在 R Markdown 文档中使用中文

Bruce Zhao

2016-07-03

目录

---

1 习题一

1.1 § 计算数值积分

Rcode:

```
fun<- function(t) 2*cos(t) + 3*sin(2*t)
integrate(fun, 0,1)
## 3.807162 with absolute error < 4.2e-14
```

结果

$$\therefore \int_0^1 (2cos(t) + 3sin(2t))\ dt = 3.8071622$$

2 习题二

2.1 § 方法 1（最简单）

采用 R 内置函数 `polyroot`, 具体用法请输入`?polyroot`. 用于求解 $\mathbf{0} = f(x) = z_1 + z_2 x + ... + z_n x^{n-1}$ 的根. 此题 $\mathbf{0} = 2 + 5x + x^2$, 所以 Rcode 及结果如下：

```
z<-c(2,5,1)
polyroot(z)
## [1] -0.4384472-0i -4.5615528+0i
```

这样就很轻松的解决了一元多次方程求根的问题了。

2.2 § 方法 2（编写函数）

编写函数的原理是一元二次方程

$$x^2 + 5x + 2 = \mathbf{0}$$

的通解为

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

但是要考虑到 $b^2 - 4ac < 0$ 的情况，所以如果要让函数具有通用性，需要将其转化为复数然后再带入公式计算。据此，R 代码及结果如下：

```
f1 <- function(a,b,c) {
  if(a>0){
  a<- a + 0i;b<- b+0i;c<- c+0i # 转化为复数
  x1 <- (-b + sqrt(b^2 - 4*a*c))/2*a # 一个根
  x2 <- (-b - sqrt(b^2 - 4*a*c))/2*a # 另外一个根
  print(paste("x1 =",x1))
  print(paste("x2 =",x2))
  }
else stop("a must > 0") # 题目设置 a >0.
}

f1(1,5,2)
## [1] "x1 = -0.43844718719117+0i"
## [1] "x2 = -4.56155281280883+0i"
```

两种方法结果一致。

3 习题三

3.1 § 公式法

等比数列求和公式：

$$S_n = \frac{1-x^n}{1-x}, x \neq 1$$

$$S_n = n, x = 1.$$

所以根据这个原理编写运算公式如下：

```
f3 <- function(x,n){
  if(x == 1){
    paste("hn =",n)
  }
  else {
    Sn <- (1 - x^(n+1))/(1 - x)
    paste("hn =",Sn)
```

```
  }
}
f3(2,5)
## [1] "hn = 63"
```

3.2 § 迭代编程法

```
h <- function(x,n){
  y = 1
  for (i in 1:n){
    y <- y + x^i
  }
  paste("hn =",y)
}
h(2,5)
## [1] "hn = 63"
```

这两种方法在数据少的情况都可以，但是一旦 n 变的很大的时候，第二种的迭代方法就会变的效率低下。一般不轻易使用 `for` 循环。

4 习题四

4.1 § 解题过程

设客户为随机变量 $\mathbf{X}$，则 $\mathbf{X} \sim B(n, 0.1).E(X) = np, Var(X) = np(1-p)$. 依题意得：

$$
\begin{aligned}
P(X > n \times 12\%) &= P\left(\frac{X - E(X)}{\sqrt{Var(X)}} > \frac{n \times 12\% - E(X)}{\sqrt{Var(X)}}\right) \\
&= \int_{\frac{n \times 12\% - E(X)}{\sqrt{Var(X)}}}^{+\infty} f(x)dx \\
&= 1 - \int_{-\infty}^{\frac{n \times 12\% - E(X)}{\sqrt{Var(X)}}} f(x)dx
\end{aligned}
$$

$$
= 1 - pnrom(\frac{n \times 12\% - E(X)}{\sqrt{Var(X)}})
$$
$$
= 0.1459203
$$

4.2 §Rcode:

```
1 - pnorm((250*0.12 - 25) / sqrt(250 * 0.1 * 0.9))
## [1] 0.1459203
```

所以保单里超过 12% 的客户至少有一次索赔的概率是 0.1459203.

5 习题五

5.1 § 解题过程

$$
\because \bar{x} \sim N(\mu, \sigma^2/n), \therefore \frac{\sqrt{n}(\bar{x}-\mu)}{\sigma} \sim N(0,1)
$$

$$
p\left(u_{\alpha/2} \leqslant \frac{\sqrt{n}(\bar{x}-u)}{\sigma} \leqslant u_{1-\frac{\alpha}{2}}\right) = 1-\alpha
$$

$$
\therefore \bar{\mu_L} = \bar{x} - u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma/\sqrt{n}, \bar{\mu_U} = \bar{x} + u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma/\sqrt{n}
$$

5.2 §Rcode:

```
x <- c(32.56,29.66,31.64,30.00,31.87,31.03)
n <-length(x)
x_bar <- mean(x)
u <- qnorm(0.975)
sigma <- 1.1
(mu_L <- x_bar - u *sigma/sqrt(n))
## [1] 30.2465
(mu_U <- x_bar + u *sigma/sqrt(n))
## [1] 32.00683
```

所以，μ 的 95% 的置信区间为：$[30.2464995, 32.0068338]$.