

PHƯƠNG PHÁP RAS VỚI ĐIỂM CỐ ĐỊNH NGẪU NHIÊN

Nguyễn Việt Phong*,
Bùi Quốc**, Bùi Trinh***

Tóm tắt:

Đến nay nhiều nhà kinh tế trên thế giới tin rằng RAS là tên viết tắt của kinh tế gia Richard Stone, Ông cũng là cha đẻ của Hệ thống các tài khoản quốc gia (SNA). Ý tưởng này được đưa ra nhằm cập nhật và cân đối lại các véc tơ tổng nguồn và tổng sử dụng trong các bảng cân đối liên ngành (I.O.T), bảng nguồn và sử dụng (S.U.T) và ma trận hạch toán xã hội (SAM). Bài viết này cố gắng giải thích và đưa ra những thuật toán để người sử dụng cảm thấy dễ dàng ứng dụng trong công nghệ thông tin hơn.

1. Giới thiệu

Đối với nhiều nhà nghiên cứu trên khắp thế giới và cơ quan thống kê của một số quốc gia, các ứng dụng của phương pháp RAS có thể nói theo cả hai cách dễ dàng và khó khăn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi muốn mang đến cho độc giả cách tốt nhất để hiểu về cân bằng các bảng S.U.T hoặc các bảng I.O.T trong quy trình thông thường. Công việc này trở nên dễ dàng hơn nếu có một phần mềm hiệu quả để tự động làm tất cả các bước cân bằng cần thiết theo cách nhanh chóng và dễ dàng nhất.

Cơ quan Thống kê Thụy Điển đã phát triển một hệ thống nhằm cải tiến và đánh giá các chỉ tiêu cơ bản của SNA với tên gọi là ASPIRE (A System for Product Improvement, Review, and Evaluation). Như đã biết, Tổng sản phẩm trong nước (GDP) có thể được ước tính bằng ba phương pháp tiếp cận: Thu nhập, chi tiêu và sản xuất, xem Lee (2011) và Lequillier and Blades (2006). Về lý thuyết,

ba phương pháp tiếp cận sẽ mang lại cùng một ước tính. Tuy nhiên, trên thực tế, chúng khác nhau vì dựa trên các nguồn dữ liệu khác nhau, mỗi cấu trúc có lỗi riêng cũng như các phương pháp ước tính khác nhau. Cơ quan Thống kê Thụy Điển sử dụng hai phương pháp để biên soạn các ước tính GDP, đó là phương pháp sản xuất và phương pháp chi tiêu. ASPIRE đã tập trung chủ yếu vào phương pháp sản xuất trong các đánh giá vì hầu hết các nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng được sử dụng cho phương pháp này.

Sự khác biệt giữa các ước tính GDP tạo ra từ các cách tiếp cận khác nhau được gọi là "sai số thống kê". Kích thước của sai số thống kê là một thước đo chất lượng của thống kê tài khoản quốc gia. Trong nhiều cơ quan thống kê, bao gồm cả Thụy Điển, đã thực hiện các bước để cân bằng các ước tính khác nhau về GDP. Một loạt các kỹ thuật được sử dụng nhưng thường dựa trên nền tảng của phương pháp RAS, được đặt tên theo

* Vụ trưởng Vụ Thống kê Xây dựng và Vốn đầu tư, Tổng cục Thống kê

** Khoa Toán, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

***Tiến sĩ, Viện Nghiên cứu phát triển Việt Nam

➤➤➤ NGHIÊN CỨU • TRAO ĐỔI

nhà kinh tế học Richard Stone, người đã đề xuất phương pháp tiếp cận này và nghiên cứu của B.Trinh và N.V.Phong (2013) được áp dụng ở cơ quan thống kê một số nước, đặc biệt là Thụy Điển.

Phương pháp RAS là quy trình tự động được sử dụng rộng rãi và thường được sử dụng để cân bằng một ma trận đầu vào - đầu ra. Trong một bài viết trước đây B. Trinh và N.V.Phong (2013) đã đưa ra một kỹ thuật với tên gọi "Một lưu ý ngắn về phương pháp RAS - A Short Note on RAS Method", tuy là một lưu ý ngắn nhưng đã được sử dụng trong nhiều nghiên cứu và ở cơ quan thống kê một số nước phát triển. Trong nghiên cứu trước đây các phần tử của ma trận được phân bổ với vai trò bình đẳng của các phần tử. Nhưng khi cập nhật một bảng S.U.T hoặc bảng I.O.T có thể một số phần tử trong ma trận là không đổi. Bài viết cố gắng giải quyết vấn đề này.

2. Giải quyết vấn đề

Mục tiêu chính của phương pháp RAS là để cân bằng các cột và hàng của các bảng I.O.T hoặc bảng S.U.T khi cập nhật hoặc sửa đổi các bảng này. Các phương trình cơ bản là chu kỳ phụ thuộc vào mức độ chênh lệch. Các phương trình này được mô tả như sau:

$$X_C^{new}(tn). X_C^{new}(tn-1) \dots X_C^{new}(t1).A.X_R^{new}(t1) \dots X_R^{new}(tn-1). X_R^{new}(tn) = A^{new} \quad (1)$$

Trong đó: $X_C^{new}(tn)$ là ma trận đường chéo với các phần tử trên đường chéo là phần tử của véc tơ giá trị sản xuất mới theo cột của thời gian t_i , A là ma trận hệ số của đầu vào trực tiếp, $X_R^{new}(tn)$ là ma trận đường chéo với các phần tử trên đường chéo là phần tử của véc tơ giá trị sản xuất mới theo hàng của thời gian t_i . Các phương trình này có thể tương tác dễ dàng bằng phần mềm hoặc làm trực tiếp bởi Excel rất dễ dàng.

$X_C^{new}(ti)$ có dạng:

$$X_C^{new}(ti) = \begin{bmatrix} X_{C1}^{new}(ti) & 0 & 0 \\ 0 & X_{Ci}^{new}(ti) & 0 \\ 0 & 0 & X_{Cn}^{new} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Tương tự cho $X_R^{new}(ti)$

$$X_R^{new}(ti) = \begin{bmatrix} X_{R1}^{new}(ti) & 0 & 0 \\ 0 & X_{Ri}^{new}(ti) & 0 \\ 0 & 0 & X_{Rn}^{new} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Trong trường hợp ma trận A có những phần tử cố định, lúc đó phân tích ma trận A : $A = A_1 + A_2$

A_1 là ma trận với các phần tử có thể thay đổi, chẳng hạn A_{i1} và A_{1n} là không đổi

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{1i} & A_{1n} \\ A_{i1} & A_{ii} & A_{in} \\ A_{n1} & A_{ni} & A_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Trong trường hợp chẳng hạn A_{i1} và A_{1n} là không đổi ta có:

$$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{1i} & 0 \\ 0 & A_{ii} & A_{in} \\ A_{n1} & A_{ni} & A_{nn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Và:

$$A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & A_{1n} \\ A_{i1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Hoặc:

$$A_2 = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{1i} & A_{1n} \\ A_{i1} & A_{ii} & A_{in} \\ A_{n1} & A_{ni} & A_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

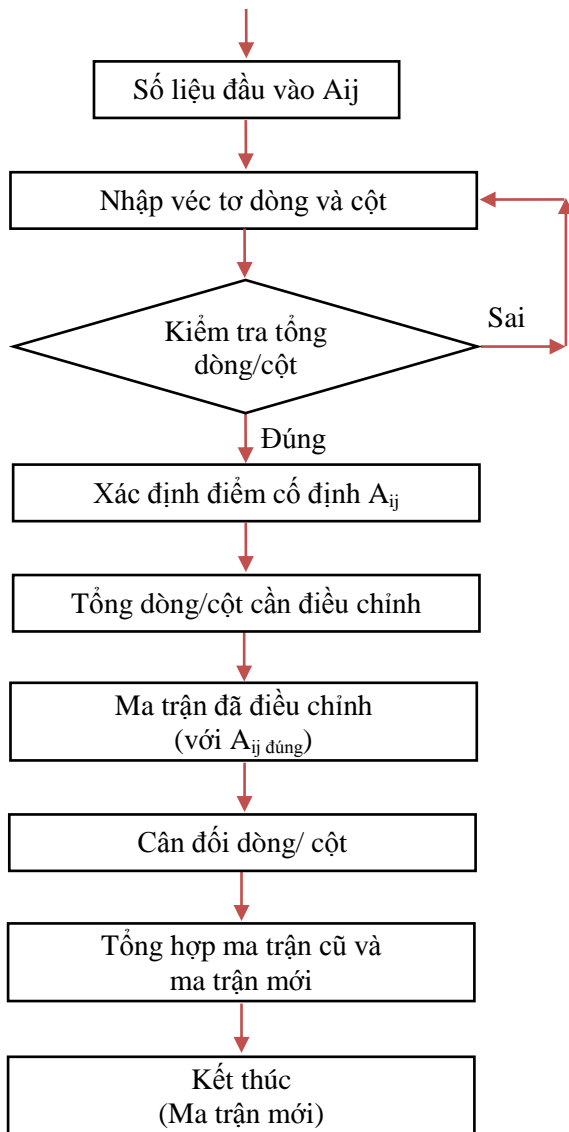
$$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Ma trận B hàm ý rằng những phần tử nào của ma trận gốc A là cố định trong lần cập nhật sẽ bằng 1 và như vậy quan hệ (7)

3. Thực nghiệm

Quy trình thực hiện Phương pháp RAS với điểm cố định ngẫu nhiên như Sơ đồ dưới đây:

Sơ đồ 1: Phương pháp RAS với điểm cố định ngẫu nhiên



rất dễ dàng mô phỏng bằng một phần mềm đơn giản.

A_2 là ma trận bao gồm các phần tử không đổi, các phần tử còn lại bằng 0

$$\text{Và } A^{\text{new}} = A_1^{\text{new}} + A_2$$

A_1^{new} áp dụng quan hệ (1)

Ví dụ: Ma trận ban đầu có chiều là (10 x 10) được hiển thị trong Bảng 1, cột và hàng là tổng của các phần tử trong ma trận, các véc tơ cột và hàng cần điều chỉnh từ ma trận gốc. Các véc tơ được điều chỉnh dựa trên "cột ban đầu" và "hàng ban đầu".

Bảng 1: Ma trận gốc

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(i)	(ii)
1	41,845	16,269	47,279	93,04	29,050	88,709	88,072	20,847	57,283	7,502	489,896	489,891
2	41,176	72,797	17,788	71,340	25,068	11,251	21,610	55,919	61,651	58,134	436,734	436,736
3	29,401	22,413	93,191	30,336	87,009	49,762	61,830	9,813	74,335	49,266	507,356	507,359
4	54,873	45,663	78,843	6,113	65,307	42,004	83,710	65,059	89,662	44,981	576,215	576,208
5	93,838	76,045	77,752	22,148	3,088	37,941	52,996	5,670	87,146	43,373	499,997	500,005
6	60,949	36,728	69,028	89,716	44,044	31,459	52,891	80,338	52,734	33,153	551,04	551,044
7	89,093	85,460	45,861	94,053	69,782	49,051	38,189	63,176	76,580	96,277	707,522	707,526
8	93,430	31,165	31,492	48,101	89,338	74,046	16,372	11,045	38,275	30,581	463,845	463,842
9	88,845	88,563	19,492	47,562	37,621	64,296	3,073	15,736	26,801	34,550	426,539	426,537
10	23,190	30,187	74,229	19,800	39,272	97,604	86,543	47,041	98,545	87,367	603,778	603,774
(1)	616,640	505,209	554,955	522,209	489,579	546,123	505,286	374,644	663,012	485,184	5,262,922	5,262,922
(2)	616,634	505,295	554,958	522,200	489,573	546,119	505,291	374,642	663,018	485,192	5,262,922	

Trong đó: (i) là Véc tơ cột ban đầu; (ii) là Véc tơ cột cần điều chỉnh
 (1) là Véc tơ hàng ban đầu; (2) là Véc tơ hàng cần điều chỉnh

Sau khi xác định các phần tử không đổi trong ma trận gốc ($A = (A_{ij})$), việc xác định các giá trị A_{ij} không thay đổi trong ma trận trên được thực hiện thông thường. Trong ví dụ trên, A_{ij} được định nghĩa là hằng số là: $A_{1,4}; A_{1,7}; A_{2,1}; A_{2,5}; A_{2,8}; A_{3,3}; A_{3,8}; A_{4,6}; A_{4,9}; A_{6,1}; A_{6,8}; A_{7,2}; A_{7,5}; A_{7,9}; A_{8,4}; A_{9,3}; A_{9,10}; A_{10,7}; A_{10,9} = 1$.

Bảng 2: Ma trận với các điểm cố định ngẫu nhiên (1 là điểm cố định)

Mã	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
2	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-
3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
4	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
7	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-
8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
9	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
10	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-

Áp dụng thuật toán trên được ma trận điều chỉnh sau:

Bảng 3: Ma trận đã được điều chỉnh

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(*)
1	41,844	16,269	47,279	93,040	29,049	88,707	88,072	20,847	57,283	7,502	489,891
2	41,176	72,798	17,788	71,338	25,068	11,251	21,610	55,919	61,652	58,135	436,736
3	29,401	22,413	93,191	30,335	87,009	49,762	61,831	9,813	74,336	49,267	507,359
4	54,871	45,663	78,842	6,113	65,305	42,004	83,710	65,058	89,662	44,981	576,208
5	93,838	76,047	77,754	22,148	3,088	37,941	52,997	5,670	87,148	43,374	500,005
6	60,949	36,729	69,029	89,714	44,044	31,459	52,892	80,338	52,735	33,154	551,044
7	89,093	85,460	45,862	94,051	69,782	49,051	38,190	63,177	76,580	96,280	707,526
8	93,428	31,165	31,492	48,101	89,337	74,045	16,372	11,045	38,275	30,581	463,842
9	88,844	88,564	19,492	47,561	37,621	64,296	3,073	15,736	26,801	34,550	426,537
10	23,190	30,187	74,229	19,799	39,271	97,603	86,543	47,040	98,545	87,368	603,774
(**)	616,634	505,295	554,958	522,200	489,573	546,119	505,291	374,642	663,018	485,192	

(*) là Véc tơ cột đã điều chỉnh; (**) là Véc tơ hàng đã điều chỉnh

4. Kết luận

Trong các nghiên cứu trước đây, phương pháp RAS chủ yếu được sử dụng để cân bằng các bảng S.U.T (hoặc bảng I.O.T) khi tổng đầu vào hoặc đầu ra thay đổi. Nó không giải quyết được vấn đề khi tổng đầu vào hoặc đầu ra thay đổi nhưng một số yếu tố trong ma trận chi phí trung gian hoặc hệ số của ma trận sản xuất không thay đổi, chẳng hạn như một ngành hoặc một nhóm ngành có sự thay đổi lớn về công nghệ trong những năm sau khi bảng S.U.T được nghiên cứu và chỉ một số ngành đã thay đổi hệ số Aij trong ma trận chi phí trung gian hoặc tỷ lệ sản phẩm chính và sản phẩm phụ trong ma trận sản xuất. Phương pháp này giúp dễ dàng cập nhật bảng S.U.T, phương pháp này cũng dễ dàng cho phép viết một phần mềm ứng dụng cho phương pháp RAS với các điểm cố định ngẫu nhiên.

Tài liệu tham khảo:

1. Biemer, P., Trewin, D., Bergdahl, H., and Japac, L. (2014), 'A System for Managing the Quality of Official Statistics' *Journal of Official Statistics*, Vol.30, No.3, 381-415;

2. Biemer, P., Trewin, D., Kasprzyk, D., and Hansson, J. (2015), *A Fifth Application of ASPIRE for Statistics Sweden*, Available from the authors or from Statistics Sweden upon request;

3. Chen, B. (2012), 'A Balanced System of U.S. Industry Accounts and Distribution of Aggregate Statistical Discrepancy by Industry', *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol.30, No.2, 202-211;

4. Lee, P. (2011), *UK National Accounts- A Short Guide*, Office for National Statistics, London;

5. Lequillier, F. and Blades, D. (2006), *Understanding National Accounts*, OECD, Paris;

6. Marco Rao, M.C. Tommasino (2014), *Updating Technical Coefficients of an Input-Output Matrix with RAS- The triobal Software a vba/gams Application to Italian Economy for years 1995 and 2000*; ENEA – Unità Centrale Studi e Strategie Sede Centrale, Roma.

(Xem tiếp trang 48)

Tiếp theo trang 11

7. Paul P. Biemer, Dennis Trewin, Heather Bergdahl and Yingfu Xie (2017), *An Approach for Evaluating and Reducing the Total Error in Statistical Products with Application to Registers and the National Accounts*, John Wiley & Sons, Inc;

8. Statistics Sweden (2009), 'The Shoe Problem-and What We are Doing to Prevent It', *paper presented at the 2009 Conference of European Statisticians*, Warsaw, Poland, <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.45/2009/wp.6.e.pdf> (accessed July 4, 2016);

9. Stone, R., Champernowne, D.G., and Meade, J.E. (1942), 'The Precision of National Income Estimates', *The Review of Economic Studies*, Vol.9, 111-135;

10. Though, Munching (1998), 'The RAS Approach in Updating Input-Output Matrices: An Instrumental Variable Interpretation and Analysis of Structural Change', *Economic Systems Research*, Vol.10, No.1, pp63-79;

11. Trewin, D. (2004), 'Discussion on Revisions to Official Data on US GNP; A Multivariate Assessment of Different Vintages', *Journal of Official Statistics*, Vol.20, No.4, 573-602;

12. Trinh, B. and Phong, N.V. (2013), 'A Short Note on RAS Method', *Advances in Management and Applied Economics*, Vol.3, No.4, 133-137.