

L03 实验 01 & 函数

郑盼盼

2024-09-25

目录

3.0 函数简介	1
3.1 实验 1.1 考察模型 $y = \sin x + e$ 产生的数据特点	1
3.1.1 当 e 为一个固定值时	1
3.1.2 当 e 为一个随机变量:	2
3.1.3 抽样函数	2
Questions	3

3.0 函数简介

- 函数的含义：和函数的数学形式： $y = f(x)$ 类似，在 R 语言中，我们也可以利用函数进行操作；但使用函数操作时，我们需要先思考下面的问题：
 - 这个函数输入变量 x 是什么数据类型？输出变量 y 是什么数据类型？
 - 这个函数的具体功能是什么？

3.1 实验 1.1 考察模型 $y = \sin x + e$ 产生的数据特点

3.1.1 当 e 为一个固定值时

尝试计算 $x = 0, e = 0.5$ 时， $y = \sin x + e$ 的值

```
x = 0; e = 0.5;
y <- sin(x) + e
y
```

```
## [1] 0.5
```

3.1.2 当 e 为一个随机变量：

1. 当 e 以 0.5 的可能性取 1, 0.5 的可能性取 0 时。比如，我们可以使用如下代码模拟 y 的 16 次观测结果：

```
# n 为试验次数，
n = 16; x = 0;
e = sample(0:1, n, replace=T); # 从 [0,1] 中有放回的抽取 n 次
y = sin(x) + e
y
```

```
## [1] 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1
```

2. 当 e 以某种规律依次出现，例如：

$$e = (-1)^{\lfloor \log_2(n) \rfloor}, n = 1, 2, \dots$$

时， y 为不确定现象，且不具备频率的稳定性，其中 $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示 \cdot 内向下取整数

```
n = 16; x = pi/2;
e = (-1)^(floor(log2(1:n)))
y = sin(x) + e;
y
```

```
## [1] 2 0 0 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 2
```

1. `floor()` 函数用于数值的向下取整，例如 `floor(1.1)=1` `floor(1.9)=1`
2. `log2(x)` 函数对应于 $\log_2(x)$ ，表示以 2 为底 x 的对数。

3.1.3 抽样函数

- 我们可以使用 `sample(x, n, replace)` 这个函数，进行投硬币的模拟：
 - x 是由样本的可能取值组成的向量（集合），如：在投（匀质）硬币的例子中，可能取值只有“正面”（我们用 1 来表示）和“反面”（我们用 0 来表示）两种；因此，`x = c(0,1)`
 - n 表示的取样（试验）的次数：比如，我们希望模拟抛 15 次硬币的每次实验结果，我们就令 `n = 15`
 - `replace` 表示是否是有放回的抽样（默认为 F

```
# 定义样本 samples 为一个由 0,1 两个元素组成的向量; n 表示的是我们抽样的次  
↪ 数  
x <- c(0,1); n = 15;  
sample(x, n, replace=T)  
  
## [1] 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1
```

Questions

1. 尝试计算: (hints: 使用 `sum()` 函数对向量进行求和)
 1. 正面朝上的频率, 反面朝上的频率
 2. 不同的试验次数 ($10, 10^2, 10^4, 10^8$) 下的出现正面朝上和反面朝上的频率
2. 尝试模拟 1000 次掷骰子的实验结果: (hints: 使用 1,2,3,4,5,6 来编码掷骰子的结果)
 - 并尝试计算 1 出现的频率 (hints: 利用逻辑判断 `==` 和逻辑型转数值型的规则)