

強制型突變改良粒子群演算法對高維度尋優問題的研究

潘仕濠、周鵬程

E-mail: 342081@mail.dyu.edu.tw

摘要

粒子群優化法 (Particle Swarm Optimization, PSO) 由James Kennedy 教授和Russell Eberhart教授提出, 並成功解決了許多優化上的問題。PSO演算法是一種智慧型計算技術, 其優點是收斂速度快且參數設定較少。根據研究, 在經過遺傳演算法(Genetic Algorithm)GA的突變過程中, 能有效改善PSO在高維度的問題, 但發現真正難的優化問題, 大部分的時間將陷入局部最佳解。本文的想法是在突變機制後加入了強制型突變, 發現這個方法能夠真正解決難度與維度較高的問題上。在這篇論文中, 我們把強制型突變機制與單靠突變型機制做比較, 在各種的模擬和比較後, 證明所提出來的的方法確實能有效改善在困難度高和維度較高的函數上。

關鍵詞: 粒子群優化法、遺傳演算法、突變

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii	英文摘要	
. iv 誌謝		v 目錄	
. vi 圖目錄		ix 表目錄	
. x 第一章 緒論 1.1 簡介	1		
1.2 研究動機與目的	1	第二章 粒子群優化法理論 2.1 群體智慧	
. 4 2.2 粒子群優化法(PSO)理論	5	2.3 PSO運算步驟及演算法流程圖	
8 2.4 PSO應用的情況	11	2.5 PSO的優點與缺點	12
第三章 PSO改良法介紹 3.1 基本粒子群優化法	15	3.1.1 基本粒子群優化法的原理介紹	15
3.1.2 基本粒子群優化法的運算步驟	15	3.2 PSO演算法 的設限	16
3.2.1 PSO演算法在 的設限的原理介紹	16	3.3 線性遞減權重粒子群優化法	17
19 3.4 收縮因子式粒子群優化法	19	3.4.1 收縮因子k的原理介紹	20
3.4.2 收縮因子k的算法步驟	21	3.5 擇優	21
. 22 3.5.1 擇優的原理介紹		3.5.2 擇優的算法步驟	22
23 3.6 突變改良法	23	3.6.1 突變改良法原理介紹	23
23 3.6.2 加入了突變改良法規則	24	第四章 範例分析 4.1 難度分析	
25 4.1.1 難度1 Sphere及Rastrigin function	25	4.1.2 難度2 Rosenbrock function	
. 29 4.1.3 難度3 Schaffer function	30	第五章 強制型突變改良式PSO方法提出 5.1 強制型突變改良法	
. 35 5.2 加入強制型突變的粒子群優化法(難度容易)	39	5.3 加入強制型突變的粒子群優化法(難度中等)	40
40 5.4 加入強制型突變的粒子群優化法(難度困難)	40	第六章 模擬測試及效益研究 6.1 模擬結果	
. 42 6.2 曲線適配	59	第七章 結論	
. 61 參考文獻	67	圖目錄 圖2.1 PSO向量示意圖	
. 7 圖2.2 粒子群優化法的流程圖	9	圖 4.1 二維Sphere函數的所有解分佈圖	26
26 圖4.2 Sphere的俯視圖	27	圖 4.3 二維Rastrigin函數的所有解分佈圖	28
28 圖4.4 Rastrigin的俯視圖	28	圖 4.5 二維Rosenbrock函數的所有解分佈圖	29
29 圖4.6 Rosenbrock的俯視圖	30	圖 4.7 二維Schaffer函數的所有解分佈圖	33
33 圖4.8 Schaffer的俯視圖	33	圖5.1 Schaffer函數中突變機制加入了強制型突變	36
36 圖5.2 強制型突變PSO 的流程圖	38	圖6.1、在10維與20維設置模擬結果直條圖	51
51 圖6.2 randxx在10維與20維設置模擬結果直條圖	53	圖6.3 Schaffer函數模擬結果直條圖	55
55 圖6.4 Schaffer函數模擬成功疊代平均次數直條圖	55	圖6.5 Schaffer函數在突變機制20維關係圖	56
56 圖6.6 Schaffer函數在加入強制型突變20維關係圖	57	圖6.7 Schaffer函數在加入強制型突變14維關係圖	58
58 圖6.8 近似模擬24、26、28維的成功疊代平均次數	60	表目錄 表6.1 初始化參數設定	
. 42 表6.2 難度(1)Sphere函數模擬結果之比較	43	表6.3 難度(1)Rastrigin函數模擬結果之比較	45
45 表6.4 難度(2)Rosenbrock函數模擬結果之比較	46	表 6.5 , 在10維中的模擬實驗結果	49
49 表 6.6 , 在20維中的模擬實驗結果	50	表 6.7 randxx在10維中的模擬實驗結果	52
52 表 6.8 randxx在20維中的模擬實驗結果	52	表6.9 難度(3)Schaffer函數	

模擬結果之比較	54	表6.10 曲線適配近似模擬結果	60	表7.1難度(1)Sphere函
數模擬結果之比較	62	表7.2難度(1)Rastrigin函數模擬結果之比較	63	表7.3難
度(2)Rosenbrock函數模擬結果之比較	64	表7.4難度(3)Schaffer函數模擬結果之比較	65	

參考文獻

- [1] Kennedy, J. and Eberhart, R.C. , Particle Swarm Optimization. Proc. IEEE International Conference on Neural Networks (Perth, Australia), IEEE Service Center, Piscataway, NJ, pp. IV:1942-1948, (1995).
- [2] Eberhart, R.C. and Kennedy, J. , A New Optimizer Using Particle Swarm Theory. Proc. Sixth International Symposium on Micro Machine and Human Science, Nagoya, Japan, pp.39-43, (1995).
- [3] 林奕辰 微粒優化法的理論探討及演算法改良之研究 , 大葉大學電機研究所(2010).
- [4] 郭信川、張建仁、劉清祥, 粒子群演算法於最佳化問題之研究 第一屆台灣作業研究學會學術研討會暨2004年科技與管理學術研討會(2004).
- [5] Dorigo, M. and Maniezzo, V. and Colorni, A. ,The ant system:Optimizatoin by a Colony of Cooperating Agents. IEEE Transactions on Systems and Cybernetics - Part B, Vol 26-1, pp.29-41. (1996).
- [6] 周鵬程、潘仕濠, Principle of Ant Colony Optimization and Traveling Salesman Problem Application 海峽兩岸四地無線電科技研討會(2010).
- [7] 王凌,劉波 “ 微粒群優化與調度算法 ” 清華大學出版(2008).
- [8] Shi, Y. and Eberhart, R.C. , A Modified Particle Swarm Optimizer. IEEE International Conference on Evolutionary Programming, Alaska, May 4-9, (1998).
- [9] Shi, Y. and Eberhart, R.C. ,Empirical Study of Particle Swarm Optimization. Proceedings of the Evolutionary Computation 1999 Congress, Vol 3, pp.1945-1950,(1999).
- [10] 紀震,廖惠連,吳清華 “ 粒子群算法及應用 ” 科學出版社(2009).
- [11] Shi Y. , and Eberhart R. C. ,Parameter Selection in Particle Swarm Optimization, V. W. Porto, N. Saravanan, D. Waagen, and A. E. Eiben (eds), Lecture Notes in Computer Science, 1447, Evolutionary Programming VII, Springer, Berlin, pp. 591-600 , (1998).
- [12] R. C. Eberhart and Y. Shi. ,Comparison between Genetic Algorithms and Particle Swarm Optimization, 1998 Annual Conference on Evolutionary Programming,San Diego,(1998).
- [13] <http://www.swarmintelligence.org/index.php> [14] C. W. Reynolds, “ Flock, Her ds, and Schools: A Distributed Behavioral Model ” ,Computer Graphics, Vol. 21, No. 4, 1987, pp.25-34,(1987).
- [15] 龔純,王正林, “ 精通MATLAB最優化計算 ” , 電子工業出版社(2009).
- [16] 高尚,楊靜宇, “ 群智能算法及其應用 ” , 中國水利水電出版社(2007).
- [17] Clerc M. ,The swarm and the queen: Towards a Deterministic and Adaptive Particle Swarm Optimization, Proc. CEC 1999, Washington, DC, pp. 1951-1957, (1999).
- [18] Liu. J. L. , “ Evolving Particle Swarm Optimization Implemented by a Genetic Algorithm ” , Department of Information Management, I-Shou University 1, Section 1, Hsueh-Cheng Rd., Ta-Hsu Hsiang, Kaohsiung County, Taiwan 840, Taiwan,(2007).
- [19] Asanga R., Saman K. H., and Harry C. W. ,Self-Organizing Hierarchical Particle Swarm Optimizer With Time-Varying Acceleration Coefficients , IEEE Transactions on Evolutionary Computation , Vol. 8, NO. 3, June (2004).
- [20] 周鵬程, “ 遺傳演算法原理與應用 ” , 修訂版, 全華科技圖書股份有限公司(2001).
- [21] Angeline, P. J. ,Using Selection to Improve Particle Swarm Optimization. Proceedings of the 1998 International Conference on Evolutionary Computation, 84-89. Anchorage, AK, USA, IEEE, Piscataway, NJ, USA. (1998).
- [22] 董維倫 對微粒優化法的主要參數應用於不同問題時, 其效益之研究, 大葉大學電機研究所(2010).