

使用基因演算法於拓撲最佳化之研究

翁振恭、紀華偉

E-mail: 9314759@mail.dyu.edu.tw

摘要

基因演算法是基於達爾文的「適者生存」的原理所發展出來，在搜尋全域極小值中是一個強健的最佳化方法。使用基因演算法在多種拓撲最佳化問題中，最主要的優點是能夠同時發現在問題中幾個最佳或接近的最佳解。傳統的基因演算法在設計變數編碼對應到一維的二進制基因字串裡，而且以一維的交換方式操作，例如使用單點和多點的交換操作。然而，單點和多點的交換是有幾何學的偏見。在本文中使用了二維的二進制基因陣列並且研究幾個二維的交換機制。而在二維的交換機制則是有比較少的偏見，可以發現較佳的解和改善效率。

關鍵詞：基因演算法，拓撲最佳化。

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii	中文摘要.....v	英文摘要.....vi	誌謝.....vii	目錄.....viii	圖目錄.....x	表目錄.....xiii
第一章 緒論.....1	1.1 研究動機.....1	1.2 研究目的.....2	1.3 文獻回顧.....3	1.3.1 結構分析工具.....5	1.3.2 拓撲最佳化方法.....6	1.3.3 最佳化演算法.....8
1.4 論文大綱簡介.....10	第二章 基因演算法.....11	2.1 基因演算法之簡介.....11	2.2 基因演算法之架構.....13	2.3 基因演算法之應用.....21	2.3.1 染色體架構.....21	2.3.2 交換.....22
2.3.3 基因演算法的目標函數.....24	第三章 程式工作環境及相關應用軟體.....26	3.1 基因演算法的程式流程與規劃.....26	3.2 交換機制的程式流程與規劃.....28	3.3 程式工作環境及相關應用軟體.....35	3.3.1 ANSYS 架構.....36	3.3.2 參數化設計語言 (APDL).....38
3.3.3 修改原始APDL 輸入檔.....42	3.4 問題描述與適應度函數之參數設定.....43	第四章 實例分析與討論.....51	4.1 交換機制與目標函數之分析與討論.....51	4.2 結果研究.....52	第五章 討論與建議.....66	參考文獻.....68

參考文獻

- 【1】 Schmit, L.A., 1960, "Structural Design by Systematic Synthesis", Proceedings of the 2nd Conference on Electronic Computation, ASCE, New York, pp.105-122. 【2】 Haftka, R.T., Grandhi, R.V., 1986, "Structural Shape Optimization-A Survey", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 57, pp. 165-175. 【3】 Bendsoe, M. P., and Kikuchi, N., "Generating Optimal Topologies in Structural Design Using a Homogenization Method", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 71, pp. 197-224, 1988. 【4】 林宗澍, "ANSYS Topological Optimization 拓撲最佳化" 高速計算世界, VOL.8, NO.2. 【5】 Mlenjnek, H. P., "Some Aspects of the Genesis of Structures", Structural Optimization, 5, pp. 64-69, 1992. 【6】 Chen, T. Y., Wang, B. P., and Chen, C. H., "Minimum Compliance Design Using Topology Approach", 中國機械工程學會第十二屆學術研討會論文集, pp. 841-848, 1995. 【7】 姜冠禎, "拓撲最佳化設計系統整合之研究" 國立中正大學機械工程研究所碩士論文, 中華民國, 2000. 【8】 Lin, C. Y., and Chou, J. N., "A Two-Stage Approach for Structural Topology Optimization", Advances in Engineering Software, 30, pp. 261-271, 1999. 【9】 Holland, J.H., "Adaptation in Natural and Artificial System", Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1975. 【10】 Goldberg, D. E., "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning", Addison-Wesley, 1998. 【11】 Kane, C., Schoenauer, M., "Topological Optimun Design using Genetic Algorihms", Control and Cybernetics, Vol. 25 No. 5, 1996. 【12】 Woon, S.Y., Querin, O.M., Steven, G.P., "Structural application of a shape optimization method based on a genetic algorithm", Struct Multidisc Optim 22, 57-64, 2001. 【13】 Wu C.Y., Shu C.H., "Topological Optimization of Two-Dimensional Structure Using Genetic Algorithms and Adaptive Resonance Theory", TATUNG Journal. Vol. 26, November 1996. 【14】 Manfred, M. Fischer, Leung, Y., "A genetic-algorithms based evolutionary computational neural network for modeling spatial interaction data", Ann Reg Sci 32, 437-458, 1998. 【15】 Liu, Y., Wang, C., "A Modified Genetic Algorithm Based Optimisation of Milling Parameter", Int J Adv Manuf Technol 15, 796-799, 1999. 【16】 Raich, A.M., Ghaboussi, J., "Evolving structural design solutions using an implicit redundant Genetic Algorithm", Struct Multidisc Optim 20, 222-231, 2000. 【17】 Nakanishi, Y., "Application of homology theory to topology optimization of three-dimensional structures using genetic algorithm", Comput. Methods Appl.

Mech. Engrg. 190, 3849-3863, 2001. 【18】 Chapman, C. D., Saitou, K., Jakiela, M. J., " Genetic Algorithms as an Approach to Configuration and Topology Design ", ASME Journal of Mechanical Design. 【19】 游麗娟, " 基因演算法於幾何形狀最佳化設計之研究 " 國立中央大學機械工程所碩士論文, 中華民國, 2000. 【20】 Mitchell, M., " An Introduction to Genetic Algorithms ", Massachusetts Institute of Technology, pp. 170-171, 1996. 【21】 洪立德, " 遺傳演算法於結構最佳化設計之限制條件處理 研究 " 國立台灣大學機械工程研究所碩士論文, 中華民國, 1999. 【22】 陳建昌, " 多階段拓撲最佳化設計 " 國立中正大學機械 工程研究所碩士論文, 中華民國, 2002

。