

# 第十五組人工智慧導論期末報告

鄭璟翰

學號：B093040003

郭晏涵

學號：B093040024

林鉉閔

學號：B093040032

徐睿鍾

學號：B093040038

黃子芯

學號：B093040042

## 一、摘要

人工生命是人工智慧當中一個相當重要的領域，我們根據期中報告嘗試改編的人工螞蟻模型進行修改，加入更多功能，包括獎勵機制、不同的移動策略等。

## 二、前言簡介

### 關於期中的模型

期中報告的模型已經包括螞蟻搜尋食物的功能、環境中的隨機掉落食物等。

### 目標

我們根據期中報告嘗試改編的人工螞蟻模型進行改編，包括：

1. 改良螞蟻搜尋範圍
2. 加入費洛蒙
3. 食物可重複搬運
4. 設定環境食物的上限
5. 限制螞蟻的壽命
6. 制定三種個體的移動策略
7. 若時間內未找到食物，改變移動策略
8. 若個體找到食物，則給予獎勵
9. 改變遊戲介面

## 三、程式設計方式與過程

### 編譯器

這是利用DevC++和CodeBlocks編寫C++的人工螞蟻模型。

### 巢穴(出生)

位於介面的正中間，黑色，表示洞穴。

周圍八格設定為出巢與回巢個體的通道，食物不會掉落在這個區域，且一般個體不會誤闖。

上下左右四格為新個體出生的地點，對角線四格為回巢個體的通道。每當有一隻個體回到巢穴，就會有一隻個體從出生點出生，順序為逆時針(若該次為上，下次就從左)。

### 螞蟻(壽命、死亡機制、狀態)

一開始個體隨機分配在環境中，初始數量不固定。每隻個體的壽命是兩百五十步，如果沒有在壽命之內找到食物，最後會留下原地屍體(灰色格子)。

個體會根據自身的狀態改變自身的顏色。找到食物的個體會呈現藍色，沒找到食物的個體則

依據血量來變化。當個體壽命還有一百七十步以上，則顯示為綠色，表示為滿血狀態；個體壽命還有九十步以上，則顯示土色，表示為半血狀態；若個體壽命不到九十步，則顯示為紅色，表示為殘血狀態。

### 食物

初始食物會隨機散落在環境中。每點可以領取十次，當剩餘食物還有五個以上，畫面上呈現深藍色；當剩餘食物不到五個，畫面呈現淺藍色。

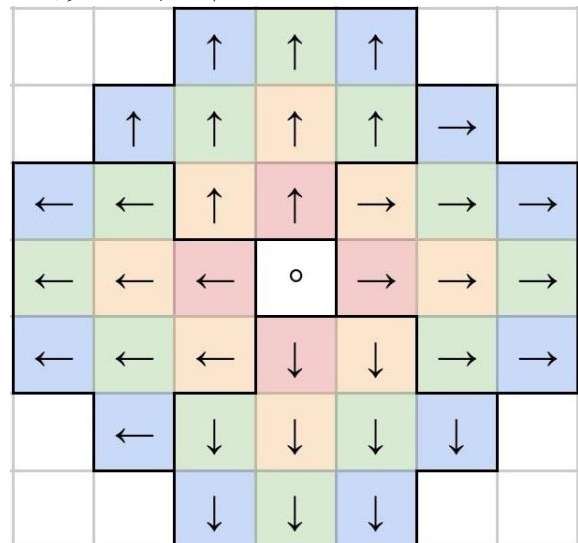
另外環境設定最大食物上限，除了初始狀態隨機掉落食物外，當環境超過十個食物時，便不再掉落食物。

```
if(foodnum<=10){ //產生新食物
    if(food_cycle==9){
        food_cycle=0;
        do{
            x=rand()*SIZE;
            y=rand()*SIZE;
        }while(color2[x][y]!=0 || produce[x][y]=='x');
        color2[x][y]=10;
    }else{
        food_cycle++;
    }
}
```

### 食物搜尋範圍及方法

個體會優先搜尋周圍是否有食物，如果有，會將食物搬回巢穴。

下圖是我們設計的搜尋範圍，是根據距離食物的步數進行設計。



上圖中，若紅色區塊有食物，表示個體只要

走一步就會到達食物，便不會繼續搜尋其他顏色的區塊。

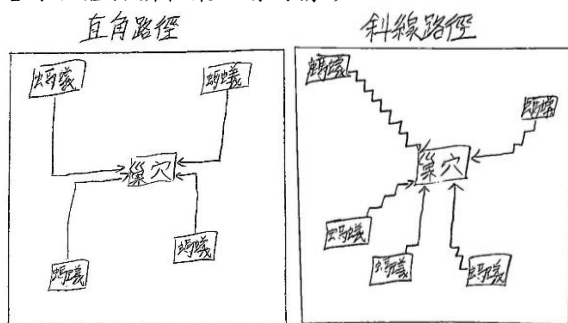
### 獎勵機制

當個體找到食物後，會額外獲得五十步的壽命。

### 回巢規則

找到食物的個體會回到巢穴的對角後直接進入巢穴，避免占用剛出巢個體的路線。

搬運回巢的個體設計了兩種不同的移動方式，分別是直角移動與斜線移動。原先是設計的直角移動是個體先到由上下回到中間再往巢穴靠近，但會造成左右兩側回巢個體壅擠的情形，甚至會排擠到剛出個體的路徑。因此改成斜線移動，改善了個體擁擠在巢穴前的情形。



### 費洛蒙

找到食物的個體在回到巢穴的路上釋放費洛蒙，費洛蒙的初值為該位置到巢穴步數的兩倍，個體每走一步費洛蒙釋放的濃度降低一單位，每一個時間單位費洛蒙濃度降低一個單位。

但如果個體搬運的是該點最後一個食物，則沿途不會留下費洛蒙。另外如果個體搬運的是屍體，沿途也不會留下費洛蒙。

### 費洛蒙搜尋範圍及方法

如果個體周圍沒有搜尋到食物，接著會搜尋周圍有沒有其他個體留下費洛蒙，費洛蒙的搜尋範圍和食物相同，但方法較為簡易：將該方向區域每個點的費洛蒙濃度相加，濃度較大即往該方向前進。

### 移動策略

個體的移動策略分為以下幾類：搜尋食物、搜尋費洛蒙、搬運食物回巢的個體、皆無搜尋到四種情形。食物與費洛蒙的搜尋過程以及回巢的規則詳見前頁。

我們設計了三種移動策略，分別是直行、隨機、每十五步轉彎。當個體沒有偵測到周圍有食物或費洛蒙時，會根據以上三種移動策略來進行移動。當個體使用某一種移動策略一段時間沒有找到食物，便會轉換移動策略。

第一種移動策略：直行

個體直線前進，除非前進方向碰到障礙物或是其他個體才會轉彎。

第二種搜尋策略：每十五步轉彎

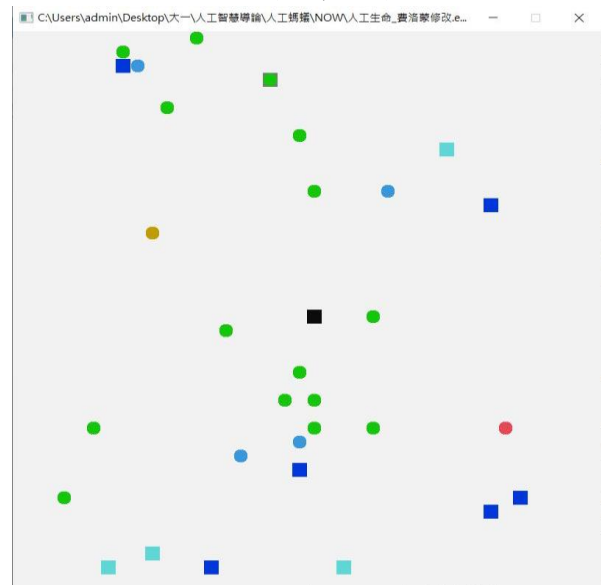
個體每走十五步會轉彎，若直行方向碰到障礙物或是其他個體也會轉彎。

第三種移動策略：隨機移動

個體根據下列機率決定前進方向，直行機率：1/2、左轉機率：1/5、右轉機率：1/5、後退機率：1/10。設定前進的機率較大原因是避免剛出巢的個體在巢穴附近徘徊，造成路徑壅塞，甚至阻擋新的個體出生的地點，若設定直行機率較大的話，便可改善這個結果。

個體除了會依據不同的狀態改變自身的顏色，同時也會改變移動策略。如個體在滿血的狀態下採用直行這個策略，但都沒有找到食物，那剩下半血時便會改成十五步或隨機這兩種策略。進入殘血狀態時也是如此。

### 四、執行結果



### 五、結論、問題

開發過程中衍生出一些問題有待解決，例如：程式編寫方式導致執行速度過慢，畫面呈現效果未達理想；個體沿著費洛蒙到達食物位置時，若食物剛好被領取完，則個體會停留在原地直到費洛蒙消失，使搜尋效率降低。

上課內容非常精實，但是不會推薦沒有任何經驗的學弟妹這堂課。相信我們如果兩年後再來修一次會有更多收穫。

### 六、參考文獻

<http://www.cplusplus.com/forum/beginner/28859/>  
提供函式gotoxy()的使用方法，使游標可以回到指定位置

<https://stackoverflow.com/questions/30126490/how-to-hide-console-cursor-in-c>

提供函式hidecursor的使用方法，使游標隱藏

<https://stackoverflow.com/questions/6106349/what-is-the-best-way-to-output-unicode-to-console>

提供輸出Unicode的方法