

研究生:	陳建進
研究生(英文姓名):	Cheng-Chien Chen
論文名稱:	應用進化策略演算法於冰水主機負載分配之最佳化
英文論文名稱:	Optimal Chiller Loading Using Evolution Strategy
指導教授:	張永宗
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:	93458023
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	86
關鍵詞:	基因演算法；進化策略演算法；主機最佳負載分配；拉格蘭傑乘數法
英文關鍵詞:	Genetic Algorithm ; Evolution Strategy ; Optimal Chiller Loading ; Lagrangian Multiplier Method
被引用次數:	0

【摘要】

中央空調系統之耗電量與冰水主機運轉效率之高低關係密切，若能在滿足負載需求下使每部冰水主機依其特性曲線（Chiller Loading）。目前冰水主機的負載分配法有平均負載法、拉格蘭傑法、基因演算法，這些方法皆有其缺點。設定不當會有發散的問題。

雖然基因演算法（Genetic Algorithm, GA）可用來克服此缺點，但其求解過程需應用到複製、交配、突變等機制。出進化策略（Evolutionary Strategy, ES）演算法來簡化其求解過程。由於ES只採用突變及競爭技巧，省去了GA方程式編寫更加容易。另外，因為一個空調系統冰水主機數量不大，以（1+1）-ES來執行OCL時，收斂速度已足以故本文使用（1+1）-ES方法。文以三次多項式來表現冰水主機之kW-PLR性能曲線，並以系統總耗電為目標函數，演算法進行冰水主機負載分配最佳化使系統總耗電量為最小。

【英文摘要】

This indicates that overall functioning efficiency of air-conditioning system is closely related to the efficiency of CI (OCL) is to meet the system load and to decide the chillers' optimal part load ratios (PLR) to reduce the system methods include Average Loading (AVL) method, Lagrangian Multiplier (LGM) method and Genetic Algorithm (GA). Such as AVL method being not optimal. LGM method will diverge if the initial condition isn't suitable.

Although the GA method overcomes the shortcoming of Lagrangian method and produces results with high accuracy, it makes the coding of program be difficult. This paper presets a method by using Evolution Strategy (ES) to improve the efficiency of mutation and competition, leaving out all other encoding, decoding and crossover operations in the GA approach for easy implementation. Besides, because the number of chillers in an air-conditioning system is not large, the conventional method saves us from the computation of selection and competition in $(\mu + \lambda)$ -ES when using $(1+1)$ -ES to conduct OCL. This thesis uses a cubic equation to simulate the chiller's kW-PLR curve and to find a set of chiller output which does the objective function. The ES is adopted to find the near optimal solution of the function.

【論文目次】

摘要 i	
ABSTRACT ii	
誌謝 iv	
目錄 v	
表目錄 viii	
圖目錄 x	
第一章 緒論 1	
1.1 研究背景與動機 1	
1.2 研究目的 4	

1.3 文獻回顧	6
1.4 論文架構	8
第二章 冰水主機系統	9
2.1 冰水主機系統架構	9
2.1.1 基本架構	9
2.1.1 多部冰水主機系統	10
2.2 冰水主機系統介紹	11
2.2.1 離心式冰水主機	14
2.2.2 離心式壓縮機之動作原理	16
2.3 最佳化負載分配理論	16
2.4 最佳化負載分配	17
2.4.1 平均負載法	17
2.4.2 拉格蘭傑乘數法	18
2.4.3 基因演算法	19
2.4.4 模擬退火法	21
2.4.5 綜合討論	23
第三章 進化策略法	24
3.1 進化演算	24
3.2 進化過程	24
3.3 進化策略法	26
3.3.1 進化策略法之細部探討	27
3.3.2 演算準則	29
3.3.3 基因演算法與進化策略法之比較	31
3.3.4 進化策略之優缺點	32
3.4 應用進化策略法於冰水主機最佳負載分配	33
第四章 結果與討論	37
4.1 量測與整理	37
4.2 冰水主機最佳化負載分配	38
4.2.1 平均負載法執行負載分配之結果	38
4.2.2 拉格蘭傑法執行負載分配之結果	45
4.2.3 基因演算法執行負載分配之結果	51
4.2.4 模擬退火法執行負載分配之結果	57
4.3 進化策略法結果分析	63
4.4 LGM與ES、GA、SA解OCL之比較	73
4.5 ES與AVL解OCL之比較	78
第五章 結論與建議	82
5.1 結論	82
5.2 建議	83
參考文獻	84
符號說明	86

[參考文獻]

- [1] 經濟部能源局，” 能源統計” ，<http://www.moeaboe.gov.tw/>。
- [2] 莊孟軒，半導體廠空調二次側冰水泵與主機之最佳運轉模式分析，碩士論文，台北科技大學，2004。
- [3] S.C., Hu and Y.K., Chuah, "Power Consumption of Semiconductor Fabs in Taiwan Area," Energy, 28,2003, p.
- [4] J.E. Braun, S.A. Klein, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, "Applications of Optimal Control to Chilled Water Sys (1), 1989, pp. 663-675.
- [5] J.E. Braun, Methodologies for the Design and Control of Central of Cooling Plants, Ph.D. Dissertation, Unive
- [6] R.J. Hackner, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, "HVAC System Dynamaics and Energy Use in Buildings — Pa
- [7] 李良梧，漫談建築、空調系統與節約能源，冷凍空調雜誌，Jun，1991，第101-104頁。
- [8] 黃博興，空調主機節約能源方法，中國冷凍空調雜誌，Jun，1992。
- [9] 楊冠雄，中央空調系統節約用電之研究，電機技師，第38期，1993，第103-114頁。
- [10] 鄭文雄，進化策略及其在化工上之應用，碩士論文，台灣大學，1995。
- [11] 趙慶松，空調主機群之最佳負載分配，碩士論文，台北科技大學，2002。
-

-
- [12] 涂煌秋，冰水主機負載分配最佳化效能之提昇，碩士論文，台北科技大學，2003。
-
- [13] 林家田，應用線性規劃法於半導體廠冰水主機負載分配之最佳化，碩士論文，台北科技大學，2003。
-
- [14] 林瑞昆，應用基因演算法於冰水主機負載分配之最佳化，碩士論文，台北科技大學，2003。
-
- [15] 江建樺，應用模擬退火演算法於冰水主機負載分配之最佳化，碩士論文，台北科技大學，2005。
-
- [16] ASHRAE, “Liquid Chilling Systems”, HVAC Refrigeration, CH. 43,2002.
-
- [17] 節約用電常識-空調設備，台灣電力公司，民國87年4月。
-
- [18] 李家居，智慧型空調冰水機組效能應用與經濟調度，碩士論文，國立中山大學，2002。
-
- [19] 劉青龍，變頻離心式冰水主機之節能分析，碩士論文，台北科技大學，2005。
-
- [20] 王文博、胡興邦，冷凍空調原理上冊，承美科技圖書，1995，第7章。
-
- [21] 高劉銘，全日負載型建物應用空調儲冰系統之最佳化負載策略研究，碩士論文，台北科技大學，2001。
-
- [22] 蘇木春、章孝德，機器學習：類神經網路、模糊系統以及基因演算法則，全華圖書，1997。
-
- [23] 林彥良，智慧型控制：分析與設計，全華科技圖書公司，2005，第19章。
-
- [24] I. Rechenberg, Evolutionsstrategies : Optimierung Technischer Systeme nach Prinzipien der biologischen E
-
- [25] 吳信儀，以改良之進化策略演算法解決排序問題之研究-SRS演算法與多重工作者系統之發展，碩士論文，東
-
- [26] H.-P.Schwefe, Evolutionsstrategie und numeriscal Optimierung, Ph.D. dissertation, TechnischeUniversitat E
-
- [27] 周鵬程，Matlab程式語言入門【智慧型計算概論】，全華科技圖書公司，2004，第14章。
-
-