

Cuprins

| | |
|---|-----------|
| Cuvânt-înainte..... | 13 |
| Partea I. Introducere în econometrie..... | 15 |
| Capitolul 1 | |
| Concepte de bază ale econometriei..... | 17 |
| 1.1. Introducere..... | 18 |
| 1.1.1. Exemple de utilizare a econometriei..... | 18 |
| 1.1.2. Definiția econometriei..... | 20 |
| 1.1.3. Rolul econometriei în analiza economică..... | 22 |
| 1.2. Serii de date..... | 23 |
| 1.2.1. Serii de timp..... | 24 |
| 1.2.2. Serii de date la nivelul unităților statistice..... | 25 |
| 1.2.3. Serii de date de tip panel..... | 25 |
| 1.3. Transformări de date..... | 26 |
| 1.3.1. Transformări elementare de date..... | 26 |
| 1.3.2. Indici statistici..... | 28 |
| 1.4. Surse de date..... | 28 |
| 1.4.1. Grafice statistice..... | 30 |
| 1.4.2. Statistici descriptive..... | 31 |
| 1.5. Probleme propuse..... | 32 |
| | |
| Partea a II-a. Modelul clasic de regresie..... | 35 |
| Capitolul 2 | |
| Modelul simplu de regresie..... | 37 |
| 2.1. Introducere..... | 38 |
| 2.1.1. Exemple de modele de regresie simplă..... | 38 |
| 2.1.2. Demersul analizei prin modelul liniar de regresie..... | 39 |
| 2.2. Definierea modelului simplu de regresie..... | 43 |
| 2.2.1. Forme de bază ale modelului simplu de regresie..... | 43 |
| 2.2.2. Modele liniare de regresie prin transformări de variabile..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 2.3. Ipoteze în fundamentarea modelului clasic de regresie..... | 46 |
| 2.4. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate | 49 |
| 2.4.1. Prezentarea metodei celor mai mici pătrate | 49 |
| 2.4.2. Interpretarea valorii parametrilor..... | 53 |
| 2.5. Proprietățile algebrice ale estimatorilor..... | 55 |
| 2.6. Coeficientul liniar de corelație..... | 63 |
| 2.6.1. Definirea coeficientului corelației liniare..... | 63 |
| 2.6.2. Proprietățile indicatorului | 64 |
| 2.6.3. Testarea semnificației coeficientului de corelație | 67 |
| 2.7. Estimarea regresiei liniare simple în Eviews..... | 71 |
| 2.7.1. Etapele procesului de estimare a parametrilor | 71 |
| 2.7.2. Funcții Eviews..... | 72 |
| 2.8. Probleme propuse..... | 74 |

Capitolul 3

| | |
|---|-----|
| Inferența statistică | 77 |
| 3.1. Testarea semnificației | 78 |
| 3.1.1. Testul Student..... | 78 |
| 3.1.2. Analiza varianței | 81 |
| 3.1.3. Testarea simultană a parametrilor | 84 |
| 3.2. Compararea modelelor de regresie | 85 |
| 3.3. Proprietăți algebrice ale variabilei reziduale | 87 |
| 3.3.1. Proprietățile variabilei reziduale..... | 87 |
| 3.3.2. Analiza grafică a reziduului..... | 89 |
| 3.4. Verificarea normalității reziduului | 91 |
| 3.4.1. Noțiuni introductive | 91 |
| 3.4.2. Teste pentru asimetrie și aplatizare | 91 |
| 3.4.3. Testul Jarque-Bera | 92 |
| 3.5. Predicția prin modelul de regresie | 94 |
| 3.5.1. Noțiuni introductive | 94 |
| 3.5.2. Previțiunea prin interval de încredere | 95 |
| 3.5.3. Măsuri statistice pentru aprecierea calității previziunilor..... | 98 |
| 3.5.4. Procedura Eviews pentru realizarea de predicții | 99 |
| 3.6. Aplicație Eviews: analiza corupției pe țări | 100 |
| 3.7. Probleme propuse..... | 104 |

Capitolul 4

| | |
|---|-----|
| Regresia multiplă | 111 |
| 4.1. Definirea modelului clasic pentru regresia multiplă..... | 112 |
| 4.1.1. Exemple de utilizare a regresiei multiple | 112 |
| 4.1.2. Cazul general al regresiei liniare multiple | 113 |
| 4.1.3. Etape ale utilizării regresiei multiple | 114 |
| 4.2. Ipotezele modelului | 115 |
| 4.3. Estimarea parametrilor modelului | 119 |
| 4.3.1. Cazul general..... | 119 |

| | |
|---|------------|
| 4.3.2. Estimarea parametrilor în Eviews | 123 |
| 4.3.3. Interpretarea semnificației parametrilor | 124 |
| 4.3.4. Cazuri particulare pentru modelul liniar de regresie | 125 |
| 4.4. Proprietățile algebrice ale estimatorilor | 128 |
| 4.5. Raportul de determinare | 130 |
| 4.5.1. Forma de bază a raportului de determinare | 130 |
| 4.5.2. Forma echivalentă pentru coeficientul de determinare | 133 |
| 4.6. Inferența statistică pentru regresia multiplă | 134 |
| 4.6.1. Testul t -Student | 135 |
| 4.6.2. Testul F | 137 |
| 4.6.3. Utilizarea rezultatelor | 138 |
| 4.7. Observații practice asupra utilizării modelului liniar de regresie | 140 |
| 4.8. Predicția prin regresia multiplă | 143 |
| 4.8.1. Fundamente pentru realizarea de predicții | 143 |
| 4.9. Alegerea modelului de regresie | 144 |
| 4.9.1. Noțiuni introductive | 144 |
| 4.9.2. Indicatori descriptivi | 195 |
| 4.9.3. Indicatori ce au la bază teoria informației | 146 |
| 4.9.4. Alegerea variabilelor explicative | 148 |
| 4.9.5. Algoritmi pentru alegerea celui mai bun model de regresie | 148 |
| 4.10. Probleme propuse | 150 |
| Capitolul 5 | |
| Modele neliniare | 157 |
| 5.1. Introducere | 158 |
| 5.2. Modelul dublu logaritmic (modelul log-log) | 159 |
| 5.2.1. Modelul log-log fără termen liber | 159 |
| 5.2.2. Modelul log-log cu termen liber | 159 |
| 5.2.3. Domenii de utilizare a modelului log-log | 160 |
| 5.3. Modelul exponențial | 160 |
| 5.3.1. Definirea modelului | 160 |
| 5.3.2. Estimarea parametrilor | 161 |
| 5.4. Modelul hiperbolic | 162 |
| 5.4.1. Definirea modelului reciproc | 162 |
| 5.4.2. Estimarea parametrilor | 163 |
| 5.5. Modelul parabolic | 164 |
| 5.5.1. Domenii de aplicare a modelului parabolic | 164 |
| 5.5.2. Definirea modelului și estimarea parametrilor | 165 |
| 5.6. Modelul logistic | 166 |
| 5.6.1. Definirea și proprietățile modelului logistic | 167 |
| 5.6.2. Metode de estimare a parametrilor | 168 |
| 5.7. Funcții neliniare de tip polinomial | 172 |
| 5.7.1. Definirea modelului polinomial | 172 |
| 5.7.2. Utilizarea modelului parabolic | 172 |
| 5.7.3. Estimarea parametrilor | 174 |
| 5.8. Forma generală a modelului multiplicativ | 176 |
| 5.9. Funcția Cobb-Douglas | 176 |

| | |
|---|-----|
| 5.9.1. Forme de reprezentare a funcției Cobb-Douglas..... | 177 |
| 5.9.2. Interpretarea parametrilor..... | 177 |
| 5.9.3. Forma intensivă a funcției Cobb-Douglas..... | 178 |
| 5.9.4. Estimarea parametrilor funcției Cobb-Douglas..... | 178 |
| 5.10. Funcția CES..... | 180 |
| 5.10.1. Definirea funcției CES..... | 180 |
| 5.10.2. Proprietățile funcției CES..... | 181 |
| 5.10.3. Estimarea parametrilor funcției CES..... | 181 |
| 5.11. Probleme propuse..... | 183 |

Capitolul 6

| | |
|---|------------|
| Teste statistice în regresia clasică..... | 187 |
| 6.1. Restricții liniare asupra parametrilor..... | 188 |
| 6.1.1. Definirea restricțiilor liniare..... | 188 |
| 6.1.2. Tipuri de restricții liniare..... | 189 |
| 6.2. Testarea restricțiilor..... | 190 |
| 6.2.1. Elemente de teorie a distribuțiilor..... | 190 |
| 6.2.2. Testul Wald..... | 191 |
| 6.2.3. Testul verosimilității maxime..... | 196 |
| 6.2.4. Testul multiplicatorului Lagrange..... | 197 |
| 6.3. Analiza schimbărilor structurale..... | 200 |
| 6.3.1. Estimarea parametrilor..... | 200 |
| 6.3.2. Teste statistice..... | 203 |
| 6.3.3. Cazuri particulare..... | 205 |
| 6.4. Modele de regresie cu un număr insuficient de date..... | 207 |
| 6.5. Teste privind stabilitatea estimatorilor și prezența valorilor aberante..... | 208 |
| 6.5.1. Introducere..... | 208 |
| 6.5.2. Algoritmi pentru estimarea parametrilor..... | 210 |
| 6.5.3. Testul bazat pe estimarea recursivă a parametrilor..... | 211 |
| 6.5.4. Testele CUSUM și CUSUMSQ..... | 211 |
| 6.5.5. Testul Hansen..... | 213 |
| 6.5.6. Teste pentru valori aberante..... | 215 |
| 6.6. Probleme propuse..... | 216 |

Partea a III-a. Violarea ipotezelor modelului clasic..... 219

Capitolul 7

| | |
|---|------------|
| Autocorelarea erorilor..... | 221 |
| 7.1. Definirea autocorelării erorilor..... | 222 |
| 7.2. Surse ale corelării reziduurilor..... | 223 |
| 7.2.1. Absența unor variabile explicative..... | 223 |
| 7.2.2. Specificarea incorectă a formei modelului..... | 223 |
| 7.3. Teste statistice..... | 223 |
| 7.3.1. Testul Durbin-Watson..... | 225 |
| 7.3.2. Testul Breusch-Godfrey..... | 228 |

| | |
|--|-----|
| 7.4. Metode pentru estimarea parametrilor | 230 |
| 7.4.1. Metoda Cochrane-Orcutt | 230 |
| 7.4.2. Metoda Durbin | 231 |
| 7.4.3. Procedura Hildreth-Lu..... | 232 |
| 7.5. Aplicație Eviews pentru analiza autocorelării | 232 |
| 7.6. Probleme propuse..... | 236 |

Capitolul 8

| | |
|--|-----|
| Heteroscedasticitatea | 239 |
| 8.1. Noțiuni introductive | 240 |
| 8.2. Consecințele prezentei heteroscedasticității..... | 241 |
| 8.2.2. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate | 241 |
| 8.3. Teste statistice | 244 |
| 8.3.1. Testul White..... | 245 |
| 8.3.2. Testul Goldfeld-Quandt..... | 247 |
| 8.3.3. Testul Glesjer..... | 249 |
| 8.3.4. Alte teste statistice | 250 |
| 8.4. Corectarea heteroscedasticității..... | 252 |
| 8.4.1. Heteroscedasticitatea pentru date agregate pe grupe..... | 252 |
| 8.4.2. Heteroscedasticitatea indusă de o variabilă exogenă | 253 |
| 8.5. Estimarea parametrilor când matricea $\Omega_{(ee)}$ este cunoscută | 256 |
| 8.5.1. Introducere..... | 256 |
| 8.5.2. Forma generală a metodei celor mai mici pătrate | 257 |
| 8.6. Metoda variabilelor instrumentale | 258 |
| 8.6.1. Introducere..... | 258 |
| 8.6.2. Prezentarea metodei | 262 |
| 8.6.3. Comentarii asupra estimatorilor | 263 |
| 8.7. Probleme propuse..... | 265 |

Capitolul 9

| | |
|---|-----|
| Multicoliniaritatea | 267 |
| 9.1. Prezentarea problemei..... | 268 |
| 9.2. Criterii pentru semnalarea coliniarității..... | 272 |
| 9.2.1. Criteriul Klein | 272 |
| 9.2.2. Indicatorul Belsley..... | 273 |
| 9.2.3. Descompunerea varianței estimatorilor | 274 |
| 9.2.4. Factorul de inflație a varianței..... | 274 |
| 9.2.5. Testul Farrar-Glauber | 276 |
| 9.3. Înlăturarea efectului de multicoliniaritate..... | 277 |
| 9.3.1. Preliminarii | 277 |
| 9.3.2. Metode pentru eliminarea coliniarității | 278 |
| 9.4. Aplicație Eviews | 281 |
| 9.5. Probleme propuse..... | 285 |

Partea a IV-a Modele de tip special 287

Capitolul 10

| | |
|--|-----|
| Modele cu ecuații simultane | 289 |
| 10.1. Introducere în MES | 290 |
| 10.1.1. Exemple introductive | 290 |
| 10.1.2. Forma redusă a MES – caz particular | 292 |
| 10.2. Consecințe ale estimării parametrilor prin MCMMP | 295 |
| 10.2.1. Comentarii preliminare | 295 |
| 10.2.2. Efectul de deplasare | 295 |
| 10.3. Forma generală a MES | 297 |
| 10.3.1. MES în formă structurală | 297 |
| 10.3.2. MES în formă redusă | 299 |
| 10.4. Forme particulare ale MES | 300 |
| 10.4.1. Modele de regresie independente | 300 |
| 10.4.2. Modele de regresie recursive | 301 |
| 10.4.3. MES neintegrate structural | 301 |
| 10.5. Condiții pentru identificarea MES | 302 |
| 10.5.1. Restricțiile asupra coeficienților | 302 |
| 10.5.2. Condiții de ordin pentru identificare | 302 |
| 10.5.3. Condiții de rang pentru identificare | 303 |
| 10.6. Metode de estimare a MES | 305 |
| 10.6.1. Metoda indirectă a celor mai mici pătrate | 305 |
| 10.6.2. Metoda celor mai mici pătrate în două stadii | 306 |
| 10.7. Aplicație Eviews | 307 |
| 10.7.1. Introducere | 307 |
| 10.7.2. Variabilele și ecuațiile modelului | 307 |
| 10.7.3. Estimarea parametrilor | 309 |
| 10.8. Probleme propuse | 312 |

Capitolul 11

| | |
|---|-----|
| Introducere în econometria variabilelor calitative | 315 |
| 11.1. Introducere | 316 |
| 11.1.1. Modelul binar pentru analiza fraudării examenelor | 316 |
| 11.1.2. Modelul binar pentru analiza unei decizii | 318 |
| 11.2. Probleme și consecințe ale specificării binare | 318 |
| 11.2.1. Probleme ale specificării binare | 319 |
| 11.2.2. Variabile latente | 321 |
| 11.3. Modelele de tip Probit și Logit | 322 |
| 11.3.1. Definirea modelului Probit | 322 |
| 11.3.2. Definirea modelului de tip Logit | 322 |
| 11.3.3. Interpretarea rezultatelor | 323 |
| 11.4. Aplicație Eviews pentru modelele Probit și Logit | 324 |
| 11.5. Modele cu alegere multiplă | 328 |
| 11.5.1. Modele Probit și Logit pentru variabile ordinale | 328 |
| 11.5.2. Modele Probit și Logit pentru variabile nominale | 329 |

| | |
|---|-----|
| 11.6. Modelul Tobit | 331 |
| 11.6.1. Modelul Tobit simplu: regresia trunchiată sau cenzurată | 332 |
| 11.7. Probleme propuse..... | 333 |

Partea a V-a. Analiza seriilor de timp 335

Capitolul 12

| | |
|---|------------|
| Modele autoregresive liniare | 337 |
| 12.1. Introducere în analiza seriilor de timp | 338 |
| 12.1.1. Definirea unei serii de timp | 338 |
| 12.1.2. Serii staționare..... | 339 |
| 12.1.3. Serii nestaționare și neomogene | 343 |
| 12.1.4. Tipuri de serii nestaționare | 346 |
| 12.1.5. Procese de tip TS..... | 346 |
| 12.1.6. Procese de tip DS..... | 347 |
| 12.2. Operatorii de întârziere și avans | 350 |
| 12.3. Caracteristicile unei serii de timp | 350 |
| 12.3.1. Funcția de autocorelație | 350 |
| 12.3.2. Funcția de autocorelație parțială | 352 |
| 12.4. Modelul AR(p)..... | 355 |
| 12.4.1. Definirea modelului AR(p) | 355 |
| 12.4.2. Modelul AR(1)..... | 357 |
| 12.5. Modelul MA(q)..... | 360 |
| 12.5.1. Forma generală a modelului MA(q) | 360 |
| 12.5.2. Modelul MA(1) | 361 |
| 12.6. Modelul ARMA(p,q)..... | 362 |
| 12.6.1. Forma generală a modelului..... | 362 |
| 12.7. Modelul ARIMA(p,d,q)..... | 363 |
| 12.7.1. Forma generală a modelului..... | 363 |
| 12.7.2. Modele periodice și sezoniere | 363 |
| 12.8. Probleme propuse..... | 365 |

Capitolul 13

| | |
|---|------------|
| Procedura Box-Jenkins..... | 367 |
| 13.1. Introducere..... | 368 |
| 13.2. Staționarizarea seriei | 369 |
| 13.3. Identificarea <i>a priori</i> a modelului | 369 |
| 13.4. Estimarea parametrilor..... | 370 |
| 13.5. Verificarea proprietăților modelelor concurente | 370 |
| 13.6. Alegerea celui mai performant model | 371 |
| 13.7. Previțiunea prin modele ARIMA | 371 |
| 13.7.1. Descrierea procesului de previziune | 371 |
| 13.7.2. Previțiunea pentru serii de date transformate prin transformarea Box-Cox..... | 374 |
| 13.8. Procedura Box-Jenkins în Eviews – Aplicație pe analiza ratei inflației în România | 375 |
| 13.8.1. Introducerea seriei de date în Eviews | 375 |

| | |
|---|-----|
| 13.8.2. Analiza caracteristicilor seriei de date | 376 |
| 13.8.3. Determinarea parametrilor p , d și q prin procedura Box-Jenkins | 377 |
| 13.8.4. Estimarea parametrilor modelelor selectate | 378 |
| 13.8.5. Testarea validității modelelor estimate | 379 |
| 13.8.6. Identificarea specificației ARIMA | 381 |
| 13.8.7. Generarea de previziuni utilizând procesele ARIMA | 381 |
| 13.9. Probleme propuse..... | 382 |
| | |
| Tabele statistice | 383 |
| Bibliografie | 397 |