蟻群算法

主要參考資料來源：《失控》，Kevin Kelly著，東西文庫譯，新星出版社，2010

 蟻群的集體行為啟迪了義大利的一組研究員(米蘭小組)。一個蟻群或許包含了百萬隻工蟻和數百隻蟻后，牠們能建立出一個城市，儘管每個個體只是糢模糊糊的感覺到其他個體的存在。螞蟻能成群結隊的穿過田野找到食物，仿佛牠們就是一只巨大的複眼。牠們穿行在草木之間，並共同使其巢穴保持恒溫，儘管世界上從未有任何一隻螞蟻知道應該如何的去調節溫度。

 一個螞蟻軍團，在智慧上是愚蠢的也是短視而缺乏遠見的，可是卻能迅速的找到穿越崎嶇地面的最短路徑，這正是對進化搜索的完美映射，蟻群仿佛就是一個併行處理機！螞蟻是怎麼做到的？科學研究告訴我們，螞蟻通過一種具有芳香氣味的「訊息素」(化學物質)來彼此交流，此氣味會隨著時間推移而消散，它也能通過一連串的螞蟻來接力傳播。

 米蘭小組依照螞蟻的交流模式寫成電腦程式，一大群愚笨的處理器就是虛擬螞蟻，每個虛擬螞蟻有一個微不足道的記憶系統，可以進行本地溝通，得到獎賞也可以一種分布式計算的方式與其他同類分享。他們用旅行商問題的模式來測試：你要拜訪很多城市，但每座城市只能去一次，問題是要找出最短的路線。每個虛擬螞蟻開始動身，從一座城漫遊到另一座城，並在沿途釋放出「訊息素」的氣味。如果路徑愈短，訊息素揮發掉的就愈少，也就是其氣味信號愈強，因此循跡而來的螞蟻就愈多，於是較短的路徑就得到了自我強化。運行5000次以後，螞蟻的群體思維就會進化出一條相當理想的路徑。米蘭小組還比較了不同的參數：由同一座城市出發或均勻分布在各城市會不同嗎？螞蟻數量不同有影響嗎？…，通過改變參數，米蘭小組得到了一系列蟻群算法。

 無論是真實的螞蟻還是虛擬的螞蟻，牠們的聰明在於：投入「傳播」的信息量非常少，範圍非常小、信號也非常弱。連接分布式計算機節點的方法有千千萬萬，但只有極少數的方法被試過，把這種弱傳播引入進化的方法則相當的具有吸引力。

 併行計算的方式一直未受到專家的重視，直到了1990年代，才開有專家改變看法，認為併行計算會是計算的未來，解決高級科學問題所需的計算速度，只能通過高度併行的計算架構來獲得！問題是併行計算機是很難掌控的，併行軟體是水平的、併發的、錯綜複雜的因果網路，不太可能從這樣非線性的特性找出缺陷，它沒有清晰的步驟、代碼無從分解、問題此起彼伏，為其編寫程式的複雜度已經超出了人們的能力！

 然而，併行的愚昧小東西卻能夠「寫」出比人類更好的軟體，例如，生態的相互作用就是併行的最優化技術，進化就是最自然的編程方式！這真令人泄氣，看來人類就應該只做自己最擅長的工作 --- 那些小而靈、快而精的系統，讓自然進化去做那些雜亂無章的大事吧！