

# 一份互動式的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 介紹

## 第一部：基礎

作者：Dr John D. Lees-Miller

譯者：周造麟

May 17, 2022



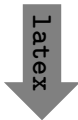
# 為什麼使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X？

- ▶ 高品質的文件
  - ▶ 特別是跟數學有關的
- ▶ 被科學家為科學家創造
  - ▶ 龐大且活躍的使用者社群
- ▶ 強大、靈活 — 你甚至可以自行擴展
  - ▶ 針對論文、報告、試算表... 的巨集 ...

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 是如何工作的？

- ▶ 你將文件用純文字 (plain text) 與描述文字結構和意義的命令 (**commands**)
- ▶ latex 將你的文字與命令轉換成格式優美的文件

```
The rain in Spain falls \emph{mainly} on the plain.
```



The rain in Spain falls *mainly* on the plain.

## 更多範例

```
\begin{itemize}  
\item 茶  
\item 牛奶  
\item 餅乾  
\end{itemize}
```

- ▶ 茶
- ▶ 牛奶
- ▶ 餅乾

```
\begin{figure}  
\includegraphics{gerbil}  
\end{figure}
```



```
\begin{equation}  
\alpha + \beta + 1  
\end{equation}
```

$$\alpha + \beta + 1 \quad (1)$$

## 態度調整

- ▶ 使用命令去描述他是什麼，而不是他是看起來怎樣
- ▶ 專注在你的文件內容裡
- ▶ 讓  $\text{\LaTeX}$  完成他的工作

# 正式開始

- ▶ 最簡單的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 文件：

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Hello World! % 你的文件內容在這裡...
\end{document}
```

- ▶ 命令以反斜線開頭的 $\backslash$ .
- ▶ 所有文件都以`\documentclass`為開頭
- ▶ 引數被花括號包圍 $\{ \}$  告訴 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 我們想要的文件類型 `article`.
- ▶ 百分符號 $\%$  開始註解 *comment* — L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 會忽略該行剩餘的部分

# 使用 Overleaf 正式開始

- ▶ Overleaf 是線上的  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  編譯器
- ▶ 他自動編譯你的  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  文件並產出結果

點擊這裡以在 **Overleaf** 中打開範例文件

為得到最好的使用體驗，推薦使用 Google Chrome 或 FireFox

- ▶ 課程結束後建議在 Overleaf 上試試看解決小試身手
- ▶ 不！你應該在課程中就嘗試

# 基礎排版：英文

- ▶ 將你的文字打在 `\begin{document}` 與 `\end{document}` 之間
- ▶ 大多數的時間就和 word 無異，只需普通的打出文件內容就好

Words are separated by one or more spaces.

Paragraphs are separated by one or more blank lines.

Words are separated by one or more spaces.

Paragraphs are separated by one or more blank lines.

- ▶ 原始碼中的空白並不代表真實的輸出

The    rain            in Spain  
falls mainly on the plain.

The rain in Spain falls  
mainly on the plain.



# 基礎排版：注意事項

## ▶ 引號比較刁鑽

使用反引號 ``` 來打出左引號，撇號 `'` 打出右引號

Single quotes: ``text'`.

Double quotes: ```text''`.

Single quotes: `'text'`.

Double quotes: `"text"`.

## ▶ 一些常見的符號在 $\text{\LaTeX}$ 有特殊的意義

<code>%</code>	百分比記號
<code>#</code>	井字號
<code>&amp;</code>	與
<code>\$</code>	錢幣符號

## ▶ 如果你直接打出這些符號那你就只會得到錯誤，為了打出這些這些符號，你必須在每個符號前使用反斜槓來使這些字符跳脫他們原本的意義

`\$ \% \& \# !`

`$ \% & \# !`

## 處理錯誤

- ▶  $\text{\LaTeX}$  在編譯時也可能會出錯，如果它出錯了它將會產出錯誤訊息並停止編譯檔案，你必須將修復這個錯誤，否則  $\text{\LaTeX}$  將不會產生任何的輸出
- ▶ 舉個例子，如果你將  $\text{\textbackslash emph}$  誤拼成  $\text{\textbackslash meph}$ ,  $\text{\LaTeX}$  會停止編譯並跳出“undefined control sequence”的錯誤，因為“meph”並不是已知的命令

### 面對錯誤的的建議

1. 不要慌張！錯誤經常發生的
2. 盡快將他們修復完畢 — 如果是你剛剛打的東西造成了錯誤，就從該處開始吧！
3. 如過這裡有多個錯誤，先從第一個錯誤開始 — 造成的原因還有可能在更上面

## 牛刀小試

嘗試利用  $\text{\LaTeX}$  為下面這段文字排版：<sup>1</sup>

In March 2006, Congress raised that ceiling an additional \$0.79 trillion to \$8.97 trillion, which is approximately 68% of GDP. As of October 4, 2008, the “Emergency Economic Stabilization Act of 2008” raised the current debt ceiling to \$11.3 trillion.

點擊以在 **Overleaf** 中開啟

- ▶ 提示：注意那些有特殊意義的符號
- ▶ 嘗試完之後 點擊這裡來看解答.

---

<sup>1</sup>[http://en.wikipedia.org/wiki/Economy\\_of\\_the\\_United\\_States](http://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_the_United_States)

# 數學排版：錢幣符號

- ▶ 為什麼錢幣符號 $\$$ 特別？因為我們用它來標示數學公式

% 並不好：

Let  $a$  and  $b$  be distinct positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

% 好多了：

Let  $a$  and  $b$  be distinct positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

Let  $a$  and  $b$  be distinct positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

Let  $a$  and  $b$  be distinct positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

- ▶ 永遠記得使用一對錢幣符號 — 一個開始一個結束
- ▶  $\text{\LaTeX}$  會自己處理間隙，他會忽略你的空間

Let  $y=mx+b$  be  $\ldots$

Let  $y = m x + b$  be  $\ldots$

Let  $y = mx + b$  be ...

Let  $y = mx + b$  be ...

# 數學排版：標記

- ▶ 使用 $\text{\textasciix}$ 來上標文字，底線 $\text{\textasciix}$ 來下標文字

$\text{\textasciix} = \text{\textasciix}_2 x^2 + \text{\textasciix}_1 x + \text{\textasciix}_0$

$$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$$

- ▶ 使用花括號 $\text{\textasciix}$  $\text{\textasciix}$ 來標示上標文字的群組

$\text{\textasciix}_n = \text{\textasciix}_{n-1} + \text{\textasciix}_{n-2}$  % 糟糕!

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

$\text{\textasciix}_n = \text{\textasciix}_{\text{\textasciix}n-1} + \text{\textasciix}_{\text{\textasciix}n-2}$  % 正常!

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

- ▶ 這裡有一些常見的希臘字母與數學表示法

$\text{\textasciix} = A e^{\text{\textasciix}Q/RT}$

$$\mu = Ae^{Q/RT}$$

$\text{\textasciix} = \sum_{k=1}^n \text{\textasciix}_k$

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

# 數學排版：展示方程式

- 如果他是巨大且恐怖的，將他獨立展示出來，使用 `\begin{equation}` and `\end{equation}`.

The roots of a quadratic equation  
are given by

```
\begin{equation}
```

```
x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}
```

```
\end{equation}
```

where  $a$ ,  $b$  and  $c$  are ...

The roots of a quadratic  
equation are given by

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (2)$$

where  $a$ ,  $b$  and  $c$  are ...

注意：大部分在數學環境中的空間會被  $\text{\LaTeX}$  忽略掉，但  $\text{\LaTeX}$  無法處理在 `equation` 中的空白行 — 不要在數學環境中加入空白行

## 小插曲：環境

- ▶ `equation` 是個環境 — 背景
- ▶ 指令可能會在不同的環境中產出不同的效果

We can write

```
$ \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k $
```

in text, or we can write

```
\begin{equation}
```

```
\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
```

```
\end{equation}
```

to display it.

We can write  $\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$   
in text, or we can write

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k \quad (3)$$

to display it.

- ▶ 即使我們使用相同的命令，我們還是可以發現， $\Sigma$  在 `equation` 環境中比較大，並且上下標的位置也有所改變

事實上 `$...$` 與 `\begin{math}...\end{math}` 是等價的

## 小插曲：環境

- ▶ `\begin`與`\end`命令被用來創造許多不同的環境
- ▶ `itemize` 與 `enumerate` 環境創造列表

```
\begin{itemize} % 以實心圓圈為標示  
\item Biscuits  
\item Tea  
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate} % 以數字為標示  
\item Biscuits  
\item Tea  
\end{enumerate}
```

▶ Biscuits

▶ Tea

1. Biscuits

2. Tea



## 小插曲：Package

- ▶ 至今為止我們都是使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 自帶的命令與環境
- ▶ *Packages* 提供額外的命令與環境，目前有超過一千種的可  
用 Packages，更讚的是他們都是免費的
- ▶ 在導言區使用 `\usepackage` 命令以載入所有我們想要的  
Packages
- ▶ 例子：美國數學家協會的 `amsmath`

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath} % 導言區
\begin{document}
% 現在你可以在這裡使用 amsmath 提供的命令與環境
\end{document}
```

# 數學排版：使用 `amsmath` 的例子

- ▶ 使用 `equation*` (“equation-star”) 創造未標數字的方程式

```
\begin{equation*}
  \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
\end{equation*}
```

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

- ▶  $\text{\LaTeX}$  會將相鄰的字母視為相乘的變數，有時候會達不到你想要的效果，`amsmath` 定義了許多常用的數學運算子

```
\begin{equation*} % 糟糕！
  \min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2
\end{equation*}
\begin{equation*} % 好多了！
  \min_{x,y} \{(1-x)^2 + 100(y-x^2)^2\}
\end{equation*}
```

$$\min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2$$

$$\min_{x,y} (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2$$

- ▶ 你也可以利用 `\operatorname` 來將文字轉換成運算子

```
\begin{equation*}
  \beta_i =
  \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}
        {\operatorname{Var}(R_m)}
\end{equation*}
```

$$\beta_i = \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}{\operatorname{Var}(R_m)}$$

# 數學排版：使用 `amsmath` 的例子

- ▶ 將一連串的方程式按照等號排列

$$\begin{aligned}(x+1)^3 &= (x+1)(x+1)(x+1) \\ &= (x+1)(x^2 + 2x + 1) \\ &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1\end{aligned}$$

利用 `align*` 環境

```
\begin{align*}
(x+1)^3 &=& (x+1)(x+1)(x+1) &\\
        &=& (x+1)(x^2 + 2x + 1) &\\
        &=& x^3 + 3x^2 + 3x + 1 &\\
\end{align*}
```

- ▶ 與號`&` 將左欄 (等號之前) 與右欄 (等號之後) 分離
- ▶ 雙重反斜槓`\``\` 開始新行

## 牛刀小試

嘗試利用  $\text{\LaTeX}$  為下面這段文字排版：

Let  $X_1, X_2, \dots, X_n$  be a sequence of independent and identically distributed random variables with  $\mathbb{E}[X_i] = \mu$  and  $\text{Var}[X_i] = \sigma^2 < \infty$ , and let

$$S_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

denote their mean. Then as  $n$  approaches infinity, the random variables  $\sqrt{n}(S_n - \mu)$  converge in distribution to a normal  $N(0, \sigma^2)$ .

點擊這裡以在 **Overleaf** 中開啟

- ▶ 提示： $\infty$  符號的命令是 `\infty`.
- ▶ 如果你嘗試過了 [點擊這裡來看解答](#).

# 中文排版：基礎

- ▶ 讓  $\text{\LaTeX}$  看得懂 unicode 編碼
  - ▶ 使用 xelatex 或 lualatex
- ▶ 使用支持 unicode 的中文字體
  - ▶ **Overleaf** 上的可用字體
  - ▶ 在終端機使用 `fc-list -f "%family\n" :lang=zh > zhfont.txt` 以查看電腦上的可用字體
- ▶ 使用支持中文的 Package
  - ▶ 在  $\text{Xe}\text{\LaTeX}$  上用 xCJK
  - ▶ 在  $\text{Lua}\text{\LaTeX}$  上用 luatexja
  - ▶ 使用 CJK (過時了)

# 中文排版：xeCJK

- ▶ 最簡單的用法：

```
\documentclass{article}
\usepackage{xeCJK}% 使用 xeCJK package
\setCJKmainfont{TW-Kai}% 設定主要字體
\begin{document}
你好！世界% 現在就可以使用中文了
\end{document}
```

- ▶ 請記得使用 Xe<sub>La</sub>T<sub>E</sub>X 編譯
- ▶ 除了主要字體外，斜體與等寬字體需另行設定，  
**setCJKsansfont**設定斜體，**setCJKmonofont**設定等寬字體
- ▶ 更多的技巧請參考 *xeCJK Package 使用手冊*

# 中文排版：luatexja

## ▶ 最簡單的用法：

```
\documentclass{article}
\usepackage{luatexja}% 使用 luatexja package
%\usepackage{luatexja-fontspec}
% 加上-fontspec 才可以設定主要字體
\setmainfont{TW-Kai}% 設定主要字體
\begin{document}
你好！世界% 現在就可以使用中文了
\end{document}
```

- ▶ 請記得使用 Lua $\text{\LaTeX}$  編譯
- ▶ 此 Package 原先是專為日文設計的
- ▶ 更多的技巧請參考 luatexja Package 使用手冊

# Part 1 的總結

- ▶ 恭喜！你已經學會了如何...
  - ▶ 利用  $\text{\LaTeX}$  排版
  - ▶ 使用多種不同的指令
  - ▶ 處理發生的問題
  - ▶ 排版美麗的數學公式
  - ▶ 使用多種不同的環境
  - ▶ 使用 Package
  - ▶ 使用中文
- ▶ 這真驚艷
- ▶ 在 Part 2 我們將探討如何使用  $\text{\LaTeX}$  寫下有結構的文件，包含了小節、交互引用、圖片和參考書目，下集待續。