

# 人工智慧導論

期中報告

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後，我們熟悉了最基本的人工生命概念，了解了最簡單的人工生命架構，這次則是使用 Pygame 做出簡單的人工生命模擬環境，從最初的十隻螞蟻，設定規則去演化，其中包括螞蟻的死亡機制，我們利用變數改變人工生命的狀態，也透過設定參數讓螞蟻的選擇更真實，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

我們的程式從十隻螞蟻，跟著規則慢慢演變出真實的蟻巢，像是螞蟻會被費洛蒙或食物吸引的機制，或是牠們以把食物搬回蟻巢達到繁衍的功能，還有螞蟻的存活限制，在我們的程式中，除了最初的十隻螞蟻我們採用亂數控制螞蟻出生的座標、行走方向以及食物產生的座標。倘若螞蟻在行走時同時受到費洛蒙和食物的吸引，我們設定讓螞蟻優先選擇向食物靠近，同時在螞蟻行走過程中檢查螞蟻的壽命，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。

## 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，每個群落內個有 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。

## 四、程式設計方式

首先，我們的程式中使用許多的旗標，用來儲存空間和螞蟻當前的狀態，其中包含 FPS(控制程式執行速度)、TIME(控制螞蟻的生存時間)、CONFORM\_HOME(判斷螞蟻是否抵達家)、DETECT\_FOOD(偵測螞蟻附近是否有食物)、FOOD\_ADD(控制食物更新的速度)、FOOD\_TAKED(紀錄已經取得食物的螞蟻數量)、FOOD\_MAX(控制食物的最大數量)、FOOD(地圖上記錄食物位置的旗標)、DETECT\_PHEROMONE(偵測螞蟻附近是否有費洛蒙)、STEP(控制螞蟻每步行走距離)、ant\_num(紀錄螞蟻數量)、ant\_list(儲存每一隻螞蟻)、food\_list(儲存每一個食物)。除了以上旗標，在每一隻螞蟻中，儲存了自身位置(self.x, self.y)、螞蟻圖檔(self.raw\_image)、縮放大小

(self.image)、設定當前位置 (self.rect.topleft)、當前螞蟻存活時間 (self.time)、螞蟻是否需要回家 (self.go\_home) 等資訊。

程式本體包含幾個重要的區塊，包含 init 函數、go\_home 函數、check\_food 函數、check\_pheromone 函數、walk 函數和 main loop。

#### **init 函數：**

主要功能為初始化，將初始的十隻螞蟻和一個食物放入空間中，並且對螞蟻設定生存時間。

#### **check\_food 函數：**

主要功能為偵測周圍食物，若螞蟻方圓 100 格內有出現食物，則螞蟻將往食物方向移動。若成功取得食物，螞蟻的 go\_home 旗標會設定為 True。

#### **check\_pheromone 函數：**

主要功能為偵測周圍費洛蒙，若螞蟻方圓 70 格內有出現費洛蒙，則螞蟻將往費洛蒙方向移動。

#### **go\_home 函數：**

若螞蟻的 go\_home 旗標為 True，則螞蟻將會自動回家。

#### **walk 函數：**

當螞蟻周圍沒有食物也沒有費洛蒙時，則此螞蟻將隨機探索空間。

#### **main loop：**

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

## **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覓食功能的螞蟻，雖然在某些參數的設定上還不夠嚴謹，但已成功模擬出螞蟻的覓食行為，夠過觀察可以了解到螞蟻們的運作，同時經過期中研究，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