

人工智慧導論

期末報告

B073021024 錢 承

B075040041 鄭煥榮

一、摘要

現代科技日新月異，科學家希望做出具有人類智能的 AI，而繼上次實作的康威人工生命模型以及用 Pygame 模擬螞蟻生活最簡單的人工生命架構後，這次也使用 Pygame 做出較上次複雜的人工生命模擬環境，從最初的十隻蜜蜂，設定幾種蜜蜂的飛行策略，其中包括蜜蜂的死亡機制，我們利用變數改變人工生命的狀態，也透過設定參數讓蜜蜂的選擇更真實，存與歿都和大自然的法則對應，慢慢演化出一個模擬生命的世界。

二、前言簡介

我們的程式從十隻蜜蜂，跟著規則慢慢演變出真實的蜂窩，像是蜜蜂會被費洛蒙或花蜜吸引的機制，或是牠們以把花蜜搬回蜂窩會提升生命值且在一定數量之後達到繁衍的功能，還有蜜蜂的存活限制，在我們的程式中，我們預設十隻蜜蜂個別具有不同的行走模式、行走方向以及使用亂數控制花蜜產生的座標。倘若蜜蜂在行走時同時受到費洛蒙和花蜜的吸引，我們設定讓蜜蜂優先選擇向花蜜靠近，同時在蜜蜂的行走過程中檢查他們的剩餘壽命，不僅可以控管蜜蜂數量，也同時讓我們的人工生命模擬環境更加真實，後面的程式討論部分會再更詳細解說各個機制中的限

制和參數設定，以及每個 function 背後的建立機制。

三、相關研究

Collins, R. J. 在 Studies in artificial evolution. Computer science doctoral dissertation, UCLA. 這篇研究中，嘗試使人工螞蟻學習覓食且留下費洛蒙引導同伴，他使用電腦模擬 32,000 個螞蟻群落，每個群落內有 128 隻螞蟻。在一開始的實驗中，螞蟻學會了覓食，但每隻螞蟻的只會以圓形的軌跡尋找食物。在演化幾代後，螞蟻開始隨機行走覓食，便在取得食物之後直接返回群落並留下費洛蒙。在 2000 代後，螞蟻已經可以根據同伴留下的費洛蒙走向食物的位置並返回群落。

藉由期中報告的實作螞蟻生命機制後，我們對人工模擬環境已有初步的認識和一些基礎，我們重新學習了這篇研究，對此有更深入的想法應用在這次的報告中，針對蜜蜂個體間的不同策略，慢慢學習最佳的策略。

四、程式設計方式

首先，我們的程式中使用許多的旗標，用來儲存空間和蜜蜂當前的狀態，其中包含 FPS(控制程式迭代速度)、bee_list(儲存每一隻畫面上的蜜蜂)、flower_list(儲存每一朵

畫面上的花)、STEP(蜜蜂每步的距離)、DETECT_FLOWER(可偵測花的距離)、CONFORM(確認是否取得物件的誤差值)、bee_map(儲存費洛蒙位置、強度、時間)、EIGHT_RANGE(紀錄蜜蜂走八字型的範圍)等等。除了以上旗標，在每一隻蜜蜂中，儲存了自身位置(self.x, self.y)、蜜蜂圖檔(self.raw_image)、縮放大小(self.image)、設定當前位置(self.rect.topleft)、當前蜜蜂血量(self.blood)、當前蜜蜂策略(self.strategy)、是否偵測到花(self.found_flower)、是否持有花(self.with_flower)、偵測到花的位置(self.flower)、是否離開巢穴(self.get_out)、是否飛八字型(self.go_eight)等等。而在每一朵花中儲存了花的位置以及被取得的次數。

程式本體包含幾個重要的區塊，包含 init 函數、found_flower 函數、conform 函數、check 函數、go_specific_place 函數、eight 函數、walk 函數和 main loop。

init 函數：

主要功能為初始化，將初始的十隻蜜蜂和兩朵花放入空間中，並且對蜜蜂設定血量、策略。

found_flower 函數：

搜尋周圍是否有花。

conform 函數：

確認蜜蜂是否已經抵達指定地點，如巢穴、花

check 函數：

確認蜜蜂是否超出視窗邊界。

go_specific_place 函數：

走道指定地點。

eight 函數：

讓蜜蜂走八字型。

walk 函數：

依照策略探索地圖。

main loop：

此為無限迴圈，將重複執行上述函數(除了 init 函數)，藉此模擬蜜蜂的生存型態。

五、結論：

透過這次的期中研究，我們使用程式實做出了人工生命，創造出了具有溝通及採蜜功能的蜜蜂，雖然在某些參數的設定上還不夠嚴謹，但已成功模擬出蜜蜂的採蜜行為，並且蜜蜂懂得適時調整採蜜策略，透過觀察可以了解到蜜蜂們的運作，同時經過其中研究，也更加了解人工生命的設計過程。

六、參考文獻：

- [1]. Artificial Life. An Overview Edit by Christopher G. Langton.
- [2]. Studies in artificial evolution. Computer science doctoral dissertation, UCLA