

QUY TRÌNH ĐIỀU CHỈNH MÙA VỤ SỐ LIỆU THỐNG KÊ KINH TẾ - XÃ HỘI

ThS. Trần Thị Thu*

Tóm tắt:

Điều chỉnh mùa vụ là một kỹ thuật thống kê nhằm tách yếu tố mùa vụ khỏi dãy số thời gian, đảm bảo dãy số sau điều chỉnh mùa vụ so sánh được giữa các tháng, quý liên tiếp, đồng thời cung cấp một bức tranh sát thực hơn về những biến động của các hiện tượng trong nền kinh tế. Ở Việt Nam hiện nay, điều chỉnh mùa vụ còn rất mới và chưa được thực hiện bài bản, chính thức ở Cơ quan Thống kê Nhà nước. Chính vì vậy, điều chỉnh mùa vụ cần được thực hiện để đảm bảo tính so sánh của các chỉ tiêu thống kê theo các kỳ so sánh tháng, quý liên tiếp. Có nhiều phương pháp, phần mềm được ứng dụng để điều chỉnh mùa vụ trên thế giới. Hiện nay, các quốc gia và các tổ chức quốc tế đều thống nhất áp dụng phương pháp điều chỉnh mùa vụ là X-13 ARIMA hoặc TRAMO SEATS, công cụ điều chỉnh mùa vụ là sử dụng phần mềm JDemetra+. Sau những nghiên cứu, thảo luận về điều chỉnh mùa vụ của Nhóm công tác điều chỉnh mùa vụ ở các quốc gia cũng như các tổ chức quốc tế, quy trình điều chỉnh mùa vụ đã được thống nhất áp dụng trên thế giới để đảm bảo phù hợp với thông lệ quốc tế và tính so sánh. Theo đó, quy trình điều chỉnh mùa vụ gồm 5 bước với những yêu cầu cụ thể để đảm bảo số liệu sau điều chỉnh phản ánh sát thực hơn sự biến động của các lĩnh vực trong nền kinh tế.

1. Khái quát

Khái niệm mùa vụ và điều chỉnh mùa vụ

Mùa vụ là đặc điểm của số liệu thống kê theo dãy số thời gian, trong đó dữ liệu trải qua những thay đổi thường xuyên và có thể dự đoán được, có tính chất lặp lại hàng năm.

Hiệu chỉnh yếu tố mùa vụ là một kỹ thuật thống kê được thiết kế để "san bằng" các biến động trong dãy số thời gian theo tháng, quý. Kỹ thuật này có thể loại bỏ các yếu tố mùa vụ để giảm nhầm lẫn khi phân tích chuỗi thời gian của các chỉ tiêu thống kê kinh tế. Đây là một phương pháp làm trơn dữ liệu, giúp người làm công tác phân tích có cái nhìn rõ hơn về xu hướng không mang tính thời vụ,

* Vụ Thống kê Tổng hợp và Phổ biến thông tin thống kê

từ đó đưa ra những nhận định đúng đắn các hiện tượng kinh tế dựa trên xu hướng của dãy số thời gian được quan sát.

Phương pháp điều chỉnh mùa vụ

Có nhiều phương pháp có thể được sử dụng để điều chỉnh các hiệu ứng mùa vụ và lịch theo chuỗi thời gian. Tuy nhiên, phương pháp TRAMO/SEATS (Time Series Regression with Arima Noise. Missing Observations and Outliers – Hồi quy dãy số thời gian với nhiễu Arima, bỏ sót giá trị cá biệt, SEAT - Signal Extraction in ARIMA Times series: Khai thác dữ liệu trong dãy số thời gian bằng trung bình trượt kết hợp tự hồi quy) và X-13- ARIMA-SEATS được các cơ quan thống kê quốc gia và các tổ chức quốc tế sử dụng rộng rãi.

➤ ➤ ➤ THÔNG KÊ VÀ CUỘC SỐNG

Điều chỉnh mùa vụ bao gồm mô hình thống kê hóa dữ liệu hoặc làm mịn dữ liệu bằng các bộ lọc (đường trung bình động) để tách các tác động mùa vụ và xu hướng phát triển cơ bản. Phương pháp X-13-ARIMA-SEATS, được phát triển bởi Cục điều tra dân số Hoa Kỳ, là một phương pháp bán tham số dựa trên đường trung bình động. Nhược điểm chính của phương pháp này là sử dụng các loại bộ lọc tương tự cho các loại chuỗi thời gian khác nhau. TRAMO/SEATS là một phương pháp tham số dựa trên ước lượng mô hình kinh tế lượng do Ngân hàng Trung ương Tây Ban Nha phát triển. Ưu điểm của phương pháp này là sử dụng các bộ lọc dữ liệu cụ thể. Cả TRAMO/SEATS và X-13-ARIMA-SEATS đều đang trong quá trình phát triển liên tục. Mỗi phương pháp đều có điểm mạnh và điểm yếu và không có sự đồng thuận quốc tế về việc phương pháp nào trong số các phương pháp nói chung nên được ưu tiên hơn.

Trong khi TRAMO/SEATS và X-13-ARIMA-SEATS khác nhau về các phương pháp được sử dụng để xác định sự biến đổi mùa vụ nhưng hai phương pháp này thường cho kết quả tương đối giống nhau trong thực tế.

JDemetra+ là một công cụ linh hoạt, giao diện đồ họa thân thiện với người dùng giúp các nhà thống kê thông qua các bước điều chỉnh mùa vụ khác nhau. Công cụ được phát triển bởi Ngân hàng Quốc gia Bỉ với sự hợp tác của Ngân hàng Trung ương Đức và cơ quan Thống kê châu Âu để sử dụng trong thống kê chính thức (Eurostat, 2018a). JDemetra+ được lập trình bằng Java® bởi Oracle®. JDemetra cung cấp các phiên bản cập nhật của các thuật toán điều chỉnh mùa vụ hàng đầu được lập trình bằng Java, cho phép bảo trì công cụ, tích hợp các thư viện trong môi trường CNTT, tái sử dụng các mô-

đun và thuật toán cho các mục đích khác. JDemetra+ bao gồm một bộ thư viện Java mở có thể được sử dụng để giải quyết các vấn đề liên quan đến chuỗi thời gian, bao gồm xử lý điều chỉnh mùa vụ của bộ dữ liệu quy mô lớn, sử dụng các phương pháp điều chỉnh mùa vụ không chuẩn, phát triển các mô-đun nghiên cứu nâng cao, phân tổ theo thời gian.

2. Các bước điều chỉnh mùa vụ

Quy trình điều chỉnh mùa vụ: Thực hiện theo khuyến nghị của các tổ chức Thống kê quốc tế và các quốc gia đã thực hiện điều chỉnh mùa vụ, tác giả đề xuất quy trình điều chỉnh mùa vụ các chỉ tiêu thống kê kinh tế trên cơ sở khuyến nghị đó. Đây là quy trình đã được thống nhất áp dụng ở các quốc gia trên thế giới và các tổ chức quốc tế như Cơ quan Thống kê châu Âu, Cơ quan Thống kê ASEAN, Quỹ Tiền tệ quốc tế... Do đó, thực hiện quy trình này ở Việt Nam nhằm đảm bảo thông lệ thống kê quốc tế, đồng thời đảm bảo thống nhất về mặt phương pháp luận và so sánh giữa các quốc gia.

Bước 1: Chuẩn bị dữ liệu

Đây là giai đoạn đầu tiên của quá trình điều chỉnh mùa vụ, bao gồm việc xem xét cẩn thận chuỗi dữ liệu thô: chuỗi dữ liệu có đủ độ dài và chất lượng số liệu có đảm bảo, có những điểm ngắt nào trong chuỗi cần được xem xét và có thể sửa chữa

Trong bước đầu tiên, dữ liệu nguồn được chuẩn bị thành một định dạng phù hợp có thể được nhập vào JDemetra+, là bước đầu tiên để kiểm tra hình thái mùa vụ trong dãy số thời gian và chuẩn bị cho việc điều chỉnh mùa vụ. Dữ liệu thô được kiểm tra về độ chính xác, độ dài của chuỗi thời gian, tính nhất quán về thời gian và bất kỳ vấn đề nào khác có thể ảnh hưởng đến quá trình điều chỉnh mùa vụ hoặc chất lượng của dãy số

sau điều chỉnh mùa vụ. Các công cụ phân tích trực quan giúp xác định các hiệu ứng bất thường, các giá trị bị thiếu, sự biến động, sự hiện diện của các xu hướng, tính thời vụ và các điểm ngắt trong chuỗi. Nhiều chuỗi thời gian kinh tế bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng lịch. JDemetra+ cũng cung cấp khả năng bao gồm lịch quốc gia với thông tin về ngày làm việc và ngày lễ có thể được kết hợp trong quá trình điều chỉnh mùa vụ.

Độ dài và chất lượng của chuỗi thời gian gốc

Việc điều chỉnh dữ liệu mùa vụ theo tháng, quý đòi hỏi phải có sẵn chuỗi thời gian có chất lượng và độ dài phù hợp.

Độ dài của chuỗi thời gian gốc là rất quan trọng đối với chất lượng của việc điều chỉnh mùa vụ và các quan sát theo tháng hoặc theo quý. Đối với chuỗi hàng tháng, nên có các quan sát trong ít nhất ba năm (36 tháng). Đối với dữ liệu hàng quý, chuỗi phải dài ít nhất bốn năm (16 quý). Số năm của dữ liệu gốc tương ứng với số lượng mẫu để ước tính thành phần mùa vụ.

Nhìn chung, chất lượng của việc điều chỉnh mùa vụ sẽ tăng lên khi chuỗi dữ liệu gốc có thời gian dài hơn; từ 5 đến 7 năm là độ dài thời gian lý tưởng cho các điều chỉnh mùa vụ theo tháng hoặc quý. Tuy nhiên, chuỗi thời gian quá dài lại không nhất thiết dẫn đến việc điều chỉnh mùa vụ chất lượng cao hơn. Để quyết định độ dài phù hợp của chuỗi thời gian gốc, chuỗi thời gian phải được kiểm tra xem có bị đứt đoạn dữ liệu hay không do ví dụ mà nguyên nhân do thay đổi cấu trúc, thay đổi nguồn dữ liệu hoặc phương pháp thống kê chỉ tiêu thay đổi. Dựa trên điều này, có thể quyết định khoảng thời gian quan sát sẽ đưa vào điều chỉnh mùa vụ.

Đối với người dùng tin, chuỗi thời gian dài thường được đánh giá cao vì nó thể hiện

sự ổn định của số liệu cũng như phương pháp thống kê. Nếu chuỗi thời gian gốc có khoảng thời đứt đoạn thì chỉ để điều chỉnh mùa vụ sẽ phải sử dụng dãy số ngắn hơn nhằm mục đích phát hành kết quả và công bố tới người dùng tin. Nếu duy trì dãy số dài hơn mà không tính đến sự thay đổi bản chất của chuỗi thời gian để điều chỉnh mùa vụ thì cần phải kèm theo những cảnh báo về chất lượng của dãy số liệu đã được điều chỉnh mùa vụ.

Chất lượng của chuỗi thời gian gốc ảnh hưởng đến chất lượng của điều chỉnh mùa vụ. Do đó, cần phải đánh giá chất lượng của dãy số liệu gốc, cụ thể là nó mạch lạc ở mức độ nào theo thời gian.

Những thay đổi trong các quan sát trước đây có thể ảnh hưởng đến mô hình mùa vụ của chuỗi thời gian gốc và do đó thay đổi thành phần mùa được ước tính và do đó chuỗi được điều chỉnh mùa vụ. Do đó, nên xem xét cẩn thận chuỗi thời gian gốc. Các giá trị cá biệt được phát hiện có thể đúng, do các trường hợp bất thường gây ra. Nếu vậy, chúng sẽ vẫn còn trong tập dữ liệu. Nếu một giá trị cá biệt là một lỗi thì phải được thay thế bằng giá trị đúng hoặc áp giá trị mới để phù hợp với dãy số thời gian điều chỉnh mùa vụ.

Những thay đổi về định nghĩa, nguồn dữ liệu, phạm vi, phân loại hoặc phương pháp tổng hợp có thể ảnh hưởng đến chuỗi thời gian. Trong những trường hợp như vậy, có thể cần phải điều chỉnh chuỗi thời gian gốc để đảm bảo tính nhất quán và cho phép so sánh theo thời gian và không gian.

Chuẩn bị chuỗi thời gian

Phần mềm JDemetra+ có một số yêu cầu cụ thể đối với định dạng của dữ liệu đầu vào. Phần mềm hỗ trợ một số định dạng đầu vào và loại tệp, nhưng các tệp cần tuân theo

➤ ➤ ➤ THÔNG KÊ VÀ CUỘC SỐNG

một cấu trúc nhất định. Ngoài ra, JDemetra+ hỗ trợ điều chỉnh mùa vụ lặp lại của cùng một dữ liệu nguồn bằng một công cụ tích hợp sẵn. Chương trình cho phép đọc các số liệu đã sửa đổi và mới từ tệp gốc (cập nhật).

Chuẩn bị bộ hồi quy lịch

Hiệu ứng lịch, tức là ảnh hưởng của số ngày nghỉ và ngày làm việc khác nhau ảnh hưởng đến hầu hết các chuỗi thời gian kinh tế. Độ dài khác nhau của các tháng, số ngày khác nhau xuất hiện trong một tháng, thành phần của ngày làm việc và ngày không làm việc cũng như dịch chuyển ngày nghỉ có thể thay đổi mức độ hoạt động của các hiện tượng được mô tả bởi một chuỗi thời gian.

Cần chuẩn bị các lịch như Tết Dương lịch, Tết âm lịch, các ngày 30/4, 1/5, Ngày Giỗ tổ, ngày Giỗ tổ Hùng Vương, ngày Quốc khánh, các ngày nghỉ thứ 7, chủ nhật,...

Hồi quy lịch là các biến chứa thông tin về tầm quan trọng tương đối của các ngày lễ. Sử dụng các công cụ hồi quy lịch thích hợp khi cần thiết sẽ làm tăng chất lượng tổng thể của việc điều chỉnh mùa vụ.

JDemetra+ cung cấp một số biến hồi quy được xác định trước, tức là biến Ngày làm việc và Ngày giao dịch. JDemetra+ cũng cung cấp một công cụ lịch để thiết kế các bộ hồi quy lịch toàn diện hơn. Công cụ này có thể được sử dụng khi cần thiết lập mô hình các ngày lễ quốc gia cụ thể của từng quốc gia. Việc tạo các bộ hồi quy cụ thể cho từng quốc gia có thể mất nhiều thời gian.

Bước 2: điều chỉnh lịch làm việc

Bước thứ hai, người làm công tác thống kê phải chọn cách xử lý theo lịch. Điều chỉnh lịch là một phương pháp thống kê để loại bỏ hiệu ứng lịch khỏi một chuỗi thời gian kinh tế. Hiệu ứng lịch là sự thay đổi do sự thay đổi số ngày trong tuần hoặc ngày lễ cụ thể

trong các tháng khác nhau hoặc các khoảng thời gian khác (quý, năm). Điều chỉnh lịch chủ yếu được sử dụng trong tính toán thống kê ngắn hạn (STS), để chuyển đổi các số liệu hoặc chỉ số tổng (chưa điều chỉnh/thô) thành lịch tương đương đã điều chỉnh. Để điều chỉnh một con số hoặc một chỉ số, tính chất lịch của một tháng nhất định sẽ được tính đến và các hiệu ứng lịch bị loại bỏ, bất kể tính chất của chúng. Ví dụ, hiệu ứng lịch có thể phụ thuộc vào: thời gian của một số ngày lễ nhất định (Lễ Phục sinh có thể rơi vào tháng Ba hoặc tháng Tư, tùy thuộc vào năm); sự trùng lặp có thể xảy ra của một số ngày nghỉ lễ và ngày không làm việc (ngày 1 tháng 5 có thể rơi vào Chủ nhật); sự xuất hiện của một năm nhuận.

Điều chỉnh các hiệu ứng lịch vì điều này cải thiện chất lượng của việc điều chỉnh mùa vụ. Nhà thống kê có thể quyết định sử dụng TRAMO/SEATS hoặc X-13-ARIMA-SEATS để điều chỉnh mùa vụ của chuỗi thời gian. Ngoài ra, có thể sử dụng "đo điểm chuẩn" tùy thuộc vào việc có yêu cầu tổng dữ liệu hàng năm phải giống nhau trước và sau khi điều chỉnh mùa vụ hay không.

Sau khi chuẩn bị dữ liệu, tiếp theo là bước chuẩn bị lịch quốc gia. Sử dụng lịch quốc gia giúp cải thiện ước tính về tác động của lịch. Một số ngày đặc biệt đã có sẵn trong JDemetra +, nhưng những ngày khác cần được tạo theo cách thủ công.

Bước 3. phân tích kết quả

Trong bước thứ ba, chuỗi điều chỉnh mùa vụ được phân tích thông qua xác nhận trực quan và chẩn đoán thống kê để đánh giá chất lượng của việc điều chỉnh và mô hình thống kê được sử dụng. JDemetra+ cung cấp chẩn đoán thống kê tạo điều kiện cải tiến và điều chỉnh lại chuỗi được điều chỉnh mùa vụ. Tính minh bạch về các phương

pháp và thực hành làm tăng tính hữu ích của dữ liệu được điều chỉnh mùa vụ và giúp xây dựng lòng tin và sự tin tưởng vào chuỗi điều chỉnh. Sau khi kiểm tra dữ liệu thô và kết quả, các quyết định được đưa ra trong quá trình điều chỉnh phải ghi chép thành văn bản để sử dụng trong tương lai.

Giai đoạn thứ ba của quá trình điều chỉnh mùa vụ bao gồm các phân tích về chất lượng của điều chỉnh mùa vụ và tinh chỉnh các mô hình nếu cần. Các chẩn đoán chất lượng chính do JDemetra+ trình bày được giới thiệu và giải thích, đặc biệt cho TRAMO/SEATS. Mục đích là giúp mở "hộp đen" của quá trình điều chỉnh mùa vụ do phần mềm thực hiện, để hỗ trợ việc đạt được dữ liệu điều chỉnh mùa vụ một cách tốt nhất. Chú ý đến các vấn đề chất lượng sau:

- Chất lượng hình ảnh
- Chẩn đoán thống kê
- Mô hình (tiền xử lý)
- Phần còn lại của mô hình
- Các thành phần (phân hủy)
- Đo điểm chuẩn

Tính thời vụ không phải là một thực tế chắc chắn và chính xác mà được xác định dựa trên các giả thuyết về các điều kiện và mô hình cơ bản. Mục đích của chẩn đoán chất lượng là tiết lộ bất kỳ điểm yếu thiết yếu nào trong kết quả điều chỉnh mùa vụ để ngăn chặn việc sử dụng kết quả sai lệch, để bị sửa đổi lớn và có thể cung cấp tín hiệu sai về nền kinh tế.

Đánh giá cẩn thận dữ liệu được điều chỉnh mùa vụ bao gồm phân tích tính ổn định của thành phần mùa vụ, bao gồm các kiểm tra thống kê và chẩn đoán đồ họa phụ thuộc vào phương pháp điều chỉnh mùa vụ đã chọn.

Phần còn lại của quá trình TRAMO cung cấp một công cụ hữu ích để xác minh xem việc điều chỉnh mùa vụ có thỏa đáng hay không. Về lý thuyết, phần dư phải ngẫu nhiên và không bao gồm bất kỳ tính thời vụ nào. Mặt khác, JDemetra+ cũng cung cấp một cách kiểm tra để xác nhận rằng không có tính thời vụ còn lại trong dữ liệu được điều chỉnh mùa vụ. Điều chỉnh mùa vụ nên loại bỏ hoàn toàn thành phần thời vụ.

Đo điểm chuẩn cung cấp sự bình đẳng của chuỗi các tần số khác nhau giữa chuỗi được điều chỉnh và chuỗi đã điều chỉnh theo lịch. Nếu sự chênh lệch giữa các tổng hợp của chuỗi gốc và chuỗi đã điều chỉnh, về mặt lý thuyết phải là thấp, lại quá cao, thì điểm chuẩn đôi khi được áp dụng. Tuy nhiên, điểm chuẩn thường không được khuyến nghị vì nó có thể không tạo ra chuỗi điều chỉnh mùa vụ tối ưu và có thể phá vỡ cấu trúc ngẫu nhiên của nó.

Các chỉ số chất lượng tổng thể được hiển thị bởi JDemetra+ giúp thu hút sự chú ý đến dãy số có vấn đề nhất. Trong trường hợp chẩn đoán chất lượng đặt câu hỏi về tính hợp lệ của kết quả hoặc chỉ ra các vấn đề có thể xảy ra, thì việc sửa đổi các thông số kỹ thuật và điều chỉnh lại chuỗi có thể cần thiết. Việc sửa đổi và tinh chỉnh các thông số kỹ thuật điều chỉnh mùa vụ có thể tốn nhiều thời gian, do đó, đôi khi thực dụng nếu chỉ can thiệp thủ công vào chuỗi thời gian quan trọng nhất.

Bước 4 - theo dõi kết quả điều chỉnh mùa vụ

Kết quả điều chỉnh mùa vụ là dãy số thời gian đã điều chỉnh mùa vụ, dãy số này không được có bất kỳ hiệu ứng mùa vụ và ảnh hưởng của lịch. Nếu vẫn còn thời vụ hoặc hiệu ứng lịch, như được chỉ ra bởi các quang phổ, các tùy chọn mô hình và bộ hồi quy nên được

➤ ➤ ➤ THÔNG KÊ VÀ CUỘC SỐNG

kiểm tra để loại bỏ tính thời vụ. Trong trường hợp chuỗi thời gian tổng hợp được điều chỉnh gián tiếp, không được có bất kỳ sự hiện diện nào của tính thời vụ. Nếu còn tồn tại yếu tố mùa vụ trong dãy số thời gian, các thông số kỹ thuật phải được thay đổi thành điều chỉnh trực tiếp. Có thể xem biểu đồ quang phổ của chuỗi điều chỉnh mùa vụ và thành phần không đều. Trong số những chẩn đoán về tính chuẩn mực và số liệu thống kê Ljung-Box Q cần được xem xét để kiểm tra phần dư của mô hình.

Bước 5 - chẩn đoán độ ổn định

Ngay cả khi không phát hiện thấy các hiệu ứng dư, việc điều chỉnh mùa vụ sẽ không đạt yêu cầu nếu các giá trị đã điều chỉnh trải qua các sửa đổi lớn khi chúng được tính toán lại khi có dữ liệu mới. Trong mọi trường hợp, dãy số đã được điều chỉnh mùa vụ cần được kiểm tra và điều chỉnh lại. Do đó chẩn đoán độ ổn định của kết quả điều chỉnh mùa vụ cần thực hiện để đảm bảo đáp ứng yêu cầu chất lượng dữ liệu điều chỉnh và quy trình điều chỉnh mùa vụ.

3. Kết luận

Điều chỉnh mùa vụ chỉ tiêu thống kê đã được các quốc gia, các tổ chức quốc tế thực hiện từ lâu. Đây là một kỹ thuật thống kê nhằm phân rã các thành phần của dãy số thời gian, cung cấp các nguyên nhân phản ánh sự biến động của nền kinh tế trong một thời kỳ nhất định. Điều chỉnh mùa vụ nhằm đảm bảo số liệu thống kê so sánh được theo tháng trước, quý trước, trong khi công tác thống kê ở Việt Nam hiện nay một số chỉ tiêu thống kê kinh tế chỉ so sánh với cùng kỳ năm trước. Việc so sánh cùng kỳ năm trước có những hạn chế nhất định, do đó thực hiện điều chỉnh mùa vụ sẽ đảm bảo số liệu thống kê được so sánh với các kỳ theo mục đích phân tích. Bên cạnh đó, chất lượng điều

chỉnh mùa vụ phụ thuộc lớn vào chất lượng của dãy số gốc ban đầu nên cần cải tiến chất lượng các cuộc điều tra thống kê theo tháng, quý để đảm bảo số liệu thống kê được tính đúng, tính đủ và ổn định theo thời gian. Ngoài ra, điều chỉnh mùa vụ ở Việt Nam hiện nay còn tương đối mới mẻ, để thực hiện thống nhất từ Trung ương đến địa phương đòi hỏi phải có kế hoạch, lộ trình cụ thể, trong đó cần tổ chức các lớp đào tạo, mời chuyên gia quốc tế hỗ trợ kỹ thuật để hướng dẫn chi tiết, cụ thể cho cán bộ thống kê. Cơ quan Thống kê cần thực hiện kỹ thuật điều chỉnh mùa vụ theo quy trình nhằm đáp ứng yêu cầu số liệu của người dùng tin, đáp ứng yêu cầu thực tiễn của hoạt động thống kê và đảm bảo phù hợp với thông lệ thống kê quốc tế.

Tài liệu tham khảo

1. Eurostat (2018), *Handbook on Seasonal Adjustment*;
2. PGS. Nguyễn Quang Đông (2013). *Giáo trình Kinh tế lượng*, Nhà xuất bản đại học kinh tế quốc dân, Hà Nội;
3. Eurostat (2016), *JDemetra+ Reference Manual Version 2.1 Sylwia Grudkowska Department of Statistic Warsaw*;
4. Eurostat (2020), *Practical guide to Seasonal Adjustment with JDemetra+ from source series to user communication United Nations Geneva*;
5. <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/case-studies/detailedsa-calendarvariables.html>;
6. <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/pages/case-studies/calendars-national.html>;
7. <https://www.timeanddate.com/holidays/vietnam/>