

L^AT_EX 研習 II:

表格和進階數學式子

蔡炎龍, 政治大學應用數學系

2013 年 8 月於國立清華大學

- 1 三種基本列舉形式
- 2 陣列和矩陣
- 3 表格的製作
- 4 數學符號的基礎
- 5 數學式子的對齊與編號

三種基本列舉形式

一般列舉

最基本的列舉就是 `itemize` 環境：

```
\begin{itemize}
```

```
\item 第一項
```

```
\item 第二項
```

```
\item 第三項
```

```
\end{itemize}
```

結果

- 第一項
- 第二項
- 第三項

數字型式列舉

要有 1, 2, 3, ..., 這類的列舉法。

```
\begin{enumerate}
```

```
\item 第一項
```

```
\item 第二項
```

```
\item 第三項
```

```
\end{enumerate}
```

結果

① 第一項

② 第二項

③ 第三項

定義型式列舉

```
\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}
```

結果

第一項 第一項的說明

第二項 第二項的說明

第三項 第三項的說明

使用 `enumerate` 套件

有時我們想要用 a, b, c , 有時想 $1, 2, 3$, 甚至 $(i), (ii), (iii)$, 可不可以有很方便的方法來控制。這裡非常推薦一個叫

`enumerate`

的套件。

使用 `enumerate` 套件

比如說，我們想用 (i), (ii), (iii), 你基本上只要「給範例」：

```
\begin{enumerate}[(i)]
```

```
\item 第一項
```

```
\item 第二項
```

```
\item 第三項
```

```
\end{enumerate}
```

結果

(i) 第一項

(ii) 第二項

(iii) 第三項

陣列和矩陣

基本陣列

注意陣列 (`array`) 的使用必需在數學模式中。

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

```
1 & 2 & 3 \\
```

```
4 & 5 & 6 \\
```

```
7 & 8 & 9
```

```
\end{array}\]
```

結果

1 2 3

4 5 6

7 8 9

陣列的對齊方式

注意在陣列中, 我們**必需**指定**每一行**的對齊方式:

- **c**: 對齊中間
- **l**: 對齊左邊
- **r**: 對齊右邊

輸入是一列一列輸入, 要換行時用 “\\” 換行, 每一欄用 “&” 隔開。

矩陣

你可能也發現, 陣列再加上框就是矩陣, 但是...

```
\[ (\begin{array}{ccc}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{array}) \]
```

結果

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

會自動調大小的括號

前一個例子, 那括號就是太小。要自動調大小, 必需在左括號前加上 `\left` 右括號前加上 `\right`, 例如:

```
\[ \left( \begin{array}{ccc}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{array} \right) \]
```

結果

$$\left(\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array} \right)$$

陣列和自調大小括號的一個應用

注意自調大小的括號，必需成對出現。也就是用了 `\left`，一定要有 `right`。不過左右括號形式不一定要一樣，而且我們還可以用 `right`. `\right`，例如：

```
\[|x| = \left\{\begin{array}{rr}x, & \mbox{if } \$x \geq 0\$ \\-x, & \mbox{if } \$x < 0\$ \end{array}\right.\]
```

結果

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{cases}$$



更容易的條件方式

```
\[|x| =  
\begin{cases}  
x, & \mbox{if } \$x \geq 0\$ \\  
-x, & \mbox{if } \$x < 0\$ \\  
\end{cases}\]
```

結果

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

矩陣的補充說明

使用 `amsmath`, 可以有更容易的方式產生矩陣:

```
\[ \begin{pmatrix}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{pmatrix} \]
```

結果

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

表格的製作

表格

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}
```

結果

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

加入橫向隔線

在表格間要加入橫線, 就是打入 `\hline`:

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

結果

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

加入直向隔線

要加入直線更容易, 在對齊方式中加入即可:

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

結果

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

表格線條的粗細 I

使用 **booktabs** 套件, 我們有更多表格線條的選擇:

結果

Jan.	Feb.	Mar.
2	0	3
1	4	7

表格線條的粗細 I

使用 **booktabs** 套件, 我們有更多表格線條的選擇:

結果

Jan.	Feb.	Mar.
2	0	3
1	4	7

```
\begin{tabular}{ccc}\toprule[2pt]
```

```
Jan. & Feb. & Mar. \\ \midrule
```

```
2 & 0 & 3 \\ \midrule
```

```
1 & 4 & 7 \\ \bottomrule[2pt]
```

表格線條的粗細 II

我們可以設定三種線條。

`\toprule` 表格頂端的線

`\midrule` 表格中間的隔線

`\bottomrule` 表格下端的隔線

表格線條的粗細 II

我們可以設定三種線條。

`\toprule` 表格頂端的線

`\midrule` 表格中間的隔線

`\bottomrule` 表格下端的隔線

注意 `booktabs` 並不提供垂直表格線的修飾，因為作者認為會用到垂直線是不良的表格設計。

內文長到需要分行的表格

內文長到需要分行的表格, 請使用 `tabularx` 套件。

```
\begin{tabularx}{8cm}{lX}
```

Python & Python 是一個全功能但簡單易學的直譯式程式語言,
YouTube, Google, Plurk 都大量使用。 `\\`

```
\LaTeX & \LaTeX{}
```

 是各平台都有的排版系統。

```
\end{tabularx}
```

內文長到需要分行的表格

結果

Python Python 是一個全功能但簡單易學的直譯式程式語言, YouTube, Google, Plurk 都大量使用。

\LaTeX \LaTeX 是各平台都有的排版系統。

表格小數點對齊

我們來看一個小數點對齊的表格：

結果

A	312.2472
B	2.901

這是怎麼做到的呢？

表格小數點對齊

我們來看一個小數點對齊的表格：

結果

A	312.2472
B	2.901

這是怎麼做到的呢？

```
\begin{tabular}{cr@{.}l}
```

```
A & 312 & 2472 \\
```

```
B & 2 & 901
```

```
\end{tabular}
```

其他常用的表格相關套件

colortbl 要有彩色的表格時使用。

其他常用的表格相關套件

colortbl 要有彩色的表格時使用。

longtable 要製作跨頁表格時使用。

數學符號的基礎

希臘字母

結果

$\gamma, \sigma, \Gamma, \Sigma$

希臘字母

結果

$$\gamma, \sigma, \Gamma, \Sigma$$

`\gamma, \sigma, \Gamma, \Sigma`

極限、微分、積分

結果

① $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

② $f'(x)$

③ $\int_a^b f(x) dx$

極限、微分、積分

結果

① $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

② $f'(x)$

③ $\int_a^b f(x) dx$

(1) `\lim_{x \to a} f(x)`

(2) `f'(x)`

(3) `\int_a^b f(x) \, dx`

根號

結果

① $\sqrt{x^2 + 3}$

② $\sqrt[4]{x - 1}$

根號

結果

① $\sqrt{x^2 + 3}$

② $\sqrt[4]{x - 1}$

(1) `\sqrt{x^2+3}`

(2) `\sqrt[4]{x-1}`

基本函數

結果

$\sin, \cos, \log, \ln, \dots$

基本函數

結果

$\sin, \cos, \log, \ln, \dots$

`\sin, \cos, \log, \ln`

分數

結果

$$\frac{x - 1}{x + 1}$$

分數

結果

$$\frac{x - 1}{x + 1}$$

```
\frac{x-1}{x+1}
```

括號

結果

$$\left(\frac{x^2 + 1}{y - 3}\right)^k$$

括號

結果

$$\left(\frac{x^2 + 1}{y - 3}\right)^k$$

```
\left( \frac{x^2+1}{y-3} \right)^k
```

符號變大方

結果

$$7 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + k}}}$$

符號變大方

結果

$$7 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + k}}}$$

```
7 + \frac{1}{\displaystyle 2 + \frac{1}{\displaystyle 3 + \frac{1}{4 + k}}}
```

數學式子的對齊與編號

align 對齊

結果

$$\alpha = a + b - c \quad (1)$$

$$\beta = 2c \quad (2)$$

align 對齊

結果

$$\alpha = a + b - c \quad (1)$$

$$\beta = 2c \quad (2)$$

```
\begin{align}  
\alpha &= a + b - c \\  
\beta &= 2c  
\end{align}
```


某一行式子不要標號

結果

$$\alpha = a + b - c \quad (3)$$

$$\beta = 2c$$

某一行式子不要標號

結果

$$\begin{aligned}\alpha &= a + b - c \\ \beta &= 2c\end{aligned}\tag{3}$$

```
\begin{align}  
\alpha &= a + b - c \\  
\beta &= 2c \notag  
\end{align}
```

全部不要標號

結果

$$\alpha = a + b - c$$

$$\beta = 2c$$

全部不要標號

結果

$$\alpha = a + b - c$$

$$\beta = 2c$$

```
\begin{align*}
```

```
\alpha &= a + b - c \\  
\beta &= 2c
```

```
\end{align*}
```

推導型的式子

結果

$$\begin{aligned}\alpha &= a + b - c \\ &= 2c - 7 \\ &= 5\end{aligned}$$

推導型的式子

結果

$$\begin{aligned}\alpha &= a + b - c \\ &= 2c - 7 \\ &= 5\end{aligned}$$

```
\begin{align*}
```

```
\alpha &= a + b - c \\
```

```
&= 2c - 7 \\
```

```
&= 5
```

```
\end{align*}
```

太長的式子處理

結果

$$\begin{aligned}\alpha &= a + b - c + 6d \\ &\quad - 5e + 9 \\ &= 2c - 7 \\ &= 5\end{aligned}$$

太長的式子處理

```
\begin{align*}
\alpha &= {} && \& a + b - c + 6d \\
&&& \& -5e + 9 \\
&= {} && \& 2c - 7 \\
&= {} && \& 5
\end{align*}
```


只有一個標號, 而且放中間

結果

$$\begin{aligned}\alpha &= a + b - c \\ \beta &= 2c\end{aligned}\tag{4}$$

只有一個標號, 而且放中間

結果

$$\begin{aligned} \alpha &= a + b - c \\ \beta &= 2c \end{aligned} \tag{4}$$

```
\begin{equation}
```

```
\begin{split}
```

```
\alpha &= a + b -c \\
```

```
\beta &= 2c
```

```
\end{split}
```

```
\end{equation}
```

數學式的引用

結果

$$\alpha = a + b \quad (5)$$

由式 5, 我們什麼也不能得到。

```
\begin{equation}\blabel{E:foo}
```

```
\alpha = a + b
```

```
\end{equation}
```

由式 `\ref{E:foo}`, 我們什麼也不能得到。