



PAC 3

Presentació

Tercera activitat d'avaluació continuada del curs. En aquesta PAC es pretén conèixer i desenvolupar sistemes multiagent.

Objectius

L'objectiu d'aquesta PAC és conèixer el funcionament d'un entorn de desenvolupament de sistemes multi-agent. En concret es treballarà amb l'entorn SeSAm (<http://www.simsesam.de/>). Es proporciona la implementació d'un sistema multi-agent i es demana la implementació de canvis per millorar la seva eficiència.

Solució de la PAC

*Carregueu el fitxer adjunt **ants.xml**. Es tracta d'una simulació del comportament d'una població de formigues. Les formigues no tenen el coneixement absolut de l'entorn i es desplacen de manera més o menys aleatòria per trobar menjar. A mesura que es van desplaçant deixen un rastre de feromones, que els serveix també com a mitjà de comunicació entre elles. A part del moviment aleatori (i de manera molt simplificada) les formigues segueixen una sèrie de regles:*

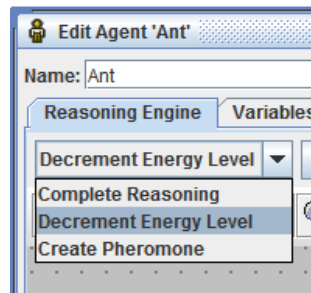
- Si troben un rastre de feromones d'altres formigues el segueixen.*
- Si porten menjar i troben el niu van cap a ell a deixar-hi el menjar.*
- Si no porten menjar i el troben, l'agafen i segueixen voltant (o seguint feromones) fins que trobin el niu.*

Exercicis:

- 1. Analitzeu la implementació de l'agent formiga (ant), a la secció Reasoning Engine. Expliqueu quina és la funció de les variables **Perception** i **CurrentlyFoundFood**. Executeu la simulació. Utilitzeu el botó analysis per veure l'evolució de la població (gràfica Ant Population de la figura 1).*



L'agent Formiga disposa de varis motors de raonament (reasoning engine): un per el moviment i percepció del món (buscar menjar i portar-lo al niu), un altre per decrementar la seva energia i un darrer per crear les feromones, tal i com es mostra en la figura.



Perception és una variable entera que s'utilitza per decidir quins agents i objectes veu la formiga. Si aquests es troben dins del radi especificat per perception els podrà veure. S'utilitza en funcions del tipus `ObserveObjectsinDirection` (observar objectes en la direcció i distància determinada) per observar feromones o menjar.

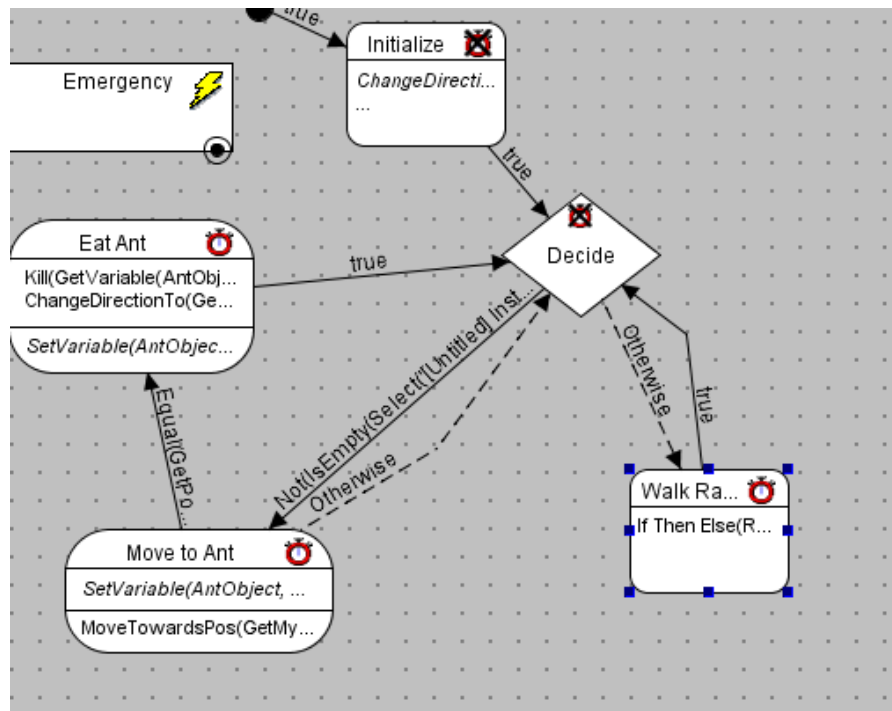
CurrentlyFoundFood és una variable de tipus `Objecte` (pot guardar referències a altres agents o objectes del món). S'utilitza per guardar l'objecte menjar que ha estat detectat per la formiga. Quan ha percebut l'objecte menjar, el guarda en aquesta variable fins que hi arriba (s'assigna a `movetoFood` i es posa a `null` a `TakeFood`).

2. Creeu un nou agent **ós formiguer**. De manera que aquest:
 - a. Inicialment es mourà aleatòriament buscant formigues.
 - b. Quan observi una formiga **a prop** es mourà cap a ella per menjar-se-la.
 - c. Quan estigui a sobre de la formiga se la menjarà.

Observeu com afecta aquest nou agent a la subsistència de la població de formigues.

Nota: us podeu basar en l'agent formiga (copiar i enganxar), en comptes de buscar menjar, aquest agent buscarà formigues. Per matar un agent podeu utilitzar la comanda `kill`.

Agafant com a base l'agent ant, hem creat l'agent `AntBear`, amb el següent Reasoning Engine.



De manera que inicialment es mou de manera aleatòria sempre que no vegi un objecte de tipus Ant. Quan això passa (semblant al que li passa a la formiga amb el menjar) AntBear segueix la formiga (inicialitza la variable AntObject amb la formiga percebuda), fins que la seva posició és la mateixa que la formiga. En aquest cas mata la formiga (instrucció kill).

Detalls de les activitats més importants (la resta són molt semblants a l'objecte Ant).

Move to Ant

Entry action (acció que es dona abans d'entrar en la activitat): inicialitzar la variable AntObject:

Name: Move to Ant

Activity like ☐ instantly

Actions (1) Entry Actions (1) Exit Actions (0)

SetVariable(AntObject, GetFirst(Select('[Untitled] InstanceOf([Untitled], Ant)', ObserveObjectsInDi...



Acció: Moure cap a la formiga.

Name:

Activity like ☐ instantly

Actions (1) Entry Actions (1) Exit Actions (0)

MoveTowardsPos(GetMySpatialInfo(), GetPosition(GetSpatialInfo(GetVariable(AntObject))), GetSpeed(...

Activitat: Eat Ant

Utilitza la funció Kill amb la variable AntObject per matar aquell objecte.

Edit Activity 'Eat Ant'

Name:

Activity like ☐ instantly

Actions (2) Entry Actions (0) Exit Actions (1)

Kill(GetVariable(AntObject))

ChangeDirectionTo(GetMySpatialInfo(), If Then Else(>=(GetDirection(GetMySpatialInfo()), 180), -(G...

S'ha modificat la *situation* per incloure un agent AntBear i s'ha realitzat la simulació, tal i com es pot veure en la figura.

AntBear@000
Food@000

Attributes Spatial Info

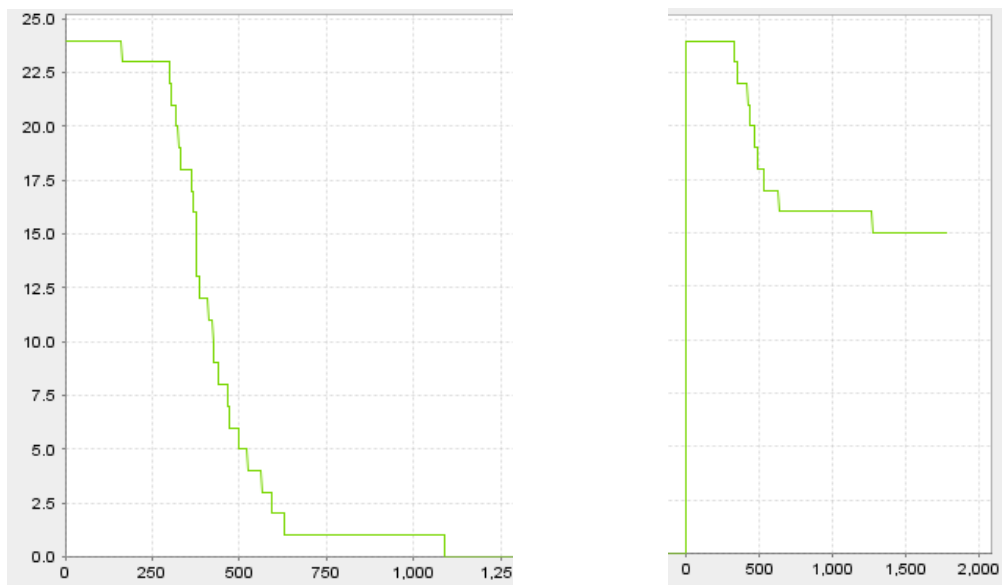
Action: IfThenElse(RandomBoolean(0.2), [ChangeDirectionByOf(GetMySp

Activity: [[Walk Random][Entry Activity][Entry Activity]]

Name	Value
Energy	300
Perception	15
AntObject	Ant@012
Carries Food	false
Untitled Variable	null



Òbviament això afecta a la població de formigues decrementant-la no només quan es queden sense menjar sinó també quan se les menja l'agent AntBear. La següent figura mostra l'evolució amb (esquerra) i sense (dreta) AntBear per una simulació.



3. Si disposéssim de diversos agents ós formiguer, descriu com seria la comunicació entre aquests utilitzant el protocol FIPA: concreteu en cada cas els protocols de comunicació que utilitzarien i la informació que es passarien.

Els diversos agents AntBear podrien actuar de manera independent sense comunicació entre ells. Tanmateix una actuació més intel·ligent, seria comunicar-se entre ells per passar-se la informació dels agents formiga més propers a ells, seguint formigues de manera coordinada. En aquest cas els agents AntBear podrien tenir una percepció d'altres agents AntBear (mitjançant un altre paràmetre de percepció). Si un AntBear no ha percebut cap formiga, pot rebre l'objecte formiga del AntBear més proper i perseguir-la de manera coordinada. Utilitzant el protocol FIPA, l'agent AntBear que no percebi cap formiga podria fer FIPA-Query als altres AntBears propers demanant si han percebut alguna formiga (camp AntObject).

Emissor	Receptor	Descripció	Protocol
AntBear	AntBear	Informació sobre l'agent Ant més proper.	FIPA-Query