NGUYỄN NHƯ PHONG

VẬN TRÙ NGẪU NHIÊN

NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Nguyễn Như Phong

TRUNG TÂM HỌC LIỆU
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
02 15
07629

VẬN TRÙ NGẪU NHIÊN

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
TP HỒ CHÍ MINH - 2015

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 5

Chương 1: VẬN TRÙ NGẪU NHIÊN 9

1.1 Vận trù học 9

1.2 Các bước trong nghiên cứu vận trù 9

1.3 Dữ kiện của mô hình vận trù 10

1.4 Thông tin trong vận trù 11

1.5 Lý thuyết bất định 12

1.6 Vận trù ngẫu nhiên 18

Chương 2: RA QUYẾT ĐỊNH NGẪU NHIÊN 19

2.1 Ra quyết định trong khi biết phân bố xác suất 20

2.2 Ra quyết định khi không biết phân bố xác suất 32

Chương 3: LÝ THUYẾT TRÒ CHƠI 37

3.1 Mô hình trò chơi 37

3.2 Chiến lược đơn 38

3.3 Chiến lược hỗn hợp 39

Chương 4: RA QUYẾT ĐỊNH TÁI SINH 47

4.1 Quá trình đếm 47

4.2 Quá trình Poisson 47

4.3 Quá trình tái sinh 54

4.4 Quá trình hồi phục 57

4.5 Ra quyết định tái sinh 58

Chương 5: MÔ HÌNH MARKOV RỜI RẠC 60

5.1 Quá trình ngẫu nhiên 60

5.2 Chuỗi Markov rời rạc 61

5.3 Xác suất chuyển dịch 63

5.4 Xác suất tuyệt đối 64

5.5 Trạng thái chuỗi Markov 65

5.6 Xác suất giới hạn 68

5.7 Chuỗi Markov đảo ngược thời gian 71

Chương 6: MÔ HÌNH QUYẾT ĐỊNH MARKOV 73
6.1 Mô hình quyết định Markov 73
6.2 Bài toán người làm vườn 74
6.3 Mô hình quy hoạch động hữu hạn giai đoạn 75
6.4 Mô hình quy hoạch động vô hạn 78
6.5 quy hoạch tuyến tính cho bài toán quyết định Markov 84
Chương 7: MÔ HÌNH MARKOV LIÊN TỤC 87
7.1 Chuỗi Markov liên tục 87
7.2 Quá trình sinh tử 89
7.3 Xác suất chuyển dịch 91
7.4 Xác suất giới hạn 94
7.5 Chuỗi Markov đảo ngược thời gian 97
Chương 8: MÔ HÌNH SẮP HÀNG 99
8.1 Quá trình sắp hàng 99
8.2 Chỉ số hệ thống 101
8.3 Hệ thống sắp hàng Poisson 101
8.4 Hệ sắp hàng không Poisson 112
8.5 Hệ sắp hàng ưu tiên 113
8.6 Hệ sắp hàng nối tiếp 118
Chương 9: RA QUYẾT ĐỊNH SẮP HÀNG 123
9.1 Mô hình quyết định sắp hàng 123
9.2 Mô hình chi phí 124
9.3 Mô hình mức mong muốn 127
TÀI LIỆU THAM KHẢO 129

LỜI NÓI ĐẦU

Kỹ thuật Công nghiệp là một ngành kỹ thuật như những ngành kỹ thuật khác như *Kỹ thuật điện, Kỹ thuật điện tử, Kỹ thuật xây dựng, Kỹ thuật cơ khí,...* đào tạo kỹ sư có kiến thức và kỹ năng để để thiết kế, vận hành, cải tiến hiệu quả *hệ thống sản xuất dịch vụ*, là *hệ thống tích hợp con người, thiết bị, vật liệu, thông tin, năng lượng*.

Nhằm thỏa mục tiêu trên, kỹ sư hệ thống công nghiệp được trang bị các kiến thức và kỹ năng nhằm thực hiện các chức năng: Hoạch định vị trí, mặt bằng, Thiết kế sản phẩm - dịch vụ, Đo lường lao động và thiết kế công việc, Hoạch định quy trình sản xuất, Hoạch định và điều độ sản xuất; Quản lý vật tư tồn kho, Quản lý chất lượng, Quản lý bảo trì, Quản lý dự án, Kỹ thuật hậu cần, Quản lý chuỗi cung ứng.

Để thực hiện các chức năng trên, kỹ sư hệ thống công nghiệp được trang bị các công cụ: Xác suất thống kê , Kinh tế kỹ thuật, Dự báo, Vận trù, Kỹ thuật hệ thống, Phân tích hệ thống thông tin, Mô hình hóa và mô phỏng, Ra quyết định, Trí tuệ nhân tạo, Logic mờ.

Vận trù học, một công cụ quan trọng trong Kỹ thuật Công nghiệp, là khoa học bắt đầu từ thế chiến II, ở nước Anh với ý nghĩa ban đầu là nghiên cứu cho các hoạt động quân sự (*To do "Research" on military "Operations" : Operations Research).* Hiện nay, ngoài lĩnh vực quốc phòng, vận trù học là một khoa học phổ biến và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như công nghiệp, thương mại, dịch vụ, công cộng… Trong *quản lý sản xuất*, *Vận trù học* ứng dụng trong các lĩnh vực như *quản lý dự án, quản lý tồn kho, quản lý chất lượng, quản lý bảo trì, quản lý hậu cần và chuỗi cung ứng*...

Vận trù học là *khoa học quản lý,* vận dụng các phương pháp của khoa học hiện đại trong các vấn đề *ra quyết định* trong các hệ thống quản lý lớn và phức tạp, bao gồm con người, máy móc, nguyên vật liệu, tiền bạc, với các ràng buộc nhất định, với mục tiêu giúp nhà quản lý ra quyết định tốt hơn, giải quyết vấn đề hiệu quả hơn.

Vận trù học bao gồm *Vận trù xác định* và *Vận trù bất định. Vận trù bất định* hỗ trợ ra quyết định trong môi trường bất định và dựa vào các lý thuyết bất định như *lý thuyết xác suất, lý thuyết tập mờ, lý thuyết khả năng, logic mờ.* Vận trù bất định bao gồm hai phần: *Vận trù ngẫu nhiên* dựa vào lý thuyết xác suất và *Vận trù mờ* dựa vào lý thuyết mờ.

Vận trù ngẫu nhiên được biên soạn cho sinh viên ngành ***Kỹ thuật Hệ thống Công nghiệp***, nhằm hỗ trợ ra quyết định trong môi trường ngẫu nhiên. Vận trù ngẫu nhiên dựa vào các mô hình ngẫu nhiên như *mô hình trò chơi, mô hình Poissson, mô hình tái sinh, mô hình Markov, mô hình sắp hàng* để ra quyết định với các lớp bài toán như *ra quyết định khi biết và không biết phân bố ngẫu nhiên, cây quyết định, ra quyết định Bayes, ra quyết định trò chơi, ra quyết định tái sinh, ra quyết định Markov, ra quyết định sắp hàng*. ***Vận trù ngẫu nhiên*** còn được dùng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên của các ngành khác.

Vận trù ngẫu nhiên gồm 9 chương. Chương 1 giới thiệu về *Vận trù ngẫu nhiên* với các phần giới thiệu về vận trù học, thông tin trong vận trù, lý thuyết bất định, vận trù bất định, các bước trong nghiên cứu vận trù và dữ kiện trong mô hình vận trù.

Chương 2 bắt đầu phần vận trù ngẫu nhiên, khảo sát *ra quyết định ngẫu nhiên* trong các điều kiện khi biết và không biết phân bố xác suất.

Chương 3 trình bày *lý thuyết trò chơi*, khảo sát một lớp bài toán ra quyết định trong mô hình trò chơi gồm các nội dung về mô hình trò chơi, các phương pháp hoạch định chiến lược đơn, chiến lược hỗn hợp bằng các phương pháp đồ thị, phương pháp quy hoạch tuyến tính.

Chương 4 khảo sát *Ra quyết định tái sinh* với nội dung bao gồm các mô hình đếm, mô hình Poisson, mô hình tái sinh, quá trình hồi phục, từ đó khảo sát mô hình *ra quyết định tái sinh*. Chương này còn nhằm chuẩn bị cơ sở lý thuyết cho mô hình sắp hàng phân tích ở chương sau.

Chương 5 khảo sát một mô hình quan trọng trong vận trù ngẫu nhiên là *mô hình Markov* nhằm tìm hiểu quá trình ngẫu nhiên có thuộc tính Markov nhằm chuẩn bị cho *mô hình ra quyết định Markov* và *mô hình sắp hàng* ở các chương sau.

Chương 6 khảo sát *mô hình ra quyết định Markov*, là lớp bài toán ra quyết định khi hệ thống được mô hình hóa bởi chuỗi Markov, bài toán ra quyết định sử dụng các phương pháp quy hoạch động và quy hoạch tuyến tính.

Chương 7 trình bày *mô hình Markov liên tục* là mô hình Markov cho các quá trình ngẫu nhiên liên tục, làm cơ sở cho mô hình sắp hàng ở chương sau. Chương 8 trình bày một mô hình có nhiều ứng dụng thực tế là *mô hình sắp hàng* với các hệ thống sắp hàng khác nhau.

Chương 9 khảo sát một lớp bài toán ra quyết định là *ra quyết định sắp hàng*.

Dù đã bỏ ra nhiều thời gian và công sức nhưng lần đầu tiên xuất bản, lại là vấn đề mới nên chắc chắn không tránh khỏi nhiều sai sót, tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp và quý độc giả để sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản. Mọi ý kiến đóng góp xin gởi về:

Nguyễn Như Phong, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10, TP. HCM.

Email: nnphong@hcmut.edu.vn .

Ehome: www4.hcmut.edu.vn/~nnphong.

Xin thành thật biết ơn.

Tác giả

Nguyễn Như Phong