排版之可旋轉式排列演算法

李季昌、賴元隆

摘 要
裁切、堆疊與排版的問題對於業界是很重要的課題，而擁有一套優良的全自動排版系統，不但可以提升效率、精簡人力，更對於銅電、皮革、造紙等許多原物料成本佔很大比重的行業有著決定性的競爭力。本研究討論之二維排版最佳化的目的，是將固定數目的不同或相同零件（件）排列於基板（板）上，以基板的可排面積使用率最高或是浪費最少空間為目標。決定排版結果的優劣，一般而言可分為排列演算（演算）與排列次序（次序）兩個重要因素。排列演算的意思為零件排入基板的位置，而排列次序則是零件排入基板的順序。如果排列演算的方法符合需求，而排列次序也是正確的，則最後就有可能得到最佳解。本研究提供新的「排列演算」法則 - 面積分割法，搭配零件旋轉機制與基因演算法則。將排版結果與文獻及商用軟體進行測試比較。最後結果顯示本研究的確可針對不同情況的需求，得到良好的排版結果。

關鍵詞：自動排版、排列演算、基因演算

目 録
封面內頁 簽名頁 授權書………………………………………………………… iii 中文摘要………………………………………… iv 英文摘要………………………………………… v 謝意………………………………………… vi 目錄……………………………………………………… vii 圖目錄……………………………………………… x 表目錄………………………………………………………… xvi 第一章 緒論………………………………………… 1 1.1 研究動機………………….. 2 1.2 研究目的……………………………………….. 2 1.3 研究範圍……………………………………….. 2 1.4 文獻回顧……………………………………….. 3 1.5 研究方法及論文架構………………… 5 第二章 排版分類及影響因素…………………………. 7 2.1 定義與分類………………………………… 7 2.2 排版之影響因素……………………………….. 14 2.3 零件之旋轉機制……………………………….. 17 第三章 創新排列演算法…………………………………… 18 3.1 傳統排列演算法介紹…………………………… 18 3.2 面積分割法………………… 23 3.2.1 幾何干涉分類………………………… 23 3.2.2 範例說明……………………………… 26 第四章 基因演算法…………………………………………. 45 4.1 基因演算法之基本架構……...………….… 45 4.1.1 基本架構………………………..……….. 46 4.1.2 參數編碼與解碼類型……………….….. 47 4.1.3 染色體……………………………….. 48 4.1.4 初始族群…………………………………. 48 4.1.5 適應性函數………………………………. 49 4.1.6 運算因子……………………………. 49 4.1.7 停止條件…………………………………. 54 4.2 基因演算法應用於排版問題之方法架構…. 55 4.2.1 排版流程…………………………………. 55 4.2.2 設定參數…………………………………. 57 4.2.3 初始族群……………………………. 57 4.2.4 編碼方式…………………………………. 57 4.2.5 目標函數………………………………… 58 4.2.6 複製、交配、突變……………………… 60 第五章 排版系統測試與分析……………………………….. 67 5.1 與文獻相比................................................ 67 5.1.1 條型堆積問題..................................... 67 5.1.2 裝填問題........................................... 77 5.2 族群數對排版之影響.................................. 81 5.2.1 零件不旋轉之情況…………………...... 81 5.2.2 零件可旋轉之情況…………………...... 85 5.3 與商用軟體相比較…………………………….. 88 5.3.1 零件不旋轉……………………................ 89 5.3.2 零件可旋轉……………………................ 97 第六章 結論與展望………………………………………… 105 6.1 結論……………………………… 105 6.2 未來展望……………………………………… 106

參考文獻

邵揮洲、陳建聲 (民91)。結合啟發式與基因演算法解決不規則形船體內構件排版問題之研究。中國造船暨輪機工程學刊, 1, 59-69.


吴泰熙、吳奕樺、張欽智 (民95)。以基因演算法求解單原片方形物件排列問題。科學與工程技術期刊, 3, 75-83.


黃玟錫 (民90)。不規則物件排列問題解法之研究。大葉大學工業工程學系碩士論文，未出版，彰化縣。


李志宏 (民93)。平面規劃最佳化問題研究。中原大學電子工程學系博士論文，未出版，中壢市。

王誌謙 (民94)。AutoCAD系統於二維排版問題最佳化之研究。國立台灣海洋大學系統工程暨造船學系研究所碩士論文，未出版，基隆市。

李文成 (民93)。直線逼近與快速定位法之不規則圖形自動排版系統。中華大學科技管理研究所碩士論文未出版，新竹市。

辛宜芳 (民91)。以CAD為平台之自動排版系統使用基因演算法。中華大學科技管理研究所碩士論文, 未出版, 新竹市。


[70] 許冠文（民94）。遺傳演算法和啟發式裝箱演算法為基之單一容器裝填最佳化方法。國立台灣大學工業工程研究所碩士論文，未出版，台北市。


