

计量经济学-作业2



P36 习题3

3 考察下面这两个反映美国利率和联邦政府预算赤字之间关系的最小二乘估计值：

$$\text{模型 A: } \hat{Y}_1 = 0.103 - 0.079X_1 \quad R^2 = 0.00$$

式中， Y_1 代表 Aaa 公司债券的利率； X_1 代表联邦政府预算赤字占 GNP 的比例。（季度模型中： $N=56$ 。）

$$\text{模型 T: } \hat{Y}_2 = 0.089 + 0.369X_2 + 0.887X_3 \quad R^2 = 0.40$$

式中， Y_2 代表 3 个月期短期国库券的利率； X_2 代表联邦政府预算赤字（单位：10 亿美元）； X_3 代表通货膨胀率。（季度模型中： $N=38$ 。）

- “最小二乘估计值”表示什么？所估计的、所平方的对象是什么？如何理解平方是“最小”的？
- 判定系数 $R^2 = 0.00$ 表示什么？ R^2 可能为负吗？
- 基于经济理论，对这两个模型，你原本预期的斜率参数的符号是怎样的？
- 比较这两个方程。哪个方程估计的符号符合你先前的预期？模型 T 因为有较高的判定系数 R^2 就会被认为是较好的模型吗？如果不是，你选择哪个模型？请说明理由。

回答

a.

- “最小二乘法估计值”表示的是：使得**残差平方和最小的参数估计值**，称为参数的最小二乘估计。
- 所估计的对象是拟合函数中的各个**回归系数**（如果是多元回归模型，那么是偏回归系数）；所平方的对象是**残差** $Y_i - \hat{Y}_i$
- 平方的目的是为了**消除正负误差的抵消**，突出了较大误差对总体误差的贡献。通过平方误差，较大的误差被放大，从而更加明显地影响最小化误差的过程。**当这个“平方”最小化，就证明了回归函数和实际值更加贴合，拟合效果好。**

b. 因为 $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$ 。

- 当 $R^2 = 0$ 时， $RSS = TSS$ 且 $ESS = 0$ ，即回归平方和为 0，那么说明残差平方和在总平方和占据的比例达到 100%，**说明这样的拟合效果非常差。回归函数没有起到拟合的作用**

- 一般来说, R^2 都是一个非负数。但是当 $RSS > TSS$ 的时候, 即 Y 的估计值 \hat{Y} 预测效果比 Y 的平均值 \bar{Y} 更差的时候 (这种情况只有非OLS估计器或常数项被省略时才可能发生), R^2 有可能为负数
- c. 预期的斜率参数为**正数**, 因为他们 (预算赤字和通货膨胀率) 都对债券利率有着正向的影响。
- d.
 - **T符合符号预期**, 其斜率参数都为正数
 - R^2 越高**并不意味着**一个方程式是优选的, 因为增加无关的解释变量, 可能使模型失去经济含义; 同时降低自由度, 降低参数估计值的可靠性
 - 但是**T仍然是更好的模型**——因为
 - ①它有符合预期的估计参数 (为正数)
 - ②它包括模型A省略的一个重要变量 (通货膨胀率)

P36 习题4

- 4 回到本章身高与体重的模型。回顾一下, 在方程中新增“学生邮箱号 (MAIL)”这个不敏感的变量后, 方程发生的变化。估计方程由

$$\widehat{WEIGHT} = 103.40 + 6.38HEIGHT$$

变为了

$$\widehat{WEIGHT} = 102.35 + 6.36HEIGHT + 0.02MAIL$$

- 在方程中新增学生邮箱号 (MAIL) 这个变量后, $HEIGHT$ 的参数估计值改变了。这有意义吗? 为什么?
- 从理论上讲, 某人的体重与学校邮箱号码 (MAIL) 毫无关系。然而, 新增这个变量后, 判定系数 R^2 从 0.74 上升为 0.75。增加一个不敏感的变量怎么会使判定系数 R^2 增大呢?
- 增加一个不敏感的变量使调整的判定系数 \bar{R}^2 从 0.73 减至 0.72。请解释为什么 R^2 增大的同时 \bar{R}^2 却会减少?
- 如果某人的学校邮箱号码 (MAIL) 确实与体重无关, 这个变量的参数估计值难道不该是 0.00 吗? 它怎么会得到一个非零的参数估计值呢?

回答

- 有意义。新的参数代表在MAIL保持不变的情况下, HEIGHT对WEIGHT的影响。因为新的限制条件的出现, 我们预计估计出的参数会发生改变。
- 增加一个变量, 往往会导致残差平方和 RSS 的减小, 因为 $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$, 也就是说增加变量会导致 R^2 的增大, 尽管增加的变量与其他变量毫无关系。
- 因为 \bar{R}^2 被自由度修正过, 但 R^2 没有, 所以在方程中引入新的变量之后这两个值完全可能朝着相反的方向变化。

- d. 理论上讲参数实际上等于0，但是在给定的任意例子中，MAIL也许和WEIGHT有着些许随机的联系，因此也许会稍微比HEIGHT更具解释力。

P67 习题6

- 6 2001年，唐纳德·肯克尔（Donald Kenkel）和约瑟夫·泰尔扎（Joseph Terza）发表了一篇文章，关于医生建议病人减少饮酒对个人饮酒量的作用^①。文中，唐纳德·肯克尔和约瑟夫·特拉使用的计量经济学方法远远超出了本书范围，最后得到这样结论：医生的建议对减少酒的消费量有显著作用。选取作者数据集^②中的五分之一，估计出了方程（括号内的数值为标准差）：

$$\widehat{DRINKS}_i = 13.00 + 11.36ADVICE_i - 0.20EDUC_i + 2.85DIVSEP_i + 14.20UNEMP_i$$

(2.12)	(0.31)	(2.55)	(5.16)
$t = 5.37$	-0.65	1.11	2.75
$N = 500$		$\bar{R}^2 = 0.07$	

式中， $DRINKS_i$ 代表第*i*个人过去两周的饮酒量； $ADVICE_i$ 代表医生是否建议第*i*个人减少饮酒，为虚拟变量，如果医生有过建议则为1，否则为0； $EDUC_i$ 代表第*i*人受教育的年限； $DIVSEP_i$ 代表第*i*个人是否离婚或者分居，为虚拟变量，如果离婚或者分居则为1，否则为0； $UNEMP_i$ 代表第*i*个人是否失业，为虚拟变量，如果失业则为1，否则为0。

- 详细描述变量 $DIVSEP$ 和 $UNEMP$ 的参数估计值的含义。参数估计值的符号是否与你的预期相符？参数估计值的相对大小是否合乎实际意义？请解释为什么。
- 详细描述变量 $ADVICE$ 的参数估计值的含义。参数估计值的符号是否合乎实际意义？如果是，请解释原因；如果不是，可能意味着模型违背了某个古典假设。确定模型违背了哪一个古典假设。（提示：先思考是什么原因导致医生建议病人少喝酒，再回过头来审查古典假设。）
- 将500个观察值的样本分成5个不同的样本，每个样本含有100个观察值。根据其中4个样本计算出不同的 $\hat{\beta}$ 值， $\hat{\beta}_{ADVICE}$ 的值分别是：

第一个样本： $\hat{\beta}_{ADVICE} = 10.43$

第二个样本： $\hat{\beta}_{ADVICE} = 13.52$

第三个样本： $\hat{\beta}_{ADVICE} = 14.39$

第四个样本： $\hat{\beta}_{ADVICE} = 8.01$

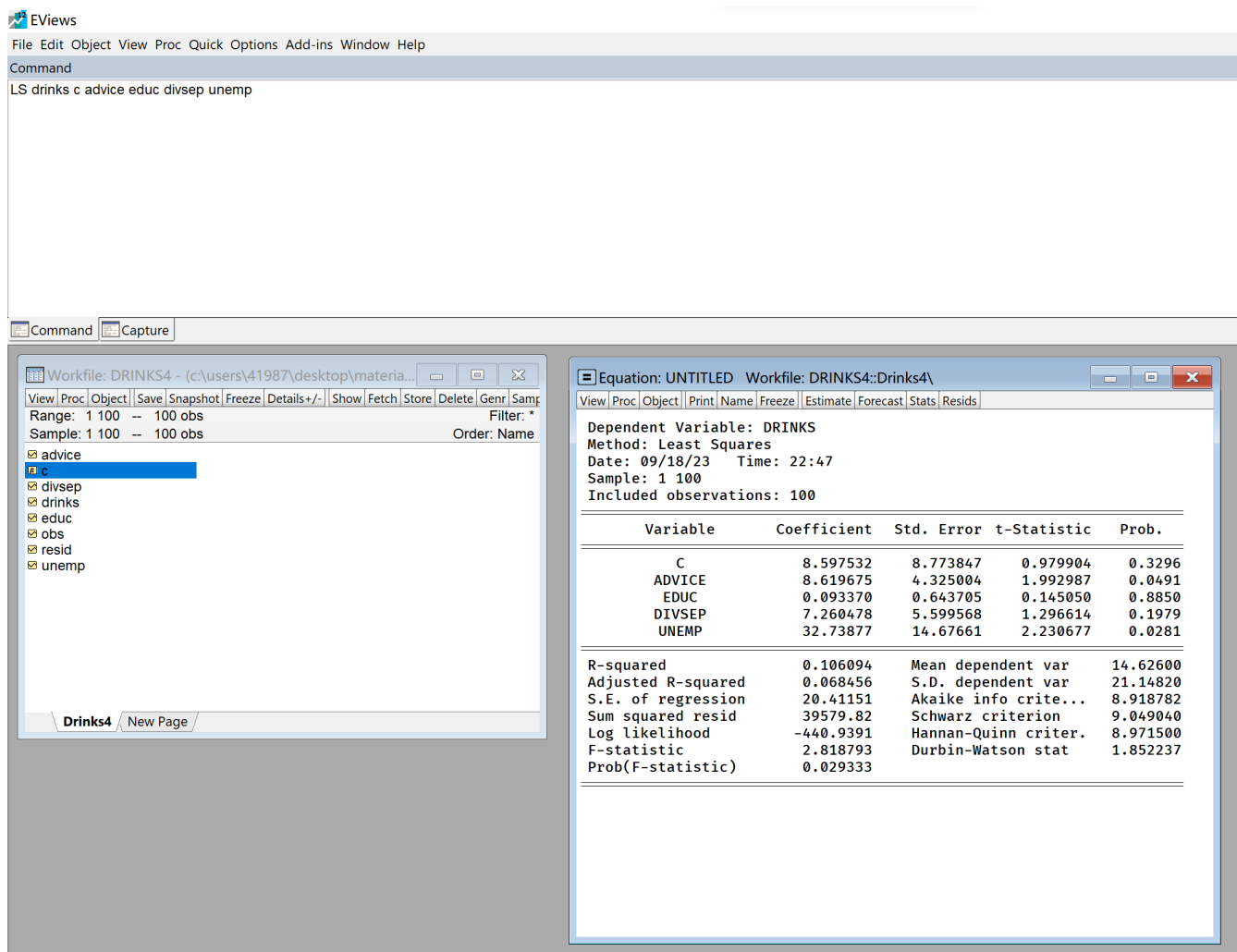
各 $\hat{\beta}$ 值不同！用自己的话解释，为什么使用同一样本数据对同一变量进行估计会得到不同的 $\hat{\beta}$ 值？用一个术语描述这组 $\hat{\beta}$ 值。
- 第五组100个观测报告的样本的数据在课文网页的 $DRINKS4$ 数据集中。利用这些数据，使用 Stata, EViews 或其他回归分析软件估计方程 $DRINKS = f(ADVICE, EDUC, DIVSEP, UNEMP)$ ，得到的 $\hat{\beta}_{ADVICE}$ 是多少？将你得到的参数估计值与根据含500个样本观察值的样本估计得到的参数估计值相比较，是否相同？

回答

- a. 两个参数的意义如下：

- DIVSEP**：是对离婚或分居的斜率参数的估计，其反应在保持方程中其他解释变量不变的前提下，一个离婚或单身的人将会比一个结婚的人多饮用2.85单位的酒精饮料。

- **UNEMP**：是对是否失业的斜率参数的估计，其反应在保持方程中其他解释变量不变的前提下，一个失业人士将会比一个就业人士多饮用**14.20单位的酒精饮料**。
 - 估计得到的参数的**符号是合理的**，因为如果一个人失业或者离婚分居，那么他更有可能因为这些情绪问题导致过量饮酒。这是符合实情的。
 - 但是其**相对大小并不太符合**，UNEMP的参数相比DIVSEP参数太大了，应该不至于达到五倍大小。一个仅失业的人的饮酒量和一个仅离婚分居的人的饮酒量差距不应该达到五倍之大，按照常理应该近乎相等。
- b. **ADVICE** 参数是对医生建议这一解释变量的斜率参数的估计，其反应了在保持方程中其他解释变量不变的前提下，**如果医生建议问诊者减少酒精饮料的饮用量，那一个问诊者将会少饮用11.36单位的酒精饮料**。
- 但是 **ADVICE** 参数的符号并不符合实际，因为问诊者饮用酒精饮料太多的话，医生才会建议问诊者减少酒精饮料的饮用量。这样一来，这个方程违背了经典假设III。
- c. 我们预期**每个样本都会给出 β_{ADVICE} 不同的估计**。整组样本的均值被称作 $\hat{\beta}_s$ 的**抽样分布**。
- d. 通过使用Eviews，导入数据后使用指令 `LS drinks c advice educ divsep unemp` 我们可以得到如下的系数



即用小样本得出的方程为

$$\widehat{DRINKS}_i = 8.60 + 8.62ADV ICE_i + 0.09EDUC_i + 7.26DIV SEP_i + 32.74UNEMP_i$$

- $\hat{\beta}_{ADV ICE}$ 在这个第五个样本里的值是8.62，**比整个大样本的 $\hat{\beta}_{ADV ICE}$ 小约2.74。**
- 小样本里的其他参数和大样本的参数之间的差别更大，且利用小样本估计的里 EDUC 的估计参数为正值，与大样本估计的完全相反。这些结果证明了大样本容量的优势。