

Schriftelijke toets Empirische Econometrie

Deze toets duurt maximaal 2 uur. Bij het maken van deze toets mag geen boek of formulebriefje gebruikt worden. In totaal zijn er 100 punten te verdienen. Bij elke vraag staat tussen accolades het maximaal te behalen punten. Zorg voor een goede motivatie van je antwoorden.

Vraag 1

Donohue en Levitt (2001), hierna afgekort met DL01, analyseren het effect van legalisering van abortus op criminaliteit. Gebruikmakend van jaarlijkse panel data gegevens over de periode 1985-1997 voor alle 51 staten van de Verenigde Staten schatten ze onder andere het volgende regressiemodel:

$$\ln(CRIME_{st}) = \beta ABORT_{st} + X_{st}\theta + \gamma_s + \lambda_t + \varepsilon_{st},$$

waarbij $CRIME_{st}$ een per capita geaggregeerd misdaadcijfer is voor staat s en jaar t . Voorts is $ABORT_{st}$ een maat voor het aantal abortussen (effectieve abortusgraad). Tenslotte is X_{st} een vector van andere relevante verklarende factoren van criminaliteit zoals bijvoorbeeld (per capita) aantal gedetineerden, politieagenten, inkomen, werkloosheid, etc.

- {10} DL01 nemen ook nog staat en jaar specifieke effecten op (γ_s en λ_t) in hun model. Er zijn twee verschillende specificaties mogelijk: fixed effects of random effects. Leg in woorden uit wat deze specificaties eigenlijk inhouden.
- {10} DL01 kiezen voor een fixed effects specificatie. Waarom denk je dat ze hiervoor gekozen hebben?
- {10} Wat betreft de algemene storingsterm ε_{st} kiezen DL01 voor een AR(1) model oftewel $\varepsilon_{st} = \rho\varepsilon_{s,t-1} + v_{st}$. Vervolgens wordt het model met feasible generalized least squares (FGLS) geschat. Becommentarieer deze gekozen oplossing voor autocorrelatie.
- {10} Om endogeniteitsproblemen te minimaliseren zijn sommige variabelen in de vector X_{st} één periode vertraagde regressoren. Becommentarieer deze gekozen oplossing voor endogeniteit.
- {10} DL01 claimen een oorzakelijk verband tussen legalisering van abortus en criminaliteit. Beschrijf hoe ze bovenstaand model gebruiken om dit oorzakelijk verband aan te tonen.

Vraag 2

{20} Nelson en Kim (1993) analyseren het volgende regressiemodel:

$$y_t = \alpha + \beta x_{t-1} + u_t$$

$$x_t = \mu + \phi x_{t-1} + v_t$$

voor $t=1, \dots, T$ perioden. De variabelen y en x zijn respectievelijk aandelenrendement en dividend-prijs ratio.

Gebruikmakend van matrix notatie schrijven we het model als:

$$y = Xb + u$$

$$x = Xp + v$$

waarbij $y = (y_1, \dots, y_T)'$, $x = (x_1, \dots, x_T)'$, etc. Voorts is $X = (t, x_{-1})$ een $T \times 2$ matrix van regressoren met t een $T \times 1$ vector met elk element gelijk aan 1 en $x_{-1} = (x_0, \dots, x_{T-1})'$. Tenslotte geldt dat $b = (\alpha, \beta)'$ en $p = (\mu, \phi)'$.

We nemen nu aan dat u_t en v_t bivariaat Normaal verdeeld zijn oftewel:

$$\begin{pmatrix} u_t \\ v_t \end{pmatrix} = NID \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \sigma_u^2 & \sigma_{uv} \\ \sigma_{uv} & \sigma_v^2 \end{pmatrix} \right)$$

In dat geval geldt (maar dat hoeft je hier niet te bewijzen!) dat $u = \gamma v + \varepsilon$ met $\gamma = \frac{\sigma_{uv}}{\sigma_v^2}$ en ε onafhankelijk verdeeld van v en ook X .

De kleinste kwadratenschatter van de voorspelregressie is gedefinieerd als

$\hat{b} = (X'X)^{-1}X'y$. Leid nu af dat geldt:

$$E[\hat{b} - b] = \gamma E[\hat{p} - p].$$

Met andere woorden, voor dit model geldt dat de onzuiverheid van de kleinste kwadratenschatter van de voorspelregressie proportioneel is aan de onzuiverheid van de kleinste kwadratenschatter van het model voor de prijs-dividend ratio. Onder welke voorwaarde is \hat{b} een zuivere schatter van b ?