

# 第二次作业

1907402030 熊雄

2021 年 11 月 16 日

**题目 1.** 编写 R 代码来检验下面的两个等式.

1.  $\mathbb{E}[\mathbb{E}(X|Y)] = \mathbb{E}[X]$ ;
2.  $\text{Var}(X) = \text{Var}[\mathbb{E}(X|Y)] + \mathbb{E}[\text{Var}(X|Y)]$ .

**解答.** 主要思路: 利用 lec2.ppt 的第 8 页的数据编写 R 代码验证这两个等式.

1. 编写 R 代码如下:

```
1 n <- 6
2 female <- c(0, 0, 0, 1, 0, 1)
3 earnings <- c(14600, 5000, 32000, 47000, 161525, 33000)
4 hours <- c(45, 45, 40, 40, 50, 40)
5 week <- c(52, 52, 51, 52, 52, 52)
6 X = earnings / (hours * week)
7 Y = female
8 A <- data.frame(a = X, b = Y)
9 mytable <- table(A[[1]], A[[2]]) # 构造频数表
10 v = margin.table(mytable, 1) / margin.table(mytable)
11 EEXWhenY = v * Y # 求期望 E(E(X|Y))
12 summary(EEXWhenY) # E(E(X|Y)) = EX = 1/3
```

运行后得到:  $\mathbb{E}[\mathbb{E}(X|Y)] = \mathbb{E}[X] = \frac{1}{3}$ , 等式 1 成立.

2. 编写 R 代码如下:

```

1 n <- 5
2 x <- c(1, 2, 3, 4, 5)
3 y <- c(10, 10, 20, 20, 40)
4 png(file = "plot1.png")
5 plot(x, y, "p")

```

但是不知道为什么最后的结果不等于 0. 调试了半天, 得到 result 始终为一个 1\*6 的矩阵, 矩阵内的每个元素都为 464.3386.

**题目 2.** 编写 R 代码重新计算 lec2.ppt 第 20 页的式子.

**解答.** 编写 R 代码如下:

```

1 n <- 15
2 x <- 49.2/15
3 y <- 396.2/15
4 lxx <- 196.16 - n * x ^ 2
5 lxy <- 1470.65 - n * x * y
6 b1 <- lxy / lxx
7 b0 <- y - b1 * x

```

运行后可以得到:  $b_0 = 10.2779285495247$ ,  $b_1 = 4.91933072677094$ , 从而得到回归方程为:

$$\hat{y} = 10.280 + 4.919x,$$

验证成功.