1. 遗漏变量的蒙特卡洛实验.

i. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1 x_i+u_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$，$\beta_1=3$。将 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$。

ii. 从分布 $N(0,\Sigma)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数对 (x_i,v_i)，其中 $\Sigma_{11}=100$，$\Sigma_{22}=9$ $\Sigma_{12}=\Sigma_{21}=16$。从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1 x_i+u_i+v_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$，$\beta_1=3$。将 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$。

iii. 从分布 $N(0,\Sigma)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数对 (x_i,v_i)，其中 $\Sigma_{11}=100$，$\Sigma_{22}=9$ $\Sigma_{12}=\Sigma_{21}=-16$。从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1 x_i+u_i+v_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$，$\beta_1=3$。将 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$。

iv. 从分布 $N(0,\Sigma)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数对 (x_i,v_i)，其中 $\Sigma_{11}=100$，$\Sigma_{22}=9$ $\Sigma_{12}=\Sigma_{21}=0$。从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1 x_i+u_i+v_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$，$\beta_1=3$。将 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$。

吧

2. Sample Selection 的蒙特卡洛实验:

i. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 u_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1 x_i+u_i$ 产生 $n=200$ 个 y_i，

其中 $\beta_0=-20$ ， $\beta_1=3$。将 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$ 。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

ii. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 u_i ，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 $n=200$ 个 y_i ，其中 $\beta_0=-20$ ， $\beta_1=3$。从 $n=200$ 对 (y_i,x_i) 中随机抽取 100 对 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$ 。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

iii. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 u_i ，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 $n=200$ 个 y_i ，其中 $\beta_0=-20$ ， $\beta_1=3$。保留 $u_i>0$ 时的 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$ 。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

iv. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=200$ 个独立的随机数作为 u_i ，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 $n=200$ 个 y_i ，其中 $\beta_0=-20$ ， $\beta_1=3$。保留 $u_i<-0.5$ 时的 (y_i,x_i) 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$ 。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

3. 测量误差的蒙特卡洛实验：

   i. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，从分布 $N(0,1)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 v_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$ ，$\beta_1=3$，根据公式 $\tilde{x}_i=x_i+v_i$ 产生 $n=100$ 个 $\tilde{x}_i$。将 $(y_i,\tilde{x}_i)$ 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$ 。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可

得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

ii. 从分布 $N(0,100)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 x_i，从分布 $N(0,4)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 u_i，从分布 $N(0,1)$ 中产生 $n=100$ 个独立的随机数作为 v_i，根据公式 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 $n=100$ 个 y_i，其中 $\beta_0=-20$，$\beta_1=3$，根据公式 $\tilde{y}_i=y_i+v_i$ 产生 $n=100$ 个 $\tilde{y}_i$。将 $(\tilde{y}_i,x_i)$ 作为观测值，可用 OLS 对 β_1 做估计，得到估计值 $\hat{\beta}_1$。重复上面的步骤 $T=10000$ 次，每次都可得到 $\hat{\beta}_1$，计算 $E(\hat{\beta}_1)$，$Var(\hat{\beta}_1)$。

4. 互为因果的蒙特卡洛实验：

从分布 $N(100,100)$ 中抽取随机数 x_1，根据 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 y_1，其中 $\beta_0=150$，$\beta_1=-2$，u_i 为从分布 $N(0,4)$ 中抽取的随机数。根据和 $x_{i+1}=\alpha_0+\alpha_1y_i+v_i$ 产生 x_2，其中 $\alpha_0=-20$，$\alpha_1=4$，v_i 为从分布 $N(0,9)$ 中抽取的随机数。再根据 $y_i=\beta_0+\beta_1x_i+u_i$ 产生 y_2，于此类推，得到 100 组观测值 (y_i,x_i)。根据线性模型 $y_i=\gamma_0+\gamma_1x_i+u_i$ 估计 $\hat{\gamma}_1$。重复上面的步骤 10000 次，计算 $E(\hat{\gamma}_1)$。