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 $\hat{β}\_{2}=$

b）截距参数的点估计量为 $\hat{β}\_{1}=$

## 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$\hat{σ}^{2}$及标准差$\hat{σ}$的理论公式。

答：

a）回归误差方差$\hat{σ}^{2}=$

b）回归误差标准差$\hat{σ}=$

## 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$σ\_{\hat{β}\_{2}}^{2}$和$σ\_{\hat{β}\_{1}}^{2}$）的理论公式。

答：

a）斜率系数估计量的真实方差

$$σ\_{\hat{β}\_{2}}^{2}=$$

b）截距系数估计量的真实方差

$$σ\_{\hat{β}\_{1}}^{2}=$$

（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（$S\_{\hat{β}\_{2}}^{2}$和$S\_{\hat{β}\_{1}}^{2}$）的理论公式。

答：

a）斜率系数估计量的样本方差

$$S\_{\hat{β}\_{2}}^{2}=$$

b）截距系数估计量的样本方差

$$S\_{\hat{β}\_{1}}^{2}=$$

## 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$\hat{β}\_{2}$的样本t统计量计算公式为：

$$t\_{\hat{β}\_{2}}^{\*}=$$

a）截距系数$\hat{β}\_{1}$的样本t统计量计算公式为：

$$t\_{\hat{β}\_{1}}^{\*}=$$

## 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$V\_{right}=$