

Übung zu Kapitel 15: Instrumentalvariablen

Aufgabe 1

Sie wollen das Modell $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$ schätzen. Dabei vermuten Sie, dass x_i mit dem Fehlerterm u_i korreliert ist. Ihnen stehen außerdem Beobachtungen für eine Variable z_i zur Verfügung, die nicht mit u_i korreliert ist, und die eine Stichprobenvarianz von 1 und eine Stichprobenkovarianz mit y_i von 12 hat.

$\hat{Var}(z_i) = 1$
 $\hat{Cov}(z_i, y_i) = 12$

- a) Welches Problem besteht, wenn Sie das Modell mit OLS schätzen?
- b) Unter welcher Bedingung ist z_i eine geeignete Instrumentalvariable?
- c) Sie ermitteln (mit OLS) die Schätzung $\hat{x}_i = \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_1 z_i$ mit $\hat{\gamma}_1 = 5$, worin $\hat{\gamma}_1$ einen Standardfehler von 1.25 hat. Formulieren Sie die Nullhypothese und ermitteln Sie den Wert der Teststatistik für den first stage F-Test. Ist hier die Stock und Watson-Faustregel, derzufolge $F > 10$ sein sollte, erfüllt?
- d) Ermitteln Sie den IV-Schätzer für β_1 unter Verwendung von z_i als Instrumentalvariable.

a) $\text{Cor}(x, u) \neq 0 \Rightarrow \text{MLR 4 verletzt}$
 $\Rightarrow \hat{\beta}$ verzerrt

b) • Relevanz: $\text{Cor}(x, z) \neq 0$
 • Exogenität: $\text{Cor}(z, u) = 0 \quad \checkmark$

c) $\hat{x}_i = \hat{\gamma}_0 + \boxed{5} z_i$ $H_0: \gamma_1 = 0$

$\hat{\gamma}_1$

$(1.25) \quad \text{se}(\hat{\gamma}_1)$

$$t = \frac{\hat{\gamma}_1 - 0}{\text{se}(\hat{\gamma}_1)} = \frac{5}{1.25} = \frac{20}{5} = 4$$

$$F = t^2 = 16 > 10 \quad \text{Stock-Watson } \checkmark$$

d)

$$\beta_1^{IV} = \frac{\widehat{\text{Cov}}(z, y) \leftarrow = 12}{\widehat{\text{Cov}}(z, x)}$$

$$= \frac{\overset{=12}{\widehat{\text{Cov}}(z, y)} \overset{=1}{\widehat{\text{Var}}(z)}}{\overset{=1}{\widehat{\text{Cov}}(z, x)} \overset{=5}{\widehat{\text{Var}}(z)}}$$

$y = \alpha_0 + \alpha_1 z + v$
 $\hat{\alpha}_1$

$x = \gamma_0 + \gamma_1 z + \varepsilon$
 $\hat{\gamma}_1 = 5$

$$= \frac{\frac{12}{1}}{5} = \frac{12}{5}$$