

# 用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 写科技论文\*

于江生，北京大学计算机系

## 目录

1	编辑数学公式	1
2	图形表格等浮动对象	2
3	如何张贴源码？	3
4	后记	4

### 摘要

这是一个简单的中文 T<sub>E</sub>X 模板，为 T<sub>E</sub>X 的初学者提供便利上手的参照。该模板在 T<sub>E</sub>XLive 下通过 xelatex 命令生成 PDF 文件，适合在类 UNIX 操作系统下工作的朋友从一个简单的模板出发，不断地提升对 T<sub>E</sub>X 的认识。注意：若想用 xelatex 命令，T<sub>E</sub>X 文件必须按照 UTF-8 编码保存。因为 XeT<sub>E</sub>X 是一种使用 Unicode 编码的 T<sub>E</sub>X 系统，它对中文的支持是发自肺腑的，免去了繁复的配置。

公元 1974 年，ACM 图灵奖授予了 Standford 大学教授 Donald E. Knuth (高德纳)，表彰他在算法和程序语言设计等多方面杰出的成就。他的巨著 The Art of Computer Programming 令人震撼。另外，Knuth 的突出贡献还包括 T<sub>E</sub>X 系统，毫不夸张地评价，T<sub>E</sub>X 给排版带来了一场革命。

## 1 编辑数学公式

Knuth 用 \$ 符号界定数学公式，暗指着每个好的公式都是无价之宝。有了 T<sub>E</sub>X 系统，输入数学公式变得简单愉快。如，

---

\*这是一个为初学者写的 T<sub>E</sub>X 论文模板，未经作者允许可以随意下载使用并修改传播，目的是让更多的人迅速上手用 T<sub>E</sub>X 系统写作。

**定理 1.1** (Lévy). 令  $F(x), \varphi(t)$  分别为随机变量  $X$  的分布函数和特征函数。假定  $F(x)$  在  $a+h$  和  $a-h (h>0)$  处连续, 则有

$$F(a+h) - F(a-h) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{\pi} \int_{-T}^T \frac{\sin ht}{t} e^{-ita} \varphi(t) dt \quad (1)$$

证明. 从略。感兴趣的读者可以参考……。

□

**推论 1.** 密度函数和特征函数之间有如下的关系。

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-itx} \varphi(t) dt \quad (2)$$

证明. 由公式 (1) 和 Lebesgue 定理, 我们有

$$\begin{aligned} \frac{F(x+\Delta x) - F(x)}{\Delta x} &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(t\Delta x/2)}{t\Delta x/2} e^{-it(x+\Delta x/2)} \varphi(t) dt \\ f(x) &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin(t\Delta x/2)}{t\Delta x/2} e^{-it(x+\Delta x/2)} \varphi(t) dt \\ &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-itx} \varphi(t) dt \end{aligned} \quad \square$$

我们知道特征函数的定义是

$$\varphi(t) = E(e^{itX}) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{itx} f(x) dx \quad (3)$$

Lévy 定理在分布函数和特征函数之间搭建了一座桥梁。对比 (2) 和 (3) 可见, 密度函数和特征函数之间的关系非常巧妙。

在 TeX 环境里, 数学公式的表达是很自然的, 绝大多数命令就是英文的数学专有名词或它们的缩写, 如果你以前读过英文的数学文献, 记忆这些命令是不难的。如果你没读过, 正好通过记忆这些命令来了解术语。

手头有个命令快速寻查表是很方便的, 我用的是 Hypertext Help with L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 网上可以搜到, 是免费的。

## 2 图形表格等浮动对象

贝叶斯方法 [Gelman et al., 2004] 主要用于小样本数据分析, 它利用参数先验分布和后验分布之差异进行统计推断, 其一般步骤是:

1. 构建概率模型, 包括参数的先验分布。

2. 给定观察数据，计算参数的后验分布。
3. 分析模型的效果，如有必要，回到第一步。

例 1. 下面，我们给一个表格的例子，一个图形的例子。

表 1: 二维随机向量  $(X, Y)$  的边缘分布

$X \backslash Y$	$y_1$	$y_2$	$\cdots$	$y_j$	$\cdots$	
$x_1$	$p_{11}$	$p_{12}$	$\cdots$	$p_{1j}$	$\cdots$	$p_{1\cdot}$
$x_2$	$p_{21}$	$p_{22}$	$\cdots$	$p_{2j}$	$\cdots$	$p_{2\cdot}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$x_i$	$p_{i1}$	$p_{i2}$	$\cdots$	$p_{ij}$	$\cdots$	$p_{i\cdot}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$p_{\cdot 1}$	$p_{\cdot 2}$	$\cdots$	$p_{\cdot j}$	$\cdots$	1

在表 1 中， $p_{\cdot j} = \sum_i p_{ij}$ ，类似地， $p_{i\cdot} = \sum_j p_{ij}$ 。

### 3 如何张贴源码？

使用 listings 宏包，可以将 R、Maxima 等语言的源码以某种固定的模式张贴出来。譬如，

```

1 ## 生日问题: n <= 365 个人中至少两人生日相同的概率?
2 ## 输出: n 个人当中至少两人生日相同的概率 P(A)
3 ## 注意: R 语言中, 变量有大小写的区分
4 N <- 365                      # 一年的天数
5 n <- 50                        # 选取的人数。
6 InitProb <- matrix(1,n,1)     # 一个 n 维的列向量的初始化
7
8 ## 计算 n 个人当中没有人生日相同的概率
9 for (i in 2:n){
10   InitProb[i] <- InitProb[i-1] * (N-i+1)/N
11 }
12 Prob <- 1 - InitProb          # 生日问题的解, 输出一个 n 维列向量
13 idx <- n - sum(Prob>0.5) + 1 # 概率大于 50% 所需最少人数

```

## 4 后记

这个  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  模板只是为了提供一个学习  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  的参考，各节的内容并没有关联性。欢迎读者使用并改进该模板，并祝学习  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  愉快！

Knuth 大师最初设计  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  的时候并没有想到中文化， $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  排版系统的中文化始终令初学者望而却步、云山雾罩。类 UNIX 系统下的  $\text{t}_{\text{E}}\text{X}$  和 Windows 系统下的  $\text{MikTeX}$ ，都是  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  知名的发行版。然而， $\text{t}_{\text{E}}\text{X}$  已经停止研发五年之久，基于  $\text{MikTeX}$  的中文发行版  $\text{C}_{\text{E}}\text{X}$  虽然如火如荼，但依然挡不住  $\text{T}_{\text{E}}\text{XLive}$  一统江湖的大趋势。

虽然  $\text{T}_{\text{E}}\text{XLive}$  还未入住 FreeBSD 的 ports tree，但  $\text{t}_{\text{E}}\text{X}$  的远去，令 FreeBSD 之下的很多 ports 不得不面临改换门庭的窘境。例如，`auctex`、`latex-cjk` 等等。

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  的中文化可以有多种途径，`xelatex` 是最简单的（不见得是最美观的）。在  $\text{T}_{\text{E}}\text{XLive}$  2011 之下，不需要有任何更多的设置，甚至不用考虑中英文混排，`xelatex` 能满足绝大多数中文化要求。这对于初学者来说，无疑是一个福音。

## 参考文献

[Gelman et al., 2004] Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S. & Rubin, D. B. (2004) Bayesian Data Analysis (Second Edition). Chapman & Hall/CRC.