

PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT NGÀNH (NHÓM NGÀNH) ĐẾN NỀN KINH TẾ TRONG BẢNG CÂN ĐỐI LIÊN NGÀNH I.O

Bùi Trinh, Nguyễn Việt Phong***

I. Giới thiệu

Kể từ khi Hệ thống đầu vào - đầu ra (IOS) của Leontief ra đời (1936, 1941) nó đã được nhiều nhà nghiên cứu khác nhau phát triển và mở rộng theo nhiều hướng. Trong quá trình phát triển các mô hình tổng quát hơn trên toàn nền kinh tế, việc bổ sung ban đầu cho các hệ thống đầu vào-đầu ra tiêu chuẩn được gọi là ma trận hạch toán xã hội (SAM - social accounting system) gắn liền nhất với Stone, Pyatt và Round, 1985; Hewings và Madden, 1995. Bảng I.O ban đầu cũng được phát triển thành bảng I.O liên vùng bởi Isard (1951, 1960), mô hình đầu vào-đầu ra đa vùng (MRIO) bởi Chenery (1954) và Moses (1955), Miller, Blair (1985) và Hirsch (1959); Song song với hệ thống hạch toán xã hội (SAM) của Stone (1961) Pyatt và Rose (1977) là mô hình nhân khẩu học - kinh tế (demographic - economic model) được phát triển bởi Miyazawa (1976) và Madden, Batey (1983), mô hình nhân khẩu học - kinh tế được Miyazawa phát triển để phân tích cơ cấu phân phối thu nhập theo chi tiêu tiêu dùng nội sinh theo tiêu chuẩn hệ thống Leontief. Mô hình kiểu này sau được gọi nôm na là I.O type II.

Ở Việt Nam từ lâu gọi bảng I.O là *bảng cân đối liên ngành* (Inter - industry balance

table) và việc nghiên cứu ảnh hưởng của một ngành hoặc một nhóm ngành đối với nền kinh tế dựa trên quan hệ lên ngành (inter - industry relations) của bảng I.O đã được làm trong một số nghiên cứu như "Ngành Lâm nghiệp và các chính sách phát triển bền vững ở Việt Nam: Phân tích từ mô hình đầu vào - đầu ra" (2019)¹, "cây lâu năm trong nền kinh tế Việt nam - Perennial Plants in Vietnam's Economy" (2022)², "Đo lường giá trị số trong nền kinh tế: Trường hợp Việt Nam" (2022)³... Trong những nghiên cứu này ý niệm về phân tích liên ngành tương thích với ý niệm về phân tích liên vùng của Miyazawa, Sonis và Hewings⁴; Bộ Kinh doanh, Phát triển Kinh tế và

* Đại học FPT

** Vụ hệ thống Tài khoản quốc gia

¹ Duong Hung, Bui Trinh, "Forestry Sector and Policies on Sustainable Development in Vietnam: Analyze from the Input - Output Model", *International journal of social and administrative Sciences* Vol. 4 No.2 (2019)

² Duong Hung, Bui Trinh, "Perennial Plants in Vietnam's Economy", *Research in World Economy*, Vol. 13, No. 1; 2022

³ Bui Trinh, Nguyen Viet Phong, "Measure Value Digital in Economy: Case of Vietnam" *Case Studies Journal* ISSN (2305-509X) - Volume 11, Issue 3-Mar-2022

⁴ Sonis, M., Hewings, G.J.D. (1999). *Miyazawa's Contributions to Understanding Economic Structure:*

➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

Du lịch Hawaii (DBEDT) đã áp dụng phương pháp này cho nghiên cứu về liên hạt vào các năm 2007, 2012, 2017⁵.

Chú ý rằng, trong nghiên cứu về ảnh hưởng của một ngành đến nền kinh tế nên thống nhất gọi tổng sản phẩm của một ngành (gross output) bao gồm sản phẩm trung gian (tiêu dùng trung gian) và sản phẩm cuối cùng. Chú ý rằng đối với việc phân tích I.O thông thường của một quốc gia sản phẩm cuối cùng (final products) cũng là cầu cuối cùng (final demand) hoặc sử dụng cuối cùng (final uses).

II. Phương pháp

Quan hệ cơ bản trong phân tích I.O có dạng:

$$X = (I - A)^{-1} \cdot Y \quad (1)$$

Với X là véc tơ giá trị sản xuất (output), I là ma trận đơn vị, A là ma trận hệ số chi phí trực tiếp và Y là véc tơ sử dụng cuối cùng.

Trong nghiên cứu mối quan hệ của một ngành hoặc một nhóm ngành với nhóm ngành còn lại của nền kinh tế (chẳng hạn phân tích của 3 nhóm ngành), ma trận A được chia ra thành các ma trận con (sub-matrix) như sau:

*Interpretation, Evaluation and Extensions. In: Hewings, G.J.D., Sonis, M., Madden, M., Kimura, Y. (eds) Understanding and Interpreting Economic Structure. Advances in Spatial Science. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03947-2_2Isard, W. 1960. *Methods of Regional Analysis*. Cambridge, MIT Press.*

⁵ Hawaii Department of Business, Economic Development and Tourism (DBEDT) (2016) "The 2017 Hawaii Inter-County Input-Output Study" Research and Economic Analysis Division Department of Business, Economic Development and Tourism STATE OF HAWAII.

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Ma trận con A_{ij} thể hiện nhóm ngành j sử dụng sản phẩm của nhóm ngành i làm chi phí đầu vào trung gian.

Véc tơ giá trị sản xuất bao gồm GTSX của nhóm ngành 1 là X_1 và GTSX của nhóm ngành 2 là X_2 và GTSX của nhóm ngành 3 là X_3 :

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Véc tơ sử dụng cuối cùng bao gồm sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 1: Y_1 và sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 2 là Y_2 và sử dụng cuối cùng của nhóm ngành 3 là Y_3 .

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Đặt:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Từ đây có thể phân tích sản lượng của nhóm ngành 1 (X_1) và sản lượng các ngành khác (X_2 và X_3) trong nền kinh tế theo quan hệ (1) như sau:

$$X_1 = B_{11} \cdot Y_1 + B_{12} \cdot Y_2 + B_{13} \cdot Y_3 \quad (6)$$

$$X_2 = B_{21} \cdot Y_1 + B_{22} \cdot Y_2 + B_{23} \cdot Y_3 \quad (7)$$

$$X_3 = B_{31} \cdot Y_1 + B_{32} \cdot Y_2 + B_{33} \cdot Y_3 \quad (8)$$

Trường hợp có 2 nhóm ngành đã được trình bày trong một số nghiên cứu trước đây. Trường hợp 3 nhóm ngành tương đối phức

tạp hơn. Có thể triển khai ma trận nghịch đảo Leontief (B) như sau:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 \quad (9)$$

Với

$$B_1 = \begin{bmatrix} B_{11} & 0 & 0 \\ B_{21} & 0 & 0 \\ B_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} 0 & B_{12} & 0 \\ 0 & B_{22} & 0 \\ 0 & B_{32} & 0 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$B_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & B_{13} \\ 0 & 0 & B_{23} \\ 0 & 0 & B_{33} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Như vậy từ quan hệ (1) ta có

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & 0 & 0 \\ B_{21} & 0 & 0 \\ B_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & B_{12} & 0 \\ 0 & B_{22} & 0 \\ 0 & B_{32} & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & B_{13} \\ 0 & 0 & B_{23} \\ 0 & 0 & B_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} \quad (13)$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_i \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11}Y_1 \\ \dots \\ B_{i1}Y_1 \\ \dots \\ B_{n1}Y_1 \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} B_{1i}Y_i \\ \dots \\ B_{ii}Y_i \\ \dots \\ B_{ni}Y_i \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} B_{1n}Y_n \\ \dots \\ B_{in}Y_n \\ \dots \\ B_{nn}Y_n \end{bmatrix} \quad (13.1)$$

Hoặc

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_i \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & \dots & B_{1i} & \dots & B_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_i \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{i1} & B_{ii} & B_{in} \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_i \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{n1} & B_{ni} & B_{nn} \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_i \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_i \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11}Y_1 & \dots & B_{1i}Y_i & \dots & B_{1n}Y_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{i1}Y_1 & B_{ii}Y_i & B_{in}Y_n \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ B_{n1}Y_1 & B_{ni}Y_i & B_{nn}Y_n \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (14.1)$$

Các quan hệ (13), (13.1), (14) và (14.1) giải thích tường minh về liên kết ngược và liên kết xuôi

Như vậy ta có:

$$X_1 = B_{11}.Y_1 + B_{12}.Y_2 + B_{13}.Y_3 \quad (15)$$

$$X_2 = B_{21}.Y_1 + B_{22}.Y_2 + B_{23}.Y_3 \quad (16)$$

$$X_3 = B_{31}.Y_1 + B_{32}.Y_2 + B_{33}.Y_3 \quad (17)$$

Quan hệ (13), (14) và (15) cho thấy giá trị sản xuất X_k ($k = 1, 3$) không chỉ được tạo ra bởi sản phẩm cuối cùng ngành k mà còn được tạo ra bởi quá trình sản xuất để tạo ra sản phẩm cuối cùng các ngành khác. Chẳng hạn GTSX nhóm ngành 1 không chỉ được tạo ra

➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

bởi sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 1 ($B_{11}.Y_1$) mà còn được tạo ra bởi sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 2 ($B_{12}.Y_2$) và nhóm ngành 3 ($B_{13}.Y_3$). Tương tự như vậy đối với các nhóm ngành khác. Điều thú vị là khi xem xét khả năng "hóa" của một ngành nào đó như số hóa, hay công nghiệp hóa. Chẳng hạn nhóm ngành 1 là kinh tế số, nhóm ngành 2 là công nghiệp chế biến chế tạo, nhóm ngành 3 là các ngành còn lại trong nền kinh tế. B_{12} là mức độ số hóa đối với GTSX trong nhóm ngành công nghiệp chế biến chế tạo và B_{13} là mức độ số hóa đối với GTSX của các ngành còn lại trong nền kinh tế.

Để ý rằng cộng theo cột của ma trận B : $\sum_j B_{ij}$ hàm ý sản phẩm cuối cùng ngành j lan tỏa không chỉ đến GTSX ngành đó (B_{jj}) mà còn lan tỏa đến các ngành khác của nền kinh tế (Spillover effects - B_{ij}).

Đặt $v_i = V_i/X_i$ và phát triển quan hệ (13), (14), (15) cho giá trị tăng thêm của 3 nhóm ngành (V_1, V_2, V_3), ta có:

$$V_1 = v_1 \cdot B_{11}.Y_1 + v_1 B_{12}.Y_2 + v_1 \cdot B_{13}.Y_3 \quad (18)$$

$$V_2 = v_2 \cdot B_{21}.Y_1 + v_2 B_{22}.Y_2 + v_2 \cdot B_{23}.Y_3 \quad (19)$$

$$V_3 = v_3 \cdot B_{31}.Y_1 + v_3 B_{32}.Y_2 + v_3 \cdot B_{33}.Y_3 \quad (20)$$

Các quan hệ trên cho thấy sự lan tỏa của sản phẩm cuối cùng đến giá trị tăng thêm. Chẳng hạn giá trị tăng thêm của nhóm ngành 1 được lan tỏa bởi sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 1 là ($v_1 \cdot B_{11}.Y_1$), lan tỏa bởi sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 2 là ($v_1 \cdot B_{12}.Y_2$) và lan tỏa bởi sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 3 là ($v_1 \cdot B_{13}.Y_3$). Điều này được hiểu, để sản xuất ra sản phẩm cuối cùng của nhóm ngành 2 (Y_2) và 3 (Y_3), các

nhóm ngành này khi sản xuất phải sử dụng đầu vào của nhóm ngành 1 làm chi phí trung gian (B_{12} và B_{13}) từ đó lan tỏa đến sản xuất và giá trị tăng thêm của nhóm ngành 1.

Để tường minh các quan hệ này, có thể sử dụng cách biểu diễn của Sonis và Hewings triển khai ma trận hệ số chi phí trực tiếp A thành tổng các ma trận như sau:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 \quad (21)$$

Với

$$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 & 0 \\ A_{21} & 0 & 0 \\ A_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (22)$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} & 0 \\ 0 & A_{22} & 0 \\ 0 & A_{32} & 0 \end{bmatrix} \quad (23)$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & A_{13} \\ 0 & 0 & A_{23} \\ 0 & 0 & A_{33} \end{bmatrix} \quad (24)$$

Như vậy: $I - A = I - A_1 - A_2 - A_3$ (25)

Đặt: $G_1 = (I - A_1)^{-1}$ (26)

Do đó: $G_1 \cdot (I - A) = I - G_1 \cdot A_2 - G_1 \cdot A_3$ (27)

Định nghĩa thêm: $G_2 = (I - G_1 \cdot A_2)^{-1}$ (28)

Do đó: $G_2 \cdot G_1 \cdot (I - A) = I - G_2 \cdot G_1 \cdot A_3$ (29)

Tiếp tục đặt: $G_3 = (I - G_2 \cdot G_1 \cdot A_3)^{-1}$ (30)

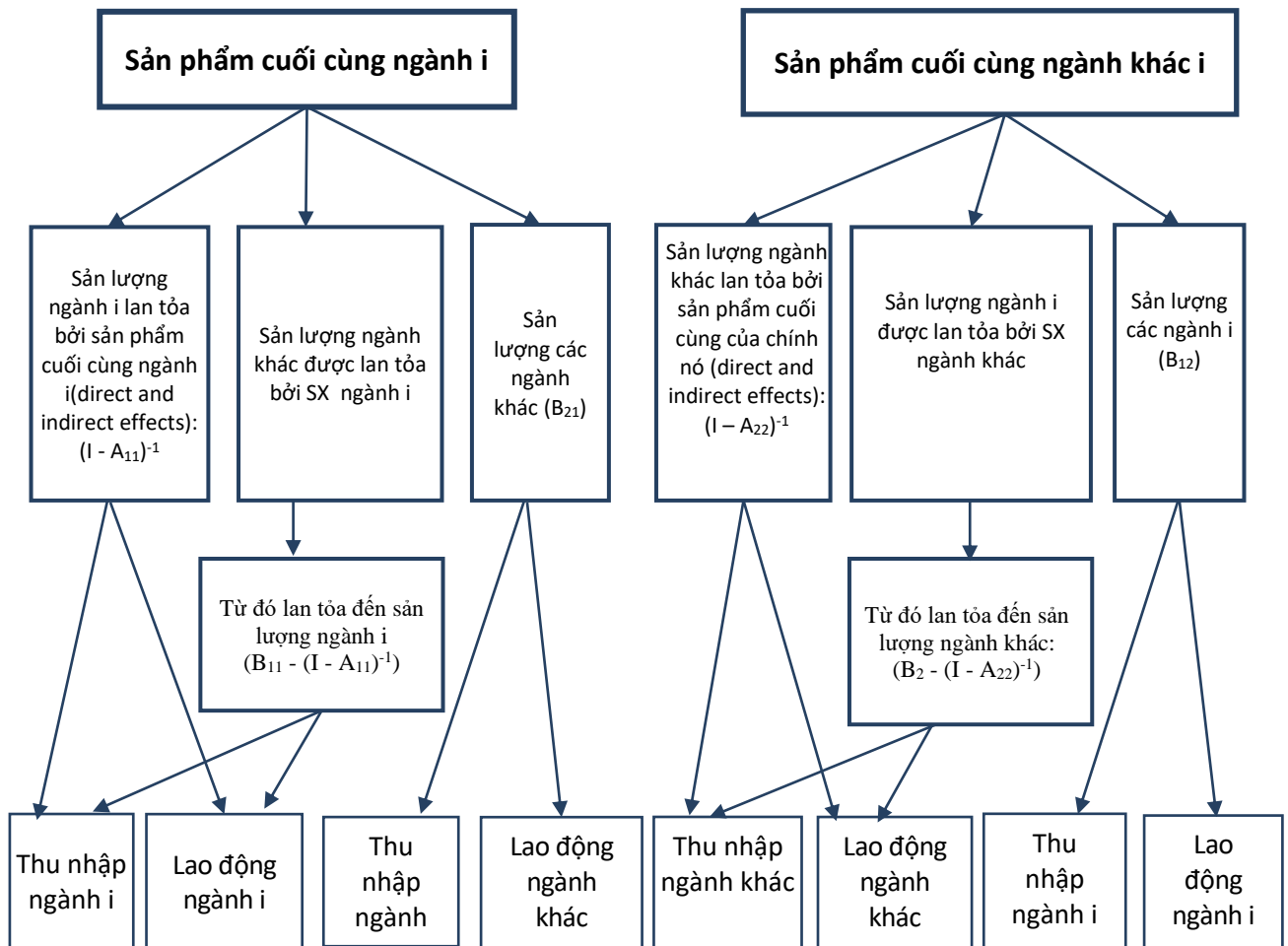
Như vậy: $G_3 \cdot G_2 \cdot G_1 \cdot (I - A) = I$

$$\Rightarrow G_3 \cdot G_2 \cdot G_1 - G_3 \cdot G_2 \cdot G_1 A = I \quad (31)$$

Từ (29) nên ta có:

$$(I - A)^{-1} = G_3 \cdot G_2 \cdot G_1$$

Sơ đồ về tác động bởi sản phẩm cuối cùng của dịch vụ nền tảng và các ngành công nghiệp khác



Bài viết này nhằm tường minh các nhân tử của phân tích I.O.

Danh mục tài liệu tham khảo

1. Dobos, I. and Floriska, A. (2005) A Dynamic Leontief Model with Non-Renewable Resources. *Economic Systems Research*, 17, 317-326. <https://doi.org/10.1080/09535310500221856> DOI:10.4236/tel.2018.84047 707 *Theoretical Economics Letters*
2. Ebiefung, A. and Udo, G. (1999) An Industrial Pollution Emission Control Model. *Computers & Industrial Engineering*, 37, 371-374.
3. Guo, D. and Hewings, G.J.D. (2001) Comparative Analysis of China's

Economic Structures between 1987 and 1997: An Input-Output Perspective. Discussion Paper at Regional Economics Applications Laboratory, Urbana.

4. Schoonbeek, L. (1990) The Size of the Balanced Growth Rate in the Dynamic Leontief Model. *Economic Systems Research*,
5. Thao, N.P. (2014) An Analysis for the Northern Key Economic Region: Vietnam Based on the Input-Output Table Noncompetitive Style. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 3, 37-47
6. Tran, T., et al. (2016) Finding Economic Structure and Capital Structure for a "Greener" Economy. *International Journal of Economic Research*, No. 13, 3153-3167.