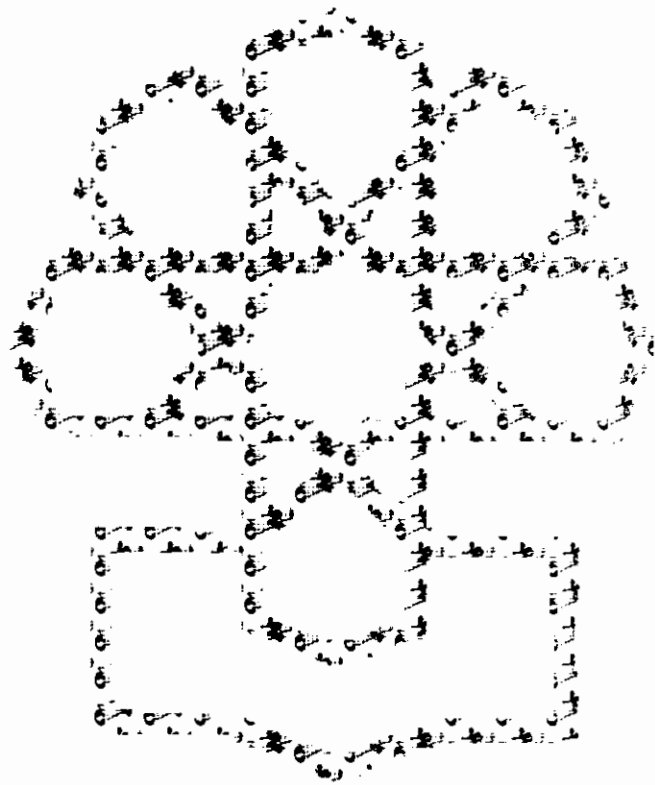




مختصری در مورد مدل (VAR)



معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۷۸

کار: دفتر بررسی‌های اقتصادی

این مطالعه حسب درخواست جناب آقای محمدرضا مجیدی نماینده مردم
فساد در مجلس شورای اسلامی تهیه شده است.

کد گزارش: ۴۱۰۴۳۶۹

مدل VAR (Autoregressive Regression) در سال ۱۹۸۰ توسط Sims وارد اقتصاد کلان گردیده است. اساس آماری رهیافت مدل VAR تجزیه Wold می باشد. (۱۹۳۸) Wold نشان می دهد که هر فرایند مانا مانند X_t را می توان براساس مجموعه ای از فرایندهای غیر همبسته مانند z_t و y_t نوشت:

$$x_t = z_t + y_t$$

z_t یک فرایند قطعی بوده. در حالی که y_t دارای فرایند MA به شکل زیر می باشد:

$$y_t = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i U_{t-i}, \quad \phi_0 = I_k$$

بنابراین Sims براساس تجزیه فوق مدل VAR را به صورت زیر نمایش می دهد.

$$X_t = B_0 X_{t-1} + B_1 X_{t-2} + B_2 X_{t-3} + \dots + V_t \quad (1)$$

که در سیستم معادلات فوق X_t بردار متغیرها و B_i ماتریس ضرایب و V_t بردار جملات اختلال با ماتریس واریانس و کواریانس Σ_v می باشد. در این الگو به دلیل این که معادلات مذکور در واقع فرم نمایی یک الگوی ساختاری می باشد نمی توان روی ضرایب حاصل نیز تفسیر اقتصادی نمود. لذا Sims بعد از برآورد الگوی (۱) به روش معمولی برای استفاده از سیاست گذاری و آنالیز اثر شوک های وارد بر مدل از تحلیل تابع عکس العملی (Impuls. response) استفاده می نماید. قبل از ارائه توضیحات در رابطه با تابع عکس العملی ذکر این نکته قابل ذکر است که در الگوی VAR بر عکس معادلات هم زمان تمامی متغیرها درونزای می باشند. لذا برای تجربه و تحلیل سیاستی. شوک بر جملات اختلال ساختاری هر معادله وارد می گردد. در حالی که در معادلات هم زمان شوک بر متغیرهای برونزا وارد ساخته و سپس اثر آن را بر تمامی متغیرهای درونزای سیستم مورد آنالیز قرار می دهیم.

Sims برای ترسیم معادلات تابع عکس العملی که برای تحلیل سیاستی به کار می رود ابتدا با وارد کردن فرض برقراری پایداری (Stable) در معادلات (۱) مدل را براساس مدل میانگین متحرک برداری VMA بازنویسی می نماید.

$$X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i U_{t-i} \quad (2)$$

در مدل (۲)، متغیرهای درونزای الگو برحسب مقادیر جاری و گذشته شوک ها بیان می گردند. حال با اعمال تجزیه چولسکی بر روی ماتریس واریانس - کواریانس Σ_u (دلالت بر دقیقاً مشخص شدن ماتریس واریانس و کواریانس ساختاری دارد) در چارچوب ریاضی داریم:

$$U = A^{-1} \epsilon_t \Rightarrow E(U_t U_t') = A^{-1} E(\epsilon_t \epsilon_t') A^{-1} \Rightarrow \Sigma_u = A^{-1} \Sigma_{\epsilon} A^{-1}$$

که ϵ جمله اختلال ساختاری. Σ_{ϵ} ماتریس قطری که عناصر روی قطر آن مثبت می باشد و A^{-1} ماتریس بالا (پایین مثلثی) با قطر واحد می باشد. که از تجزیه چولسکی قابل حصول خواهد بود.

بنابراین در سیستم معادلات (۲) با جا گذاری $U = A^{-1} \epsilon_t$ در آن داریم:

$$x_t = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i A^{-1} \varepsilon_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t-i} \quad (3)$$

مطابق سیستم (3) تغییر یک عامل از ε_{t-i} اثری را بر روی سایر عوامل ε_{t-i} به دلیل متعامد بودن بر جای نمی‌گذارد و تازمانی که واریانس ε_{t-i} یک باشد. یک واحد شوک به‌طور دقیق به اندازه یک انحراف معیار بوده و عامل‌های ψ_i به عنوان پاسخ سیستم به هر شوک وارد از طرف ε_{t-i} تفسیر می‌گردد. به عبارت روشن‌تر یک انحراف معیار شوک از سوی عوامل ε_t واکنشی معادل:

$$\psi_0 = P, \psi_i = \phi_i p, \dots \text{ یا } \psi_i = \phi_i p \quad i=0,1,\dots$$

را در پی خواهد داشت:

نکته بسیار حائز اهمیتی که بایستی در مدل‌سازی از نوع VAR مد نظر داشت این است که مدل به ترتیب قرارگیری و اولویت ورود متغیرها به مدل بسیار حساس می‌باشد. بدین مفهوم که براساس تجزیه چونسکی. ماتریس واریانس و کوواریانس جملات پسماند سیستم VAR به دو ماتریس بالا مثلثی و پایین مثلثی تقسیم می‌گردد. که امکان شناسایی سیستم (دقیقاً مشخص. بدون اعمال محدودیت از تنوری اقتصاد) را مهیا می‌سازد. در واقع تازمانی که سیستم n معادله VAR دارای ماتریس واریانس و کوواریانس $n \times n$ و متقارن باشد. برای شناسایی ماتریس فوق نیاز به $(n^2+n)/2$ محدودیت روی عوامل پایین و بالای قطر اصلی خواهد بود. بنابراین آنچه مشخص است. بسته به ترتیب قرار گرفتن متغیرها در سیستم VAR. می‌توان ترکیبات مختلفی را با استفاده از تجزیه چونسکی برای ترسیم تابع عکس‌العملی استخراج نمود. که هر چه ماتریس واریانس و کوواریانس جملات پسماند معادلات VAR غیر صفر باشد. ترتیب قرار گرفتن متغیرها در تفسیر نتایج تابع عکس‌العملی حائز اهمیت خواهد بود (فرضاً برای سیستمی با n متغیر می‌توان n^2 تابع عکس‌العملی استخراج نمود). شایان ذکر است که برای تعیین ترتیب قرار گرفتن متغیرها در سیستم VAR. روش آماری مناسبی وجود ندارد. لذا ترتیب وارد کردن متغیرها در سیستم می‌تواند از موارد تضعیف کننده تفسیر نتایج تابع عکس‌العملی به‌شمار رود.