

dung entsprechender Hilfsvariablen für diese Regressoren gelöst. Das geläufigste Verfahren ist die 2SLS-Schätzung.

- **Methoden bei voller Information:** Die 3SLS-Schätzung und andere Methoden zur Schätzung bei voller Information schätzen die Parameter sämtlicher Gleichungen gemeinsam. Dabei wird die Kovarianzmatrix der Störgrößen geschätzt und die Strukturparameter werden in einer FGLS-Schätzung ermittelt.

Wichtige Begriffe

- 2SLS-Schätzung
- 3SLS-Schätzung
- Bestimmtheitsmaß
- Einzelgleichungs-Schätzverfahren
- FGLS-Schätzer
- FIML-Schätzung
- GLS-Schätzer
- indirekte OLS-Schätzung
- iterative 3SLS-Schätzung
- LIML-Schätzung
- Simultane Schätzverfahren
- SUR-Modell
- System-Schätzverfahren

AUFGABEN

21.A.1 Empirische Anwendungen



- Der Datensatz `DatSt11` enthält die Variablen `INVxx` (Investitionen), `VALxx` (Marktwert des Unternehmens am Ende der Vorperiode), `CAPxx` (Anlagenwert des Unternehmens am Ende der Vorperiode) von vier US-amerikanischen Unternehmen für die Jahre 1935 bis 1954; für „xx“ stehen Abkürzungen der Firmennamen. Die Daten sind Teil des Datensatzes von Grunfeld (1958).

- Schätzen Sie die Koeffizienten des Modells

$$INV = \beta_0 + \beta_1 VAL + \beta_2 CAP + u$$

mittels OLS-Anpassung für jedes der vier Unternehmen.

- Schätzen Sie die Koeffizienten der Gleichungen für die vier Unternehmen gemeinsam unter Verwendung der GLS-Schätzung; bestimmen Sie zu dieser multivariaten Regression das Bestimmtheitsmaß (21.1.5).

- Wiederholen Sie die Aufgabe (b) für nur drei Unternehmen (ohne US Steel) und diskutieren Sie die Unterschiede zu den Ergebnissen. Bestimmen Sie auch zu diesem Modell das Bestimmtheitsmaß (21.1.5).

- Kleins Modell 1 umfasst folgende sechs Gleichungen:

$$C_t = \alpha_1 + \alpha_2 P_t + \alpha_3 P_{t-1} + \alpha_4 (W_t^P + W_t^G) + u_{1t} \quad (\text{Konsum})$$

$$I_t = \beta_1 + \beta_2 P_t + \beta_3 P_{t-1} + \beta_4 K_{t-1} + u_{2t} \quad (\text{Investitionen})$$

$$W_t^P = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + \gamma_3 X_{t-1} + \gamma_4 t + u_{3t} \quad (\text{Private Löhne und Gehälter})$$

$$X_t = C_t + I_t + G_t$$

$$K_t = I_t + K_{t-1}$$

$$P_t = X_t - W_t^P - T_t$$

Die verwendeten Variablen sind C (Ausgaben für Konsum), P (Gewinne), W^P (Private Löhne und Gehälter), W^G (Öffentliche Löhne und Gehälter), I (Investitionen), K_{-1} (Kapitalbestand des Vorjahres), X (Private Produktion), G (Ausgaben der Öffentlichen Hand ohne Löhne und Gehälter), T (Steuern) und t [Zeit (Trend)]. Der Datensatz `DatS09` enthält die entsprechenden Daten für die Jahre 1920 bis 1941. Endogene Variablen sind C , P , W^P , I , X , K .

- Überprüfen Sie die Identifizierbarkeit der Gleichungen mittels Rang- und Ordnungsbedingung.
- Schätzen Sie die Parameter der Strukturgleichungen mittels (i) indirekter OLS-Schätzung, (ii) 2SLS-Schätzung, (iii) 3SLS-Schätzung, (iv) iterativer 3SLS-Schätzung und (v) FIML-Schätzung. Vergleichen Sie die Ergebnisse und geben Sie die Vor- und Nachteile der Verfahren an.

21.A.2 Allgemeine Aufgaben und Probleme

- Zeigen Sie, dass sich aus dem Bestimmtheitsmaß R_t^2 nach (21.1.5) für $m = 1$ das Bestimmtheitsmaß R^2 nach (5.3.1) ergibt.

21.B Hinweise zu gretl und EViews

21.B.1 Mehrgleichungs-Modelle: Schätzverfahren

Beide Software-Pakete unterstützen das Schätzen der Parameter von Mehrgleichungs-Modellen: Sie

- erlauben das Spezifizieren eines Systems von Gleichungen und
- stellen die gängigen Schätzverfahren zur Verfügung.

In beiden Software-Paketen werden mit der OLS-Schätzung die Koeffizienten der Einzelgleichungen unter Berücksichtigung von *cross equation* Restriktionen geschätzt, mit der Gewichteten OLS-Schätzung (*equation weighted regression*) die Koeffizienten der Einzelgleichungen unter Berücksichtigung von *cross equation* Heteroskedastizität; die SUR-Schätzung berücksichtigt *cross equation* Heteroskedastizität und kontemporäre Korrelation.

Mehrgleichungs-Modelle in gretl

Das Spezifizieren der Gleichungen erfolgt durch Anklicken von **Modell** im Hauptfenster und Auswahl von Mehrgleichungssystem... Damit öffnet sich das Dialogfenster Mehrgleichungssystem, in dem die Modellgleichungen spezifiziert werden und das Schätzverfahren auszuwählen ist.

- Modell-Spezifikation: Im Dialogfenster werden die einzelnen Gleichungen definiert, wobei jede Zeile mit *equation* beginnt und eine Gleichung enthält. Die Gleichungen werden in ihrer Strukturform eingegeben. Eine Liste der endogenen Variablen kann in einer Zeile spezifiziert werden, die mit *endog* beginnt.
- Im Eingabefeld Schätzer können als Schätzverfahren ausgewählt werden: OLS, WLS, SUR, TSLS, LIML, 3SLS und FIML.

Nach Bestätigung der Eingaben erscheint das Output-Fenster, das neben der Beschreibung der verwendeten Methode und allgemeinen Kriterien die einzelnen Gleichungen angibt.

Mehrgleichungs-Modelle in EViews

Mehrgleichungs-Modelle werden in EViews in einem eigenen Objekt behandelt, dem System-Objekt.

- Modell-Spezifikation: Zum Spezifizieren eines Mehrgleichungs-Modells wird durch Anklicken von System in Objects/New Object ein Objekt vom Typ System generiert und das Eingabefenster geöffnet. In diesem Fenster sind die einzelnen Modellgleichungen zu definieren: Sie werden in ihrer Strukturform und in der in EViews üblichen Notation für Modellgleichungen geschrieben; die Koeffizienten sind Elemente des Koeffizientenvektors c. Benötigt das anzuwendende Schätzverfahren Instrumente, so ist unter *inst* oder *@inst* die Liste der Instrumente einzugeben.

- Schätzen der Parameter: Nach der Spezifikation des Modells kann man durch Anklicken des Eingabefenster *System estimation* öffnen, in dem die Schätzmethode ausgewählt und gegebenenfalls die Iterationsoptionen festgelegt werden. Als Schätzverfahren können gewählt werden: OLS, WLS, SUR, TSLS, LIML, 3SLS, FIML und andere.

Nach Bestätigung der Eingaben erscheint das Output-Fenster, das neben der Beschreibung der verwendeten Methode und der Liste der geschätzten Koeffizienten verschiedene Kriterien zu den einzelnen Gleichungen enthält.

