX 要有轉檔的動作。

#### 3.2 cwT<sub>E</sub>X 的五套字型

政大應數系電腦室採用台大吳聰敏教授的 cwTeX 字型,由李果正先生轉成可供 CJK-IATeX 使用的版本。這裡五套字型名稱如下:

• cwmu 明體

- cwku 楷書
- cwhbu 黑體
- cwyu 圓體
- cwysu 仿宋體

要注意的是在完整安裝 cwTeX 字型的系統下,用 Big5 和 UTF-8 使用的字型名稱是不一樣的,我們是採用 UTF-8 版。事實上,李果正先生的新版 cwTeX for CJK 字型已經改成不管什麼編碼都用一樣名稱,請查明你使用的系統,依相對的名稱改變。

### 使用 AMS-LAT<sub>E</sub>X 4

#### 4.1 引入 AMS-LATEX

AMS 美國數學學會的 LATEX 套件已然成為一種標準。通常會用到的有三個套件:

- amssymb: 提供一些原本 LATI<sub>p</sub>X 沒有的符號, 比方説 ℝ, ℂ, 等等。
- amsmath: 提供一些好用的環境, 比方説 align 環境等等。
- amsthm: 提供比較好的使用定理、定義等的環境。

如果使用一般的 article class, 建議每次都把三個套件讀進來:

\usepackage{amssymb, amsmath, amsthm}

#### 4.2 使用 AMS Article Class

使一個使用 AMS-LATEX 的方式是使用 AMS 提供的個文章類型, 叫 AMS Article。要使用就是設定使用 amsart:

\documentclass {amsart}

它會自動讀入 amsmath, amsthm 兩個套件, 和部份 amssymb 套件 (比方 説有  $\mathbb{R}$ )。如果需要全套的 amssymb, 還是要自行讀入:

\usepackage{amssymb}

### 定理環境的使用

5

我們寫數學文章, 總會出現定義, 定理, 證明等等。我們在  $L^{(n)}$  要處理這些東西是很容易的。

#### 5.1 基本定理環境

在設定區設定:

\newtheorem{thm}{Theorem}

意思是我們要先建一個新的定理環境,叫做 thm,顯示時標示為 "Theorem"。比方說:

Theorem 1. The statements of the theorem.

\begin{thm}

The statements of the theorem.  $\ensuremath{\mbox{\sc he}}$ 

#### 5.2 定理的編號

你可以發現定理的編號會自動從 1, 2, 3, 等等編下去。但是有時我們要依節次來標, 比方説第一節的第一個定理的編號是 1.1, 然後 1.2, 1.3, 這樣下去, 要怎麼做呢?很容易, 加個 section 參數就好。比如説在設定時我們設:

\newtheorem{thm}{Theorem} (section)

那麼在本節 (第5節) 使用定理環境會變成下面這個樣子。

Theorem 5.1. The statements of the theorem.

\begin {thm}

The statements of the theorem.

\end{thm}

我們如果定了兩個定理環境,他們原本是互不相干的,所以會各自編號。比如說如果我們有設了 thm, lem 兩個定理環境:

\newtheorem{thm} {Theorem} \newtheorem{lem} {Lemma}

引用起來會是像這樣子:

of the theorem.

Lemma 1. The statements of the lemma.

Theorem 1. The statements

\begin{lem}

The statements of the lemma.

\end{lem}

\begin {thm}

The statements of the theorem.

\end{thm}

這樣子的編號方式, 我們無法知道 Lemma 7 和 Theorem 3 倒底是哪一個先出現, 哪一個後出現。要用統一的編號。比方說引理 1 之後是定理 2 等等, 就要用下面的方式宣告定理環境。

\newtheorem{thm}{Theorem} \newtheorem{lem} (thm) {Lemma}

請比較和以前有什麼不一樣。

Lemma 1. The statements of the lemma.

\begin{lem}

The statements of the lemma.

\end{lem}

\begin {thm}

The statements of the theorem.

\end{thm}

**Theorem 2.** *The statements of the theorem.* 

最後,如果需要完全沒有編號的定理環境,就要像下面這樣加上星號。

\newtheorem\*{mainthm}{Main Theorem}

Main Theorem. The statements of the theorem.

\begin{mainthm}

The statements of the theorem.

\end{mainthm}

#### 5.3 不同定理風格 (amsthm)

使用 amsthm, 可以指定三種不同的定理風格: plain, definition, 和 remark。使用方式是在定義定理環境之前, 先下達:

\theoremstyle{ 定理風格}

舉例來說, 假設我們定義下列的定理環境:

\theoremstyle {plain}

\newtheorem{thm}{Theorem}

\theoremstyle {definition}

\newtheorem {defn} {Definition}

\theoremstyle{remark}

\newtheorem {rmk} {Remark}

會產生如下的效果。

Theorem 1. The statements of the theorem.

**Definition 1.** The statements of the definition.

Remark 1. The statements of the remark.

\begin {thm}

The statements of the theorem.

 $\ensuremath{\mbox{end}\{\ensuremath{\mbox{thm}}\}}$ 

\begin {defn}

The statements of the definition.

 $\ensuremath{\mbox{defn}}$ 

\begin {rmk}

The statements of the remark.

\end{rmk}

#### 5.4 定理的引用

我們會引用到的定理, 就用 \label{ 引用代碼 } 來標記。比方説

**Theorem 2.** The statements  $\overline{\text{\begin}\{\text{thm}\}}\$ of the theorem.

The statements of the theorem.

\end{thm}

要引用的時候,就是用 ~ \ref{ 引用代碼 }:

Please refer to Theorem 2.

Please refer to Theorem $\sim \text{ref}\{T:\text{major}\}.$ 

## 插入圖片 6

#### 6.1 插入圖片的基本方法

這裡建議使用 graphicx 套件:

\usepackage{graphicx}

假設我們要插入 pic.png 這個圖檔, 使用

\includegraphics(width=5cm) {pic.png}

即可。自然, width 是可依你需要設定的。建議使用的圖檔格式為:

.png, .pdf, .jpg

#### 6.2 圖片置中

使用 center 環境即可:

 $\verb|\begin{center}|$ 

\includegraphics(width=5cm) {pic.png}

\end{center}

#### 6.3 figure 的使用方法

上面的圖形基本上是在那插入,就會放在那裡。但正式排版中,常會依版面情況調整位置,且會有提示文字。這時要使用 figure 環境。一般要置中,又有説明的圖會這樣引用:

6.4 圖形的引用 6 插入圖片

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics(width=圖形寬度) { 檔案名稱 }
\end{center}
\caption{圖形的文字說明 }
\end{figure}
```

```
\begin{figure}(h) ...
```

這些參數代表你希望放置的位置分別是:

• h: 放在此處

• t: 放在頂端

● b: 放在底端

• p: 在本頁

事實上你也可以同時用 [htbp], 這是告訴 凶恐 你希望放在這一頁, 但到底怎麼放讓 凶恐 自己「看著辦」。

#### 6.4 圖形的引用

圖形的引用其實和定理引用一樣。你只要在想引用的圖提示文字加上 \label, 比方説:

```
\caption{圖形的提示文字}\label{引用代碼}
```

要引用時則如下範例:

6.4 圖形的引用 6 插入圖片

參考圖~\ref{引用代碼}...

就可以了。

# 列表 7

我們這裡介紹怎麼樣在 LATEX 使用文書處理常用的列表。

#### 7.1 基本列表

要分點列表的基本方式如下:

- 第一項
- 第二項
- 第三項

\begin {itemize}

\item 第一項

\item 第二項

\item 第三項

\end{itemize}

#### 7.2 數字列表

我們再看要以 1, 2, 3 等標示的列表怎麼做。

- 1. 第一項
- 2. 第二項
- 3. 第三項

\begin{enumerate}

\item 第一項

\item 第二項

\item 第三項

\end{enumerate}

#### 7.3 定義型列表

第三種定義型列表使用方式如下。

7.3 定義型列表 7 列表

第一項 第一項的説明

第二項 第二項的説明

第三項 第三項的説明

\begin {description}

\item〔第一項〕第一項的說明

\item〔第二項〕第二項的說明

\item 〔第三項〕第三項的說明

\end{description}

## 陣列和表格 8

#### 8.1 陣列的使用

陣列就是如同矩陣型的排列。我們可以看一下一個例子。

這裡要説明一下。

```
\begin{array} {ccc}
```

是表示要用陣列, 這個陣列有三行, 每一行都要對齊中間 (c)。對齊的方式有三種選擇:

• c: 對齊中間

• 1: 對齊左邊

• r: 對齊右邊

我們要一列一列輸入,要換行時用 "\\" 換行,每一欄用 "&" 隔開。

#### 8.2 表格的使用方式

表格的使用方式非常接近陣列的使用。

```
\begin{tabular} {ccc}
item 1 & item 2 & item 3 \\
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6
\end{tabular}
```

如果要加橫線,加入 \hline:

item 1	item 2	item 3
1	2	3
4	5	6

加直線更方便, 在對齊設定那加就可以了:

item 1	item 2	item 3
1	2	3
4	5	6

```
\begin{tabular}{|c|c|c|} \hline
item 1 & item 2 & item 3 \\ \hline
1 & 2 & 3 \\ \hline
4 & 5 & 6 \\ \hline
\end{tabular}
```

#### 8.3 一般的括號和會變大的括號

在 LATEX 裡,要打出小括號到大括號方法如下:

● 小括號: ( )

● 中括號: [ ]

● 大括號: \{ \}

問題是如果你想打一個矩陣,配合 array 使用,會出現一個好笑的結果:

要改正這個缺點,我們要用「可自調大小的括號」。方式很簡單,在左邊的括號前加 \left,右邊加 \right 就可以。比方說:

#### 8.4 陣列和括號的應用

注意前面「會變大小的括號」是一定要成對出現的。如果我們已經用了 \left,一定要有\right。不過,我們其實可以只要一邊,比方說左邊的括 號,而右邊可用\right.表示不要顯示任何括號。 我們來看一個應用:

$$|x| = \left\{ \begin{array}{l} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{array} \right. \\ \left. \begin{array}{l} |x| = \left\{ \frac{1}{x} \right\} \\ \text{begin \{array\} \{rr\}} \\ \text{x, \& \mbox \{if $x \neq 0$\} } \\ -x, \& \left\{ \frac{1}{x} \right\} \\ \text{end \{array\} \ right.} \\ \end{array} \right.$$

這裡我們新學一件事, 那就是**如果數學式中我們要打入一些純文字, 可以用** \**mbox 指令**。而在 \**mbox** 裡面的是純文字, 所以再打數學符號就要加上錢的符號了。

## BibT<sub>E</sub>X 入門

#### 9.1 為什麼要用 BibTFX?

使用 BibTeX 並不是在 LaTeX 下引用論文唯一方式。開始的時候,用 BibTeX 可能還會覺得比較麻煩,因為你為了論文,還要建立一個 .bib 純文字檔,內容是你要引用的論文資訊。我們為什麼要這麼麻煩呢? 把要引用的論文全寫在本文那個 LaTeX 檔不是很好嗎? 這其實不是那麼好。

我們常會碰到這個情況: 你找了一堆論文, 其實你也不知道哪篇對你有用, 所以暫時沒有放入你文章後面的參考資料清單中。有一天, 你發現某某篇有 用, 結果一時之間找不到那篇在哪裡! 就算你真的把論文弄好, 每次還要手 動排序! 萬一有一天你發現你論文格式用的不合教授/期刊的要求, 你還得重 新修正!

如果用 BibTeX, 你完全不用擔心這件事! 你覺得有可能參考的, 你就把它建檔進去, BibTeX只會列出你真的有引用的文章, 而且幫你排序, 你也可以隨時指定, 更換論文排列和引用樣式。更方便的是, 如果你下一篇文章也是同領域, 使用 BibTeX 可以再用完全一樣的 .bib 檔。你也可以為了新的文章加入新的論文, 但是不會影響原來文章的編譯。更棒的事可能是, 你可以和大約同領域的教授, 同學共同分享 .bib 檔, 這樣大家都可以省些力氣!

#### 9.2 BibT<sub>E</sub>X 的檔案內容

BibTeX 的檔案是一個純文字,以 .bib 為副檔名的檔案,內容就是紀錄每一篇你有興趣文章的資訊。我們看一個例子會更加明白:

@article{tx07,

Author = {Tsai, Yen-lung and Xia, Eugene Z.},

Journal = {Proc. Amer. Math. Soc.},

Volume =  $\{135\}$ ,

Number =  $\{8\}$ ,

Pages =  $\{2365-2367\}$ 

Title = {Non-abelian local invariant cycles}, Year =  $\{2007\}$ }

這裡面的內容我們不一定要這樣自己慢慢照這樣打入,所以我們不詳細説明。

#### 9.3 文章的引用

最要注意的是上面的例子中一開始的 "tx07" 是我們要引用這篇文章的引用代碼。你在本文中要引用的地方,請打入

~\cite{tx07}

就可以了。這裡要討論這個引用代碼的編法。很多人照 LATEX 之父 Leslie Lamport 的範例, 使用 作者:代碼 做為引用方式。比方説我們要引用 Wilfried Schmid 在 1973 年的 "Variation of Hodge structure: the singularities of the period mapping" 可能會用

schmid:vhs

當做引用代碼。這樣的方式,我在實做時發現相當困擾,因為有時很難想到一個好的代碼,有時弄了一個代碼,要引用時忘了自己原來的代碼,還要回頭去查。因此,像不少 LATEX 使用者的建議一樣,我會建議直接用 {作者 + 年份} 做為引用代碼。比方説 Schmid 的文章,我們就用:

schmid73

這樣引用。你在研究的過程,你很容易記下來某某人在某某年做了什麼,所以這樣引用其實更合理方便。當然,這只是提供參考,你可以找出自己合適的方式。

這裡還有個問題,就是你怎麼讓 LATEX 知道你要使用的 BibTEX 檔在哪裡?假定我們把我們 BibTEX 檔存成 reference.bib, 那麼使用方式就是在 \end{document} 之前加入兩行:

\bibliographystyle {plain} % 使用 plain 格式, 可換其他格式 ∖bibliography {reference} % 使用 reference.bib

就可以了。

#### 9.4 BibT<sub>F</sub>X 的編譯

使用 BibTeX 的 LATeX 文件,編譯過程有時有點讓人困惑。我們這裡假設以 foo.tex 為我們的 LATeX 檔 (BibTeX 檔叫什麼無妨,只要我們在文中引用正確的 .bib 檔就可以),我們要產生正確引用的 PDF 檔要用

pdflatex foo.tex
bibtex foo.tex
pdflatex foo.tex
pdflatex foo.tex

第一次的 pdflatex, 你的 LATEX 系統「看到」你要引用的文章, 可是它根本沒有資訊。所以再叫 BibTEX 把需要文章的資訊都抄下來。第二次/第三次 pdflatex 就是依得到的文章資訊, 可能排序, 決定出現的篇號, 再填入引用的地方。

#### 9.5 如何建立 BibT<sub>E</sub>X 檔?

其實我們不需要自己打入那些 BibTpX 的資料,有很多更簡單的方式!

#### 9.5.1 使用 MathSciNet

MathSciNet 是美國數學學會 (AMS) 推出的線上論文查詢系統。幾乎所有重要數學期刊的文章都可以查到,所以你可以確定某些文章是不是登出來,在哪登出來的。MathSciNet 可以把找到的文章直接顯示成 BibTeX 格式,所以你只要 copy 和 paste 就可以轉貼到你的 .bib 檔裡面,完全不用自己打字!

#### 9.5.2 使用 BibTeX 輔助軟體

BibTeX 輔助軟體可以有比較親切的界面,讓你方便輸入文章資訊。更重要的是,如果你的電腦裡有那篇文章,你可以做一個連結。有一天你想看看這篇文章,點個兩下就可以打開,所以你再也不用擔心找不到那篇文章!我個人推薦兩套在不同平台上免費 BibTeX 輔助軟體:

JabRef (Winodws, Unix-like 或其他可跑 Java 的系統)

BibDesk (Mac OS X)