

研究生:	林育立
研究生(英文姓名):	Lin-Yu-Li
論文名稱:	基因演算法於空調冰水主機運轉最佳化之運用
英文論文名稱:	Application of Genetic Algorithm to Optimal Unit Operating Scheduling
指導教授:	張永宗
指導教授(英文姓名):	Yung-Chung Chang
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	91458512
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	80
關鍵詞:	基因演算法；冰水主機排程最佳化；冰水主機負載分配最佳化
英文關鍵詞:	The genetic algorithm ; Optimal Chiller Loading ; Optimal Chiller Scheduling
被引用次數:	0

【摘要】

一般空調冰水主機運轉最佳化之運用，主要在求解冰水主機負載分配最佳化（Optimal Chiller Loading 簡稱OCL）（OCS），在以往的研究方法亦是先求解冰水主機負載分配最佳化後再求出冰水主機排程最佳化之兩個求解流程方式，化排程整合為一個求解流程方式，不僅可以簡化問題，更可以節省運算時間。

基因演算法（Genetic Algorithm簡稱GA）是一種模擬自然界演化方式的運算方法，理論基礎為達爾文「適者生存路」，只要提出問題，就會有解決的方式，本文藉以基因演算法之邏輯及其在電腦上快速運算能力來解空調冰水主機與冰水主機最佳化排程整合為一個求解流程，使機組工作於最大效率以達節約能源的目的，規劃出一最佳的空調

【英文摘要】

The general chiller host revolves the usage of optimization, primarily focuseding on solving optimal chiller loading chiller scheduling (Optimal Chiller Scheduling brief name OCS) , solve the two process methods after former res than the optimal chiller scheduling, past if can solving optimal chiller loading and optimal chiller scheduling to in simplify the problem, but also saving to operate time.

The genetic algorithm (GA) is the operation method that a kind of emulation nature evolves the way, in order to exists, the unwell eliminates", theories foundation just so-called" the life is always would find out the loop for the have resolved, this papers borrows with the genetic algorithm operation logic and it can on the computer fast operation condition chiller operation optimization, expect to integrate the Optimal Chiller Loading and Optimal Chiller Scheduling work in biggest efficiency with attain economize energy, program a best air condition load control and comfort

【論文目次】

目 錄

摘 要 i
ABSTRACT ii
誌 謝 iv
目 錄 v
表目錄 vii
圖目錄 viii
第一章 緒 論 1
1.1研究背景 1
1.2研究目的 3
1.3文獻回顧 3

1.4 本文內容	6
第二章 空調主機運轉系統及效益分析	7
2.1 台灣電力供應分析	7
2.2 空調主機原理及耗能指標	9
2.2.1 空調系統原理說明	9
2.2.2 空調主機系統耗能指標	10
2.3 目前國內冰水主機使用情形及標準	12
2.4 冰水主機實驗測試與理論之分析	15
2.4.1 ARI 550/590 標準冰水機能力的計算方法	17
2.4.2 ARI 550/590 標準與 CNS 標準試驗方法比較	21
2.5 增進空調主機運轉效益之分析	24
第三章 理論方法之介紹	26
3.1 空調主機最佳化運轉問題之數學模式	26
3.2 空調主機最佳化運轉問題之數學模式求解方法	28
3.2.1 最佳負載分配策略研究方法	28
3.2.2 最佳主機排程策略研究方法	31
3.3 何謂基因演算法	34
3.3.1 演化式計算設計	36
3.3.2 基因參數的設定	36
3.3.3 基因演算問題執行程式	37
3.4 應用基因演算法於空調冰水主機運轉最佳化問題	42
第四章 實例之結果探討	46
4.1 大型中央空調系統架構	46
4.2 空調主機特性曲線之建立	48
4.2.1 量測數據之迴歸分析曲線	52
4.2.2 空調負荷需求之時序圖	55
4.2.3 求解空調負荷負載分配	56
4.2.4 基因演算法一次求解負載分配與排程運算流程	58
4.3 運算結果及分析	62
第五章 結論與建議	74
5.1 結論	74
5.2 建議	75
參考文獻	76
符號彙編	79

表目錄

表2.1 公製冷凍噸與英製冷凍噸對照表	11
表2.2 我國冰水機能源效率管制標準草案	13
表2.3 ASHRAE 90.1 冰水機能源效率規範	13
表2.4 窗型冷氣機能源效率比值標準對照表	14
表2.5 箱型冷氣機能源效率比值標準對照表	15
表2.6 中、美、日冰水主機標準規範	16
表2.7 ARI 550/590-1998 標準測試條件	16
表2.8 550/590 IPLV 測試條件	20
表2.9 CNS 規定的冰水機測試條件	21
表2.10 水冷式冰水機性能測試標準比較	22
表3.1 基因演算法關聯之理論	35
表3.2 族群中每個個體的表達方式	38
表4.1 某6部機二次曲線（PLR-kW）資料	52
表4.2 案例一某4部機二次曲線（PLR-COP）資料	52
表4.3 案例二某6部機二次曲線（PLR-COP）資料	53
表4.4 基因演算法與平均負載法求解凹凸不一致函數耗電量表	56
表4.5 GA 演算法參數設定表	58
表4.6 案例二最佳排程演算結果之數據	62
表4.7 案例三最佳排程演算結果之數據	64
表4.8 案例二排程差異時段表	69
表4.9 案例三排程差異時段表	70
表4.10 案例二 某四部機演算結果整體耗電量分析表	70
表4.11 案例三 某六部機演算結果整體耗電量分析表	71

圖目錄

圖1.1平均每人能源消耗量與用電量變化統計圖	2
圖1.2十年來冷氣負載	2
圖2.1抑低尖峰負載統計表	8
圖2.2近五年尖峰負載變化圖	8
圖3.1支界法之分支示意樹狀圖	32
圖3.2輪盤法	39
圖3.3兩點交配過程	40
圖3.4突變過程	41
圖3.5基因演算法程式的運算流程	45
圖4.1中央空調系統各主要設備耗電分佈調查圖	46
圖4.2主/次水路系統圖	47
圖4.3主機特性曲線之建立流程圖	51
圖4.4某六部主機並聯特性曲線資料（曲線凹性不同）	53
圖4.5案例一某四部機並聯性能曲線（曲線凹性相同）	54
圖4.6案例二某六部主機並聯特性曲線資料（曲線凹性相同）	54
圖4.7案例一預測空調負荷需求時序圖	55
圖4.8案例二預測空調負荷需求時序圖	55
圖4.9 GA節省耗電量關係圖	57
圖4.10 GA程式於排程問題演算邏輯流程圖	61
圖4.11案例二最佳排程演算結果之耗電量曲線圖	64
圖4.12案例三最佳排程演算結果之耗電量曲線圖	67
圖4.13包含上凹及下凹函數曲線圖	68

[參考文獻]

參考文獻

-
- [1] 經濟部能源局，<http://www.moeaboe.gov.tw/07/handbook/92/index.htm>。
-
- [2] 台灣電力公司，<http://www.taipower.com.tw>。
-
- [3] J.E. Braun, S.A. Klein, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, “Applications of Optimal Control to Chilled Water Systems”, ASHRAE Transactions, 95(1), pp. 663-675, 1989.
-
- [4] J.E. Braun, Methodologies for the Design and Control of Central of Cooling Plants, Ph.D. Dissertation, University of Illinois at Chicago, 1984.
-
- [5] R.J. Hackner, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, “HVAC System Dynamics and Energy Use in Buildings—Part I”, ASHRAE Transactions, 94(1), pp. 1-11, 1984.
-
- [6] 李良梧，「漫談建築、空調系統與節約能源」，冷凍空調技術雜誌，1991年6月，第101-104頁。
-
- [7] 黃傳興，「空調主機節約能源方法」，中國冷凍空調雜誌，1992年6月，第59-66頁。
-
- [8] 楊冠雄，「中央空調系統節約用電之研究」，電機技師，第38期，第103-114頁。
-
- [9] 趙慶松，「空調主機群之最佳負載分配」臺北科技大學碩士論文，民91。
-
- [10] 張永宗，「冰水主機群之最佳負載分配」，冷凍空調雜誌，頁87-92，民91。
-
- [11] 涂煌秋，「冰水主機負載分配最佳化效能之提升」，臺北科技大學碩士論文，民92。
-
- [12] 林福安，「以支界法應用於冰水主機最佳化排序之研究」，臺北科技大學碩士論文，民92。
-
- [13] 林憲德，「建築及空調節能設計規範的解說與實例」，詹氏書局，民國84年。
-
- [14] 黃瑞隆，「空調系統耗能量計算及節能效益分析」，詹氏書局，民國84年6月。
-
- [15] 張永宗、林家田、林瑞昆，”冰水主機最佳排序”，冷凍與空調雜誌，Oct, 2002。
-
- [16] 張永宗、陳志毫、莊孟軒，”動態規劃法於冰水主機最佳排序之應用”，冷凍與空調雜誌，Nov, 2002。
-
- [17] T. S. Dillon and K.W. Edwin, ”An integer programming approach to the problem of optimal unit commitment with pre-specified start times”, IEEE Trans. PAS. VOL. PAS-97, NO. 6, PP. 2154-2166, 1978.
-
- [18] L.L. Garver, ”Power Generation Scheduling by integer Programming Development of the theory”, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, PAS-86, NO. 4, PP. 1666-1671, 1967.
-
- [19] W.L. Syder, H.D. Powell, AND J.C. Rayburn, “Dynamic Programming Development of the theory”, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, PAS-86, NO. 4, PP. 1672-1677, 1967.
-

-
- [20] W.J.Hobbs.,G.Hemon,S.Warmer and G.B.Sheble," An enhanced dynamic programming approach for unit commitment, pp.1201-1205,(1988)
-
- [21] A.I. Cohen and M. Yoshimura," A Branch-and-Bound Algorithm for Unit Commitment," IEEE Trans PAS,Vc
-
- [22] F.Zhung and F.D.Galiana," Unit Commitment by Simulated Annealing," IEEE Trans on power Delivery ,Vc
-
- [23] D.Dasgupta and D.R.Mcgreger," Thermal Unit Commitment Using Genetic Algorithms," IEEE Proc.C, Ger
-
- [24] S.A.Karzalıs,A.G.Barkitzis, Petridis, "A Genetic algorithm solution of the unit commitment problem" ,IEEE
-
- [25] 高孟甫、吳敦南，「遺傳演算法應用於火力機組檢修排程之研究」，中華民國第十八屆電力工程研討會。
-
- [26] 吳育庭、劉志文，「運用遺傳基因演算法於火組最佳維修排程」，中華民國第十八屆電力工程研討會。
-
- [27] 廖國清、曹大鵬，「以混合基因演算法及模糊系統法做短期火力機組排程」，中華民國第二十屆電力工程研討會。
-
- [28] 鄭泉坪、卓武舜、劉志文、劉群章，「應用混合模擬結晶與遺傳基因演算法解火力機組排程問題」，中華民國第二十屆電力工程研討會。
-
- [29] 胡耀祖、劉中哲，"ARI 550/590 冰水機標準新舊版差異與CNS標準討論"，冷凍與空調雜誌，Apr, 2002。
-
- [30] ASHRAE, "Supervisory Control strategies and Optimization"，HVAC Applications，CH. 41,2003.
-
- [31] 《基礎數學講義》網頁，<http://episte.math.ntu.edu.tw/>
-
- [32] 丁俊智、王懷明等人，"動態規劃法於儲冰式空調系統之最佳化設計"，台大工程學刊，民國九十年六月。
-
- [33] 交大資訊科學研究所網頁，<http://cindy.cis.nctu.edu.tw/>。
-
- [34] 林瑞昆，「應用基因演算法於冰水主機負載分配之最佳化」，臺北科技大學，碩士論文，92年6月。
-
- [35] 蕭艾玲、楊冠雄，"學校建築節能設計分析與全尺度實驗印證"，碩士論文，92年4月。
-
- [36] 台灣電力公司，電力圖書館，網頁：<http://www.taipower.com.tw>
-
- [37] 周鵬程，遺傳演算法原理與應用－活用Matlab(修訂版)，臺北：全華書局，出版日期：2001/11/6，p2-38-p2-
-