

應用強化學習和基因演算法於多機多產品排程 問題-以 SMT 為例

Applying Reinforcement Learning and Genetic Algorithm to Multi-Machine and Multi-Product Scheduling Problem - A case study on SMT

指導教授：王宏鎧

專題成員：陳育琮

開發工具：C++、Python

測試環境：Windows11

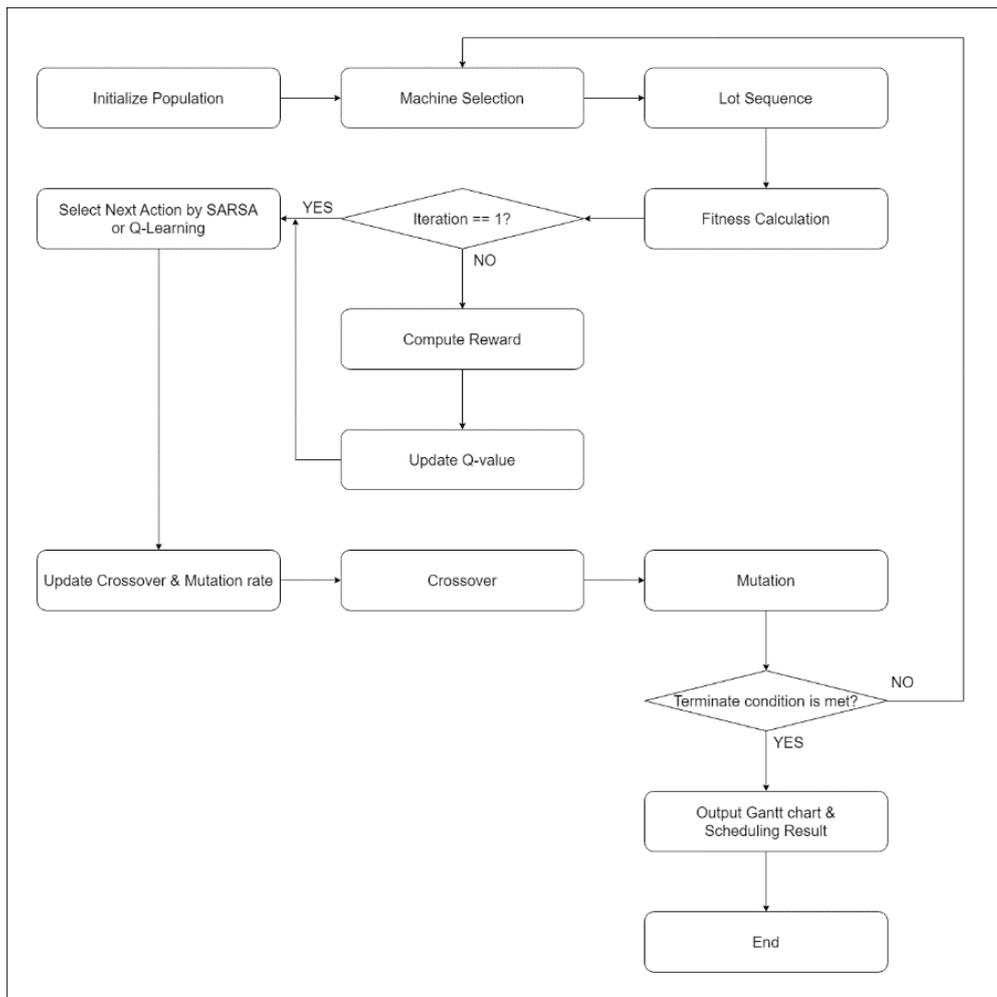
一、簡介：

本專題針對 SMT 站點的排程進行優化，以最小化完工時間為主要目標，並以降低改機次數和滿足交期為副目標。透過基本的派工法則、基因演算法、深度強化學習，以及考慮工廠內的各項限制，生成橫軸為時間、縱軸為機台名稱的排程甘特圖。最終產出每台機台對應的 Lot、改機次數和超出 Commit time 數量的 Excel 檔案。

基因演算法中，每條染色體代表一次完整排程的結果。初始化時會先產生一定數量的染色體，並且在接下來的迭代中，由母代進行交配及突變產生新的子代，再透過輪盤式選擇(Roulette Wheel Selection)以及菁英挑選法(Elitism Selection)依照適應值選出適合的染色體，直到達到終止條件時結束程式。

由於基因演算法的迭代速度較慢，本專題嘗試利用強化學習來動態改變交配和突變率，以實現更快的收斂速度或更優的排程結果。在本專題的前半部分，我們使用 SARSA 算法來更新 Q-Table，因為初始化時 Q-Table 沒有值，SARSA 能在探索過程中逐步積累信息。接著，我們使用 Q-Learning 在已更新的 Q-Table 中找出適合的動作（即改變交配和突變率）。通過這種方法，我們希望能更有效地調整基因演算法的參數，從而提高其性能和優化效果。

下圖為本專題之系統架構流程圖：



二、測試結果：

