

以多目標規劃技術建構含檢修考量之多機種飛航排程模式

巫智斌、吳泰熙, 柳永青

E-mail: 8604530@mail.dyu.edu.tw

摘要

將數學規劃相關技術應用於飛航排程規劃, 在國外早已有相當的研究, 且多已被實際應用操作, 並得到良好之績效, 為業者得到相當之收益; 反觀國內之民航業界仍停留在傳統半人工排程之階段, 在整體排程中缺乏有系統之分析。目前國內學術界對於飛航排程規劃之研究: 在近期營運之研究上, 多數仍針對單一機種排程, 與實際飛航排程均使用多機種排程作業之事實並不完全相符; 至於檢修方面, 基於飛航安全考量, 航機在累積一段飛航時間後, 一般均有不同等級之檢修規定, 但在國內之研究中, 卻甚少將檢修列入排程考量, 因此本研究亦將考量檢修排程, 並整合於多機種排程計畫中。在營運過程中, 由於需考量之因素十分繁多, 使得在多個角度上所考量的目標往往不盡相同, 甚至衝突: 如最小成本、最大航機使用時數、最大提供座位數, 最小航機使用時數差異, ... 等。因此本研究將採用多目標規劃法考量多機種及含維修限制條件下之飛航排程, 以求得一適合之解答, 提供企劃人員於訂定班次及航機調度之參考。本研究最後以國內一航空公司之國際航線為例, 做一實證分析, 以驗證本研究提出之飛航排程模式。

關鍵詞: 飛航排程; 多目標規劃; 飛航檢修; 多機種

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 中文摘要 英文摘要 目錄 圖目錄 表目錄 第一章 緒論 1.1 研究背景與動機 1.2 研究目的 1.3 研究範圍 1.4 研究方法 1.5 研究內容與流程 第二章 文獻探討 2.1 飛航排程問題之探討 2.2 多目標數學規劃之探討 第三章 飛機排程模式之建立 3.1 前言 3.2 飛航預算班次表問題敘述 3.3 檢修問題敘述 3.4 模式建立 3.4.1 時空網路架構 3.4.2 成本結構探討 3.4.3 數學模式之建立 3.5 小結 第四章 多目標飛航排程模式之建立與求解 4.1 前言 4.2 以延伸最小值極大化規劃法求解 4.3 以整體準則規劃法求解 4.4 小結 第五章 實證研究 5.1 實證資料分析 5.1.1 模式中目標函數及限制條件資料 5.1.2 系統資料 5.2 單目標及多目標飛航排程問題程式建立與演算 5.3 演算結果分析 5.4 結語 第六章 結論與建議 6.1 結論 6.2 建議 參考文獻

參考文獻

1. 謝淑芬 空運學 民84
2. 謝碧珠 空運學 民83
3. 行政院經濟建設委員會 發展台灣成為亞太營運中心計畫 民84.1
4. 林信得等 航空運輸學 民82
5. 許志義 多目標決策 民83
6. 何淑萍 飛機排程暨班次表之建立 國立中央大學土木工程研究所碩士論文 民82.5
7. 楊大輝 航空運具故障時因應之飛航排程策略-利用動態網路流動技巧 國立中央大學土木工程研究所碩士論文 民82.5
8. 劉得昌 實用班機排程方法 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文 民82.6
9. 杜宇平 航具暫時短缺時多機種飛航排程 國立中央大學土木工程研究所碩士論文 民83.6
10. 楊慧華 多機種飛航排程規劃 國立中央大學土木工程研究所碩士論文 民83.6
11. 羅智騰 預期航空運具維修時系統飛航排程 國立中央大學土木工程研究所碩士論文 民83.6
12. 盧清泉 臨時飛航事件班機調度因應策略之研究 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文 民84.6
13. 劉昭榮 航空公司飛航營運排班多目標規劃模式之研究 國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文 民84.6
14. 顏上堯 林忠機 因應機場突然且暫時關閉之系統性飛航排程 運輸計畫季刊 25卷 2期 289-316 民85
15. 陳春益 李宇欣 盧華安 飛機調度與定期維修整合模式之研究 運輸計畫季刊 26卷 1期 69-94 民86
16. Abara,J.,Applying Integer Linear Programming to the Fleet Assignment Problem,Interfaces,Vol.19,No.4,pp.20-28,1989
17. Biro M.,I.Simon and C.Ta.nczos ,Aircraft and Maintenance Scheduling Support,Mathematical Insights and a Proposed Interactive System,Journal of Advanced Transportation,Vol.26,No.2,pp.121-130,1992
18. Balakrishnan,A.,Chien,T.W.and Wong,R.T.,Selecting Aircraft Routes for Long-Haul Operations:A Formulation and Solution Method,Transportation Research,Vol.24B,pp.57-72,1990
19. Dobson,G.and Lederer,P.J.,Airline Scheduling and Routing in a Hub-and Spoke System,Transportation Science,Vol.27,No.3,pp.281-297,1993
20. Deckwitz,T.A.,Interactive Dynamic Aircraft Schedule,Massachusetts Institute of Technology,1984
21. Etschmaier,M.M.and Mathaise,D.F.X.,Airline Scheduling:An Overview, Transportation Science,Vol.19,No.2,pp.127-138,1985
22. Feo,T.A.and Bard,J.F.,Flight Scheduling and Maintenance Base Planning,Management Science,Vol.35,No.12,pp.1415-1432,1989
23. Jarrah,A.I.,Yu,G.Yu,Krishnamurthy.N.and A.Rakshit,Decision Support Framework for Airline Flight Cancellations and Delay, Transportation Science,Vol.27,No.3,pp.3,1993
24. Levin,A.,Scheduling and Fleet Routing Models for Transportation systems, Transportation Science,Vol.5,No.3,pp.232-255,1971
25. Marsten,R.E.and Muller,M.R.,A Mixed-Integer Programming Approach to Air Cargo Fleet Planning,Management Science,Vol.26,No.11,pp.1096-1107,1980
26. Nulty,W.G.,and Ratliff,H.D.,Interactive Optimization Methodology for Fleet Scheduling,Naval Research Logistics,Vol.38,No.2,1992
27. Richter,H.,Thirty Years of Airline Operations Research,Interfaces,Vol.19,No.4,pp.3-9,1989
28. Yen,Shangyao.,and Yong,Hwei-Fwa.,A Decision Support Framework for Multi-Fleet Routing

and Multi-Stop Flight Scheduling, *Transportation Research*, Vol.30, No.5, pp.379-398, 1996 29. Simpson, R.W., Scheduling and Routing Models for Airline System, Flight Transportation Laboratory Report R-68-3, Massachusetts Institute of Technology, 1969 30. Teodorovic, D. and Guberrinic, S., Optimal Dispatching Strategy on an Airline Network after a Schedule Perturbation, *European Journal of Operational Research*, Vol.15, No.2, pp.178-182, 1984 31. Teodorovic, D., *Airline Operation Research*, Gordon and Breach Science Publishers, 1988 32. Gosling, G.D., Design of an Expert System for Aircraft Gate Assignment, *Transportation Research*, Vol.24A, No.1, pp.59-69, 1990 33. Wirasinghe, S.C., and Bandara, S., Airport Gate Position Estimation for Minimum Total Cost-Approximate Closed Form Solution, *Transportation Research*, Vol.24B, No.4, pp.287-297, 1990 34. Teodorovic, D., A Model for Designing the Meteorologically most Reliable Airline Scheduling, *European Journal of Operational Research*, Vol.21, pp.156-164, 1985 35. Carter, E.C., and Morlok, E.K., Planning an Air Transport Network in Appalachia, *Transportation Engineering Journal of ASCE*, No.1, pp.569-588, 1972 36. Teodorovic, D., Multiattribute Aircraft Choice for Airline Networks, *Journal of Transportation Engineering*, Vol.112, 1986 37. Teodorovic, D., and Stojkovic, G., Model for operational Daily Airline Scheduling, *Transportation Planning and Technology*, Vol.14, pp.273-285, 1990 38. Gordon, W. and Neufville, R.D., Design of Air Transportation Networks, *Transportation Research*, Vol.7, pp.207-222, 1973 39. Hyman, W., and Gordon, L., Commercial Airline Scheduling Technique, *Transportation Research*, Vol.12, pp.23-29, 1978 40. Etschmaier, M.M., and Mathaisel, D.F.X., Aircraft Scheduling; The State of the Art, *AGIFORS* 24, 1984 41. Larson, P., The Dynamic Programming Approach to Airline Scheduling, *AGIFORS* 5, 1965 42. Richer, R.j., Experience with the Aircraft Rotation Model, *AGIFORS* 10, 1970 43. Krishnamurthy, N., Models for Irregular Operation at United Airlines, *AGIFORS* 31, 1991 44. Jedlinsky, D.C., The Effect of Interruptions on Airline Scheduling Control, Master Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1967 45. Lai Young-Jou and Hwang Ching-Lai, *Fuzzy Multiple Objective Decision Making Methods and applications*, Springer, 1996 46. Li, R.J., Multiple Objective Decision Making in a Fuzzy Environment, Ph.D. Dissertation, Department of Industrial Engineering, Kansas University, Manhattan.. 47. Yu, P.L. and Zeleny, M., The set of non-dominated solutions in linear cases and a multicriteria simplex method, *Journal of Mathematical Analysis and Its Application* 49 pp430-448, 1975 48. Hwang, C.L., and MASUD, A.S.M., *Multiple Objective Decision Making: Methods and Applications*. Springer, 1979 49. Boychuk, A.N. and Ovchinnikov, V.O., Principle methods for solution of multicriterion optimization problems (survey), *Soviet Automatic Control* 6, 1-4, 1973