

# IADIS Practica 2

Raül Gómez Buisan  
Michael Vanegas

Novembre 2017

# Contents

<b>1</b>	<b>Introducció</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Core</b>	<b>2</b>
2.1	Interfaç . . . . .	2
2.2	Set-up globals . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Go</b>	<b>4</b>
3.1	path-ant . . . . .	4
3.2	move-ant . . . . .	5
3.3	change-color . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Funcions extra i estratègia</b>	<b>7</b>
4.1	getPostMaximum . . . . .	7
4.2	Estratègia . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Conclusió</b>	<b>8</b>

# 1 Introducció

L'objectiu principal d'aquesta pràctica consisteix en agrupar formigues mitjançant les feromones que desprenen a cada pas. Gràcies als parametres extra que hem implementat, podem donar un foc més específic amb noves funcionalitats i idees per aquesta pràctica. Aquestes idees les anirem explicant durant aquest informe.

Cal destacar que ens hem trobat amb complicacions (com en l'anterior pràctica) a nivell de programació, no a nivell de plantejament o conceptual, sinó perquè es un llenguatge molt simple que no et deixa concatenar condicions booleanes (mitjançant portes lògiques) i fa que el codi sigui brut. És a dir per condicions complexes el codi queda intel·ligible. Una cosa positiva es el fet de poder programar en comptes d'arrossegar les comandes, com en l'anterior pràctica.

## 2 Core

### 2.1 Interfaç

Primer parlaré sobre la interfície que hem creat amb addicions noves, que poden fer que el rendiment millori. Tenim diferents components:

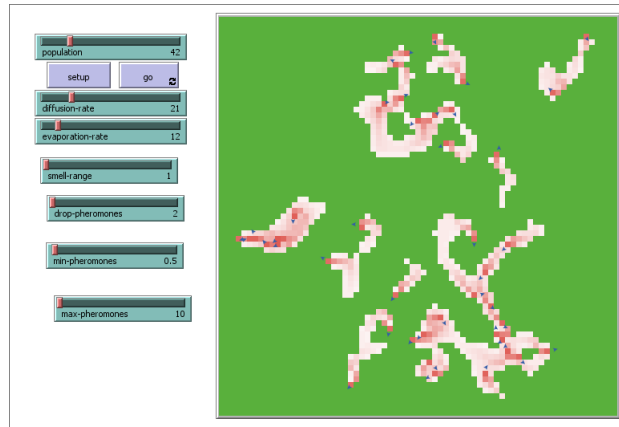


Figure 1: Interfaç del programa

- **population:** indiquem el numero de formigues que volem.
- **diffusion-rate:** indiquem el percentatge de difusió que volem en les nostres feromones.
- **evaporation-rate:** indiquem el percentatge d'evaporació que tindran les nostres feromones per torn.
- **drop-pheromones:** indiquem el numero de feromones per torn que volem que despregui cada formiga.
- **min-pheromones:** minim de feromones que considerem acceptables en un *patch*, això està fet concretament quan el numero de feromones màxim per *patch* i el seu drop pheromones és alt, d'aquesta manera podem prescindir de valors molt baixos que no ens interessin a gran escala.
- **max-pheromones:** ens indica el nombre màxim de feromones que hi pot haver per *patch*.
- **smell-range:** indica la longitud a la que pot olorar una feromona la formiga. En aquesta implementació no hem utilitzat aquesta funcionalitat.

Aquí crec que podríem haver anat més enllà i implementar el rang de smell range, però hem tingut problemes amb delimitar els límits de fins a on podem arribar les formigues. També podem haver afegit nous paràmetres com les tribus, similar a la pràctica anterior, però enfocat a les feromones i no al menjar.

## 2.2 Set-up globals

Hem fet servir unes poques variables globals, que ens ajudaran a definir objectes bàsics, tant com les seves característiques com característiques externes (mapa en aquest cas). Hem decidit crear dues noves variables *maxpxcor* i *maxpycor* això és a causa de que si volem estretar el rang per on es poden moure les formigues, és a dir genera modularitat. La resta de variables s'expliquen per si mateixes. També hem afegit un nou atribut a patches-own, per tal de tenir controlats els valors de les feromones.

El set-up es bàsic i va en ordre geràrquic, és a dir primer les variables globals són inicialitzades i després les variables de *turtle* i *patches*.

## 3 Go

Aquesta es la nostra funció loop que executarà les comandes necessaries a cada iteració (especificades en l'enunciat). Tenim 5 funcions que explicarem més endavant: *path-turtles*, *move-turtles*, *evaporate-pheromones*, *diffuse-pheromones* i *texttchange-color*

### 3.1 path-ant

Aquesta funció deposita les feromones, donades per la variable *drop-pheromones*, de cada formiga al *patch* on es troba. Tenint en compte el màxim nombre de feromones per *patch* depositarem més o menys feromones.

Hem decidit afegir un nombre maxim de feromones per casella per veure el comportament de les formigues repsecte una acció o una altre.

```
to path-ants ;;leaves the pheromone on the current patch
  ask turtles [
    let sumPheromones pheromones + drop-pheromones
    ifelse sumPheromones > max-pheromones ;;pheromones is the variable of pathces-own
    [ set pheromones sumPheromones ] ;;if we don't exceed the maximum pheromone per patch
    [ set pheromones max-pheromones ] ;;else
  ]
end
```

Figure 2: Funcio depositar feromones

### 3.2 move-ant

Aquesta funció és la funció més important de totes, ja que serà l'encarregada de dirigir el següent moviment de la formiga. Explicarem breument les parts més importants d'aquesta funció.

Primer guardem 4 coses diferents a 4 llistes: les feromones que trobarem a cada pas futur *contList* i les coordenades de les 3 direccions futures *coorListX* (on la X va de 1 a 3) cada llista conte la coordenada X i Y en la que es troben. Un cop tenim aquestes variables definides la funció **getPosMaximum** ens retornarà una posició que correspondrà a la millor direcció en la que podem anar (0: diagonal-esquerra, 1: recte, 2: diagonal-dreta). Per finalitzar comprovem que no ens sortim del mapa (en cas de que ens sortim del mapa simplement girarem per on hem vingut) i avancem una casella.

```
to move-ants ;;seeks the best path to move and then move
ask turtles [
  let contList [0 0 0]
  let coorList1 [0 0] ;;store the future pxcor and pycor for left ahead
  let coorList2 [0 0] ;;store the future pxcor and pycor for ahead
  let coorList3 [0 0] ;;store the future pxcor and pycor for right ahead
  ask patch-left-and-ahead 45 1 [
    set contList replace-item 0 contList pheromones
    set coorList1 replace-item 0 coorList1 pxcor
    set coorList1 replace-item 1 coorList1 pycor
  ]
  ask patch-ahead 1 [
    set contList replace-item 1 contList pheromones
    set coorList2 replace-item 0 coorList2 pxcor
    set coorList2 replace-item 1 coorList2 pycor
  ]
  ask patch-right-and-ahead 45 1 [
    set contList replace-item 2 contList pheromones
    set coorList3 replace-item 0 coorList3 pxcor
    set coorList3 replace-item 1 coorList3 pycor
  ]
  let maxPos getPosMaximum contList
  if maxPos = 0 [ ;;left and ahead
    ifelse maxpxcor < abs item 0 coorList1 ;; true if wall going to the left side on X-Axis
    [right 180]
    [
      ifelse maxpycor < abs item 1 coorList1 ;; true if wall going to the left side on Y-Axis
      [right 180]
      [left 45] ;;we are not on the limits of the map
    ]
  ]
  if maxPos = 1 [ ;;ahead
    ifelse maxpxcor < abs item 0 coorList2
    [right 180]
    [
      if maxpycor < abs item 1 coorList2
      [right 180]
    ]
  ]
  if maxPos = 2 [ ;;right and ahead
    ifelse maxpxcor < abs item 0 coorList3
    [left 180]
    [
      ifelse maxpycor < abs item 1 coorList3
      [left 180]
      [right 45] ;;we are not on the limits of the map
    ]
  ]
  forward 1
]
tick
end
```

Figure 3: Funció moure formigues

### 3.3 change-color

En aquesta funció hem jugat amb els colors per determinar visualment on hi ha més feromones i on hi ha menys, així podoem manternir un millor seguiment de les formigues. Primer comprovem que estem per sobre del mínim de feromones per casella, en el cas de que estem per sota, el color del *patch* serà verd, en cas afirmatiu passa el següent:

Com podem veure a la imatge els colors que hem agafat acabaran en 5 sempre (ja que es el color central) i el seu rang per ser blanc sera sempre +5. Llavors determinem segons el nostre *max-pheromones* el valor unitari. Un cop tenim el valor unitari, calculem a quina distancia estem amb les nostres feromones actuals el valor del rang sera:

- 0: si tenim molt poques feromones
- 5: si tenim el nombre maxim de feromones

Un cop sabem això si tenim el nombre maxim ens interessa que el color sigui el normal per això fem (colorMesFort + 5) - (distancia).  
Les altres funcions son trivials i no calen d'explicació

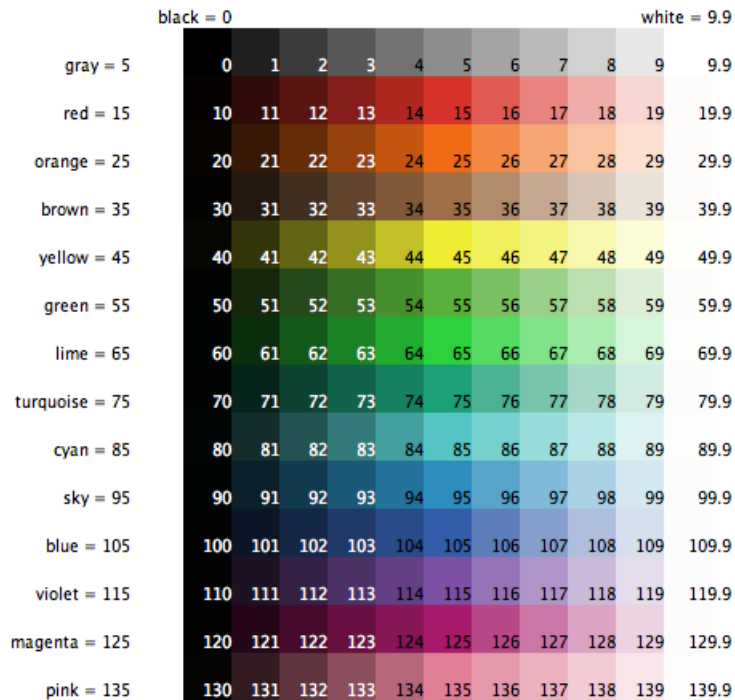


Figure 4: Gama colors NetLogo



## 4 Funcions extra i estratègia

### 4.1 getPostMaximum

**INPUT** - *List* **OUTPUT** - *int*

La llista, d'esquerra a dreta, conté les feromones que hi ha en cada direcció. Primer creem una llista amb mida igual que la mida d'entrada amb valors negatius, d'aquesta manera pode filtrar les posicions més endavant. Com sabem quin es el valor maxm del input, només hem de veure quines posicions de la llista tenen aquest valor, i si el tenen, les afegim a la nostre llista temporal. Finalment eliminem les posicions inexistents (negatives) i escollim un valor a l'atzar d'aquesta llista.

Aquí l'únic problema que hem trobat és la manera complexa que hi ha per renombrar valors en una llista, ja que has d'anar a un baix nivell de programació que molts cops genera problemes en interaccions.

### 4.2 Estratègia

L'estrategia que utilitzem és molt simple, sempre triar el millor camí amb feromones. L'única diferencia és que depenen quins valors utilitzem dels que hem afegit nous, el comportament és diferent, per exemple (població 50 o més):

- Evaporització alta, màxim feromones alt, feromones per casella baix. Amb això aconseguim que no segueixin cap patró i acabin prenent diferents camins sense sentit.
- Evaporització alta, màxim feromones alt, feromones per casella mitjà/baix. Amb això aconseguim que segueixin un patró ja que encara que la vaporització és alta, dona temps a que altres formigues ho detectin i formin grups.
- Evaporització baixa, feromones per casella mitja, difusió alta. Aquí veiem que encara que es formen grups, al haver tants rastres de feromones, no acaben de formar un grup consolidat com abans.
- Evaporització baixa, difusió baixa, feromones per casella alt. Això genera que les formigues formin grups més consolidats, ja que hi ha camins molts marcats gràcies a l'evaporització baixa i la difusió baixa.

## 5 Conclusió

Com he comentat previament, podem haver afegit noves funcionalitats per tal de que l'experiment augmentés. Una funcionalitat extra seria la d'implementació de tribus i que en comptes de que només s'agrupessin, que segons el numero de feromones que hi ha en una casella, es reproduexin utilitzan el nivell de feromones. Amb aquest afegit fariem que els grups fossin més distinguits i veuriem si altres tribus acabarien invadint el territori enemic mitjançant una suma i resta de feromones respecte a l'equip.

Una altra funcionalitat que no hem arribat a implementar ha estat el smell-range, amb aquesta implementació segur que haguessim trobat canvis substancials en la manera en la que es comporten i formen grups les formigues.

Ens hem percatat de que amb una dispersio baixa i una evaporació baixa, la formació de grups és més evident, ja que poden formar grups més ràpid només seguint el rastre donat, això combinat amb que el nombre de feromones que deixen a cada *patch* sigui alt, ens dóna resultats molt bons.

Aquesta pràctica en cert mode ha estat més comode que l'anterior ja que podem treballar amb codi i no figures, les quals automatitzar és difícil, tot i que aquest llenguatge es difícil en el sentit per fer operaciones compostes, el poder treballar amb programació més o menys orientada a objectes, sempre es una comoditat.