



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

NGUYỄN MINH HÀ - VŨ HỮU THÀNH

(Đồng chủ biên)

GIÁO TRÌNH

PHÂN TÍCH DỮ LIỆU: ÁP DỤNG MÔ HÌNH PLS - SEM

PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION MODELING

(Tái bản lần thứ 1, có chỉnh sửa)





TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

NGUYỄN MINH HÀ - VŨ HỮU THÀNH

(Đồng chủ biên)

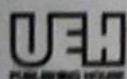
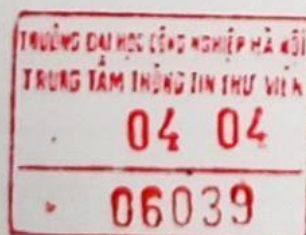
GIÁO TRÌNH

PHÂN TÍCH DỮ LIỆU:

ÁP DỤNG MÔ HÌNH PLS - SEM

PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION MODELING

(Tái bản lần thứ 1, có chỉnh sửa)



NHÀ XUẤT BẢN KINH TẾ TP. HỒ CHÍ MINH

MỤC LỤC

MỤC LỤC	3
DANH MỤC BẢNG	9
DANH MỤC HÌNH	14
LỜI NÓI ĐẦU	17
Chương 1. GIỚI THIỆU	20
A. MỤC TIÊU CHƯƠNG	20
B. NỘI DUNG CHÍNH	20
C. NỘI DUNG CHƯƠNG	21
1.1. Khái niệm phân tích dữ liệu	21
1.2. Phân loại và vai trò của phân tích định lượng	22
1.2.1. Phân tích mô tả	22
1.2.2. Phân tích khám phá	23
1.2.3. Phân tích giải thích	25
1.2.4. Phân tích dự đoán	26
1.2.5. Phân tích đề xuất	27
1.3. Tổng quan về các mô hình ước lượng	28
1.4. Giới thiệu về mô hình đường dẫn	32
1.5. Quy trình phân tích	35
1.6. Phần mềm và dữ liệu	42
1.6.1. Phần mềm phân tích	42
1.6.2. Dữ liệu phân tích	42
1.7. Cấu trúc các chương trong giáo trình	43
1.8. Mục tiêu của giáo trình	45
1.9. Điều kiện tiên quyết của môn học	45
D. TÓM TẮT CHƯƠNG MỘT	46
E. THUẬT NGỮ	47

F. CÂU HỎI ÔN TẬP	48
G. PHÂN TÍCH TÌNH HUỐNG	48
Chương 2. LÝ THUYẾT VỀ ĐO LƯỜNG	50
A. MỤC TIÊU CHƯƠNG	50
B. NỘI DUNG CHÍNH	50
C. NỘI DUNG CHƯƠNG	51
2.1. Khái niệm về đo lường	51
2.2. Các cấp độ của đo lường	54
2.2.1. Cấp độ đo lường định danh	54
2.2.2. Cấp độ đo lường thứ tự	58
2.2.3. Cấp độ đo lường khoảng	59
2.2.4. Cấp độ đo lường tỷ lệ	61
2.3. Mô hình đo lường: Kết quả và cấu tạo	63
2.3.1. Mô hình đo lường kết quả	65
2.3.2. Mô hình đo lường cấu tạo	69
2.4. Mức độ tin cậy của đo lường	75
2.4.1. Hệ số alpha	76
2.4.2. Độ tin cậy tổng hợp	78
2.5. Mức độ chính xác của đo lường	80
2.5.1. Lý thuyết về mức độ chính xác của đo lường	80
2.5.1.1. Mức độ chính xác về sự hội tụ	81
2.5.1.2. Mức độ chính xác về sự phân biệt	82
2.5.2. Phương pháp đánh giá mức độ chính xác của đo lường	85
2.5.2.1. Đánh giá mức độ chính xác về sự hội tụ	86
2.5.2.2. Đánh giá mức độ chính xác về sự phân biệt	89
D. TÓM TẮT CHƯƠNG 2	94
E. THUẬT NGỮ	96
F. CÂU HỎI ÔN TẬP	97

D. TÓM TẮT CHƯƠNG	166
E. THUẬT NGỮ	167
F. CÂU HỎI ÔN TẬP	168
G. BÀI TẬP THỰC HÀNH	169
Chương 4. ƯỚC LƯỢNG MÔ HÌNH PLS - SEM.....	171
A. MỤC TIÊU CHƯƠNG	171
B. NỘI DUNG CHÍNH	171
C. NỘI DUNG CHƯƠNG	172
4.1. PLS - SEM và CB - SEM	172
4.2. Xác định mô hình đường dẫn: Mô hình cấu trúc và mô hình đo lường	173
4.2.1. Xác định mô hình cấu trúc (Structural model).....	174
4.2.2. Xác định mô hình đo lường (Measurement model).....	179
4.3. Xây dựng mô hình hỗ trợ	180
4.4. Các ký hiệu sử dụng trong thuật toán ước lượng mô hình PLS - SEM	182
4.5. Ước lượng mô hình PLS - SEM	182
4.5.1. Mô hình hình thức.....	183
4.5.1.1. Mối liên hệ giữa các biến tiềm ẩn: Mô hình cấu trúc.....	183
4.5.1.2. Mối liên hệ giữa các biến tiềm ẩn và chỉ báo: Mô hình đo lường.....	185
4.5.1.3. Mối liên hệ trọng số.....	186
4.5.2. Mô hình thực thi - Thuật toán ước lượng PLS.....	187
4.5.2.1. Giai đoạn 1: Ước lượng trọng số w_{ij} và LVI	188
4.5.2.2. Giai đoạn 2: Ước lượng tham số của đường dẫn.....	197
4.5.2.3. Giai đoạn 3: Ước lượng các tham số địa phương	200
4.6. Thực hành phân tích tình huống	200
D. TÓM TẮT CHƯƠNG 4.....	218
E. THUẬT NGỮ.....	219
F. CÂU HỎI ÔN TẬP	220

G. BÀI TẬP THỰC HÀNH	220
Chương 5. ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH ĐO LƯỜNG	223
A. MỤC TIÊU CHƯƠNG	223
B. NỘI DUNG CHÍNH	223
C. NỘI DUNG CHƯƠNG	223
5.1. Đánh giá mô hình đo lường kết quả	223
5.1.1. Đánh giá mức độ tin cậy nhất quán nội bộ	224
5.1.2. Đánh giá mức độ chính xác về sự hội tụ	227
5.1.3. Đánh giá mức độ chính xác về sự phân biệt	229
5.2. Phương pháp Bootstrap	231
5.2.1. Giới thiệu phương pháp Bootstrap	231
5.2.2. Kiểm định giả thiết thống kê dựa vào sai số chuẩn Bootstrap	233
5.2.3. Khoảng tin cậy Bootstrap	237
5.3. Thực hành phân tích tình huống 1: Đánh giá mô hình đo lường kết quả	239
5.4. Đánh giá mô hình đo lường cấu tạo	252
5.5. Thực hành phân tích tình huống 2: Đánh giá mô hình đo lường cấu tạo	255
D. TÓM TẮT CHƯƠNG 5	264
E. THUẬT NGỮ	265
F. CÂU HỎI ÔN TẬP	266
G. BÀI TẬP THỰC HÀNH	267
Chương 6. ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH CẤU TRÚC	269
A. MỤC TIÊU CHƯƠNG	269
B. NỘI DUNG CHÍNH	269
C. NỘI DUNG CHƯƠNG	270
6.1. Các bước đánh giá mô hình cấu trúc	270
6.2. Đánh giá mức độ đa cộng tuyến	270
6.3. Đánh giá ý nghĩa thống kê và độ lớn của hệ số hồi quy	271
6.3.1. Kiểm định giả thiết thống kê	271

6.3.2. Đánh giá tác động của hệ số hồi quy: Tác động trực tiếp, gián tiếp, và tổng mức tác động.....	272
6.4. Hệ số xác định - R^2	274
6.5. Hệ số f^2	280
6.6. Hệ số Q^2	281
6.7. Hệ số q^2	291
6.8. Tổng kết các vấn đề khi ước lượng và đánh giá mô hình PLS - SEM.....	292
6.9. Thực hành phân tích tình huống.....	295
6.9.1. Đánh giá mô hình đo lường.....	296
6.9.2. Đánh giá mô hình cấu trúc.....	301
6.10. Báo cáo kết quả phân tích.....	311
6.10.1. Mô tả dữ liệu.....	311
6.10.2. Đánh giá mô hình đo lường.....	312
6.10.3. Đánh giá mô hình cấu trúc.....	316
D. TÓM TẮT CHƯƠNG 6.....	323
E. THUẬT NGỮ.....	324
F. CÂU HỎI ÔN TẬP.....	325
G. BÀI TẬP THỰC HÀNH.....	326
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	329

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Mô hình ước lượng áp dụng cho từng thiết kế nghiên cứu theo thời gian	29
Bảng 1.2. Mô hình ước lượng áp dụng cho loại hình biến phụ thuộc	29
Bảng 1.3. Mối liên hệ giữa các chương và quy trình phân tích	43
Bảng 2.1. Ví dụ minh họa về đo lường: thuộc tính, nguyên tắc, biểu tượng, phép gán	53
Bảng 2.2. Minh họa trường hợp một số đối tượng nằm ngoài sự phân loại	56
Bảng 2.3. Ví dụ minh họa sử dụng cấp độ đo lường khoảng để đo lường lòng trung thành	61
Bảng 2.4. Phép toán và một số đại lượng thống kê mô tả áp dụng cho từng cấp độ đo lường	62
Bảng 2.5. Xây dựng chân dung khách hàng trung thành theo mô hình đo lường kết quả	67
Bảng 2.6. Ví dụ xây dựng chỉ báo đo lường lòng trung thành	67
Bảng 2.7. Ví dụ bảng thu thập dữ liệu các chỉ báo đo lường cho lòng trung thành	68
Bảng 2.8. Ví dụ về phân tích ma trận tương quan giữa các chỉ báo của Loyalty	69
Bảng 2.9. Xây dựng chân dung sự hài lòng của khách hàng theo mô hình đo lường kết quả	72
Bảng 2.10. Xây dựng tiêu chí đánh giá sự hài lòng của khách hàng theo mô hình đo lường cấu tạo	72
Bảng 2.11. Ví dụ xây dựng chỉ báo đo lường mức độ hài lòng	73
Bảng 2.12. Ví dụ bảng dữ liệu các chỉ báo đo lường cho sự hài lòng	73
Bảng 2.13. Ví dụ về phân tích ma trận tương quan giữa các chỉ báo của Satisfaction	74
Bảng 2.14. Ma trận hiệp phương sai giữa các chỉ báo trong nội bộ một thang đo (Inter-Item Covariance Matrix)	76
Bảng 2.15. Ngưỡng đánh giá độ tin cậy nhất quán nội bộ dựa vào chỉ số α	77
Bảng 2.16. Ngưỡng đánh giá mức độ tin cậy nhất quán nội bộ dựa vào chỉ số "mức độ tin cậy tổng hợp"	79
Bảng 2.17. Bảng ma trận tương quan giữa các nhóm chỉ báo	83
Bảng 2.18. Ví dụ đo lường mức độ hài lòng sử dụng mô hình đo lường cấu tạo và mô hình đo lường đơn chỉ báo	88

Bảng 2.19. Ví dụ về đánh giá "mức độ chính xác về sự phân biệt" theo phương pháp của Fornell và Larcker (1981)	90
Bảng 3.1. Bảng dữ liệu có cấu trúc	104
Bảng 3.2. Loại dữ liệu và ví dụ minh họa tương ứng	105
Bảng 3.3. Ví dụ về kiểu dữ liệu được trình bày trong một bảng dữ liệu có cấu trúc	105
Bảng 3.4. Bảng tần số mô tả biến số Position	110
Bảng 3.5. Bảng tần số và tần suất mô tả biến số giới tính	111
Bảng 3.6. Các quan sát vi phạm quy tắc giá trị của biến số thu nhập phải nằm trong khoảng [8; 70]	113
Bảng 3.7. Tổng hợp số quan sát vi phạm ở từng biến số	113
Bảng 3.8. Liệt kê các quan sát vi phạm luật	113
Bảng 3.9. Phát hiện giá trị dị biệt của biến số Salary dựa vào điểm Z	115
Bảng 3.10. Tính toán khoảng giá trị dị biệt của biến số Salary	116
Bảng 3.11. Phát hiện giá trị dị biệt của biến số Salary dựa vào khoảng tứ phân vị	116
Bảng 3.12. Giá trị phân vị thứ 5 và 95	117
Bảng 3.13. Thay thế giá trị khuyết thiếu phân theo loại biến và loại giá trị của biến số	119
Bảng 3.14. Giới tính của người lao động trong phân xưởng sản xuất	122
Bảng 3.15. Bảng tần số và tần suất mô tả trình độ học vấn	124
Bảng 3.16. Phân loại khách hàng trả nợ đúng hạn hoặc không đúng hạn	125
Bảng 3.17. Thống kê mô tả biến số Income: Giá trị nhỏ nhất, lớn nhất, trung bình và độ lệch chuẩn	128
Bảng 3.18. Mở rộng một số chỉ số thống kê mô tả cho biến số Income	129
Bảng 3.19. Phân tích một biến định lượng trong trường hợp lựa chọn biến	132
Bảng 3.20. Bảng chéo mô tả tình trạng trả nợ theo giới tính	134
Bảng 3.21. So sánh tỷ lệ trả nợ đúng hạn của nhóm nữ so với nhóm nam	134
Bảng 3.22. Minh họa trường hợp phân tích giá trị trung bình của độ tuổi (Age) và lương (Salary) theo vị trí nghề nghiệp	134
Bảng 3.23. Hệ số tương quan giữa biến Income và Sales được phân theo từng nhóm biến	136
Bảng 3.24. Bảng ma trận tương quan giữa các nhóm chỉ báo	137

Bảng 4.1. Lựa chọn PLS - SEM hoặc CB - SEM	172
Bảng 4.2. Thông tin về biến tiềm ẩn, chỉ báo và loại mô hình đo lường của mô hình hỗ trợ	180
Bảng 4.3. Ma trận thể hiện mối liên hệ giữa các biến tiềm ẩn	181
Bảng 4.4. Cấu trúc dữ liệu của mô hình hỗ trợ	182
Bảng 4.5. Ba giai đoạn ước lượng mô hình PLS - SEM	187
Bảng 4.6. Các bước thực hiện thuật toán PLS - SEM để tính toán w_{ij} và LV_i	188
Bảng 4.7. Giá trị chuẩn hóa của các chỉ báo từ mô hình hỗ trợ (10 giá trị đầu tiên)	189
Bảng 4.8. Ma trận mối liên hệ giữa LV_i và X_{ij} thông qua w_{ij} từ mô hình hỗ trợ	189
Bảng 4.9. Giá trị của LV_i được tính từ công thức 4.8	190
Bảng 4.10. Ma trận thể hiện mối liên hệ giữa các biến tiềm ẩn thông qua hệ số β_{ij}	191
Bảng 4.11. Giá trị LV_i chưa chuẩn hóa và chuẩn hóa được tính lại tại bước 2	193
Bảng 4.12. Tính toán các trọng số ngoài từ mô hình hỗ trợ	194
Bảng 4.13. Mô tả tổng quát các giá trị w_{ij} tương ứng của mỗi vòng lặp tại mô hình hỗ trợ	194
Bảng 4.14. Giá trị trọng số ngoài theo từng vòng lặp từ mô hình hỗ trợ	195
Bảng 4.15. Tính toán giá trị hội tụ và so sánh với tiêu chuẩn dừng	196
Bảng 4.16. Giá trị LV_i được chuẩn hóa từ mô hình hỗ trợ	197
Bảng 4.17. Giá trị trọng số và hệ số tải từ mô hình hỗ trợ	199
Bảng 4.18. Loại mô hình đo lường của từng khái niệm	203
Bảng 4.19. Các chỉ báo đo lường cho từng khái niệm	204
Bảng 4.20. Thông tin tóm tắt về số bảng hỏi trong cuộc khảo sát	205
Bảng 5.1. Ví dụ minh họa về độ tin cậy tổng hợp	225
Bảng 5.2. Các bước đánh giá độ tin cậy của mô hình đo lường kết quả	226
Bảng 5.3. Các bước phân tích mức độ chính xác về sự hội tụ	228
Bảng 5.4. Ma trận hệ số tải chéo	230
Bảng 5.5. Các bước thực hiện phân tích mức độ chính xác về sự phân biệt	230
Bảng 5.6. Minh họa phương pháp lấy mẫu có hoàn lại	233
Bảng 5.7. Mẫu ban đầu, mẫu Bootstrap và tham số đặc trưng	233