

thống kê ứng dụng

trong kinh tế - xã hội



h
μ
σ

hoàng trọng

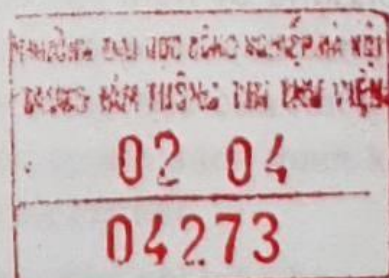
chung nguyên mộng ngọc

HOÀNG TRỌNG – CHU NGUYỄN MỘNG NGỌC

THỐNG KÊ ỨNG DỤNG

trong Kinh tế - Xã hội

TÁI BẢN LẦN THỨ 3



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG XÃ HỘI
NĂM 2011

LỜI NÓI ĐẦU

Thống kê là công cụ không thể thiếu được trong hoạt động nghiên cứu và công tác thực tiễn. Thống kê đã trở thành một môn học cơ bản hay cơ sở trong hầu hết các ngành đào tạo. Trong các chuyên ngành thuộc khối kinh tế - xã hội, đã có môn xác suất thống kê và lý thuyết thống kê. Với định hướng cải tiến chương trình và nội dung gắn liền với thực tiễn, nhiều trường đại học đã bắt đầu giảng dạy môn lý thuyết thống kê theo hướng ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế - xã hội và có thực hành trên máy vi tính. Một vài trường đã chuyển sang môn học Thống kê ứng dụng.

Trong bối cảnh đào tạo đại học đang cần, và có những chuyển biến mạnh mẽ về công tác đào tạo, trong đó thời gian lên lớp được giới hạn và sinh viên được khuyến khích tự tham khảo tài liệu và tự học. Điều này đòi hỏi cần có những tài liệu được biên soạn kỹ lưỡng và chi tiết để sinh viên có thể tự nghiên cứu.

Bên cạnh đó, trong xu hướng hội nhập với khu vực và thế giới, giáo dục đại học Việt Nam đang từng bước thay đổi, việc giảng dạy và học tập thống kê cũng không nằm ngoài quỹ đạo đó. Nhu cầu về một tài liệu giảng dạy và học tập môn thống kê ứng dụng, vừa phù hợp với sinh viên Việt Nam, vừa nhất quán với các môn học thống kê ứng dụng chuẩn mực trên thế giới là rất cần thiết.

Ngoài ra, việc đi sâu vào các môn về phương pháp nghiên cứu, phương pháp phân tích dữ liệu của sinh viên các chuyên ngành khối kinh tế - xã hội, và việc nghiên cứu và tự học của những người đang làm công tác thực tế đang đòi hỏi một quyển sách tham khảo về thống kê ứng dụng được trình bày chặt chẽ và chi tiết.

Hơn nữa, còn nhiều sinh viên coi việc học môn thống kê nói chung và thống kê ứng dụng nói riêng là một việc khó khăn hay gánh nặng. Việc giảng dạy và học tập môn thống kê hiện nay ít đạt hiệu quả hay còn hời hợt xét theo ý nghĩa của việc học thống kê có đem lại niềm vui và sự hiểu biết, có là cơ sở tốt cho người học tiếp cận các môn học khác về sau, cũng như vận dụng hiệu quả trong công việc sau này của người học hay không. Điều này do khá nhiều nguyên nhân. Ở góc độ người biên soạn sách, chúng tôi nghĩ một phần là do tài liệu đáp ứng tốt nhu cầu của người đọc vẫn còn thiếu.

Để đáp ứng các nhu cầu trên, chúng tôi thực hiện biên soạn quyển sách Thống kê ứng dụng trong kinh tế xã hội. Tài liệu này được xây dựng với định hướng ứng dụng trong kinh tế và xã hội với các ví dụ gần gũi và thực tế. Quyển sách được biên soạn theo tinh thần diễn giải chi tiết để người đọc có thể tự mình nắm bắt các phần lớn các vấn đề được trình bày.

Với kinh nghiệm giảng dạy được tích lũy qua nhiều năm, tham gia thực hiện các đề tài nghiên cứu trong lĩnh vực kinh tế - xã hội, cộng với các nguồn tài liệu phong phú, chúng tôi hy vọng quyển sách đáp ứng được nhu cầu học tập của các sinh viên và nhu cầu tham khảo của tất cả những ai có quan tâm đến việc ứng dụng thống kê trong nghiên cứu kinh tế và xã hội.

Chúng tôi hy vọng với quyển sách này bạn đọc không những chỉ biết mà còn hiểu được thống kê. Qua đó có thể cảm thấy lợi ích của thống kê như là một công cụ hữu hiệu cho sinh viên, nhà quản lý, nhà nghiên cứu, người điều hành trong lĩnh vực kinh tế - xã hội. Chúng tôi cũng hy vọng bạn đọc có những giờ phút lý thú cùng với quyển sách này!

Trong lần tái bản này, chúng tôi đã chỉnh sửa và bổ sung một số nội dung. Tuy nhiên, chắc chắn việc biên soạn vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến trao đổi và đóng góp của bạn đọc để lần tái bản tiếp theo quyển sách được hoàn thiện hơn. Thư góp ý xin gửi về hộp thư sau:

hoangtrong@hcm.vnn.vn

chunguyenmongngoc@yahoo.com

TP HCM, tháng 9 năm 2008

Các tác giả

Hoàng Trọng

Chu Nguyễn Mộng Ngọc

MỤC LỤC TỔNG QUÁT

CHƯƠNG	NỘI DUNG	TRANG
1	GIỚI THIỆU MÔN HỌC	1
2	THU THẬP DỮ LIỆU	16
3	TÓM TẮT VÀ TRÌNH BÀY DỮ LIỆU BẰNG BẢNG VÀ ĐỒ THỊ	37
4	TÓM TẮT DỮ LIỆU BẰNG CÁC ĐẠI LƯỢNG SỐ	66
5	XÁC SUẤT CĂN BẢN, BIẾN NGẪU NHIÊN VÀ QUY LUẬT PHÂN PHỐI XÁC SUẤT	101
6	PHÂN PHỐI CỦA CÁC THAM SỐ MẪU	170
7	ƯỚC LƯỢNG CÁC THAM SỐ TỔNG THỂ	185
8	KIỂM ĐỊNH GIẢ THUYẾT VỀ THAM SỐ TỔNG THỂ	208
9	PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI	250
10	KIỂM ĐỊNH PHI THAM SỐ	283
11	HỒI QUI TUYẾN TÍNH ĐƠN BIẾN VÀ PHÂN TÍCH TƯƠNG QUAN	304
12	HỒI QUI TUYẾN TÍNH ĐA BIẾN	357
13	CHỈ SỐ	391
14	CHUỖI THỜI GIAN VÀ DỰ BÁO TRÊN CHUỖI THỜI GIAN	419
15	DỰ BÁO BẰNG PHƯƠNG PHÁP BOX-JENKINS	469
	Tài liệu tham khảo	504
	Phụ lục:	506
	Bảng tra 1: Phân phối chuẩn	507
	Bảng tra 2: Phân phối Student	508
	Bảng tra 3: Phân phối Chi bình phương	509
	Bảng tra 4: Phân phối F	511
	Bảng tra 5: Phân phối Hartley	514
	Bảng tra 6: Kiểm định dấu và hạng WILCOXON	515
	Bảng tra 7: Kiểm định tổng và hạng WILCOXON	516
	Bảng tra 8: Durbin Watson	517
	Bảng tra 9: Phân phối Tukey	519

MỤC LỤC CHI TIẾT

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU MÔN HỌC

1.1 THỐNG KÊ LÀ GÌ?	1
1.1.1 Xuất phát thuật ngữ thống kê	1
1.1.2 Khái niệm Thống kê	2
1.1.3 Tổng quan về thống kê	3
1.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU THỐNG KÊ	4
1.3 THỐNG KÊ ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ VÀ XÃ HỘI	5
1.4 MỘT SỐ KHÁI NIỆM DÙNG TRONG THỐNG KÊ	7
1.4.1 Dữ liệu, thông tin và tri thức (Data, information, knowledge)	7
1.4.2 Tổng thể thống kê (Population) và đơn vị tổng thể	8
1.4.3 Mẫu (Sample)	9
1.4.4 Đặc điểm thống kê (Characteristic)	9
1.4.5 Chỉ tiêu thống kê	10
1.5 KHÁI QUÁT QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU THỐNG KÊ	10
1.6 CÁC CẤP BẬC ĐO LƯỜNG VÀ THANG ĐO	11
1.6.1 Thang đo định danh (Nominal scale)	12
1.6.2 Thang đo thứ bậc (Ordinal scale)	12
1.6.3 Thang đo khoảng (Interval scale)	13
1.6.4 Thang đo tỷ lệ (Ratio scale)	14

CHƯƠNG 2: THU THẬP DỮ LIỆU

2.1 XÁC ĐỊNH DỮ LIỆU CẦN THU THẬP	16
2.2 DỮ LIỆU THỨ CẤP VÀ DỮ LIỆU SƠ CẤP	17
2.2.1 Nguồn dữ liệu thứ cấp	17
2.2.2 Nguồn dữ liệu sơ cấp	18
2.3 CÁC PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU SƠ CẤP	19
2.3.1 Thu thập dữ liệu sơ cấp trong nghiên cứu thực nghiệm	20
2.3.2 Thu thập dữ liệu sơ cấp trong nghiên cứu quan sát	20
2.3.2.1 Khảo sát qua điện thoại	21
2.3.2.2 Thư hỏi và những khảo sát dạng viết khác	21
2.3.2.3 Quan sát trực tiếp và phỏng vấn cá nhân	22
2.3.2.4 Những phương pháp thu thập dữ liệu khác	23
2.4 CÁC KỸ THUẬT LẤY MẪU	23
2.4.1 Kỹ thuật lấy mẫu xác suất (probability sampling)	24
2.4.1.1 Lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản (Simple random sampling)	24
2.4.1.2 Lấy mẫu hệ thống (systematic sampling)	25
2.4.1.3 Lấy mẫu cả khối/cụm (cluster sampling) và lấy mẫu nhiều giai đoạn (multi-stage sampling)	28
2.4.1.4 Lấy mẫu phân tầng (Stratified sampling)	29
2.4.2 Kỹ thuật lấy mẫu phi xác suất (non-probability sampling)	33
2.4.2.1 Lấy mẫu thuận tiện (convenient sampling)	33

2.4.2.2 Lấy mẫu định mức (quota sampling).....	33
2.4.2.3 Lấy mẫu phán đoán (Judgement sampling).....	34
2.5 DỮ LIỆU ĐỊNH TÍNH VÀ DỮ LIỆU ĐỊNH LƯỢNG.....	34

CHƯƠNG 3: TÓM TẮT VÀ TRÌNH BÀY DỮ LIỆU BẰNG BẢNG VÀ ĐỒ THỊ

3.1 TÓM LƯỢC VÀ TRÌNH BÀY DỮ LIỆU BẰNG BẢNG TẦN SỐ	38
3.1.1 Cách lập bảng tần số cho dữ liệu định tính	38
3.1.2 Cách lập bảng tần số cho dữ liệu định lượng.....	39
3.1.2.1 Dữ liệu định lượng mà đặc điểm quan tâm có ít biểu hiện.....	40
3.1.2.2 Dữ liệu định lượng của đặc điểm quan tâm có nhiều biểu hiện.....	40
3.1.3 Lập bảng tần số bằng Excel	48
3.2 TÓM LƯỢC VÀ TRÌNH BÀY DỮ LIỆU BẰNG ĐỒ THỊ PHÂN PHỐI TẦN SỐ (HISTOGRAM) VÀ ĐA GIÁC TẦN SỐ.....	53
3.2.1 Đồ thị phân phối tần số	53
3.2.2 Đa giác tần số	56
3.3 BIỂU ĐỒ THÂN VÀ LÁ	56
3.4 TÓM LƯỢC VÀ TRÌNH BÀY DỮ LIỆU ĐỊNH TÍNH DẠNG PHÂN LOẠI BẰNG ĐỒ THỊ	58
3.4.1 Đồ thị dạng thanh (Bar Chart).....	59
3.4.2 Đồ thị hình tròn (Pie Chart).....	61
3.4.3 Cách vẽ đồ thị bằng Excel	62
3.5 BIỂU ĐỒ PARETO.....	63

CHƯƠNG 4: TÓM TẮT DỮ LIỆU BẰNG CÁC ĐẠI LƯỢNG SỐ

4.1 CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO LƯỜNG MỨC ĐỘ TẬP TRUNG CỦA TẬP DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP MÔ TẢ HÌNH DÁNG CỦA TẬP DỮ LIỆU	66
4.1.1 Các đại lượng đo lường độ tập trung phổ biến.....	66
4.1.1.1 Trung bình cộng (Arithmetic mean).....	66
4.1.1.2 Trung vị (Median) - Me	71
4.1.1.3 Số mode (Mo).....	72
4.1.1.4 Trung bình nhân (Geometric mean).....	73
4.1.2 Sử dụng Excel để tính toán các đại lượng thống kê mô tả độ tập trung..	73
4.1.3 Nhóm các đại lượng khác mô tả sự phân bố của tập dữ liệu.....	74
4.1.3.1 Tứ phân vị (Quartiles)	74
4.1.3.2 Phân vị (Percentiles)	75
4.1.4 Hình dáng của phân phối.....	76
4.2 CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO LƯỜNG ĐỘ PHÂN TÁN	79
4.2.1 Khoảng biến thiên (Range) – R.....	80
4.2.2 Độ trải giữa (Interquartile Range) – RQ.....	80
4.2.3 Phương sai và độ lệch chuẩn.....	81
4.3 CÁC ĐẠI LƯỢNG THỐNG KÊ MÔ TẢ CHO BẢNG TẦN SỐ.....	83
4.3.1 Trung bình cộng.....	83
4.3.1.1 Trường hợp bảng tần số cho dữ liệu định lượng không phân tổ.....	84
4.3.1.2 Trường hợp bảng tần số cho dữ liệu định lượng có phân tổ	85
4.3.2 Trung vị	86

4.3.3 Số mode (yếu vị).....	86
4.3.4 Phương sai và Độ lệch chuẩn.....	89
4.4 CÁC ĐẠI LƯỢNG THỐNG KÊ MÔ TẢ CHO TỔNG THỂ	90
4.4.1 Trung bình cộng của tổng thể.....	90
4.4.2 Phương sai và độ lệch chuẩn.....	90
4.5 KHÁM PHÁ DỮ LIỆU QUA BIỂU ĐỒ HỘP VÀ RÂU (BOX PLOT).....	91
4.6 SỬ DỤNG KẾT HỢP TRUNG BÌNH VÀ ĐỘ LỆCH TIÊU CHUẨN	95
4.6.1 Hệ số biến thiên (Coefficient of variation) - CV	95
4.6.2 Quy tắc thực nghiệm.....	96
4.6.3 Quy tắc Chebyshev.....	97
4.6.4 Chuẩn hóa dữ liệu.....	98
4.7 PHÂN BIỆT MỘT SỐ CẤP KHÁI NIỆM	99
4.7.1 Phân biệt tham số tổng thể và tham số mẫu.....	99
4.7.2 Phân biệt biến thiên và độ lệch chuẩn.....	100

CHƯƠNG 5: XÁC SUẤT CĂN BẢN, BIẾN NGẪU NHIÊN VÀ LUẬT PHÂN PHỐI XÁC SUẤT

5.1 XÁC SUẤT CĂN BẢN.....	101
5.1.1 Ý nghĩa của xác suất.....	101
5.1.2 Phép thử và biến cố.....	102
5.1.2.1 Các định nghĩa	102
5.1.2.2 Một số loại quan hệ giữa các biến cố	103
5.1.3 Tính xác suất theo các định nghĩa về xác suất	105
5.1.3.1 Định nghĩa cổ điển về xác suất	105
5.1.3.2 Định nghĩa thống kê về xác suất (định nghĩa dựa trên kết quả thực nghiệm).....	107
5.1.4 Một vài tính chất của xác suất	108
5.1.5 Tính xác suất theo các quy tắc xác suất	109
5.1.5.1 Quy tắc cộng xác suất.....	109
5.1.5.2 Quy tắc nhân xác suất.....	111
5.1.5.3 Quy tắc xác suất đầy đủ	112
5.1.5.4 Định lý Bayes.....	114
5.2 BIẾN NGẪU NHIÊN VÀ CÁC QUY LUẬT PHÂN PHỐI XÁC SUẤT.....	116
5.2.1 Biến ngẫu nhiên	117
5.2.1.1 Định nghĩa.....	117
5.2.1.2 Phân loại biến ngẫu nhiên.....	118
5.2.2 Phân phối xác suất của biến số ngẫu nhiên.....	119
5.2.2.1 Phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên rời rạc	120
5.2.2.2 Phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên liên tục.....	123
5.2.3 Các đặc trưng cơ bản của biến ngẫu nhiên.....	124
5.2.3.1 Kỳ vọng.....	126
5.2.3.2 Phương sai	127
5.2.3.3 Độ lệch chuẩn.....	129
5.2.4 Ứng dụng kỳ vọng vào việc ra quyết định trong kinh doanh	129
5.2.4.1 Khái niệm ra quyết định	129

5.2.4.2	Lập bảng kết toán và ra quyết định bằng phương pháp EMV	129
5.2.4.3	Lập bảng tổn thất cơ hội & ra quyết định bằng phương pháp EOL	130
5.3	CÁC PHÂN PHỐI LÝ THUYẾT QUAN TRỌNG	132
5.3.1	Phân phối lý thuyết cho biến rời rạc	132
5.3.1.1	Phân phối Nhị thức (Binominal Distribution)	132
5.3.1.2	Phân phối Poisson (Poisson Distribution)	140
5.3.2	Phân phối lý thuyết cho biến liên tục	146
5.3.2.1	Phân phối Bình thường (Normal Distribution)	146
5.3.2.2	Phân phối bình thường chuẩn hóa (Standard Normal Distribution)	149
5.3.2.3	Dùng phân phối Bình thường tính xấp xỉ một số phân phối rời rạc	155
5.3.2.4	Phân phối đều (Uniform distribution)	159
5.3.2.5	Phân phối mũ (Exponential distribution)	161
5.3.2.6	Kiểm tra một tập dữ liệu bất kỳ có phân phối bình thường hay xấp xỉ bình thường không?	163

CHƯƠNG 6: PHÂN PHỐI CỦA CÁC THAM SỐ MẪU

6.1	PHÂN PHỐI CỦA TRUNG BÌNH MẪU	171
6.1.1	Trung bình mẫu là ước lượng không chệch của trung bình tổng thể	171
6.1.2	Sai số chuẩn của trung bình mẫu	172
6.1.3	Chọn mẫu từ một tổng thể có phân phối Bình thường	175
6.1.4	Chọn mẫu từ một tổng thể không có phân phối bình thường	177
6.2	PHÂN PHỐI CỦA TỶ LỆ MẪU	179
6.2.1	Khảo sát phân phối của tỷ lệ mẫu	180
6.2.2	Điều chỉnh sai số chuẩn của tỷ lệ mẫu	183

CHƯƠNG 7: ƯỚC LƯỢNG CÁC THAM SỐ TỔNG THỂ

7.1	ƯỚC LƯỢNG TRUNG BÌNH TỔNG THỂ	185
7.1.1	Ước lượng khoảng trung bình tổng thể (biết phương sai tổng thể)	187
7.1.2	Ước lượng khoảng trung bình tổng thể (không biết phương sai tổng thể)	190
7.1.2.1	Mô tả phân phối t (Phân phối t Student)	190
7.1.2.2	Ước lượng khoảng của trung bình tổng thể khi cỡ mẫu nhỏ	192
7.2	ƯỚC LƯỢNG TỶ LỆ TỔNG THỂ	193
7.3	XÁC ĐỊNH CỠ MẪU CHO BÀI TOÁN ƯỚC LƯỢNG	195
7.3.1	Quy tắc xác định cỡ mẫu cho ước lượng trung bình tổng thể	195
7.3.2	Quy tắc xác định cỡ mẫu cho ước lượng tỷ lệ tổng thể	196
7.3.3	Xác định cỡ mẫu trong tình huống tổng thể hữu hạn	197
7.4	ƯỚC LƯỢNG TRÊN HAI MẪU	198
7.4.1	Ước lượng trung bình hai mẫu	198
7.4.1.1	Ước lượng khác biệt hai trung bình tổng thể, trường hợp mẫu độc lập	198
7.4.1.2	Ước lượng khác biệt hai trung bình tổng thể, trường hợp mẫu cặp	204
7.4.2	Ước lượng tỷ lệ hai mẫu	206

CHƯƠNG 8: KIỂM ĐỊNH GIẢ THUYẾT VỀ THAM SỐ TỔNG THỂ

8.1 CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ KIỂM ĐỊNH	208
8.1.1 Đặt giả thuyết về tham số tổng thể	208
8.1.2 Một số nguyên tắc liên quan đến việc đặt giả thuyết	208
8.1.3 Logic của bài toán kiểm định	209
8.1.4 Xác suất sai lầm loại I và Xác suất sai lầm loại II	210
8.1.5 Mức ý nghĩa của kiểm định (Significance level)	211
8.1.6 Giá trị tới hạn (Critical Value)	212
8.1.7 Kiểm định một bên và kiểm định hai bên	212
8.2 KIỂM ĐỊNH GIẢ THUYẾT MỘT MẪU	214
8.2.1 Kiểm định giả thuyết về trung bình tổng thể	214
8.2.1.1 Kiểm định giả thuyết về trung bình tổng thể, biết độ lệch chuẩn tổng thể	214
8.2.1.2 Kiểm định giả thuyết về trung bình tổng thể, không biết độ lệch chuẩn tổng thể	215
8.2.2 Kiểm định giả thuyết về tỷ lệ tổng thể	223
8.2.3 Kiểm định giả thuyết về phương sai tổng thể	224
8.3 KIỂM ĐỊNH GIẢ THUYẾT HAI MẪU	228
8.3.1 Kiểm định giả thuyết cho khác biệt của hai trung bình tổng thể	228
8.3.1.1 Kiểm định giả thuyết cho khác biệt của hai trung bình tổng thể, biết phương sai của hai tổng thể, hai mẫu độc lập	230
8.3.1.2 Kiểm định giả thuyết cho khác biệt của hai trung bình tổng thể, không biết phương sai của tổng thể, hai mẫu độc lập cỡ mẫu lớn	230
8.3.1.3 Kiểm định giả thuyết cho khác biệt của hai trung bình tổng thể, không biết phương sai của hai tổng thể, hai mẫu độc lập cỡ mẫu nhỏ	231
8.3.1.4 Kiểm định giả thuyết cho khác biệt của hai trung bình tổng thể, hai mẫu không độc lập (mẫu phối hợp từng cặp hay mẫu cặp)	234
8.3.1.5 Cách thực hiện bằng Excel	238
8.3.2 Kiểm định giả thuyết khác biệt giữa hai tỷ lệ tổng thể	240
8.3.2.1 Phương pháp dùng phân phối z	240
8.3.2.2 Phương pháp dùng phân phối Chi Bình phương	242
8.3.3 Kiểm định giả thuyết cho hai phương sai tổng thể	246

CHƯƠNG 9: PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI

9.1 PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI MỘT YẾU TỐ	250
9.1.1 Trường hợp k tổng thể có phân phối bình thường và phương sai bằng nhau	251
9.1.2 Thực hiện ANOVA một yếu tố bằng Excel	260
9.1.3 Kiểm tra các giả định của phân tích phương sai	263
9.1.4 Phân tích sâu ANOVA	265
9.2 PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI HAI YẾU TỐ	267
9.2.1 Trường hợp có một quan sát mẫu trong một ô	267
9.2.2 Trường hợp có nhiều quan sát trong một ô	270
9.2.3 Phân tích sâu trong ANOVA 2 yếu tố	280
9.2.4 Thực hiện ANOVA trên chương trình Excel	281

CHƯƠNG 10: KIỂM ĐỊNH PHI THAM SỐ

10.1 KIỂM ĐỊNH DẤU VÀ HẠNG WILCOXON VỀ TRUNG VỊ TỔNG THỂ	284
10.2 KIỂM ĐỊNH TỔNG HẠNG WILCOXON CHO TRUNG BÌNH HAI MẪU ĐỘC LẬP	288
10.3 KIỂM ĐỊNH DẤU VÀ HẠNG WILCOXON CHO MẪU PHỐI HỢP TỪNG CẤP (2 MẪU PHỤ THUỘC)	290
10.4 KIỂM ĐỊNH KRUSKAL WALLIS CHO NHIỀU MẪU ĐỘC LẬP	292
10.5 KIỂM ĐỊNH CHI-BÌNH PHƯƠNG VỀ TÍNH ĐỘC LẬP (KIỂM ĐỊNH LIÊN HỆ GIỮA 2 BIẾN ĐỊNH TÍNH)	296
10.6 KIỂM ĐỊNH CHI-BÌNH PHƯƠNG VỀ SỰ PHÙ HỢP	299

CHƯƠNG 11: HỒI QUI TUYẾN TÍNH ĐƠN BIẾN VÀ PHÂN TÍCH TƯƠNG QUAN

11.1 LÀM QUEN VỚI HỒI QUI	304
11.1.1 Khái niệm hồi qui	304
11.1.2 Phân biệt liên hệ thống kê và liên hệ hàm số khi phân tích hồi qui ...	305
11.1.3 Một số qui ước về ký hiệu và tên gọi	305
11.1.4 Các dạng liên hệ giữa hai biến X và Y	306
11.2 MÔ HÌNH HỒI QUI TUYẾN TÍNH ĐƠN	308
11.2.1 Mở đầu	308
11.2.2 Các giả định liên quan đến yếu tố nhiễu	309
11.2.3 Ý nghĩa của các hệ số hồi qui	310
11.2.4 Tính toán các kết quả hồi qui bằng phần mềm Excel	315
11.2.5 Vấn đề cần chú ý khi dự đoán với mô hình hồi qui	317
11.2.6 Đo lường biến thiên bằng Hệ số xác định	317
11.2.7 Sai số chuẩn của ước lượng	320
11.2.8 Suy diễn thống kê về hệ số độ dốc	321
11.2.8.1 Định lý Gauss – Markov	321
11.2.8.2 Khoảng tin cậy cho hệ số độ dốc	323
11.2.8.3 Kiểm định ý nghĩa của hệ số độ dốc	324
11.2.9 Phân tích phần dư	326
11.2.9.1 Kiểm tra tính đúng đắn của mô hình hồi qui tuyến tính	326
11.2.9.2 Kiểm tra sự vi phạm giả định phương sai bằng nhau	328
11.2.9.3 Kiểm tra giả định phân phối bình thường của phần dư	331
11.2.9.4 Kiểm tra tính độc lập của phần dư	334
11.2.10 Sử dụng phân tích hồi qui dự đoán giá trị trung bình và giá trị cá biệt của biến phụ thuộc Y	337
11.3 TƯƠNG QUAN TUYẾN TÍNH	339
11.3.1 Hệ số tương quan tuyến tính tổng thể	340
11.3.2 Hệ số tương quan tuyến tính mẫu r	341
11.3.3 Tính hệ số tương quan tuyến tính bằng Excel	342
11.3.4 Kiểm định ý nghĩa thống kê của hệ số tương quan tuyến tính	344
11.4 TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC BIẾN ĐỊNH TÍNH	347
11.4.1 Tương quan hạng Spearman r_s	347
11.4.2 Kendall Tau	349

11.4.3 Tương quan đối với dữ liệu thứ bậc trong dữ liệu đã phân nhóm (tau c , gamma, dyx và dxy)	352
---	-----

CHƯƠNG 12: HỒI QUI TUYẾN TÍNH ĐA BIẾN

12.1 PHƯƠNG TRÌNH HỒI QUI TUYẾN TÍNH TỔNG THỂ ĐA BIẾN VỚI K BIẾN ĐỘC LẬP	
12.1.1 Phương trình hồi qui tổng thể	359
12.1.2 Các hệ số hồi qui riêng phần.....	360
12.2 PHƯƠNG TRÌNH HỒI QUI TUYẾN TÍNH MẪU ĐA BIẾN VỚI 3 BIẾN ĐỘC LẬP	360
12.2.1 Viết phương trình hồi qui tuyến tính mẫu 3 biến độc lập.....	360
12.2.2 Dùng Microsoft Excel để tính toán các hệ số hồi qui mẫu và các số thống kê khác	361
12.2.3 Đọc các con số thống kê cần thiết trên bảng kết quả	363
12.2.4 Đánh giá sự phù hợp của mô hình	363
12.2.4.1 Tính toán hệ số xác định bội.....	363
12.2.4.2 Hệ số xác định hiệu chỉnh	364
12.2.4.3 Đánh giá ý nghĩa toàn diện của mô hình	365
12.2.4.4 Tính toán sai số chuẩn của ước lượng	367
12.2.4.5 Đánh giá ý nghĩa của từng biến độc lập riêng biệt	368
12.2.5 Hiện tượng đa cộng tuyến	369
12.2.5.1 Ảnh hưởng của đa cộng tuyến.....	369
12.2.5.2 Cách phát hiện mô hình có tồn tại hiện tượng đa cộng tuyến.....	370
12.2.5.3 Khắc phục đa cộng tuyến	371
12.2.6 Diễn giải các ý nghĩa các hệ số hồi qui riêng	373
12.2.7 Phân tích phần dư	374
12.2.7.1 Kiểm tra sự phù hợp khi lựa chọn mô hình hồi qui tuyến tính.....	374
12.2.7.2 Kiểm tra giả định phương sai không đổi	375
12.2.7.3 Kiểm tra giả định không có tự tương quan giữa các phần dư.....	376
12.2.8 Dự đoán giá trị cụ thể của biến phụ thuộc	378
12.3 HỒI QUI VỚI BIẾN ĐỘC LẬP ĐỊNH TÍNH.....	378
12.4 LIÊN HỆ PHI TUYẾN.....	384
12.4.1 Dạng hàm bậc 2	385
12.4.1.1 Kết quả chạy hồi qui trên Excel	386
12.4.1.2 Phương trình hồi qui tuyến tính mẫu.....	387
12.4.1.3 Đánh giá độ phù hợp của mô hình.....	388
12.4.1.4 Đánh giá tác động bậc 2.....	389
12.4.2 Dạng log kép	389
CHƯƠNG 13: CHỈ SỐ	
13.1 MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ PHƯƠNG PHÁP CHỈ SỐ.....	391
13.1 Khái niệm chỉ số	391
13.2 Phân loại chỉ số	391
13.2 CHỈ SỐ CÁ THỂ.....	391
13.2.1 Chỉ số cá thể giá cả	392

13.2.2 Chỉ số cá thể khối lượng	392
13.3 CHỈ SỐ TỔNG HỢP	393
13.3.1 Chỉ số tổng hợp giá cả.....	393
13.3.1.1 Chỉ số Laspeyres	393
13.3.1.2 Chỉ số Paasche	394
13.3.1.3 Chỉ số Fisher	395
13.3.2 Chỉ số tổng hợp khối lượng.....	396
13.3.3 Chỉ số của chỉ tiêu chất lượng và chỉ số của chỉ tiêu khối lượng.....	397
13.4 CHỈ SỐ LIÊN HOÀN VÀ CHỈ SỐ ĐỊNH GỐC	397
13.4.1 Chỉ số liên hoàn.....	397
13.4.2 Chỉ số định gốc	397
13.5 CHỈ SỐ KHÔNG GIAN (CHỈ SỐ ĐỊA PHƯƠNG)	401
13.5.1 Chỉ số tổng hợp giá cả theo không gian	402
13.5.2 Chỉ số tổng hợp khối lượng theo không gian	402
13.6 HỆ THỐNG CHỈ SỐ	404
13.6.1 Hệ thống chỉ số tổng hợp.....	404
13.6.2 Hệ thống các chỉ số liên hoàn và định gốc.....	406
13.6.3 Hệ thống chỉ số nghiên cứu biến động của chỉ tiêu trung bình.....	408
13.6.4 Hệ thống chỉ số phân tích biến động của chỉ tiêu tổng trị số	411
13.7. MỘT SỐ CHỈ SỐ THƯỜNG GẶP TRONG THỰC TẾ	414
13.7.1 Chỉ số giá tiêu dùng (CPI).....	414
13.7.2 Chỉ số chứng khoán VN-Index.....	415

CHƯƠNG 14: CHUỖI THỜI GIAN VÀ DỰ BÁO TRÊN CHUỖI THỜI GIAN

14.1 CHUỖI THỜI GIAN	419
14.1.1 Khái niệm	419
14.1.1.1 Chuỗi thời kỳ.....	420
14.1.1.2 Chuỗi thời điểm.....	420
14.1.2 Các đại lượng mô tả chuỗi thời gian	420
14.1.2.1 Mức độ trung bình theo thời gian.....	420
14.1.2.2 Lượng tăng (giảm) tuyệt đối.....	421
14.1.2.3 Tốc độ phát triển	422
14.1.2.4 Tốc độ tăng (giảm).....	422
14.1.2.5 Trị tuyệt đối của 1% tăng (giảm) liên hoàn.....	423
14.2 DỰ BÁO TRÊN CHUỖI THỜI GIAN	423
14.2.1 MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ BÁO	425
14.2.1.1 Thời đoạn dự báo	425
14.2.1.2 Tầm xa dự báo.....	425
14.2.1.3 Đánh giá độ phù hợp của mô hình dự báo.....	425
14.2.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO ĐƠN GIẢN	429
14.2.2.1 Dự đoán bằng lượng tăng (giảm) tuyệt đối trung bình	429
14.2.2.2 Dự đoán bằng tốc độ phát triển trung bình	429
14.2.2.3 Dự báo bằng phương pháp trung bình trượt (Moving Average)	430
14.2.2.4 Mô hình ngoại suy xu thế.....	433
14.3 DỰ BÁO BẰNG MÔ HÌNH NHÂN	434

14.4 DỰ BÁO BẰNG HÀM TĂNG TRƯỞNG MŨ	444
14.5 DỰ BÁO BẰNG SAN BẰNG HÀM SỐ MŨ	447
14.5.1 San bằng hàm mũ đơn giản	448
14.5.1.1 Lý thuyết dự báo bằng phương pháp san bằng hàm mũ đơn giản	448
14.5.1.2 Dùng Excel thực hiện phương pháp san bằng hàm mũ đơn giản	452
14.5.2 Phương pháp Holt	457
14.5.3 Phương pháp Holt – Winter	462
CHƯƠNG 15: DỰ BÁO BẰNG PHƯƠNG PHÁP BOX-JENKINS	
15.1 KIỂM TRA TÍNH TƯƠNG QUAN TRONG DỮ LIỆU CHUỖI THỜI GIAN	470
15.1.1 Hệ số tự tương quan	470
15.1.2 Kiểm tra tính tương quan	472
15.2 TÍNH DỪNG CỦA CHUỖI THỜI GIAN	476
15.2.1 Khảo sát tính dừng	476
15.2.2 Loại bỏ tính dừng	479
15.3 HỆ SỐ TỰ TƯƠNG QUAN RIÊNG	481
15.4 MÔ HÌNH BOX – JENKINS (ARIMA) CHO CHUỖI DỪNG VÀ DỰ BÁO ...	482
15.4.1 Các quá trình tự hồi qui (AR)	483
1.4.1.1 Phương trình	483
1.4.1.2 Khảo sát dấu hiệu nhận dạng mô hình tự hồi qui	483
15.4.2. Các quá trình trung bình trượt (MA)	487
1.4.2.1 Phương trình	487
1.4.2.2 Khảo sát dấu hiệu nhận dạng mô hình trung bình trượt	488
15.4.3 Các quá trình phối hợp tự hồi qui – trung bình trượt (ARMA)	490
15.4.3.1 Phương trình	490
15.4.3.2 Khảo sát dấu hiệu nhận dạng mô hình tự hồi qui – trung bình trượt	490
15.5 MÔ HÌNH BOX – JENKINS ARIMA CHO CHUỖI KHÔNG DỪNG VÀ DỰ BÁO	491
15.6 MÔ HÌNH BOX-JENKINS CHO CHUỖI THỜI GIAN CÓ TÍNH MÙA VỤ ..	493
15.6.1 Nhận dạng tính mùa trong một chuỗi thời gian	493
15.6.2 Biến đổi chuỗi thời gian có tính mùa thành chuỗi thời gian dừng và dự báo	495