

# LD-LED 融合的水下无线光通信 MAC 协议研究

杨占武

大连理工大学软件学院

2024 年 5 月 17 日



- ① 绪论
- ② 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- ③ LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- ④ 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- ⑤ 结论与展望

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望

# 用 Beamer 很高大上?

- 大家都会 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 好多学校都有自己的 Beamer 主题

# 用 Beamer 很高大上?

- 大家都会  $\text{\LaTeX}$ ，好多学校都有自己的 Beamer 主题
- 中文支持请选择  $\text{\XeLaTeX}$  编译选项

# 用 Beamer 很高大上?

- 大家都会  $\text{\LaTeX}$ ，好多学校都有自己的 Beamer 主题
- 中文支持请选择 Xe $\text{\LaTeX}$  编译选项
- GitHub 项目地址位于  
<https://github.com/fuujiro/dlut-Beamer-Slide>，如果有 bug 或者 feature request 可以去里面提 issue

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议  
Beamer 主题分类
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议  
Beamer 主题分类
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望



- 有一些 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 自带的
- 有一些 dlut 的
- 本模板来源自  
<https://www.latexstudio.net/archives/4051.html>
- 但是最初的 link [Fen20] 已经失效了
- 整体设计参考自 [Trinkle23897 / THU-Beamer-Theme](<https://github.com/Trinkle23897/THU-Beamer-Theme>)

- ① 绪论
- ② 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- ③ LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计  
美化主题  
如何更好地做 Beamer
- ④ 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- ⑤ 结论与展望

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计  
美化主题  
如何更好地做 Beamer
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计  
美化主题  
如何更好地做 Beamer
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望

# Why Beamer

- $\text{\LaTeX}$  广泛用于学术界，期刊会议论文模板

| Microsoft® Word | $\text{\LaTeX}$ |
|-----------------|-----------------|
| 文字处理工具          | 专业排版软件          |
| 容易上手，简单直观       | 容易上手            |
| 所见即所得           | 所见即所想，所想即所得     |
| 高级功能不易掌握        | 进阶难，但一般用不到      |
| 处理长文档需要丰富经验     | 和短文档处理基本无异      |
| 花费大量时间调格式       | 无需担心格式，专心作者内容   |
| 公式排版差强人意        | 尤其擅长公式排版        |
| 二进制格式，兼容性差      | 文本文件，易读、稳定      |
| 付费商业许可          | 自由免费使用          |

# 排版举例

## 无编号公式

$$J(\theta) = \mathbb{E}_{\pi_\theta}[G_t] = \sum_{s \in \mathcal{S}} d^\pi(s) V^\pi(s) = \sum_{s \in \mathcal{S}} d^\pi(s) \sum_{a \in \mathcal{A}} \pi_\theta(a|s) Q^\pi(s, a)$$

## 多行多列公式<sup>1</sup>

$$\begin{aligned} Q_{\text{target}} &= r + \gamma Q^\pi(s', \pi_\theta(s') + \epsilon) \\ \epsilon &\sim \text{clip}(\mathcal{N}(0, \sigma), -c, c) \end{aligned} \tag{1}$$

---

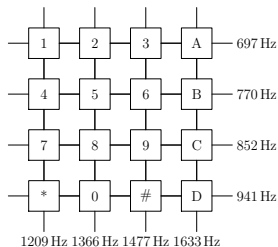
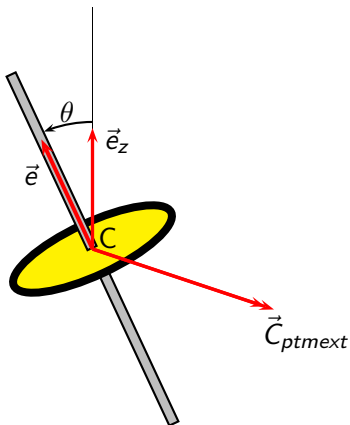
<sup>1</sup>如果公式中有文字出现，请用 `\mathrm{\}` 或者 `\text{\}` 包含，不然就会变成 `clip`，在公式里看起来比 `clip` 丑非常多。

## 编号多行公式

$$\begin{aligned} A = \lim_{n \rightarrow \infty} \Delta x & \left( a^2 + \left( a^2 + 2a\Delta x + (\Delta x)^2 \right) \right. \\ & + \left( a^2 + 2 \cdot 2a\Delta x + 2^2 (\Delta x)^2 \right) \\ & + \left( a^2 + 2 \cdot 3a\Delta x + 3^2 (\Delta x)^2 \right) \\ & + \dots \\ & \left. + \left( a^2 + 2 \cdot (n-1)a\Delta x + (n-1)^2 (\Delta x)^2 \right) \right) \\ & = \frac{1}{3} (b^3 - a^3) \quad (2) \end{aligned}$$

如何更好地做 Beamer

## 图形与分栏





# LaTeX 常用命令

## 命令

|                                 |                              |                                |                                       |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| <code>\chapter</code><br>章      | <code>\section</code><br>节   | <code>\subsection</code><br>小节 | <code>\paragraph</code><br>带题头段落      |
| <code>\centering</code><br>居中对齐 | <code>\emph</code><br>强调     | <code>\verb</code><br>原样输出     | <code>\url</code><br>超链接              |
| <code>\footnote</code><br>脚注    | <code>\item</code><br>列表条目   | <code>\caption</code><br>标题    | <code>\includegraphics</code><br>插入图片 |
| <code>\label</code><br>标号       | <code>\cite</code><br>引用参考文献 | <code>\ref</code><br>引用图表公式等   |                                       |

## 环境

|                               |                                |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <code>table</code><br>表格      | <code>figure</code><br>图片      | <code>equation</code><br>公式    |
| <code>itemize</code><br>无编号列表 | <code>enumerate</code><br>编号列表 | <code>description</code><br>描述 |

# LaTeX 环境命令举例

```
1 \begin{itemize}
2   \item A \item B
3   \item C
4   \begin{itemize}
5     \item C-1
6   \end{itemize}
7 \end{itemize}
```

- A
- B
- C
  - C-1

# LaTeX 环境命令举例

```
1 \begin{itemize}
2   \item A \item B
3   \item C
4   \begin{itemize}
5     \item C-1
6   \end{itemize}
7 \end{itemize}
```

- A
- B
- C
  - C-1

```
1 \begin{enumerate}
2   \item 巨佬 \item 大佬
3   \item 萌新
4   \begin{itemize}
5     \item[n+e] 瑟瑟发抖
6   \end{itemize}
7 \end{enumerate}
```

- ① 巨佬
- ② 大佬
- ③ 萌新
  - n+e 瑟瑟发抖

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 数学公式

```
1 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
2
3 \[
4   V = \frac{4}{3}\pi r^3
5 \]
6
7 \begin{equation}
8   \label{eq:vsphere}
9   V = \frac{4}{3}\pi r^3
10 \end{equation}
```

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (3)$$

- 更多内容请看 [这里](#)

```

1 \begin{table}[htbp]
2   \caption{编号与含义}
3   \label{tab:number}
4   \centering
5   \begin{tabular}{cl}
6     \toprule
7     编号 & 含义 \\
8     \midrule
9     1 & 4.0 \\
10    2 & 3.7 \\
11    \bottomrule
12   \end{tabular}
13 \end{table}
14 公式~(\ref{eq:vsphere}) 的
15 编号与含义请参见
16 表~\ref{tab:number}。

```

表 1: 编号与含义

| 编号 | 含义  |
|----|-----|
| 1  | 4.0 |
| 2  | 3.7 |

公式 (3) 的编号与含义请参见表 1。

# 作图

- 矢量图 eps, ps, pdf
  - METAPOST, pstricks, pgf ...
  - Xfig, Dia, Visio, Inkscape ...
  - Matlab / Excel 等保存为 pdf
- 标量图 png, jpg, tiff ...
  - 提高清晰度, 避免发虚
  - 应尽量避免使用



图 1: 这个校徽就是矢量图

- 1 绪论
- 2 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- 3 LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- 4 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- 5 结论与展望

- 一月：完成文献调研
- 二月：复现并评测各种 Beamer 主题美观程度
- 三、四月：美化 dlut Beamer 主题
- 五月：论文撰写



- ① 绪论
- ② 水下无线光通信物理层特性及经典 MAC 协议
- ③ LD LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议设计
- ④ 基于 ns-3 的 LD-LED 融合的水下无线光通信系统及其 MAC 协议仿真
- ⑤ 结论与展望

[Fen20] Ziyang Feng.  
dlut beamer theme.  
2020.

*Thanks!*