

Trường Đại học Nông nghiệp I

PGS. TS. NGUYỄN HẢI THANH

Tối ưu hóa

**Giáo trình cho ngành Tin học
và Công nghệ thông tin**

Nhà xuất bản Bách khoa – Hà Nội

Mã số: 920 – 2006 / CBX / 01 – 130 / BKHN

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG I. BÀI TOÁN TỐI ƯU TỔNG QUÁT VÀ ỨNG DỤNG	7
1. BÀI TOÁN TỐI ƯU TỔNG QUÁT VÀ PHÂN LOẠI	7
1.1. Bài toán tối ưu tổng quát	7
1.2. Phân loại các bài toán tối ưu	8
2. ỨNG DỤNG BÀI TOÁN TỐI ƯU GIẢI QUYẾT CÁC VẤN ĐỀ THỰC TẾ	9
2.1. Phương pháp mô hình hóa toán học	9
2.2. Một số ứng dụng của bài toán tối ưu	10
CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP ĐƠN HÌNH GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH	16
1. MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH	16
1.1. Phát biểu mô hình	16
1.2. Phương pháp đồ thị	17
2. PHƯƠNG PHÁP ĐƠN HÌNH	19
2.1. Tìm hiểu quy trình tính toán	19
2.2. Khung thuật toán đơn hình	23
3. CƠ SỞ TOÁN HỌC CỦA PHƯƠNG PHÁP ĐƠN HÌNH	23
3.1. Phát biểu bài toán quy hoạch tuyến tính dạng chính tắc	23
3.2. Công thức số gia hàm mục tiêu	25
3.3. Tiêu chuẩn tối ưu	26
3.4. Thuật toán đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính dạng chính tắc	27
4. BỔ SUNG THÊM VỀ PHƯƠNG PHÁP ĐƠN HÌNH	29
4.1. Đưa bài toán quy hoạch tuyến tính về dạng chính tắc	29
4.2. Phương pháp đơn hình mở rộng	31
4.3. Phương pháp đơn hình hai pha	33
4.4. Phương pháp đơn hình cải biên	35
BÀI TẬP CHƯƠNG II	41
CHƯƠNG III. BÀI TOÁN ĐỐI NGẪU VÀ MỘT SỐ ỨNG DỤNG	44
1. PHÁT BIỂU BÀI TOÁN ĐỐI NGẪU	44
1.1. Phát biểu bài toán	44
1.2. Ý nghĩa của bài toán đối ngẫu	45
1.3. Quy tắc viết bài toán đối ngẫu	46
1.4. Các tính chất và ý nghĩa kinh tế của cặp bài toán đối ngẫu	48
2. CHỨNG MINH MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA CẶP BÀI TOÁN ĐỐI NGẪU	53
2.1. Định lý đối ngẫu yếu	54
2.2. Định lý đối ngẫu mạnh	54
2.3. Định lý độ lệch bù	56
3. THUẬT TOÁN ĐƠN HÌNH ĐỐI NGẪU	57

3.1. Quy trình tính toán và phát biểu thuật toán	57
3.2. Cơ sở của phương pháp đơn hình đối ngẫu	61
4. BÀI TOÁN VẬN TẢI	62
4.1. Phát biểu bài toán vận tải	62
4.2. Các tính chất của bài toán vận tải	66
4.3. Phương pháp phân phối giải bài toán vận tải	68
4.4. Phương pháp thế vị giải bài toán vận tải	72
4.5. Cơ sở của phương pháp phân phối và phương pháp thế vị	74
BÀI TẬP CHƯƠNG III	78
CHƯƠNG IV. QUY HOẠCH NGUYÊN	81
1. PHƯƠNG PHÁP CẮT GOMORY GIẢI BÀI TOÁN	
QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NGUYÊN	81
1.1. Phát biểu bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên	81
1.2. Minh họa phương pháp Gomory bằng đồ thị	82
1.3. Giải bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên bằng bảng	84
1.4. Khung thuật toán cắt Gomory	86
2. PHƯƠNG PHÁP NHÁNH CẬN LAND – DOIG GIẢI BÀI TOÁN	
QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NGUYÊN	87
2.1. Minh họa phương pháp nhánh cận bằng đồ thị	87
2.2. Nội dung cơ bản của phương pháp nhánh cận	88
2.3. Khung thuật toán nhánh cận Land – Doig	88
3. GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NGUYÊN	
BẢNG QUY HOẠCH ĐỘNG	90
3.1. Bài toán người du lịch	90
3.2. Quy trình tính toán tổng quát	91
3.3. Áp dụng quy hoạch động giải bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên	93
3.4. Bài toán cái túi	95
3.5. Hợp nhất hóa các ràng buộc của bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên	100
BÀI TẬP CHƯƠNG IV	103
CHƯƠNG V. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP QUY HOẠCH PHI TUYẾN	105
1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN CỦA BÀI TOÁN TỐI ƯU PHI TUYẾN	105
1.1. Phát biểu bài toán tối ưu phi tuyến	105
1.2. Phân loại các bài toán tối ưu phi tuyến toàn cục	106
1.3. Bài toán quy hoạch lồi	107
1.4. Hàm nhiều biến khả vi cấp một và cấp hai	108
2. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH PHI TUYẾN	
KHÔNG RÀNG BUỘC	109
2.1. Phương pháp đường dốc nhất	109
2.2. Phương pháp Newton	111
2.3. Phương pháp hướng liên hợp	113
3. THIẾT LẬP ĐIỀU KIỆN TỐI ƯU KUHN – TUCKER CHO CÁC BÀI TOÁN	
QUY HOẠCH PHI TUYẾN CÓ RÀNG BUỘC	116
3.1. Hàm Lagrange	116
3.2. Thiết lập điều kiện Kuhn – Tucker	117
4. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUY HOẠCH TOÀN PHƯƠNG	120
4.1. Bài toán quy hoạch toàn phương	120
4.2. Phát biểu điều kiện Kuhn – Tucker cho bài toán quy hoạch toàn phương	121

4.3. Phương pháp Wolfe giải bài toán quy hoạch toàn phương	121
4.4. Giải bài toán quy hoạch toàn phương bằng bài toán bù	123
5. QUY HOẠCH TÁCH VÀ QUY HOẠCH HÌNH HỌC	126
5.1. Quy hoạch tách	126
5.2. Quy hoạch hình học	129
BÀI TẬP CHƯƠNG V	133
CHƯƠNG VI. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ SỞ CỦA LÝ THUYẾT QUY HOẠCH LỖI VÀ QUY HOẠCH PHI TUYẾN	136
1. TẬP HỢP LỖI	136
1.1. Bao lỗi	136
1.2. Bao đóng và miền trong của tập lỗi	138
1.3. Siêu phẳng tách và siêu phẳng tựa của tập lỗi	139
1.4. Nón lỗi và nón đối cực	144
2. ỨNG DỤNG GIẢI TÍCH LỖI VÀO BÀI TOÁN QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH	145
2.1. Điểm cực biên và hướng cực biên	145
2.2. Biểu diễn tập lỗi đa diện qua điểm cực biên và hướng cực biên	148
2.3. Điều kiện tối ưu trong phương pháp đơn hình giải bài toán quy hoạch tuyến tính	150
3. CÁC TÍNH CHẤT CỦA HÀM LỖI	152
3.1. Các định nghĩa và tính chất cơ bản	152
3.2. Dưới vi phân của hàm lỗi	153
3.3. Hàm lỗi khả vi	155
3.4. Cực đại và cực tiểu của hàm lỗi	158
4. CÁC ĐIỀU KIỆN TỐI ƯU FRITZ – JOHN VÀ KUHN – TUCKER	162
4.1. Bài toán tối ưu không ràng buộc	162
4.2. Bài toán tối ưu có ràng buộc	164
4.3. Điều kiện tối ưu Fritz – John	166
4.4. Điều kiện tối ưu Kuhn – Tucker	166
5. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP HƯỚNG CHẤP NHẬN GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH PHI TUYẾN	170
5.1. Phương pháp hướng chấp nhận	170
5.2. Thuật toán Frank – Wolfe giải bài toán quy hoạch lỗi có miền ràng buộc là tập lỗi đa diện	172
5.3. Phương pháp gradient rút gọn	172
5.4. Phương pháp đơn hình lỗi Zangwill	174
6. GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP ĐIỂM TRONG GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH	177
6.1. Bài toán ellipsoid xấp xỉ	177
6.2. Một số thuật toán điểm trong	181
BÀI TẬP CHƯƠNG VI	183
TÀI LIỆU THAM KHẢO	186