**泛用啟發式演算法**

泛用啟發式演算法旨在一個隨機的群體尋優過程中，個體能夠利用自身或者全域性的經驗來制定各自的搜尋策略。相比最初的窮舉迭代搜尋或者隨機搜尋，一個顯著的特點就是個體能夠基於自身經驗或者個體間經驗交流改變搜尋方式，是一種有目的或者有策略的方法。例如：粒子群演算法(Particle Swarm optimization，PSO)、遺傳演算法(Genetic Algorithms，GAs)、禁忌搜尋(Tabu Search，TS)以及蟻群演算法(Ant Colony Optimization，ACO)，是幾種常用於發展啟發式演算法的隨機搜尋技術(Tong, Chowdhury & Messac, 2014)。這些隨機搜尋技術的基本原理皆是源自於對自然界生物的模仿、模擬與觀察。例如：粒子群演算法是在1995年由心理學家Kennedy與電氣工程師Eberhart所提出(孫俊、方偉、吳小俊與須文波，2011)，主要思想源自於鳥群覓食之社會行為的研究，除了根據自己本身的認知，飛向自己曾走過的較佳覓食地點之外，也藉由群體間的合作溝通，知道其他鳥所發現的更佳的覓食地點，最後漸漸所有的鳥群都會飛往最佳的覓食地點；遺傳演算法最早是由John Holland於1975年所提出(J.H. Holland, 1975)，其概念以達爾文的「演化論」為基礎，模擬生物依「物競天擇、適者生存」法則而演化的過程。以上演算方法搜尋過程都是由多個以隨機方式所產生的問題初始解開始，然後反覆執行改進目前所得解的處理程序直到滿足終止條件為止。另一方面，近年來新起的群體智能優化演算法—灰狼演算法(Grey Wolf Optimization，GWO)，於2014年由澳大利亞學者Mirjalili所提出，以模仿灰狼的階層制度與狩獵行為(Saremi, Mirjalili & Mirjalili, 2014)，灰狼演算法具有結構簡單、需調節的參數少和容易實現等特性，在函數優化方面，有學者證明灰狼演算法的收斂速度與尋解的精確度均優於遺傳演算法和粒子群演算法。雖然灰狼演算法較為簡單且靈活，但仍然有其缺點，易容易陷入區域最佳解和後期收斂速度慢(Niu, Niu, liu & Chang,2019；張曉鳳與王秀英，2019)。因此本研究將透過萊維飛行(Lévy flight，LF)結合灰狼演算法，來使得避免讓灰狼演算法陷入區域最佳解的問題。萊維飛行為一個隨機行走的搜尋模式，是一種短距離的搜索與偶爾較長距離的行走相間的行走方式，它能夠解釋自然界的很多隨機現象，比如布朗運動、隨機行走，常被應用於優化和最佳搜尋當中(Yang & Deb，2009；王慶喜與郭曉波，2016)。