Estudos Aplicados de Economia

Licenciatura de Economia - Disciplina de Opção

`http://www2.fe.uc.pt/∼jasa e perlopes@fe.uc.pt`

FACULDADE DE ECONOMIA - UNIVERSIDADE DE COIMBRA, 2003-04

Decomposição de variáveis

Bibliografia

1. Louis Phlips, Roland Blomme, Carine Berghe e Éric Dor, *Analyse Chronologique*, Troisième Éd., De Boeck, Bruxelles, 1987

2. Nicholas Farnum and LaVerne Stanton, *Quantitative Forecasting Methods*, PWS-Kent, Boston, 1989

Decomposição de variáveis

Decomposição em 4 componentes:

1. Tendência geral (fenómeno de crescimento ou decrescimento)
2. Variação conjuntural (rítmico, mas também ciclíco)
3. Movimento sazonal (variações regulares durante a semana, mês ou ano)
4. Flutuações acidentais (movimentos inesperados)

Tipos de relação, $Y_t = g\left(T_t, C_t, S_t, I_t\right)$:

- relação aditiva, $Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$
- relação multiplicativa, $Y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot I_t$

Decomposição de variáveis

Propriedades desejáveis da decomposição (*Lovell*)

- respeito das somas: X e Y, $X_t^a + Y_t^a = (X_t + Y_t)^a$
- respeito dos produtos: X e Y, $X_t^a \cdot Y_t^a = (X_t \cdot Y_t)^a$ (exemplo: desemprego e população activa)
- respeito pela ortogonalidade: $\rho_{Y_t^a,(Y_t - Y_t^a)} = 0$, a componente sazonal não pode estar correlacionada com a des-sazonalizada.
- respeito pela idempotência: $(Y_t^a)^a = Y_t^a$, uma decomposição não pode ser melhorada por uma filtragem do seu tipo a ela própria.
- respeito pela simetria: $\frac{\partial Y_t^a}{\partial Y_{t*}} = \frac{\partial Y_{t*}^a}{\partial Y_t}$ (a revisão das estatísticas recentes provisórias afecta os valores des-sazonalizados anteriores da mesma estatística e já não sujeitos a revisão)

Decomposição de variáveis

Um método que preserve a soma e possua 2 das 3 últimas propriedades satisfaz necessariamente a terceira.

Todo o método que preserve as somas e seja ortogonal e idempotente (e assim simétrico) pode ser usado através de uma regressão com variáveis adequadas.

Decomposição por regressão

1. $Y_t = \alpha + \beta \cdot X_t$
2. $Y_t = \alpha + \beta \cdot X_t + \gamma \cdot X_t^2$
3. $Y_t = e^{\alpha + \beta \cdot X_t} \; (ln\,(Y_t) = \alpha + \beta \cdot X_t)$
4. $Y_t = \frac{k}{1 + m \cdot e^{-\alpha \cdot X_t}}$
   - $\frac{dY}{dX} = \alpha \cdot Y_t \cdot \left(1 - \frac{Y_t}{k}\right)$
   - $\frac{dY}{dX} = 0, \rightarrow Y = 0 \;\; e \;\; Y = k$; mínimo em $Y = 0$ e máximo em $Y = k$
   - $\frac{d^2Y}{dX^2} = 0, \rightarrow Y = \frac{k}{2}$; crescimento máximo em $Y = \frac{k}{2}$
   - para $Y = \frac{k}{2}$ vem $X_t = \frac{ln(m)}{a}$; crescimento máximo para $X_t = \frac{ln(m)}{a}$

a) ...$\hat{Y}_t = T_t$

b) componente de tendência e sazonal: $Y_t = \alpha + \beta \cdot X_t + S_t$

c) componente sazonal: $S_t = \sum_{i=1}^{4} \gamma_i \cdot D_{i,t}$ (trimestres)

d) $D_{1,t} = 1,\; 0,\; 0,\; 0,\; 1,\; 0,\; 0,\; 0,\; 1,\; \ldots$

Retirar a componente sazonal

- Vamos supor uma componente sazonal aditiva
  - que é equivalente a "multiplicativa" se passarmos a nossa variável a logs
- Também vamos supor uma padrão de sazonalidade trimestral (L=4 e assim $\sum_{i=1}^{L} \gamma_i \cdot S_{i,t} = 0$

Porquê a sazonalidade ?

1. razões climatéricas (estações - produção e consumo)
2. organização social (férias, feriados, anos escolares, períodos orçamentais, ...)

Procura de um padrão bem definido para a influência sazonal

Retirar a componente sazonal

Porquê o uso de componentes sazonais? (questão empírica?)

- acreditamos num padrão sazonal
- a análise gráfica pode dar-nos a ideia de um comportamento repetitivo de oscilação ao longo de cada ano
- as taxas de variação simples oscilam e as homólogas são muito mais regulares

Teste para a sua detecção

- $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$, como $H(0)$, hipótese nula (sazonaidade determinista)
- base: auto-correlação
  1. $\rho_4 = \rho_{X_t, X_{t-4}}$
  2. $H(0): \ \rho_4 = 0$ e $H(a): \ \rho_4 > 0$
  3. se $\widehat{\rho_4} > \frac{Z_\alpha}{\sqrt{N}}$, N: dados sazonais
  4. Z_α: valor da dist. Normal ($\alpha = 5\%, \quad Z_\alpha = 1.645$)

Retirar a componente sazonal

- Base: OLS
  1. $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot T_t + \sum_{i=1}^{3} \gamma_i \cdot S_t^i + \epsilon_t$
  2. Teste conjunto de nulidade dos γ_i. Por exemplo teste LM (*lagrange multiplier*)
  3. Problema:
     (a) para além da sazonalidade temos um modelo demasiado simples, $Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot T_t + \mu_t$
     (b) $\beta_1 = 0$. Outra possibilidade, assim
     (c) $Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \gamma_i \cdot S_t^i + \epsilon_t^{'}$

- Havendo sazonalidade:
  - determinação da tendência e só depois S
  - determinação conjunta da tendência e de S

Retirar a componente sazonal

Filtro de média móvel (MA)

- A decomposição da série
  1. $Y = T + C + S + I$
  2. $MA = T + C$
  3. $Y - MA = S + I$
- Problemas
  1. estações (L) em número ímpar - sem problemas; em número par: $\frac{1}{2}$ para cada lado leva a centrar em 2,5
  2. pontas são cortadas (corresponderão a $\frac{1}{2}$ ano no início e $\frac{1}{2}$ no final)
  3. solução: média móvel centrada (CMA)

Retirar a componente sazonal

- ...

  3. ...

  - $m_1 = \frac{\sum_{i=1}^{4} Y_i}{4}$, qual o período? (Entre 2 e 3)
  - $m_2 = \frac{\sum_{i=2}^{5} Y_i}{4}$, qual o período? (Entre 3 e 4)
  - $m = \frac{m_1+m_2}{2}$, já é centrado em 3!
  - $m = \frac{Y_1+2\cdot Y_2+2\cdot Y_3+2\cdot Y_4+Y_5}{8}$ (correspondente ao 3^0 Trimestre)

- *Hott-Winters Exponential Smoothing*: $Y_t = (\beta_0 + \beta_1 \cdot T_t) + S_t + \epsilon_t$ (aditivo ou multiplicativo)

Exemplo: venda de automóveis

- Guy Judge, *Quantitative Analysis for Economics and Business*, Harvest Wheatsheaf, New York, 1990 (seasonal.xls)

Observações convenientes:

1. Trend e ciclo como média móvel centrada (CMA), $S_t + I_t = Y_t - (T_t + C_t)$
2. Suponhamos $I_t = 0,\ \forall t$. Obtenção dos $S_t :\ S_t^1,\ S_t^2,\ S_t^3,\ S_t^4$
3. Cálculo das médias $\overline{S^i}$ e verificação de $\sum_{i=1}^{4} \overline{S^i} = 0$
4. No caso de $\sum_{i=1}^{4} \overline{S^i} \neq 0$, as médias, $\overline{S^i}$, deverão ser estandardisadas para zero $S^{i*} = \overline{S^i} - \frac{\left(\sum_{i=1}^{4} \overline{S^i}\right)}{4}$
5. De posse de S^{i*} passamos a $Y_t - S^{i*} = T_t + C_t$, ou à série des-sazonalisada

Movimento cíclico

- Suponha-se que: $E[Y_t] = f(\beta_0, \beta_1, ...; T_t) + S_t + C_t$
- Ou com o modelo aditivo: $Y_t = T_t + S_t + C_t + \epsilon_t$, com $\sum S_t = 0$
- Crescimento com crista (cume), cava e ... cume...
  - forças psicológicas
  - população
  - factores institucionais
  - ciclos de vida dos produtos
  - educação
  - comportamentos de "presa-predador"
  - outras causas combinadas
- (série anual) Ideia do tipo de ciclo através dos valores de $\rho_{Y_t^C, Y_{t-k}^C}$, onde Y_t^C é a série sem tendência
- (série trimestral) Idem ... aplicado à série sem tendência e sem movimentos sazonais

TPC

- *season_1.xls* Estatísticas com valores mensais
- “folha” SEA_PT_1 que contém: IPC PORTUGAL, PRODUÇÃO INDUSTRIAL, PRODUÇÃO INDÚSTRIA TRANSFORMADORA, EXPORTAÇÕES FOB e IMPORTAÇÕES CIF
- “folha” SEA_USA_1 que contém: IPC NEW YORK, IPC USA, EMPRÉSTIMOS, EMPREGO CIVIL, SALÁRIOS-INDÚSTRIA TRANSFORMADORA, M1, PREÇOS DA PRODUÇÃO, DESEMPREGO e TAXA DE DESEMPREGO

1. Existem comportamentos sazonais ?
2. Obtenha as séries com correcção da sazonalidade
3. Faça a adequada representação gráfica

TPC

- Escolha um país e uma componente das PWT, versão 6.1, com observações desde 1960
  1. Descreva a série que escolheu.
  2. Obtenha os valores tendenciais dessa série.
  3. Retire esses valores aos valores efectivos.
  4. Comente os resultados que obteve.