

LaTeX

1 Dẫn nhập

Trong bài thực hành dưới đây, chúng ta sẽ làm quen với LaTeX. Mục tiêu của bài thực hành là giúp sinh viên có kiến thức cơ bản trong việc sử dụng LaTeX phục vụ cho các công việc nghiên cứu trong tương lai.

2 Tại sao dùng LaTeX?

- Tách biệt nội dung và bố cục bài báo cáo.
- Trình bày các ký hiệu và công thức toán học.
- Bố cục biểu đồ và bảng tính.
- Sinh ra các tham khảo cho công thức toán học, biểu đồ, bản tính, tham khảo, etc.
- Hỗ trợ nhiều template như slides, báo cáo thí nghiệm, assignments, etc.

3 Cách LaTeX hoạt động

Chúng ta tạo tài liệu bản LaTeX bằng cách tạo một **tex** file, gọi là **LaTeX source**, file này chứa nội dung chúng ta cần soạn thảo và lệnh giúp LaTeX định dạng nội dung. Nếu source file này đúng theo cấu trúc của một tài liệu LaTeX, LaTeX sẽ giúp chúng ta tạo ra một file output với nội dung và bố cục chúng ta mong muốn, thông thường là PDF file.

4 Cài đặt

Cho HĐH Windows:

- Download và cài đặt MikTeX từ www.miktex.org
- Download và cài đặt IDE TeXworks từ <https://www.tug.org/texworks>
- Lần đầu tiên cài đặt TeXworks, thiết lập đường dẫn đến thư mục cài đặt MikTeX C:\Program Files\MikTeX {your-version}\miktex\bin

5 Nội dung thực hành

5.1 LaTeX structures

Một tài liệu LaTeX có cấu trúc như sau:

```
\documentclass{...}

\usepackage{...}

...

\begin{document}

...

\end{document}
```

Đoạn lệnh ... giữa `\documentclass{...}` và `\begin{document}` được gọi là *preamble*. Đoạn này chứa những lệnh có ảnh hưởng lên toàn bộ tài liệu LaTeX (ví dụ: font size, font corlor, etc.).

`\documentclass{...}` định nghĩa kiểu tài liệu LaTeX. Các kiểu tài liệu cơ bản: `article`, `report`, `book`, etc.

Sau phần *preamble*, các lệnh giữa `\begin{document}` và `\end{document}` là nội dung và bố cục chúng ta mong muốn soạn thảo.

5.2 Hello LaTeX

Tạo 1 file `.tex` trong TeXworks và gõ vào đoạn lệnh sau:

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}

\begin{document}

Hello LaTeX!

\end{document}
```

Dịch và xem kết quả.

5.3 Title

Gõ vào đoạn lệnh sau:

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}

\begin{document}

\title{My First Document}

\author{My Name}

\date{\today}

\maketitle

Hello LaTeX!

\end{document}
```

Dịch và xem kết quả.

Luyện tập: Thay đổi tên tiêu đề và tác giả ở `\title{...}`, `\author{...}` và xem kết quả.

5.4 Sections

Tài liệu LaTeX có thể chia thành chapters, sections and sub-sections. Ví dụ:

```
\section{...}

\subsection{...}

\subsubsection{...}
```

`\paragraph{...}`

`\subparagraph{...}`

Tên của những Section thay thế cho ... giữa {...}. Với kiểu báo cáo **book** và **report** chúng ta có thêm `\chapter{...}`.

Thay thế đoạn text Hello LaTeX ở Bài tập 5.2 bằng những lệnh sau:

```
\section{Introduction}
```

```
This is the introduction.
```

```
\section{Methods}
```

```
\subsection{Stage 1}
```

```
The first part of the methods.
```

```
\subsection{Stage 2}
```

```
The second part of the methods.
```

```
\section{Results}
```

```
Here are my results.
```

Dịch và xem kết quả.

5.5 Labelling

Để tạo tham khảo đến một Section hoặc trang chứa tiêu đề của một Section, chúng ta dán nhãn Section với lệnh `\label{labelname}`. Khi đó dùng lệnh `\ref{labelname}` hoặc `\pageref{labelname}`, khi muốn tham khảo đến Section hoặc trang chứa Section.

Dán nhãn `sec1` cho Section `Stage 1` ở Bài tập 5.4 bằng lệnh

```
\subsection{Stage 1}
```

```
\label{sec1}
```

Từ Section `Results` tham khảo đến Section `Stage 1` bằng lệnh:

```
\section{Results}
```

```
Here are my results. Referring to section \ref{sec1} on page \pageref{sec1}
```

Dịch và xem kết quả.

5.6 Table of contents

Để tạo mục lục, thêm những lệnh sau phía sau lệnh `\maketitle` của Bài tập 5.5:

```
\pagenumbering{arabic}  
  
\tableofcontents  
  
\newpage
```

Dịch và xem kết quả.

Để chuyển số trang từ chữ số La Tinh sang chữ số La Mã, thay thế lệnh `\pagenumbering{arabic}` bằng `\pagenumbering{roman}`

5.7 Lists

LaTeX hỗ trợ 2 loại danh sách: `enumerate` cho danh sách có chỉ số, `itemize` cho danh sách không có chỉ số. Các lệnh sau sẽ tạo 1 danh sách có chỉ số với danh sách con ko có chỉ số.

```
\begin{enumerate}  
  \item First thing  
  \item Second thing  
  
  \begin{itemize}  
    \item A sub-thing  
    \item Another sub-thing  
  \end{itemize}  
  
  \item Third thing  
  
\end{enumerate}
```

Kết quả:

1. First thing
2. Second thing
 - A sub-thing
 - Another sub-thing
3. Third thing

Chúng ta có thể thay thế bullets bằng cách dùng dấu ngoặc vuông phía sau `\item`. Kiểm tra kết quả với những lệnh sau:

```
\begin{itemize}  
  \item[+] First thing  
  \item[-] Second thing
```

```
\begin{itemize}
\item[] A sub-thing
\item[A] Another sub-thing
\end{itemize}

\item[B] Third thing
\end{itemize}
```

Kết quả:

- First thing
- + Second thing
- Fish A sub-thing
- Plants Another sub-thing
- Q Third thing

Luyện tập: Tạo danh sách sau:

1. The first item
 - A Nested item 1
 - B Nested item 2
2. The second item
3. The third etc

5.8 Special characters

Những ký tự sau # \$ % & _ { } \ là những ký tự đặc biệt trong LaTeX, để tạo những ký này chúng ta cần thêm ký tự \ trước chúng. Kiểm tra kết quả với những lệnh sau

```
\# \$ \% \{} \& \_ \{ \} \textbackslash
```

Luyện tập: Tạo đoạn text sau: Item #1A\642 costs \$8 & is sold at a 10% profit.

5.9 Tables

Cấu trúc của 1 table \begin{tabular}{...} với các tham số:

- l: nội dung cột canh bên trái
- r: nội dung cột canh bên phải
- c: nội dung cột canh giữa
- |: vẽ khung theo chiều dọc
- \hline: vẽ khung theo chiều ngang
- &: phân cách giữa các cột

- `\\`: xuống hàng ở mỗi dòng

Ví dụ:

```
\begin{table}[h]
\centering
\begin{tabular}{|c|r|l}
A & B & C\\
\hline
5.4 & 1 & 222\\
6.1 & 234 & 1\\
\end{tabular}
\caption{Some text that is a caption for the table}
\label{tableLabel}
\end{table}
```

Kết quả:

A	B	C
5.4	1	222
6.1	234	1

Bảng 1: Some text that is a caption for the table

Luyện tập: Tạo bảng sau

Item	Quality	Price(\$)
Nails	500	0.34
Wooden boards	100	4.00
Bricks	240	11.05

Bảng 2: Goods

6 Figures

Để chèn hình ảnh vào một báo cáo LaTeX, dùng đoạn lệnh sau:

```
\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[width=4\textwidth]{myimage}
\caption{Here is my image}
\label{image}
```

`\end{figure}`

Ảnh để chèn vào báo cáo nên có kiểu file PDF, PNG, JPEG hoặc GIF. Với ý nghĩa các tham số như sau:

- Vị trí đặt hình ảnh trong trang, `[h]` vị trí chính xác, `[t]` đầu trang, `[b]` cuối trang.
- `\centering`: bố cục hình ảnh giữa trang.
- `includegraphics{...}`: đường dẫn hình ảnh cần chèn.
- `width`: chiều rộng ảnh (cm).
- `caption{...}`: tiêu đề ảnh.
- `label{...}`: dán nhãn ảnh.

Luyện tập: Download 1 ảnh bất kỳ từ Internet về thư mục chứa file `.tex`, đặt tên ảnh là `myimage`. Dịch đoạn lệnh phía trên và xem kết quả.

7 Maths

Để biểu diễn các ký hiệu toán học trong một tài liệu LaTeX, chúng ta cần sử dụng thư viện `amsmath` bằng cách thêm lệnh

```
\usepackage{amsmath}
```

vào phía sau lệnh

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}
```

Để biểu diễn ký hiệu toán học, chúng ta dùng `$...$`. Ví dụ `$1+2=3$` sẽ cho ra kết quả $1 + 2 = 3$

Để biểu diễn một phương trình toán học ở một dòng riêng lẻ, chúng ta dùng `$$...$$`. Ví dụ `$$1 + 2 = 3$$` sẽ cho ra kết quả

$$1 + 2 = 3$$

Một cách tương đương để biểu diễn một phương trình toán học, dùng `\begin{equation}...\end{equation}`. Ví dụ `\begin{equation}1 + 2 = 3\end{equation}` sẽ cho ra kết quả

$$1 + 2 = 3 \tag{1}$$

Sử dụng `\begin{eqnarray}...\end{eqnarray}` để biểu diễn một dãy các phương trình và bất phương trình. Ví dụ

```
\begin{eqnarray}
```

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

```
& = & y - z
```

```
\end{eqnarray}
```

sẽ cho ra kết quả

$$a = b + c \tag{2}$$

$$= y - z \tag{3}$$

Để biểu diễn số mũ, sử dụng $^$. Ví dụ n^{x+2}

Để biểu diễn chỉ số, sử dụng $_$. Ví dụ b_{a-2}

Để biểu diễn phân số, sử dụng $\frac{\text{numerator}}{\text{denominator}}$. Ví dụ

$$\frac{y}{\frac{3}{x} + b}$$

sẽ biểu diễn

$$\frac{y}{\frac{3}{x} + b}$$

Để biểu diễn căn thức, sử dụng $\sqrt{\dots}$. Ví dụ

$$\sqrt{x y^2}$$

sẽ biểu diễn

$$\sqrt{x y^2}$$

Để biểu diễn tổng, sử dụng \sum . Ví dụ

$$\sum_{x=1}^5 y^z$$

sẽ biểu diễn

$$\sum_{x=1}^5 y^z$$

Để biểu diễn hàm bậc thang, chúng ta dùng chuỗi lệnh sau

$\$$

$f(n) = \left\{ \begin{array}{l} n/2 \\ \end{array} \right.$

$n/2$ &\mbox{if \$n\$ is even}\

$-(n+1)/2$ &\mbox{if \$n\$ is odd}\

$\end{array} \right.$

$\$$

sẽ cho ra kết quả

$$f(n) = \begin{cases} n/2 & \text{if } n \text{ is even} \\ -(n+1)/2 & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases}$$

Để biểu diễn ký tự Hy Lạp, dùng các lệnh sau:

α

β

δ, Δ

π, Π

ω, Ω

Tham khảo <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics> cho các ký hiệu toán học khác.

Luyện tập: Hoàn thành các phương trình sau:

$$e = mc^2 \quad (4)$$

$$\pi = \frac{c}{d} \quad (5)$$

$$\frac{d}{dx} e^x = e^x \quad (6)$$

$$f(x) = \sum_{i=0}^{100} \frac{f^{(i)}(0)}{i!} x^i \quad (7)$$

$$x = \sqrt{\frac{x_i}{y}} z \quad (8)$$

$$F_n = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 1 \text{ or } n = 2 \\ F_{n-1} + F_{n-2} & \text{if } n > 2 \end{cases}$$

8 Tài liệu tham khảo

1. <http://ctan.megagod.net/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>
2. <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>