

研究生:	李俊宏
研究生(英文姓名):	Chun-Hung Li
論文名稱:	應用霍普菲爾類神經網路於冰水主機負載分配之最佳化
英文論文名稱:	Optimal Chiller Loading Using Hopfield Neural Network
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:	93458020
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	66
關鍵詞:	霍普菲爾；類神經網路；主機最佳負載分配；拉格蘭傑乘數法
英文關鍵詞:	Hopfield ; Artificial Neural Networks ; Optimal Chiller Loading ; Lagrangian Multiplier Method
被引用次數:	0

【摘要】

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。例如平均負載法並不為凸函數時，可求得最佳主機負載分配，但當kW—PLR性能曲線為凹凸函數共同存在時，拉格蘭傑乘數法卻無法可用來克服此缺點，但其求解過程需應用到複製、交配、突變等機制及編碼、解碼等運算，使程式的編寫相當麻煩。故本文提出霍普菲爾(Hopfield)法來求解以克服上述缺點。由於霍普菲爾採用陡降技巧，省去了GA方法的編碼、解碼加容易。再分別與拉格蘭傑法、基因演算法以及平均負載法進行比較。

冰水主機負載分配最佳化之目的在於滿足空調系統負載需求條件下，決定每台冰水主機運轉之最佳負載率，而使系統比基因演算法有更高準確性的求出滿足負載需求下最佳的負載分配。

【英文摘要】

The chiller loading distribution methods include Average Loading (AVL) method, Lagrangian Multiplier (LGM) method, and Genetic Algorithm (GA). These methods have their own shortcomings. For example, AVL method may be the most popular used method but it cannot get the optimal chiller loading distribution (OCLD) when the kW-PLR performance curve is a combination of convex and non-convex functions. Although LGM method is able to get the OCLD, its programming design is very complicated. It includes reproduction, crossover, and mutation. On the other hand, the Hopfield method leaves out all of these processes in the GA approach and is able to adjust the chiller loading distribution. Compared with the other methods, the Hopfield method can decrease the tolerance and make the programming much easier. As a result, the Hopfield method is better than the other methods (AVL, Lagrangian Multiplier (LGM), and Genetic Algorithm (GA)).

The main purpose of getting the OCLD is to not only minimize the system power consumption but also meet the part load ratio (PLR) of each chiller. The results of the research paper indicate that the Hopfield method has better chiller loading distribution than the GA does.

【論文目次】

摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iv
目錄	v
表目錄	viii
圖目錄	ix
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	5
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
2.2 冰水系統架構	10
2.3 最佳化負載分配理論	12
2.4 凸集函數及非凸集函數	13
2.5 最佳化負載分配	14
2.5.1 平均負載法	15
2.5.2 拉格蘭傑乘數法	15
2.5.3 線性規劃法	17
2.5.4 基因演算法	19
第三章 霍普菲爾	22
3.1 類神經網路簡介	22
3.1.1 類神經網路發展	24
3.1.2 類神經網路的模式	27
3.1.2.1 監督式學習網路	27
3.1.2.2 無監督式學習網路	27
3.1.2.3 聯想式學習網路	28
3.1.2.4 最適化學習網路	28
3.2 霍普菲爾	28
3.2.1 離散型神經元模式	30
3.2.2 連續型神經元模式	32
3.3 應用霍普菲爾於冰水主機負載分配問題	34
3.3.1 主機負載分配最佳化	35
3.3.2 主機負載分配最佳化與霍普菲爾模式之對映關係	36
3.4 霍普菲爾於冰水主機負載分配問題之流程	37
第四章 測試與結果	39
4.1 測試流程與方法	39
4.1.1 測試流程	39
4.1.2 研究方法	44
4.2 結果	58
4.2.1 拉格蘭傑乘數法、基因演算法與霍普菲爾之結果比較	58
4.2.2 平均負載法、基因演算法與霍普菲爾之結果比較	59
第五章 結論與建議	61
5.1 結論	61
5.2 建議	62
參考文獻	63
符號說明	66

[參考文獻]

- [1] 台灣因應氣候變化綱要公約資訊網，<http://www.tri.org.tw/unfccc/main04.htm>。
 - [2] 經濟部能源局，” 能源統計”，<http://www.moeaboe.gov.tw/>。
 - [3] J.E. Braun, S.A. Klein, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, “Applications of optimal control to chilled water systems”, 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.
 - [5] R.J. Hackner, J.W. Mitchell and W.A. Beckman, ” HVAC System Dynamics and Energy Use in Buildings-1984.
 - [6] 李良梧，「漫談建築、空調系統與節約能源」，冷凍空調雜誌，頁101-104，Jun，1991。
 - [7] 黃傳興，「空調主機節約能源方法」，中國冷凍空調雜誌，第59-66頁，1992年6月。
 - [8] 楊冠雄，「中央空調系統節約用電之研究」，電機技師第38期，頁103-114，1993。
 - [9] 邱國珍，「電力系統經濟調度之霍普菲爾解法」，國立中正大學博士論文，1997。
 - [10] 陳余建，「改良型霍普菲爾神經網路解考慮污染量之經濟調度問題」，國立中正大學碩士論文，1998。
 - [11] 趙慶松，「空調主機群之最佳化負載分配」，台北科技大學碩士論文2002。
 - [12] 張永宗，「冰水主機節能調度」，冷凍與空調雜誌，OCT，2002。
-

- [13] 涂煌秋，「冰水主機負載分配最佳化效能之提昇」，台北科技大學碩士論文，2003。
- [14] 林福安，「以支界法應用於冰水主機最佳化排序之研究」，台北科技大學碩士論文2003
- [15] 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」，台北科技大學碩士論文，2003。
- [16] 林瑞昆，「應用基因演算法於冰水主機負載分配之最佳化」，台北科技大學碩士論文，2003。
- [17] 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」，台北科技大學碩士論文，2004。
- [18] 莊虔毅，「以基因演算法求解含凹凸特性曲線之冰水主機最佳負載分配」，台北科技大學碩士論文，2004。
- [19] 陳森煌，「以現場實用測量結果作冰水主機部分負載性能分析」，台北科技大學碩士論文，2001。
- [20] 張永宗、江建樺、莊虔毅、陳志豪、顏榮良、韓明紘、張洋三，「空調主機效率提昇方法之研究」，台灣電力公司，2004。
- [21] ASHRAE Handbook, " Supervisory Control Strategies and Optimization" , CH,40, 1999.
- [22] 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」，台北科技大學碩士論文，2001。
- [23] 鄭福升，「整合人工智慧解非凸集的經濟調度問題」，中山大學博士論文，2001。
- [24] 葉怡成編著，「類神經網路模式應用與實作」，儒林圖書有限公司，1993。
- [25] 焦李成著，「神經網路系統理論」，儒林圖書有限公司，1991。
- [26] 盧炳勳、曹登發編譯「類神經網路理論與應用」，全華科技圖書股份有限公司，1992。
- [27] 張維哲著，「人工神經網路」，全欣資訊圖書，1992。
- [28] 張智星著，「MATLAB程式設計與應用」，清蔚科技股份有限公司，2002。
- [29] 蘇木春、章孝德，「機械學習：類神經網路、模糊系統及基因演算法則」，全華科技圖書股份有限公司，1998。
- [30] J. Wang , Z. Tang, " An improved optimal competitive Hopfield network for bipartite subgraph problems" , IEEE Trans. on Neural Networks, Vol. 10, No. 5, 1999.
- [31] 葉怡成編著，「類神經網路模式應用與實作」，儒林圖書有限公司，1999。
- [32] M. Basu, " Hopfield neural networks for optimal scheduling of fixed headhydrothermal power systems" , IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 23, No. 1, 1993.
- [33] J.H.Park , Y.S.Kim , K.Y.Lee, " Economic load dispatch forpiecewise quadratic cost function using Hopfield neural networks" , IEEE Trans. on Systems, Vol8,NO. 3, August 1993.
- [34] Chiou, G. J., " Hopfield Method for Economic Dispatch of Power System" ,Ph. D. Dissertation, National Chiao Tung University, 1993.