

Soạn thảo báo cáo bằng \LaTeX

Dành cho sinh viên làm các loại đề án và báo cáo

Lưu Quang Trung

trung.luuquang@hust.edu.vn

**Khoa Kỹ thuật truyền thông
Trường Điện-Điện tử, Đại học Bách Khoa Hà Nội**

Hà Nội, 2024



- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu

Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu



Xuất xứ và giới hạn của bài giảng

Lý do có bài giảng này

- Từ thực tế về hạn chế trong kỹ năng soạn thảo tài liệu của sinh viên
- Các đề án thiếu tính thống nhất và chuẩn mực trong cấu trúc và định dạng
- \LaTeX có nhiều ưu việt so với MS Word

Giới hạn của bài giảng này

- Chỉ giúp bạn làm quen với \LaTeX *
- Học xong có thể viết được một quyển báo cáo “tạm chấp nhận được”

Tài liệu này “xin” được từ TS. Nguyễn Bảo Huy, Khoa Tự động hoá, Trường Điện-Điện tử.

*Để sử dụng tốt cần đọc thêm tài liệu và liên tục tìm các giải pháp trên mạng cho vấn đề gặp phải và nhu cầu soạn thảo.



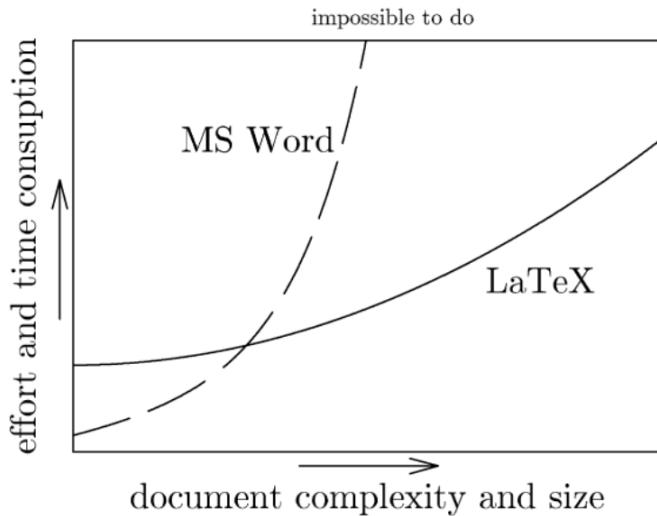
L^AT_EX có gì hay?

- L^AT_EX rất mạnh khi soạn thảo các tài liệu có tính cấu trúc cao
- Tài liệu soạn bằng L^AT_EX đẹp và chuyên nghiệp[†]
- Cơ chế làm việc của L^AT_EX khuyến khích người dùng soạn thảo tài liệu có cấu trúc chặt chẽ và chuẩn mực
- Người sử dụng L^AT_EX có xu hướng cẩn trọng hơn trong viết lách
- L^AT_EX miễn phí và phổ biến (cộng đồng hỗ trợ mạnh)
- L^AT_EX có gì dở? \Rightarrow Không trực quan như các phần mềm WYSIWYG[‡]

[†]Chính bài giảng này được soạn bằng L^AT_EX. Nếu bạn thấy nó đẹp và chuyên nghiệp thì đó là do sức mạnh của L^AT_EX, còn nếu không thì đó là do lỗi của tôi.

[‡]What you see is what you get

\LaTeX vs MS Word



[‡]Không rõ nguồn

Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX**
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu



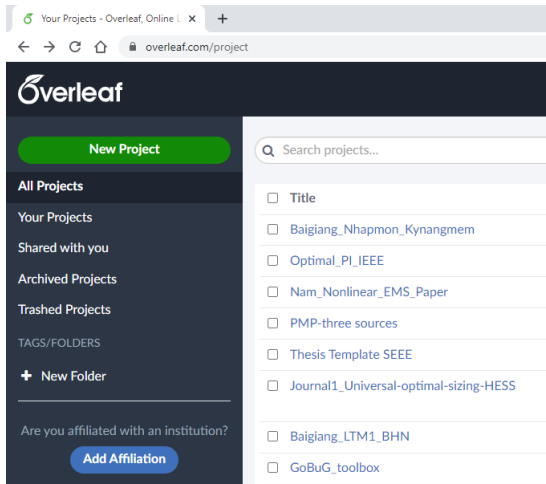
Cài đặt và sử dụng

Soạn thảo và biên dịch offline

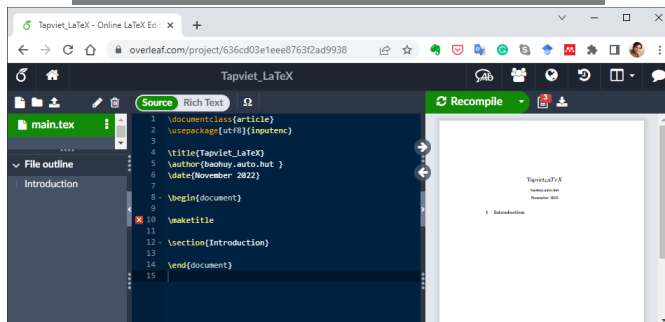
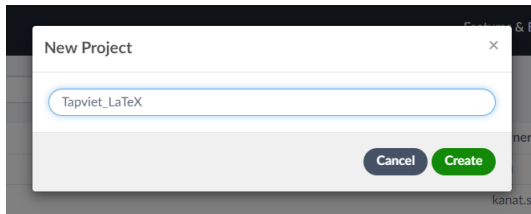
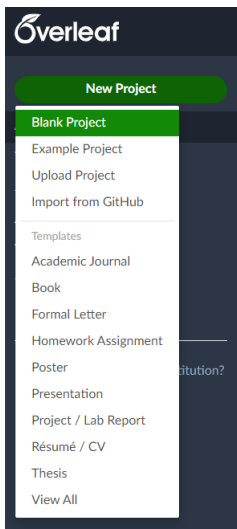
- TeXmaker
- TeXstudio
- LyX
- v.v.

Cài đặt và sử dụng

Soạn thảo và biên dịch online: Overleaf



Tạo project mới





Cấu trúc một tài liệu soạn bằng \LaTeX

Cấu trúc

```
\documentclass[options]{class}  
\usepackage[options]{packages}  
\begin{document}
```

Nội dung của văn bản được viết trong phần này.

```
\end{document}
```

Thử luôn một ví dụ

Gõ vào khung soạn thảo của Overleaf rồi nhấn Recompile

```
\documentclass{article}  
\usepackage[utf8]{vietnam}  
\begin{document}
```

Đây là những dòng lệnh \LaTeX đầu tiên của tôi.

```
\end{document}
```

Các loại tài liệu (class)

Một số loại tài liệu cơ bản:

article

dùng để viết các bài báo khoa học, các báo cáo ngắn, hoặc các loại văn bản “tương đối ngắn gọn”

report

dùng để viết các báo cáo dài, được chia thành các chương; thường là đồ án, luận văn, hoặc các quyển sách nhỏ

book

dùng để viết các quyển sách lớn và phức tạp

beamer

dùng để thiết kế slides trình chiếu



Một số cú pháp căn bản

- Các lệnh luôn được bắt đầu bằng dấu gạch chéo \
- Giới hạn tác dụng của một lệnh nằm trong dấu ngoặc nhọn {...}
- Dấu “phần trăm” % dùng để ghi chú thích trong code
- Các lệnh đặt trước lệnh \begin{document} gọi là các “lệnh khai báo.” Ở ví dụ trên, \usepackage[utf8]{vietnam} là lệnh sử dụng gói hỗ trợ ngôn ngữ tiếng Việt.
- L^AT_EX coi n ‘‘khoảng trắng’’ chỉ là một “khoảng trắng”. Xuống dòng cũng chỉ là một khoảng trắng.
- Muốn xuống dòng, ta dùng lệnh \\ hoặc lệnh \newline
- Bắt đầu một đoạn mới thì xuống *cách một hàng trắng*. → Hãy thử viết tiếp tài liệu vừa tạo với các hàng và đoạn mới.



Các họ font chữ

- Các font chuẩn của \LaTeX bao gồm **Roman**, **Typewriter** (kiểu chữ đánh máy), và **Sans Serif** (kiểu chữ không chân)
- Kiểu **Roman** khá giống với **Times New Roman**, dùng trong soạn thảo văn bản
- Kiểu chữ **đánh máy** thường dùng để hiển thị mã chương trình
- Kiểu chữ **Sans Serif không chân** thường dùng cho trình chiếu (như bài giảng này)
- Để sử dụng các họ font chữ khác thì ta cần thêm các gói hỗ trợ



Các cỡ chữ

Các cỡ chữ mặc định của \LaTeX

<code>\tiny</code>	Chữ tí hon
<code>\scriptsize</code>	Chữ rất nhỏ
<code>\footnotesize</code>	Chữ hơi nhỏ
<code>\small</code>	Chữ nhỏ
<code>\normalsize</code>	Chữ bình thường
<code>\large</code>	Chữ hơi lớn
<code>\Large</code>	Chữ rất lớn
<code>\LARGE</code>	Chữ siêu lớn
<code>\huge</code>	Chữ khổng lồ
<code>\Huge</code>	Chữ siêu khổng lồ



Các kiểu chữ thông dụng

In đậm và in nghiêng

- Nếu muốn **in đậm** thì dùng lệnh `\textbf{}`
- Nếu muốn *in nghiêng* thì dùng lệnh `\textit{}`
- Có thể gạch chân nữa, nhưng không khuyến khích

Nhấn mạnh

- Ta có thể ***nhấn mạnh*** một cụm nào đó bằng cách *in nghiêng* nó
- Nhưng không dùng lệnh `\textit{}` mà dùng lệnh `\emph{}`

Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê**
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu

Lệnh tạo chương và mục

Khái niệm

- Tài liệu được chia thành các *chương* (chapter) và các *mục* (section)
- Loại tài liệu **report** có **chapter** và **section**
- Loại **article** chỉ có **section** mà không có **chapter**

Các lệnh tương ứng

- Tạo chương: `\chapter{Tên chương}`
- Tạo mục: `\section{Tên mục}`
- Tạo tiểu mục: `\subsection{Tên tiểu mục}`
- Tạo chương và mục mà **không đánh số**:
`\chapter*{Tên chương không đánh số}`
`\section*{Tên mục không đánh số}`
`\subsection*{Tên tiểu mục không đánh số}`

Lệnh tạo chương và mục

Luyện tập

Hãy tạo ra một tài liệu có trang thứ nhất và trang thứ hai như sau:

Chương 1

Phụ lục

Giới thiệu

Đây là phần phụ lục.

1.1 Đây là mục đầu tiên

1.1.1 Đây là tiểu mục đầu tiên

Cơ chế của \LaTeX chỉ cho phép đánh đến số thứ ba thôi. Muốn chia nhỏ nữa thì phải *liệt kê* bằng cách gạch đầu dòng sẽ học ở phần sau.

Lệnh tạo chương và mục

Đáp án

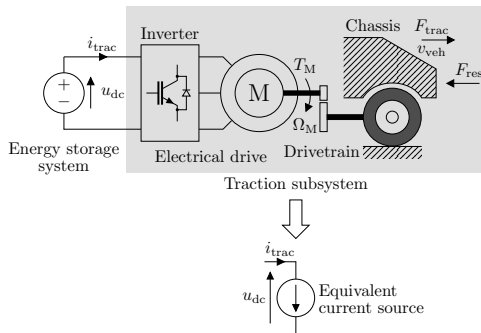
```
\documentclass{report}
\usepackage[utf8]{vietnam} % Để viết tiếng Việt
\begin{document}
\chapter{Giới thiệu}
  \section{Đây là mục đầu tiên}
    \subsection{Đây là tiểu mục đầu tiên}
      Cơ chế của \LaTeX{} chỉ cho phép đánh đến
      số thứ ba thôi. Muốn chia nhỏ nữa thì phải
      \emph{liệt kê} bằng cách gạch đầu dòng sẽ
      học ở phần sau.
\chapter*{Phụ lục}
  Đây là phần phụ lục.
\end{document}
```

Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng**
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu

Chèn hình vào tài liệu

- Cần sử dụng gói **graphicx**
- Dùng lệnh **\includegraphics[options]{tên file}**
- Ví dụ: Chèn hình vẽ Cấu hình ô tô điện
`\includegraphics[scale=0.75]{FigExample}`
- Có nhiều options phong phú → cần đọc thêm tài liệu



Môi trường figure

- Tuy nhiên, đó mới là chèn một hình vào tài liệu. Để có một *đối tượng hình vẽ thực sự*, ta cần đặt nó trong môi trường `figure`[§]

```
\begin{figure}[options]
  \includegraphics[options]{tên file}
  \caption{Tên của hình vẽ} \label{Nhãn}
\end{figure}
```

- Ví dụ: Chạy thử và xem kết quả

```
\begin{figure}
  \centering % Hãy thử dùng và không dùng lệnh này
  \includegraphics[scale=1]{FigExample}
  \caption{Cấu hình ô tô điện.} \label{EV}
\end{figure}
```

[§]Các options có thể để trống, khi đó \LaTeX dùng lựa chọn mặc định. Lệnh label dùng để tham chiếu, sẽ học ở phần sau.

Thiết lập bảng

- Tương tự hình vẽ, bảng được xác định trong môi trường `table`
- Việc tạo lập bảng được thực hiện trong môi trường `tabular`
- Các cột được xác định bằng dấu `&`
- Các hàng được xác định bằng lệnh xuống dòng `\\`
- Việc căn lề được xác định theo các cột khi khởi tạo với các ký tự
 - Ký tự `c` căn lề giữa (center)
 - Ký tự `l` căn lề trái (left)
 - Ký tự `r` căn về phải (right)
- Tạo các đường kẻ đơn giản:
 - Tạo đường kẻ dọc cho các cột ngay từ khi khởi tạo cột với ký tự `|`
 - Tạo đường kẻ ngang cho mỗi hàng bằng lệnh `\hline`

Ví dụ thiết lập bảng

Mã chương trình

```
\begin{table}
  \caption{\label{BangIM} Động cơ dùng cho thí nghiệm}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{r | l}
      \textbf{Thông số} & \textbf{Giá trị} \\
      \hline
      Loại động cơ & Không đồng bộ ba pha \\
      Thuật toán điều khiển & Điều khiển vector \\
      Tốc độ định mức & 1500 rpm \\
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{table}
```

Ví dụ thiết lập bảng

Kết quả

Bảng 1: Động cơ dùng cho thí nghiệm

Thông số	Giá trị
Loại động cơ	Không đồng bộ ba pha
Thuật toán điều khiển	Điều khiển vector
Tốc độ định mức	1500 rpm

Thiết lập bảng

Vài chú ý

- Không phải cứ “kẻ ô bàn cờ” như mặc định khi dùng MS Word là đẹp
- Việc phối hợp tốt giữa các dòng kẻ, cách căn lề, và kiểu chữ sẽ tạo nên những bảng đẹp và chuyên nghiệp^a
- Sử dụng thêm gói **tabu** và **booktabs** để có thêm công cụ thao tác với bảng

^aTham khảo thêm Markus Puschel, “Small Guide to Making Nice Tables”
<https://people.inf.ethz.ch/markusp/teaching/guides/guide-tables.pdf>



Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học**
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu

Các gói cần cài đặt và môi trường toán

- Các gói cần và nên cài đặt: `amsmath`, `amssymb`, `exscale`, `eucal` đều là sản phẩm của $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ [¶]
- Để hiển thị ký hiệu và công thức toán “in-line”^{||}, dùng môi trường `math`, đặt giữa cặp dấu đô-la `$...$`.
- Để hiển thị công thức hoặc phương trình trên một dòng riêng và có *đánh số* thì dùng môi trường `equation`:

```
\begin{equation}
  \label{Nhãn}
  Công thức hoặc phương trình
\end{equation}
```

[¶]American Mathematical Society

^{||}Trên hàng chữ đang viết

Soạn thảo công thức

- Để soạn những dòng sau:

Hàm truyền của bộ điều khiển vòng hở $G_{ol}(s)$ là:

$$G_{ol}(s) = \left(K_p + \frac{K_i}{s} \right) \frac{2V_{DC}}{c_{peak}} \frac{1 - s\frac{T_s}{4}}{1 + \frac{T_s}{4}} \frac{G_{ti}}{R_s} \frac{1}{1 + s\frac{L_s}{R_s}} \quad (1)$$

- Ta viết mã lệnh:

Hàm truyền của bộ điều khiển vòng hở $G_{ol}(s)$ là:

```
\begin{equation} \label{HamtruyenVongho}
G_{ol}(s)= \left(K_{\{p\}} + \dfrac{K_{\{i\}}}{s} \right)
\dfrac{2V_{\{DC\}}}{c_{\{peak\}}}
\dfrac{1-s\dfrac{T_{\{s\}}}{4}}{1+\dfrac{T_{\{s\}}}{4}}
\dfrac{G_{\{ti\}}}{R_{\{s\}}} \dfrac{1}{1+s\dfrac{L_{\{s\}}}{R_{\{s\}}}}
\end{equation}
```



Vài chú ý về viết công thức toán

- Các công thức trong môi trường `equation` đều được đánh số và có thể tham chiếu đến qua `label`
- Cần một chút chú ý về *khoảng trắng* trong môi trường toán
 - Chẳng hạn viết $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 - Hoặc viết $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 - Dù sẽ được kết quả $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 - Nhưng để có $\sin x$ thì phải viết `\sin x`, chứ không được viết `\sinx` vì chương trình sẽ hiểu `\sinx` là một lệnh không có nghĩa
 - Như vậy, tốt nhất là dùng dấu `{}`; hãy viết `\sin{x}`

Thực hành

Tạo bảng sau

Bảng 2: Một số phương trình đẹp

Phương trình Einstein	$E = mc^2$
Công thức Euler	$\cos \theta + j \sin \theta = e^{j\theta}$
Đẳng thức lượng giác	$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right) \cos \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right)$

Trong đó

- Mũ: \wedge
- α , β , và θ : `\alpha`, `\beta`, và `\theta`.

Nội dung

- 1 Giới thiệu
- 2 Những bước đi đầu tiên với \LaTeX
- 3 Chương, mục, và danh sách liệt kê
- 4 Hình và bảng
- 5 Công thức toán học
- 6 Tài liệu tham khảo, trích dẫn, và tham chiếu**



Trích dẫn và tham chiếu

- Trong \LaTeX , việc trích dẫn tài liệu tham khảo và tham chiếu đến hình vẽ, bảng biểu, và công thức được thực hiện tự động
- Trích dẫn tài liệu: `\cite{nhãn}`
- Tham chiếu hình vẽ và bảng: `\ref{nhãn}`
- Tham chiếu công thức: `\eqref{nhãn}`
- Ví dụ, hãy viết lệnh sau trong bài đang thực hành:
`Bảng~\ref{BangIM}` cho biết thông số của động cơ.
- Nếu muốn các tham chiếu, trích dẫn, và mục lục có link thì ta cần `\usepackage{hyperref}`.

Cách tạo tài liệu tham khảo

- Liệt kê và trích dẫn tài liệu tham khảo là điều vô cùng quan trọng nhưng hay bị sinh viên xem nhẹ
- Những quy định về trích dẫn rất phong phú nhưng chặt chẽ trong soạn thảo tài liệu khoa học
- \LaTeX có 2 cách để tạo danh mục tài liệu tham khảo:
 1. Sử dụng môi trường `thebibliography`.
Đây là cách làm thủ công; nó chỉ nên dùng khi soạn những tài liệu nhỏ có ít tài liệu tham khảo.
 2. Sử dụng `BIB \TeX`
Chúng tôi khuyến cáo sử dụng phương pháp này



Môi trường thebibliography

- Danh mục tài liệu tham khảo trong môi trường `thebibliography` có dạng như sau:

```
\begin{thebibliography}{MaxNum}
    \bibitem{Nhãn} Tự viết tài liệu tham khảo theo chuẩn
\end{thebibliography}
```

- Trong đó
 - Số `MaxNum` nghĩa là sẽ không có quá bằng ấy tài liệu (ví dụ: 99)
 - Lệnh `\bibitem` dùng để bắt đầu một tài liệu tham khảo
 - Nhãn (label) để trích dẫn được đặt trong dấu `{}` sau lệnh `\bibitem`
- Nhược điểm của cách làm này là ta phải viết định dạng tài liệu một cách thủ công theo quy định. Ví dụ phải tự in nghiêng tên sách, tự đặt tên bài báo trong dấu "...", v.v.

Sử dụng BIB_{TEX}

Sự ưu việt của BIB_{TEX}

- Việc định dạng theo các phong cách khác nhau sẽ được thực hiện tự động và nhất quán
- Chỉ những tài liệu được trích dẫn trong phần nội dung thì mới hiển thị trong danh mục \Rightarrow tránh được lỗi “liệt kê mà không tham chiếu”

Cấu trúc tài liệu sử dụng BIB_{TEX}

Để sử dụng BIB_{TEX} ta cần có

1. File cơ sở dữ liệu **.bib**
2. Lệnh sử dụng cơ sở dữ liệu **$\backslash\text{bibliography}\{\text{Tên file}\}$** và lệnh xác định phong cách trình bày **$\backslash\text{bibliographystyle}\{\text{Kiểu trình bày}\}$**
3. Lệnh trích dẫn **$\backslash\text{cite}\{\text{Nhãn}\}$** (hoặc các biến thể của nó)

File cơ sở dữ liệu .bib

- Là một file text
- Mỗi tài liệu tham khảo được xác định theo cấu trúc:

```
@Loại_danh_mục{Nhãn,
    Mục = {Nội dung của mục},
    ...
    Mục = {Nội dung của mục}
}
@Loại_danh_mục{Nhãn,
    Mục = {Nội dung của mục},
    ...
    Mục = {Nội dung của mục}
}
...
```

File cơ sở dữ liệu .bib

- Ví dụ một cuốn sách được xác định:

```
@Book{PCD-ThoMoi,
  author = {Phan Cự Đệ},
  title = {Phong trào ‘‘Thơ Mới’’ 1932--1945},
  publisher = {Nhà xuất bản Khoa học Xã hội},
  year = {1982}
}
```

- Sẽ có trong danh mục tài liệu như sau (kiểu plain):

[1] Phan Cự Đệ. *Phong trào “Thơ Mới” 1932–1945*. Nhà xuất bản Khoa học Xã hội, 1982.

Lệnh tạo danh mục tài liệu

Lệnh xác định phong cách trình bày (style)

- Có khoảng hơn 10 kiểu trình bày tài liệu tham khảo thông dụng
- Lệnh xác định phong cách: `\bibliographystyle{Kiểu trình bày}`
- Một số kiểu thông dụng: `ieeetr`, `plain`, `alpha`, v.v.

Lệnh tạo danh mục tài liệu

- Lệnh đặt ở đâu thì trang “Tài liệu tham khảo” sẽ được tạo ra ở đó
- Cú pháp: `\bibliography{Tên file}`

Ví dụ

```
\bibliographystyle{ieeetr}
\bibliography{MyTestBib}
```


Các loại danh mục tài liệu thông dụng trong BibT_EX

article	Bài báo từ các tạp chí khoa học (journal papers)
book	Sách đã được xuất bản
booklet	Sách được in nhưng chưa xuất bản
conference	Giống inproceedings
inbook	Các phần, chương, mục trong một cuốn sách
incollection	Một chương trong một cuốn sách tuyển tập
inproceedings	Bài báo trong kỷ yếu hội nghị (conference papers)
manual	Tài liệu kỹ thuật (hướng dẫn sử dụng)
masterthesis	Luận văn thạc sĩ
misc	Các tài liệu khác không theo quy định chuẩn
phdthesis	Luận án tiến sĩ
proceedings	Kỷ yếu hội nghị khoa học
techreport	Báo cáo chuyên đề của các cơ quan nghiên cứu
unpublished	Các tài liệu chưa được xuất bản (công bố)

Lệnh trích dẫn

- Trong phần nội dung, ta trích dẫn tài liệu bằng lệnh `\cite{Nhãn}`
- Ví dụ, viết như sau:

Theo các nghiên cứu ở tài liệu `\cite{PCD-ThoMoi}` thì phong trào “Thơ Mới” lãng mạn 1932--1945 có nhiều giá trị tích cực.

- Sẽ cho kết quả:

Theo các nghiên cứu ở tài liệu [1] thì phong trào “Thơ Mới” lãng mạn 1932--1945 có nhiều giá trị tích cực.

- Chú ý: số trích dẫn [1] được đánh tự động. Trong quá trình làm việc, ta thêm bớt các tài liệu tham khảo ở chỗ khác thì số trích dẫn này tự động thay đổi theo.