

TS. Phạm Thị Tuyết Trinh (Chủ biên)

**KINH TẾ LƯỢNG ỨNG DỤNG
TRONG KINH TẾ VÀ TÀI CHÍNH**



TS. PHẠM THỊ TUYẾT TRINH

KINH TẾ LƯỢNG ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ VÀ TÀI CHÍNH



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGÂN HÀNG TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA KINH TẾ QUỐC TẾ

TS. Phạm Thị Tuyết Trinh
(Chủ biên)

**KINH TẾ LƯỢNG
ỨNG DỤNG**
TRONG KINH TẾ VÀ TÀI CHÍNH



NHÀ XUẤT BẢN KINH TẾ TP. HỒ CHÍ MINH
NĂM 2016



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGÂN HÀNG TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA KINH TẾ QUỐC TẾ

TS. PHẠM THỊ TUYẾT TRINH

KINH TẾ LƯỢNG ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ VÀ TÀI CHÍNH



NHÀ XUẤT BẢN KINH TẾ TP. HỒ CHÍ MINH
NĂM 2016

Chủ biên

TS. PHẠM THỊ TUYẾT TRINH

Thành viên

ThS. ĐỖ HOÀNG OANH

TS. LÊ MINH SƠN

ThS. NGUYỄN VĂN TÙNG

LỜI MỞ ĐẦU

Tài liệu **Kinh tế lượng ứng dụng trong kinh tế và tài chính** nhằm giới thiệu đến người đọc những phương pháp và kỹ thuật kinh tế lượng được sử dụng phổ biến trong phân tích kinh tế, tài chính. Các nội dung trong tài liệu được tiếp cận như là sự nối tiếp của nội dung kinh tế lượng căn bản thường tập trung vào mô hình hồi qui cổ điển (Classical Linear Regression Model, CLRM) và phương pháp bình phương bé nhất thông thường (Ordinary Least Square, OLS).

Về cơ bản, những phương pháp, kỹ thuật kinh tế lượng được sử dụng để phân tích các vấn đề trong tài chính cũng giống như các phương pháp được sử dụng trong phân tích kinh tế nói chung. Tuy nhiên, dữ liệu tài chính thường có sự khác biệt nhất định so với dữ liệu kinh tế vĩ mô. Dữ liệu sử dụng để nghiên cứu kinh tế vĩ mô thường vướng phải hai vấn đề. *Một là*, vấn đề mẫu nhỏ làm thiếu dữ liệu sẵn có để kiểm định lý thuyết hoặc giả thuyết. Nguyên nhân là vì các dữ liệu kinh tế vĩ mô như tài khoản quốc gia, ngân sách chính phủ, dân số và lao động... thường được đo lường theo tần suất năm. *Hai là*, vấn đề sai sót đo lường (measurement error) thường đi kèm với việc điều chỉnh dữ liệu (data revisions) sau đó, làm ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu. Chẳng hạn, đầu năm 2015 nhà nghiên cứu thực hiện ước lượng tác động của sản lượng nền kinh tế đến đầu tư vào lĩnh vực công nghệ cao trong giai đoạn 1995 – 2014 từ dữ liệu được cơ quan thống kê của chính phủ công bố (Chẳng hạn như ở Việt Nam là Tổng cục Thống kê). Đến gần cuối năm 2015,

nhà nghiên cứu phát hiện ra rằng giá trị của các quan sát năm 2013 và 2014 đã thay đổi do cơ quan này đã điều chỉnh dữ liệu.

Những vấn đề này hiếm khi gặp phải trong nghiên cứu tài chính. Dữ liệu tài chính thường có tần suất cao hơn so với dữ liệu kinh tế vĩ mô. Giá hoặc lợi nhuận tài sản tài chính có thể được thu thập hàng giờ, ngày, tuần... làm cho số lượng quan sát sẵn có để phân tích thường rất lớn. Nhờ qui mô mẫu lớn, kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực tài chính có được tính tin cậy cao. Ngoài ra, dữ liệu tài chính như giá tài sản được ghi nhận khi giao dịch thực tế diễn ra hoặc được niêm yết trên màn hình của nhà cung cấp thông tin. Khả năng sai sót hoặc điều chỉnh dữ liệu mặc dù có thể xảy ra do thay đổi phương pháp đo lường dữ liệu hoặc lỗi đánh máy, vấn đề không nghiêm trọng như so với trường hợp sai sót và điều chỉnh dữ liệu kinh tế vĩ mô. Bên cạnh đó, phân tích dữ liệu tài chính phải đối diện với những vấn đề khác gắn liền với những đặc điểm riêng có của dữ liệu tài chính như độ nhọn vượt chuẩn (leptokurtosis), biến động nhóm (clustering volatility), hiệu ứng đòn bẩy (leverage). Những khác biệt này đòi hỏi phải có những phương pháp, kỹ thuật phù hợp để xử lý các dữ liệu tài chính và giải quyết các vấn đề trong tài chính.

Tài liệu được tiếp cận theo hướng ứng dụng nhằm giúp người đọc dễ dàng hiểu, làm chủ và sử dụng được các phương pháp, kỹ thuật kinh tế lượng. Các nội dung được trình bày theo hướng hạn chế hàm lượng toán, thống kê và tập trung vào khía cạnh ứng dụng của từng phương pháp, kỹ thuật kết hợp với khai thác các tiện ích sẵn có từ phần mềm kinh tế lượng. Trong từng chương, song song với phần lý thuyết là phần hướng dẫn

ứng dụng trên bộ dữ liệu phù hợp được lấy từ 4 nguồn tin cậy, gồm Thống kê Tài chính Quốc tế (International Financial Statistics, IFS), Tổng cục Thống kê (General Statistics Office, GSO), Dữ liệu Tài chính và Kinh tế Quandl và Trung tâm Hội nhập Khu vực Châu Á (Asia Regional Integration Centre, ARIC). Tài liệu cũng đưa vào phần hướng dẫn từng bước thao tác cụ thể để thực hiện ước lượng, kiểm định bằng phần mềm EViews và phân tích chi tiết các kết quả ước lượng, kiểm định nhằm giúp người đọc tự thực hành và có thể thực hiện nghiên cứu của riêng mình.

Với mục tiêu giúp những đối tượng đang và sẽ cần sử dụng kinh tế lượng cho học tập, nghiên cứu có được một tài liệu tiếng Việt tiếp cận theo hướng ứng dụng đơn giản và cụ thể, tài liệu được biên soạn dựa trên những kiến thức và kinh nghiệm tích lũy được trong quá trình nghiên cứu và giảng dạy của nhóm biên soạn. Nội dung trong tài liệu còn được biên soạn dựa theo những giáo trình kinh tế lượng được sử dụng rộng rãi tại các trường đại học trên thế giới, trong đó các tài liệu tham khảo chủ yếu gồm Brooks (2014), Asteriou và Hall (2011,), Enders (2010).

Cấu trúc của tài liệu gồm 6 chương. Chương 1 giới thiệu các dạng cấu trúc dữ liệu được sử dụng trong phân tích kinh tế, tài chính và các phương pháp phân tích dữ liệu cơ bản bao gồm phân tích đồ thị, thống kê mô tả, thay đổi tần suất dữ liệu, chuyển dạng dữ liệu, loại bỏ thành phần mùa vụ của dữ liệu thời gian. Ngoài ra, các bước thực hiện nghiên cứu định lượng cũng được mô tả ngắn gọn trong chương này. Chương 2 trình bày mô hình chuỗi thời gian đơn biến và tổng quan về dự báo,

trong đó nội dung chủ yếu là hướng dẫn phương pháp ước lượng và dự báo mô hình ARIMA theo tiếp cận Box-Jenkins. Chương 3 giới thiệu về mô hình tự hồi qui vectơ (VAR), mô hình chuỗi thời gian đa biến được sử dụng phổ biến nhất để giải quyết vấn đề nội sinh. Phân tích nhân quả Granger, phản ứng đẩy và phân rã phương sai cũng được trình bày như là những phương pháp phân tích chủ yếu của mô hình VAR. Chương 4 trình bày mô hình đồng liên kết và hiệu chỉnh sai số để xử lý các dữ liệu chuỗi thời gian không dừng đồng thời khám phá tác động ngắn hạn và dài hạn. Chương 5 giới thiệu các mô hình phù hợp với dữ liệu tài chính có đặc điểm phương sai thay đổi, bao gồm hai loại mô hình đơn giản nhất là ARCH và GARCH. Chương 6 giới thiệu hai mô hình cơ bản nhất để phân tích dữ liệu bảng là mô hình tác động cố định (FEM) và mô hình tác động ngẫu nhiên (REM).

Mặc dù nhóm biên soạn đã rất nỗ lực, tài liệu chắc chắn sẽ còn những thiếu sót nhất định. Nhóm biên soạn rất mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để tiếp tục hoàn chỉnh tài liệu. Mọi ý kiến đóng góp xin vui lòng gửi về địa chỉ email: ***iefappliedeconometrics@gmail.com***. Nhóm biên soạn xin trân trọng cảm ơn mọi ý kiến đóng góp.

NHÓM BIÊN SOẠN

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG BỘ DỮ LIỆU THỰC HÀNH

Bộ dữ liệu thực hành được cung cấp cho bạn đọc dưới dạng file excel (.xlsx) và workfile của EViews (.wf1). Để có bộ dữ liệu thực hành đi kèm tài liệu, bạn đọc gửi email:

- Có tiêu đề: Đề nghị cung cấp bộ dữ liệu thực hành
- Gửi đến địa chỉ: iefapplyeconometrics@gmail.com

Ngoài ra, trong quá trình tìm hiểu Kinh tế lượng ứng dụng, quý bạn đọc có thắc mắc cần giải đáp, nhóm biên soạn rất mong nhận được email chia sẻ của quý bạn đọc. Trong khả năng có thể, chúng tôi sẽ giải đáp các thắc mắc của quý bạn đọc như một sự đồng hành và hỗ trợ quý bạn đọc trên con đường học tập và nghiên cứu.

Nhóm biên soạn rất mong nhận được email của quý bạn đọc!

NHÓM BIÊN SOẠN

MỤC LỤC

Lời mở đầu	i
Hướng dẫn sử dụng bộ dữ liệu thực hành	v
Mục lục	vi
Danh mục bảng	xiii
Danh mục hình	xiv
Danh mục hộp	xviii
Danh mục từ viết tắt	xix
CHƯƠNG 1. CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ PHÂN TÍCH DỮ	
LIỆU CƠ BẢN	1
1.1. Các loại cấu trúc dữ liệu	2
1.1.1. Dữ liệu chéo	2
1.1.2. Dữ liệu chuỗi thời gian.....	3
1.1.3. Dữ liệu bảng.....	5
1.2. Phân tích dữ liệu cơ bản.....	6
1.2.1. Quan sát bảng dữ liệu.....	6
1.2.2. Phân tích đồ thị.....	7
1.2.3. Thống kê mô tả	8
1.3. Dữ liệu chuỗi thời gian và những xử lý cơ bản.....	11
1.3.1. Các thành phần của dữ liệu chuỗi thời gian.....	11
1.3.2. Chỉ số và năm gốc.....	17
1.3.3. Thay đổi tần suất dữ liệu	19
1.3.4. Chuyển dạng dữ liệu	24
1.3.5. Loại bỏ thành phần mùa vụ.....	29
1.4. Các bước xây dựng mô hình kinh tế lượng	31
Tóm tắt nội dung	33

CHƯƠNG 2. ƯỚC LƯỢNG VÀ DỰ BÁO BẰNG MÔ HÌNH	
CHUỖI THỜI GIAN ĐƠN BIẾN.....	35
2.1. Giới thiệu về kinh tế lượng chuỗi thời gian và một số	
khái niệm.....	36
2.1.1. Giới thiệu về kinh tế lượng chuỗi thời gian	36
2.1.2. Một số khái niệm trong kinh tế lượng chuỗi	
thời gian	37
2.2. Giới thiệu mô hình chuỗi thời gian đơn biến	40
2.3. Mô hình trung bình trượt (MA)	41
2.3.1. Giới thiệu mô hình MA.....	41
2.3.2. Đặc điểm mô hình MA.....	42
2.3.3. Tính khả nghịch của mô hình MA	43
2.4. Mô hình tự hồi qui (AR).....	45
2.4.1. Giới thiệu mô hình AR.....	45
2.4.2. Đặc điểm mô hình AR.....	46
2.4.3. Điều kiện dừng của mô hình AR(p).....	47
2.5. Mô hình trung bình trượt tự hồi qui (ARMA)	49
2.6. Quá trình tích hợp và mô hình ARIMA.....	50
2.7. Hàm tự tương quan và hàm tự tương quan riêng phần.....	51
2.7.1. ACF và PACF của quá trình AR.....	53
2.7.2. ACF và PACF của quá trình MA.....	54
2.7.3. ACF và PACF của quá trình ARMA.....	57
2.8. Xây dựng mô hình ARMA theo tiếp cận Box-Jenkins	58
2.8.1. Nhận dạng mô hình	59
2.8.2. Ước lượng mô hình	60
2.8.3. Kiểm định chẩn đoán.....	60
2.9. Kiểm định tính dừng của chuỗi thời gian dựa vào ACF.....	66

2.10. Xây dựng mô hình ARMA cho chuỗi lạm phát theo tiếp cận Box-Jenkins	69
2.11. Tổng quan về dự báo.....	79
2.11.1. Tại sao phải thực hiện dự báo?	79
2.11.2. Các loại dự báo	80
2.11.3. Đánh giá tính chính xác của dự báo.....	83
2.12. Dự báo bằng mô hình chuỗi thời gian	86
2.12.1. Kỳ vọng có điều kiện	86
2.12.2. Dự báo giá trị tương lai của quá trình MA(q).....	87
2.12.3. Dự báo giá trị tương lai của quá trình AR(p).....	89
2.13. Dự báo lạm phát bằng mô hình ARMA.....	90
Tóm tắt nội dung	95
CHƯƠNG 3. MÔ HÌNH TỰ HỒI QUI VECTO'	99
3.1. Một số khái niệm.....	100
3.1.1. Phương trình dạng rút gọn và phương trình cấu trúc	100
3.1.2. Vấn đề nhận dạng	101
3.1.3. Hệ phương trình đồng thời, vấn đề nội sinh và vi phạm giả định CLRM.....	104
3.1.4. Hệ phương trình tam giác/ Hệ phương trình đệ qui.....	106
3.2. Mô hình tự hồi qui vectơ (VAR).....	107
3.2.1. Mô hình tự hồi qui vectơ dạng cấu trúc (SVAR).....	107
3.2.2. Mô hình tự hồi qui vectơ dạng rút gọn (VAR).....	109
3.2.3. Ưu và nhược điểm của mô hình VAR	111
3.3. Ước lượng mối quan hệ giữa phát triển tài chính và tăng trưởng kinh tế bằng mô hình VAR	113

3.4. Kiểm định chẩn đoán mô hình VAR	118
3.4.1. Tính ổn định của mô hình.....	118
3.4.2. Kiểm định chẩn đoán đối với phần dư.....	119
3.5. Kiểm định ý nghĩa khối và kiểm định nhân quả.....	124
3.6. Kiểm định quan hệ nhân quả Granger giữa phát triển tài chính và tăng trưởng kinh tế.....	128
3.7. Phản ứng đẩy và phân rã phương sai	129
3.8. Tác động của phát triển tài chính đến tăng trưởng kinh tế qua phân tích phản ứng đẩy và phân rã phương sai.....	133
3.9. Mô hình VAR có biến ngoại sinh.....	140
Tóm tắt nội dung	141

CHƯƠNG 4. ƯỚC LƯỢNG QUAN HỆ NGẮN VÀ DÀI HẠN: MÔ HÌNH ĐỒNG LIÊN KẾT VÀ HIỆU CHỈNH SAI SỐ.....	143
4.1. Kiểm định tính dừng và kiểm định nghiệm đơn vị	144
4.2. Phương pháp kiểm định nghiệm đơn vị/ kiểm định tính dừng.....	146
4.2.1. Quan sát ACF của chuỗi dữ liệu	147
4.2.2. Kiểm định nghiệm đơn vị/ kiểm định tính dừng....	147
4.3. Kiểm định nghiệm đơn vị bằng EViews.....	152
4.4. Đồng liên kết/ đồng tích hợp	155
4.4.1. Tại sao cần phải tìm hiểu phương pháp đồng liên kết?	155
4.4.2. Đồng liên kết là gì?	157
4.4.3. Phương pháp kiểm định quan hệ đồng liên kết	159
4.5. Mô hình hiệu chỉnh cân bằng/ hiệu chỉnh sai số.....	160

4.6. Ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn bằng phương pháp Engle-Granger.....	163
4.7. Sử dụng phương pháp Engle-Granger để ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn.....	164
4.7.1. Quan hệ dài hạn và ngắn hạn của thay đổi tỷ giá và chênh lệch lạm phát theo thuyết PPP (Ví dụ 1).....	164
4.7.2. Quan hệ dài hạn và ngắn hạn của tỷ giá thực và cán cân thương mại (Ví dụ 2).....	171
4.8. Ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn bằng phương pháp Johansen.....	174
4.8.1. Mô hình vectơ hiệu chỉnh sai số (VECM).....	174
4.8.2. Phương pháp kiểm định đồng liên kết theo Johansen.....	177
4.8.3. Các bước ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn theo Johansen.....	180
4.9. Ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn của sản lượng, lạm phát, cung tiền bằng phương pháp Johansen	183
Tóm tắt nội dung.....	201

CHƯƠNG 5. ĐO LƯỜNG VÀ DỰ BÁO BIẾN ĐỘNG TRONG TÀI CHÍNH: MÔ HÌNH ARCH-GARCH..... 203

5.1. Tại sao phải đo lường và dự báo biến động trong tài chính?	204
5.2. Phương sai có điều kiện	208
5.3. Mô hình phương sai có điều kiện thay đổi tự hồi qui (ARCH).....	210
5.4. Kiểm định tác động ARCH.....	214

5.5. Kiểm định tác động ARCH của chuỗi lợi nhuận VN-Index	215
5.6. Mô hình ARCH tổng quát (GARCH)	217
5.7. Ước lượng mô hình ARCH/GARCH	221
5.8. Ước lượng biến động lợi nhuận VN-Index bằng mô hình GARCH(1,1).....	223
5.9. Kiểm định chẩn đoán mô hình GARCH.....	226
5.10. Mô hình GARCH có thêm biến giải thích: Ảnh hưởng của khủng hoảng 2008 đến biến động lợi nhuận VN- Index	228
5.11. Dự báo biến động lợi nhuận VN-Index bằng mô hình GARCH(1,1)	230
Tóm tắt nội dung	233
CHƯƠNG 6. MÔ HÌNH HỒI QUI DỮ LIỆU BẢNG	235
6.1. Phân loại và tổ chức dữ liệu bảng.....	236
6.2. Tại sao phải sử dụng dữ liệu bảng?.....	241
6.3. Các mô hình dữ liệu bảng.....	243
6.3.1. Giả thuyết 1: β_1 , β_2 , và β_3 không đổi theo đơn vị chéo và theo thời gian	244
6.3.2. Giả thuyết 2: β_1 khác nhau theo các đơn vị chéo và không đổi theo thời gian; β_2 và β_3 không đổi theo đơn vị chéo và thời gian.....	246
6.3.3. Giả thuyết 3: β_1 khác nhau theo các đơn vị chéo và thời gian; β_2 và β_3 không đổi theo thời gian và đơn vị chéo	250
6.3.4. Giả thuyết 4: β_1 , β_2 , và β_3 khác nhau theo các đơn vị chéo nhưng không thay đổi theo thời gian	251

6.4. Vấn đề biến bị bỏ sót.....	253
6.5. Mô hình tác động cố định (FEM).....	254
6.5.1. Giới thiệu mô hình.....	254
6.5.2. Kiểm định sự không đồng nhất	256
6.5.3. Phương pháp ước lượng FEM.....	257
6.5.4. FEM có đặc trưng theo thời gian.....	261
6.5.5. FEM có đặc trưng theo đơn vị chéo và thời gian ...	262
6.6. Mô hình tác động ngẫu nhiên (REM).....	262
6.7. Kiểm định Hausman.....	265
6.8. Ước lượng mô hình đầu tư Grunfeld bằng mô hình FEM và REM.....	266
6.9. Kiểm định tự tương quan	272
6.10. Kiểm định mô hình định giá tài sản theo Fama và MacBeth (1973).....	275
Tóm tắt nội dung	278

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1.	Ví dụ dữ liệu chéo	2
Bảng 1.2.	Tần suất của một số chuỗi dữ liệu thời gian.....	3
Bảng 1.3.	Ví dụ dữ liệu chuỗi thời gian	4
Bảng 1.4.	Ví dụ dữ liệu bảng.....	5
Bảng 1.5.	Ví dụ dữ liệu chuỗi thời gian dạng chỉ số.....	17
Bảng 1.6.	Ví dụ điều chỉnh thời điểm gốc	18
Bảng 2.1.	Đặc điểm ACF và PACF của mô hình ARMA(p, q)	57
Bảng 2.2.	Tóm tắt các bước ước lượng mô hình ARMA theo tiếp cận Box-Jenkins	65
Bảng 2.3.	Tổng hợp kết quả ước lượng mô hình ARIMA.....	77
Bảng 2.4.	Dự báo trước s bước với mẫu chồng lấn và mẫu đệ qui	83
Bảng 2.5	Ví dụ tính toán MSE và MAE	85
Bảng 2.6.	Tổng hợp kết quả dự báo trước-2-bước bằng dự báo ngoài mẫu với mẫu đệ qui	93
Bảng 3.1.	Giả thuyết kiểm định nhân quả Granger	127
Bảng 4.1.	Giá trị bác bỏ giả thuyết không có quan hệ đồng liên kết theo phương pháp Engle và Granger.....	160
Bảng 4.2.	Giả thuyết kiểm định của kiểm định Trace và Max-Eigen	180
Bảng 4.3.	Các bước ước lượng quan hệ dài hạn và ngắn hạn theo tiếp cận Johansen	182
Bảng 4.4.	Trình bày kết quả kiểm định đồng liên kết theo Johansen.....	192
Bảng 6.1.	Ví dụ dữ liệu bảng có cấu trúc rời	238
Bảng 6.2.	Ví dụ dữ liệu bảng có cấu trúc trúc gộp.....	240

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1.	Chuỗi thời gian có tính xu hướng	12
Hình 1.2.	Chuỗi thời gian có tính chu kỳ	12
Hình 1.3.	Chuỗi thời gian có tính mùa vụ.....	13
Hình 1.4.	Chuỗi thời gian có tính ngẫu nhiên	14
Hình 1.5.	Chuỗi thời gian có các quan sát ngoại lai.....	15
Hình 1.6.	Chuỗi thời gian có điểm chuyển hướng	16
Hình 1.7.	Chuỗi thời gian có điểm gãy cấu trúc	16
Hình 1.8.	Ví dụ dữ liệu tần suất năm và dữ liệu tần suất quí được nội suy.....	23
Hình 1.9.	Chuỗi dữ liệu dạng số tuyệt đối và dạng logarithm cơ số tự nhiên.....	25
Hình 1.10.	Chuỗi thời gian có thành phần mùa vụ (GDPN) và sau khi loại bỏ thành phần mùa vụ (GDPSA).....	31
Hình 1.11.	Các bước xây dựng mô hình kinh tế lượng	32
Hình 2.1.	Mục tiêu của phân tích chuỗi thời gian	37
Hình 2.2.	ACF và PACF của AR(1): $Y_t = 0.5Y_{t-1} + u_t$	54
Hình 2.3.	ACF và PACF của AR(1): $Y_t = -0.5Y_{t-1} + u_t$	54
Hình 2.4.	ACF và PACF của MA(1): $Y_t = -0.5u_{t-1} + u_t$	55
Hình 2.5.	ACF và PACF của MA(2): $Y_t = 0.5u_{t-1} - 0.25u_{t-2}$ $+ u_t$	55
Hình 2.6.	ACF và PACF của ARMA(1, 1): $Y_t = 0.5Y_{t-1} +$ $0.5u_{t-1} + u_t$	56
Hình 2.7.	ACF của chuỗi thời gian dừng	68
Hình 2.8.	ACF của chuỗi thời gian không dừng	69

Hình 2.9. Nhận dạng mô hình hình ARMA(p, q) dựa vào ACF và PACF.....	71
Hình 2.10. Kết quả ước lượng mô hình ARMA dừng và khả nghịch.....	73
Hình 2.11. Kết quả ước lượng mô hình ARMA không dừng.....	74
Hình 2.12. Giá trị nghịch đảo của nghiệm đặc trưng	76
Hình 2.13. Kết quả kiểm định tự tương quan phần dư bằng ACF	79
Hình 2.14. Kết quả dự báo.....	92
Hình 2.15. Giá trị thực tế và giá trị dự báo.....	94
Hình 3.1. Kết quả lựa chọn bậc trễ tối ưu theo các tiêu chuẩn thông tin.....	116
Hình 3.2. Kết quả ước lượng mô hình VAR	117
Hình 3.3. Nghiệm nghịch đảo của đa thức đặc trưng tự hồi qui	119
Hình 3.4. Kết quả kiểm định Portmanteau.....	121
Hình 3.5. Kết quả kiểm định LM	122
Hình 3.6. Kết quả kiểm định Jarque-Bera	124
Hình 3.7. Kết quả kiểm định nhân quả Granger	129
Hình 3.8. Kết quả phản ứng đẩy	137
Hình 3.9. Kết quả phân tích phân rã phương sai	139
Hình 4.1. Chuỗi dữ liệu không dừng CPIVN và CPISG.....	145
Hình 4.2. Kết quả ước lượng bằng OLS có hiện tượng hồi qui giả mạo	146
Hình 4.3. Kết quả kiểm định nghiệm đơn vị: Chuỗi bậc gốc.....	154
Hình 4.4. Kết quả kiểm định nghiệm đơn vị: Chuỗi sai phân bậc 1.....	155

Hình 4.5.	Kết quả ước lượng đồng liên kết và ECM bằng phương pháp Engle-Granger: Bước 1 (Ví dụ 1)....	166
Hình 4.6.	Kết quả ước lượng đồng liên kết và ECM bằng phương pháp Engle-Granger: Kiểm định tính dừng của phần dư (Ví dụ 1)	167
Hình 4.7.	Kết quả kiểm định đồng liên kết Engle-Granger...	170
Hình 4.8.	Kết quả ước lượng đồng liên kết và ECM bằng phương pháp Engle-Granger: Bước 1 (Ví dụ 2)....	172
Hình 4.9.	Kết quả ước lượng đồng liên kết và ECM bằng phương pháp Engle-Granger: Kiểm định tính dừng của phần dư (Ví dụ 2)	173
Hình 4.10.	Kết quả ước lượng đồng liên kết và ECM bằng phương pháp Engle-Granger: Bước 2 (Ví dụ 2)....	173
Hình 4.11.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Kết quả lựa chọn bậc trễ tối ưu	185
Hình 4.12.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Tóm tắt kiểm định đồng liên kết	189
Hình 4.13.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Kết quả kiểm định đồng liên kết (Phần 1).....	191
Hình 4.14.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Kết quả kiểm định đồng liên kết (Phần 2).....	194
Hình 4.15.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Kết quả VECM	197
Hình 4.16.	Ước lượng đồng liên kết và VECM bằng phương pháp Johansen: Kết quả kiểm định nhân quả Granger	199

Hình 5.1.	Phân phối có độ nhọn vượt chuẩn và phân phối chuẩn	206
Hình 5.2.	Đặc điểm biến động nhóm của dữ liệu tài chính...	207
Hình 5.3.	Tương quan biến động trong tài chính.....	208
Hình 5.4.	Phương sai có điều kiện và phương sai không điều kiện.....	209
Hình 5.5.	Kết quả kiểm định tác động ARCH	217
Hình 5.6.	Kết quả ước lượng mô hình GARCH(1, 1)	225
Hình 5.7.	Kết quả kiểm định tự tương quan của bình phương phần dư	227
Hình 5.8.	Kết quả ước lượng mô hình GARCH(1, 1) có thêm biến crisis	229
Hình 5.9.	Kết quả ước lượng mô hình GARCH(1, 1) có biến crisis giai đoạn 2006-2010.....	231
Hình 5.10.	Kết quả dự báo trung bình và phương sai của VN-Index trong năm 2011.....	232
Hình 6.1.	Kết quả hồi qui OLS dữ liệu gộp.....	245
Hình 6.2.	Kết quả hồi qui mô hình LSDV	249
Hình 6.3.	Kết quả hồi qui theo giả thuyết 4.....	252
Hình 6.4.	Kết quả ước lượng FEM.....	268
Hình 6.5.	Kết quả kiểm định sự không đồng nhất của đơn vị chéo và thời gian	270
Hình 6.6.	Kết quả ước lượng REM	271
Hình 6.7.	Kết quả kiểm định Hausman	272
Hình 6.8.	Kết quả kiểm định tự tương quan của mô hình dữ liệu bảng	274

DANH MỤC HỘP

Hộp 2.1.	Toán tử trễ.....	42
Hộp 2.2.	Đa thức nghịch đảo	45
Hộp 2.3.	Định luật phân tách Wold	48
Hộp 2.4.	Phương trình và nghiệm đặc trưng	49
Hộp 2.5.	Dự báo động và dự báo tĩnh	94
Hộp 3.1.	Các bước kiểm định nhân quả Granger	126
Hộp 4.1.	Các bước kiểm định bậc tích hợp	155
Hộp 4.2.	Mô hình ECM nhiều bậc trễ	162
Hộp 5.1.	GARCH(1,1) tương đương với ARCH vô hạn bậc.....	220
Hộp 5.2.	Các bước ước lượng mô hình ARCH/ GARCH bằng ước lượng hợp lý cực đại.....	222
Hộp 6.1.	Dữ liệu chéo kết hợp và dữ liệu bảng	236
Hộp 6.2.	Phương pháp bình phương bé nhất dữ liệu gộp	247
Hộp 6.3.	Ước lượng bình phương bé nhất có biến giả.....	259
Hộp 6.4.	Ước lượng OLS và ước lượng GLS	265