

Lec2: 作业题目

1. 考虑"pressure"数据,其有两列: temperature 和pressure. 考虑如下问题

(a) 作y轴为pressure, x轴为temperature的散点图. 观察这两个变量之间是线性还是非线性关系?

(b) 使用如下非线性关系:

$$y = (0.168 + 0.007x)^{20/3}$$

使用如下命令将此曲线添加到散点图中, 直观上是否拟合的很好?

```
curve((0.168 + 0.007*x)^20/3), from=0, to=400, add=TRUE)
```

(c) 使用如下命令计算残差

```
residuals <-with(pressure, pressure-(0.168+0.007*temperature)^(20/3))
```

作残差的正态QQ图, 是否服从正态?

(d) 对pressure 数值做变换 $y^{3/20}$. 然后用变换后的数值对temperature作图. 是否有明显的线性或非线性关系? 使用函数abline()作一条通过这些点的直线.(使用(a)中的截距和斜率.)

(e) 为这些图添加一个标题, 并将(b)中的函数关系(数学公式)添加到(b)中的图中.

(f) 使用mfrow()或者layout()将如上所有图组织在一个图上.

2. (a) 写一个名为directpoly()的函数, 用来计算如下多项式的值

$$P(x) = c_n x^{n-1} + c_{n-1} x^{n-2} + \dots + c_2 x + c_1.$$

其变量为 x 和多项式的系数. 确保该函数可以对向量 x 返回一个向量, 其值由多项式函数在 x 各分量处的值构成.

(b) 对比较大的 n , 可以通过如下更有效率的算法(Horner's Rule)计算多项式在 x 处的值

- 1 令 $a_n \leftarrow c_n$.
- 2 对 $i = n - 1, \dots, 1$, 令 $a_i = a_{i+1}x + c_i$.
- 3 返回 a_1 . (此即为计算的 $P(x)$ 值.)

写一个名为hornerpoly()的函数实现如上算法, 其变量为 x 和多项式的系数. 并注意当 x 是一个向量时, 确认hornerpoly()函数会返回一个向量.

(c) 对如上两个函数的执行时间进行比较. 特别,使用如下命令

```
system.time(directpoly(x=seq(-10, 10, length=5000000),
+ c(1, -2, 2, 3, 4, 6, 7)))
```

```
system.time(horner(x=seq(-10, 10, length=5000000),
+ c(1, -2, 2, 3, 4, 6, 7)))
```

请解释结果. 上述比较当多项式的系数很少时会怎么样? 比如, 试一下如下的多项式

$$P(x) = 2x^2 + 17x - 3.$$