



CFA 二级学习笔记

CFA Level 2 Learning Notes

作者：Ethan Wang

组织：纽约大学

时间：February 28, 2020

版本：0

鸣谢：特别感谢本笔记模板制作者：*Elegant \LaTeX Program*



Vini. Vidi. Vici. — Julius Caesar

目录

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Introduction to Linear Regression | 1 |
| 1.1 | Linear Regression Introduction | 1 |
| 1.2 | ANOVA Table | 1 |
| 1.3 | Calculating R^2 and SEE | 2 |

第一章 Introduction to Linear Regression

1.1 Linear Regression Introduction

一元回归模型应该看起来长这样：

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_i + \epsilon_i, i = 1, \dots, n \quad (1.1)$$

其中，

\hat{Y}_i (Predicted Value) 是对第 i 个因变量 (dependent variable) 的估计

\hat{b}_1 的置信区间是

$$\hat{Y} \pm (t_c \times s_f)$$

t_c 是 two-tailed t-value 检验值，自由度 (degree of freedom) 是 $n - 2$

$s_f = \text{SEE}^2 [1 + \frac{1}{n} + \frac{(X - \bar{X})^2}{(n-1)s_x^2}]$ 是 standard error of the forecast，一般题目中会给

s_x^2 是 variance of the independent variable

\hat{X}_i 是对第 i 个自变量 (independent variable) 的估计

$\hat{b}_1 = \text{COV}_{XY} / \delta_X^2$ 是模型的坡度，slope coefficient.

\hat{b}_1 的置信区间是

$$\hat{b}_1 \pm (t_c \times s_{\hat{b}_1})$$

t_c 是 two-tailed t-value 检验值，自由度 (degree of freedom) 是 $n - 2$

所以检验 \hat{b}_1 用 $t_{b_1} = \frac{\hat{b}_1 - b_1}{s_{\hat{b}_1}}$ ，并且拒绝 H_0 如果 $t > |t_{critical}|$

$s_{\hat{b}_1}$ 是 standard error of regression coefficient

$\hat{b}_0 = \bar{Y} - \hat{b}_1 \bar{X}$ 是模型的交点，intercept term.

1.2 ANOVA Table

首先，我们先看看 ANOVA Table 是什么样子的，再解释里面的各项是什么意思

表 1.1: ANOVA Table

| Source of Variation | DoF (k) | Sum of Squares | Mean Sum of Squares |
|------------------------|---------|----------------|--|
| Regression (explained) | 1 | RSS | $\text{MSR} = \text{RSS}/k = \text{RSS}$ |
| Error (unexplained) | $n - 2$ | SSE | $\text{MSE} = \frac{\text{SSE}}{n-2}$ |
| Total | $n - 1$ | SST | |

1. DoF (Degree of freedom) 自由度

回归模型的自由度是自变量的个数，也就是 k ；误差的自由度是 (观测样本的个数)

- (自变量个数) - 1，也就是 $n - k - 1$

2. RSS (Regression sum of squares) 回归平方和
回归模型能够解释的因变量变化量

$$RSS = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

3. SSE (Sum of squared errors) 残差平方和
回归模型不能够解释的因变量变化量

$$SSE = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2$$

4. SST (Total Sum of squares) 总离差平方和
因变量的总变化量

$$SST = \sum_{i=1}^n (\bar{Y}_i - Y_i)^2$$

5. MSR (Mean regression sum of squares) 平均回归平方和
6. MSE (Mean squared error) 平均残差平方和

1.3 Calculating R^2 and SEE

