

# 觀察不同微粒群優化法參數的設定與優化問題的關係之研究

洪紹博、周鵬程

E-mail: 364803@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

微粒群優化法(Particle Swarm Optimization, PSO)是在1995年的時候由Kennedy和Eberhart兩位教授所提出，由於參數的設定簡單，可以對許多問題進行優化，至今已成為許多學者熱烈討論的議題。遺傳演算法(Genetic Algorithm, GA)，其中的突變機制對於改善一些?W件比較多的難題，使其跳脫局部陷阱有所幫助，是故PSO常加入突變以增進PSO的? O。但是有些難題還是?摺磨?局部陷阱，吾人發現加入強制突變機制可改善此困難。為了加速收斂，與  $p$  的配對正確正可達成目的。本篇文章將用我們的PSO與其它的PSO對解決函數問題進行比較，經過各種模擬測試之後的結果，來證明我們的PSO對於解決Maurice Clerc教授所提出之Mini-project問題有十分出色的能力。Clerc教授提出Standard PSO-2007版及VPSO版並加以比較，本論文提出對不同的問題，使用不同的PSO語法解問題，並與前述?U方法比較，結果有所改良。

關鍵詞：突變、微粒群優化法、遺傳演算法

## 目錄

目錄 簽名頁 中文摘要 . . . . .	iii	英文摘要 . . . . .	iii
. . . . . iv 誌謝 . . . . .	iv	目錄 . . . . .	v
. . . . . vi 圖目錄 . . . . .	vi	表目錄 . . . . .	viii
. . . . . ix 緒論 1.1簡介 . . . . .	1	1.2論文探討 . . . . .	1
. . . . . 2 1.3研究動機與目的 . . . . .	2	3 微粒群優化法理論 2.1 微粒群優化法理論 . . . . .	4
2.2 PSO運算步驟及演算法流程圖 . . . . .	7	2.3 PSO 應用的情況 . . . . .	10
2.4 PSO的優點與缺點 . . . . .	11	第三章 改良式微粒群優化法 3.1基本的微粒群優化法 . . . . .	14
3.2線性遞減權重粒子優化機制 . . . . .	14	3.2.1線性遞減權重粒子優化機制運算步驟 . . . . .	15
3.3自適應權重粒子優化機制 . . . . .	17	3.3.1 自適應權重粒子優化機制的運算步驟 . . . . .	18
3.4學習因子異步變化優化機制 . . . . .	19	3.4.1學習因子異步變化粒子優化機制的運算步驟 . . . . .	20
3.5突變改良機制 . . . . .	21	3.5.1突變改良機制 . . . . .	21
3.6強制型突變機制 . . . . .	23	3.7 與 $p$ 變動機制 . . . . .	23
第四章 範例函數介紹 4.1 函數難度介紹 . . . . .	25	4.2 難度1 Tripod function . . . . .	25
4.3 難度2 Rosenbrock F6 function . . . . .	26	4.4 難度3 Compression spring function . . . . .	27
4.5 難度4 Gear Train function . . . . .	29	第五章 模擬測試與比較 5.1 Tripod 模擬結果 . . . . .	30
5.2 Rosenbrock_F6 模擬結果 . . . . .	32	5.3 Compression Spring 模擬結果 . . . . .	34
5.4 Gear Train模擬結果 . . . . .	38	第六章 結論 6.1 Tripod函數模擬設定結論 . . . . .	42
6.2 Rosenbrock_F6函數模擬設定結論 . . . . .	43	6.3 Compression Spring函數模擬設定結論 . . . . .	43
6.4 Gear Train函數模擬設定結論 . . . . .	44	6.5 總結 . . . . .	45
參考文獻 . . . . .	45	圖目錄 圖(2.1) PSO向量圖 . . . . .	6
圖(2.2) PSO運算步驟及演算法流程圖 . . . . .	7	圖(3.1)線性遞減權重粒子優化機制的運算步驟圖 . . . . .	15
圖(3.2)自適應權重粒子優化機制的運算步驟圖 . . . . .	17	圖(3.3)學習因子異步變化粒子優化機制的運算步驟圖 . . . . .	19
圖(3.4) Gear Train函數的適應值變動圖 . . . . .	24	圖(4.1) Tripod 3D圖 . . . . .	26
表目錄 表5.1難度(1)Tripod 函數改變參數結果 . . . . .	31	表5.2難度(1)Tripod 進入第2段的疊代次數調整 . . . . .	32
表5.3 難度(2) Rosenbrock_F6函數參數模擬結果 . . . . .	33	表5.4難度(2) Rosenbrock_F6的Popsize為300、350、400增加次數統計 . . . . .	34
表5.5難度(3) Compression Spring 函數模擬參數結果 . . . . .	36	表5.6難度(3) Compression Spring 針對Popsize為300跟400進行模擬結果 . . . . .	37
表5.7難度(4) Gear Train 與 $p$ 三段參數設定的模擬測試 . . . . .	39	表5.8難度(4) Gear Train 與 $p$ 參數的設定 . . . . .	40
表5.9難度(4) Gear Train PopuSize模擬與比較 . . . . .	41	表6.1 結果與比較 . . . . .	45

參考文獻

- 參考文獻 [1]Kennedy J. and Eberhart R.C. , “ Particle Swarm Optimization ” , Proceedings of the IEEE international joint conference on neural networks, 1942-1948,(1995).
- [2]Shi Y. and Eberhart R.C. , “ A Modified Particle Swarm Optimizer ” , Proceedings of the IEEE International Conference on Evolutionary Computation, pp. 69-73,(1998).
- [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]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).
- [5]Shi Y. and Eberhart R.C. , “ A Modified Particle Swarm Optimizer. IEEE International Conference on Evolutionary Programming ” , Alaska, May 4-9, (1998).
- [6]Shi Y. and Eberhart R.C. , “ Empirical study of particle Swarm optimization ” .Proceedings of the Evolutionary Computation 1999 Congress, Vol 3, pp.1945-1950, (2010).
- [7]Maurice Clerc. , “ The swarm and the queen: towards a deterministic and adaptive particle swarm optimization ” , Proc. CEC 1999, Washington, DC, pp. 1951-1957,(1999).
- [8]龔純、王正林,精通Matlab最優化設計,電子工業出版社,北京(2009).
- [9]董維倫, “ 對微粒優化法的主要參數應用於不同問題時,其效之研究 ” ,大葉大學電機研究所, (2010).
- [10]周鵬程、周宇辰、董維倫, “ 基因演算法的介紹 ” ,海峽兩岸三地無線電科技研討會,(2009).
- [11]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).
- [12]PenChen Chou. and SauBor Hon. , “ Modified Particle Swarm Optimization for Sphere ” ,Rastrigin Schwefel and schaffer functions.IEEE.pp.1716-1719,(CSQRWC,2001,26-30 July).
- [13]Maurice Clerc. , “ Particle Swarm Optimization ” . ISTE (International Scientific and Technical Encyclopedia),(2006).
- [14]Louis Gac?pne. , “ Steady state evolutionary algorithm with an operator family ” .In EISCI, pages 373379, Kosice, Slovakia, (2002).
- [15]Godfrey C. Onwubolu and B. V. Babu. , “ New Optimization Techniques in En-gineering ” . Springer, Berlin, Germany, (2004).
- [16]E. Sandgren. , “ Non linear integer and discrete programming in mechanical design optimization ” . ISSN 0305-2154, (1990).
- [17]Yun-Wei Shang .and Yu-Huang Qiu. , “ A note on the extended rosenbrock function. Evolutionary Computation ” ,14(1) 119-126, (2006).
- [18]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).
- [19]Shi Y. and Eberhart R.C. , “ Tracking and optimizing dynamic systems with particle swarms ” , Proceedings of the 2001 Congress on Evolutionary Computation ,Vol. 1, pp 94-100,(2001).
- [20]潘仕濠, “ 強制型突變改良粒子群演算法對高維度尋優問題的研究 ” ,大葉大學電機研究所, (2011).
- [21]Maurice Clerc. , “ A Mini-benchmark ” ,clerc.maurice.free.fr/pso/ ,(2010).