

作业 01: OLS 过程

计量经济学公式书写训练

任课教师: 胡华平

学生姓名: _____; 学生学号: _____; 专业班级: _____

作业发布

作业材料

(1) 作业目标: 一元 OLS 回归; 参数估计; 估计精度; OLS 估计性质; 假设检验; 预测。

(2) 作业任务:

- 任务 1 (电子版答题作业): 题目及答题纸.docx 文件下载 ([homework-01-ols-process.docx](#))

要求: 使用微软 Office Word 软件, 在台式机或笔记本电脑上, 在 word 文档中正确且美观地输入相关步骤及公式。(提示: 公式输入可以使用 Mathtype 软件。)

- 任务 2 (纸质手写作业): 题目及答题纸.pdf 文件下载 ([homework-01-ols-process.pdf](#))。下载后 A4 纸黑白双面打印, 然后手写作答。

截止时间

作业发布时间: 2023-10-19 (周四) 24:00:00

提交截止时间: 2023-10-27 (周五) 24:00:00

作业提交

(1) 根据作业要求，完成 Office Word 电子文档一份（注意不能是 wps 文档）。

(2) 根据作业要求，使用纸质稿纸，在稿纸上默写任务步骤及公式。

作业提交方式：

(1)（电子版材料）按要求命名 word 答题文件提交

- 完成答题后，将电子版 MS word 文档命名为：homework01-专业班级-姓名-学号.docx（如：homework01-国贸 2201-张帅帅-2022120208.docx）
- 发送上述.docx 文件到电子邮箱：huhuaping01@qq.com。请填写“邮件主题”为：homework01-专业班级-姓名-学号（如：homework01-国贸 2201-张帅帅-2022120208）。
- 点击发送邮件！你将收到一份邮件已收到的“自动回复”！

(2)（纸质版材料）提交

- 每个同学按要求下载并打印作业，然后按时完成作业任务
- 班长统一收齐后，上课时交给任课老师。

作业任务

根据已学知识，简单线性回归的主要分析过程中，出现下列公式和表达式，请同学们按要求完成如下作业任务。

任务 1：模型表达

(1) 给定线性情形，请依次写出总体回归函数、总体回归模型、样本回归函数和样本回归模型：

答：

a) 总体回归函数 (PRF)：

b) 总体回归模型 (PRM)：

c) 样本回归函数 (SRF)：

d) 样本回归模型 (SRM)：

任务 2：FF 和 ff

OLS 回归分析过程中，我们常用到基本数据计算量 FF 和 ff。给定 n 个样本观测数据对 $\{X_i, Y_i\}$ ，请分别写出 FF 和 ff 的理论表达式：

答：

a) FF 计算量的理论公式为：

b) ff 计算量的理论公式为：

任务 3：OLS 点估计

给定 n 个样本观测数据对 $\{X_i, Y_i\}$ ，采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计，请分别写出截距和斜率参数的点估计量的理论公式。

答：

a) 斜率参数的点估计量为 $\hat{\beta}_2 =$

b) 截距参数的点估计量为 $\hat{\beta}_1 =$

任务 4: OLS 拟合相关计算量

采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计后，请分别写出回归拟合值 $\hat{Y}_i$ 、拟合值的离差 $\hat{y}_i$ 、回归残差 e_i 和残差平方和 RSS 的理论公式。

答：

a) 回归拟合值 $\hat{Y}_i =$

b) 拟合值的离差 $\hat{y}_i =$

c) 回归残差 $e_i =$

d) 残差平方和 $RSS =$

任务 5: 回归误差方差及标准差

采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计后，请分别写出回归方程的误差方差 $\hat{\sigma}^2$ 及标准差 $\hat{\sigma}$ 的理论公式。

答：

a) 回归误差方差 $\hat{\sigma}^2 =$

b) 回归误差标准差 $\hat{\sigma} =$

任务 6: OLS 估计量的精度（总体和样本方差）

(1) 采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计后，请分别写出斜率系数和截距系数估计量真实方差（也即总体方差 $\sigma_{\hat{\beta}_2}^2$ 和 $\sigma_{\hat{\beta}_1}^2$ ）的理论公式。

答：

a) 斜率系数估计量的真实方差

$$\sigma_{\hat{\beta}_2}^2 =$$

b) 截距系数估计量的真实方差

$$\sigma_{\hat{\beta}_1}^2 =$$

(2) 进一步地, 请分别写出斜率系数和截距系数估计量样本方差 ($S_{\hat{\beta}_2}^2$ 和 $S_{\hat{\beta}_1}^2$) 的理论公式。

答:

a) 斜率系数估计量的样本方差

$$S_{\hat{\beta}_2}^2 =$$

b) 截距系数估计量的样本方差

$$S_{\hat{\beta}_1}^2 =$$

任务 7: 方差分析表 (ANOVA)

采用 OLS 方法对一元线性回归模型 (含截距) 进行估计后 (给定样本数为 n , 回归系数个数为 k), 请依次写出方差分析表 (ANOVA) 中的平方和 SS、自由度 df 和均方和 MSS 的理论公式。(注意: 包括总回归平方和 TSS、回归平方和 ESS 和残差平方和 RSS)。

答:

a) 总平方和

- 平方和

$$TSS =$$

- 自由度

$$df_{TSS} =$$

- 均方和

$$MSS_{TSS} =$$

b) 回归平方和

- 平方和

$$ESS =$$

- 自由度

$$df_{ESS} =$$

- 均方和

$$MSS_{ESS} =$$

c) 残差平方和

- 平方和

$$RSS =$$

- 自由度

$$df_{RSS} =$$

- 均方和

$$MSS_{RSS} =$$

任务 8: 相关系数和判定系数

采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计后（给定样本数为 n ，回归系数个数为 k ），请分别写出简单相关系数 r 和判定系数 r^2 的理论公式。

答：

a) 简单相关系数 $r =$

a) 判定系数 $r^2 =$

任务 9: 回归系数显著性检验（t 检验）

采用 OLS 方法对一元线性回归模型（含截距）进行估计后（给定样本数为 n ，回归系数个数为 k ），请分别写出斜率和截距系数的样本 t 统计量（也即）的理论公式。

答：

a) 斜率系数 $\hat{\beta}_2$ 的样本 t 统计量计算公式为：

$$t_{\hat{\beta}_2}^* =$$

a) 截距系数 $\hat{\beta}_1$ 的样本 t 统计量计算公式为：

$$t_{\hat{\beta}_1}^* =$$

任务 10: t 分布的理论查表值

给定显著性水平 α 下, 自由度为 $n - k$, 请写出 t 分布的双尾理论查表右侧值 (也即正值) 的表达式。

答: t 分布双尾右侧查表值公式为 $t =$

任务 11: 模型整体显著性检验 (F 检验)

给定显著性水平 α 下, 自由度为 $n - k$, 请写出: a) 模型整体显著性检验的样本 F 统计量理论公式。b) F 分布的理论查表值 (单尾) 的理论表达式。

答:

a) 模型整体显著性检验的样本 F 统计量公式为:

$$F^* =$$

b) F 分布的理论查表值 (单尾) 的理论表达式为: $F =$

任务 12: 均值预测和个值预测

给定样本外一点 X_0 , 显著性水平为 α , 并采用 OLS 方法进行一元回归估计 (含截距), 请分别写出: a) 均值预测和个值预测的理论表达式; b) 均值预测和个值预测的点估计量的理论表达式; c) 均值预测样本标准差及其置信区间; d) 个值预测的样本标准差及置信区间。

答:

a) 均值预测的理论表达式为: _____; 个值预测的理论表达式 _____

b) 均值预测和个值预测的点估计量的理论公式为: _____

c) 均值预测

- 样本标准差为: $S_{\hat{Y}_0} =$
- 其置信区间的左界为: $V_{left} =$
- 其置信区间的右界为 $V_{right} =$

d) 个值预测

- 样本标准差为: $S_{Y_0 - \hat{Y}_0} =$

- 其置信区间的左界为: $V_{left} =$
- 其置信区间的右界为 $V_{right} =$