

# ElegantNote: 一个优美的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 笔记模板

邓东升

ElegantL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Program

版本: 2.20

更新: September 17, 2019



## 1 Probability

**Definition 1** (Probability Space) A probability space is a triple  $(\Omega, F, P)$  consisting of :

- A **sample space**  $\Omega$ , which contains all possible outcomes of the experiment
- A set of events  $F$ , which must be a  $\Sigma$  - *algebra*
- A probability measure  $P$  that assigns probability to the events in  $F$

**Definition 2** ( $\sigma$  - *algebra*) A  $\Sigma$  - *algebra*  $F$  is a collection of sets in  $\Omega$  such that:

- If a set  $S \in F$  then  $S^c \in F$
- If the set  $S_1, S_2 \in F$ , then  $S_1 \cup S_2 \in F$ . This also holds for infinite sequences; if  $S_1, S_2, \dots \in F$  then  $\cup_{i=1}^{\infty} S_i \in F$
- $\Omega \in F$

概率函数的一个非常重要的性质是他的连续性, 为了更精准的描述这一性质, 我们首先定义一个 **limiting event**. 假设有一个数列  $E_n, n \geq 1$  是一个递增数列, 如果  $E_n \subset E_{n+1}, n \geq 1$ 。递减数列的定义同理。然后我们就可以定义一个新事件, 用  $\lim_{n \rightarrow \infty} E_n$  表示

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_n = \cup_{i=1}^{\infty} E_i \text{ when } E_n \subset E_{n+1}, n \geq 1 \quad (1)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E_n = \cap_{i=1}^{\infty} E_i \text{ when } E_n \supset E_{n+1}, n \geq 1 \quad (2)$$

**Proposition 1** 如果  $E_n, n \geq 1$  是一个递增或者递减的数列, 数列中的元素为是事件, 那么

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(E_n) = P(\lim_{n \rightarrow \infty} E_n) \quad (3)$$

证明

构造  $F_n$

$$F_1 = E_1, F_n = E_n \cap (\cup_{i=1}^{n-1} E_i)^c \quad (4)$$

那么  $F_n$  是彼此互斥的

$$p(\lim_{n \rightarrow \infty} E_n) = P(\cup_{i=1}^{\infty} E_n) \quad (5)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} P(\cup_{n=1}^n E_n) \quad (6)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} P(\cup_{n=1}^n F_n) \quad (7)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n P(F_n) \quad (8)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} P(\cup_{i=1}^n E_n) \quad (9)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} P(E_n) \quad (10)$$

对于递减数列的情况可以使用递增数列的结论

$$P(\cup_{n=1}^{\infty} E_n^c) = \lim_{n \rightarrow \infty} P(E_n^c) \quad (11)$$

$$\cup_{n=1}^{\infty} E_n^c = (\cap_{n=1}^{\infty} E_n^c)^c \quad (12)$$

$$1 - P(\cap_{n=1}^{\infty} E_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} [1 - P(E_n)] \quad (13)$$

## 1.1 护眼模式

本模板增加了护眼模式,默认为不开启,开启的方法如下:

```
\documentclass[geye]{elegantnote} % or
\documentclass[mode=geye]{elegantnote}
```

**评论** 此次更新只添加了护眼模式(绿豆沙色背景),如果您有希望增加其他颜色,可以在 [Github/ElegantNote](#) 创建 *issues* 或者提交 *pull request*。

## 1.2 设备选择

为了让笔记方便在不同设备上阅读,免去切边,缩放等操作,本模板适配不同的屏幕大小,分别为 Pad, Kindle, PC, A4。不同屏幕的选择为

```
\documentclass[device=pad]{elegantnote}  
\documentclass[device=kindle]{elegantnote}  
\documentclass[device=pc]{elegantnote}  
\documentclass[device=normal]{elegantnote}
```

注 也可以采取直接赋值的方法选择屏幕, 比如:

```
\documentclass[pad]{elegantnote}  
\documentclass[kindle]{elegantnote}  
\documentclass[pc]{elegantnote}  
\documentclass[normal]{elegantnote}
```

注 如果想要得到普通的 A4 纸张大小的 PDF, 需要选择 `device=normal`, 而不是选择 `device=pc`, 因为 `device=pc` 实际上设置的是电脑双页模式。

## 1.3 颜色主题

本模板内置 5 套颜色主题, 分别是 `green`, `cyan`, `blue`, `sakura`, `black`。其中 `green` 为默认颜色主题, 如果用户不需要彩色, 可以选择 `black` 主题。颜色主题的启用方法和之前一样:

```
\documentclass[green]{elegantnote}  
\documentclass[color=green]{elegantnote}  
...  
\documentclass[black]{elegantnote}  
\documentclass[color=black]{elegantnote}
```

## 1.4 语言模式

本模板内含两套语言环境, 改变语言环境会改变图表标题的引导词(图, 表), 文章结构词(比如目录, 参考文献等), 以及定理环境中的引导词(比如定理, 引理等)。不同语言模式的启用如下:

```
\documentclass[cn]{elegantnote}  
\documentclass[lang=cn]{elegantnote}  
\documentclass[en]{elegantnote}  
\documentclass[lang=en]{elegantnote}
```

**注** 不管选用中文环境还是英文环境均可输入中文。另外如果在笔记中使用了抄录环境(*lstlisting*), 并且其中包括了中文, 请务必使用 *XeLaTeX* 编译。本说明文档也只能通过 *XeLaTeX* 编译。

## 1.5 编译方式

本模板支持两种编译方式, *PDFLaTeX* 和 *XeLaTeX*, 选用 *PDFLaTeX* 编译的话, 如果用到了中文, 则会调用 *ctex* 宏包, 而如果选用 *XeLaTeX* 编译的话, 则会调用 *xeCJK* 宏包。模板测试环境为 Win10 + T<sub>E</sub>X Live 2018, 设定的字体为 Windows 中的宋体、楷体、黑体、微软雅黑等。如果你的电脑是 Mac/Linux 系统, 而且采用 *XeLaTeX* 编译的话, 请把 *elegantnote.cls* 中字体改为自己系统的字体。

## 1.6 定理类环境

此模板采用了 *amsthm* 中的定理样式, 使用了 4 类定理样式, 所包含的环境分别为

- 定理类: theorem, lemma, proposition, corollary;
- 定义类: definition, conjecture, example;
- 备注类: remark, note, case;
- 证明类: proof。

**评论** 在选用 *lang=cn* 时, 定理类环境的引导词全部会改为中文。

## 2 写作示例

我们将通过三个步骤定义可测函数的积分。首先定义非负简单函数的积分。以下设  $E$  是  $\mathcal{R}^n$  中的可测集。

**定义 2.1 (可积性)** 设  $f(x) = \sum_{i=1}^k a_i \chi_{A_i}(x)$  是  $E$  上的非负简单函数, 其中  $\{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  是  $E$  上的一个可测分割,  $a_1, a_2, \dots, a_k$  是非负实数。定义  $f$  在  $E$  上的积分为

$$\int_E f dx = \sum_{i=1}^k a_i m(A_i). \tag{14}$$

一般情况下  $0 \leq \int_E f dx \leq \infty$ 。若  $\int_E f dx < \infty$ , 则称  $f$  在  $E$  上可积。

表 1: 燃油效率与汽车价格

	(1)	(2)
燃油效率	-238.90*** (53.08)	-49.51 (86.16)
汽车重量		1.75*** (0.641)
常数项	11,253*** (1,171)	1,946 (3,597)
观测数	74	74
$R^2$	0.220	0.293

括号内为标准误

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

一个自然的问题是, Lebesgue 积分与我们所熟悉的 Riemann 积分有什么联系和区别? 之后我们将详细讨论 Riemann 积分与 Lebesgue 积分的关系。这里只看一个简单的例子。设  $D(x)$  是区间  $[0, 1]$  上的 Dirichlet 函数。即  $D(x) = \chi_{Q_0}(x)$ , 其中  $Q_0$  表示  $[0, 1]$  中的有理数的全体。根据非负简单函数积分的定义,  $D(x)$  在  $[0, 1]$  上

的 Lebesgue 积分为

$$\int_0^1 D(x)dx = \int_0^1 \chi_{Q_0}(x)dx = m(Q_0) = 0 \quad (15)$$

即  $D(x)$  在  $[0,1]$  上是 Lebesgue 可积的并且积分值为零。但  $D(x)$  在  $[0,1]$  上不是 Riemann 可积的。

**定理 2.1 (Fubini 定理)** 若  $f(x,y)$  是  $\mathcal{R}^p \times \mathcal{R}^q$  上的非负可测函数, 则对几乎处处的  $x \in \mathcal{R}^p$ ,  $f(x,y)$  作为  $y$  的函数是  $\mathcal{R}^q$  上的非负可测函数,  $g(x) = \int_{\mathcal{R}^q} f(x,y)dy$  是  $\mathcal{R}^p$  上的非负可测函数。并且

$$\int_{\mathcal{R}^p \times \mathcal{R}^q} f(x,y)dxdy = \int_{\mathcal{R}^p} \left( \int_{\mathcal{R}^q} f(x,y)dy \right) dx. \quad (16)$$

**证明.** Let  $z$  be some element of  $xH \cap yH$ . Then  $z = xa$  for some  $a \in H$ , and  $z = yb$  for some  $b \in H$ . If  $h$  is any element of  $H$  then  $ah \in H$  and  $a^{-1}h \in H$ , since  $H$  is a subgroup of  $G$ . But  $zh = x(ah)$  and  $xh = z(a^{-1}h)$  for all  $h \in H$ . Therefore  $zH \subset xH$  and  $xH \subset zH$ , and thus  $xH = zH$ . Similarly  $yH = zH$ , and thus  $xH = yH$ , as required.

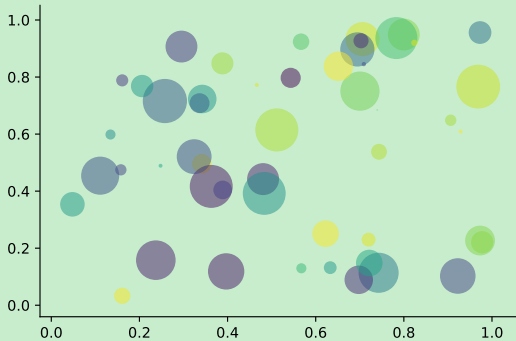


图 1: Matplotlib: Scatter Plot Example

回归分析 (regression analysis) 是确定两种或两种以上变量间相互依赖的定量关系的一种统计分析方法。根据定理 2.1, 其运用十分广泛, 回归分析按照涉及的变

量的多少,分为一元回归和多元回归分析;按照因变量的多少,可分为简单回归分析和多重回归分析;按照自变量和因变量之间的关系类型,可分为线性回归分析和非线性回归分析。

但是由于绝对值不易作解析运算,因此,进一步用残差平方和函数来度量总偏差。偏差的平方和最小可以保证每个偏差都不会很大。于是问题归结为确定拟合函数中的常数和使残差平方和函数最小。

- Routing and resource discovery;
  - Language Models
  - Vector Space Models
- Resilient and scalable computer networks;
- Distributed storage and search.

### 3 示例

```
\documentclass[geye,green,pad,cn]{elegantnote}

\title{Note Example}
\author{ddswhu}
\institute{Elegant \LaTeX{} Program}
\version{1.00}
\date{\today}

\begin{document}

\maketitle

\section{Introduction}
The content of Introduction.

\end{document}
```