

Introdução à Inteligência Artificial

Licenciatura em Engenharia Informática, Engenharia Informática – Pós Laboral e
Engenharia Informática – Curso Europeu

2º Ano – 1º semestre

2018/2019

Trabalho Prático nº 1 - Agentes racionais

Objetivos

Pretende-se com este trabalho que o aluno crie, implemente e analise comportamentos racionais para agentes reativos e adaptativos, como elementos de uma operação de contenção/eliminação de uma praga de moscas.

O Ambiente

Num ambiente, definido através de uma grelha bidimensional, deverão habitar um conjunto de agentes com diferentes comportamentos e capacidades. Nesse mundo deverão existir elementos de alimento (células castanhas). A percentagem de células do ambiente que contêm alimento deverá ser configurável (entre 5% e 20%). A energia da pela ingestão do alimento, também, deverá ser configurável (variando entre 1 e 50). Depois do alimento ser ingerido a célula onde estava deverá passar à cor de fundo do ambiente.

Os Agentes

No ambiente deverão existir os agentes dos tipos *Mosca* e *MoscaEstéril* (cuja quantidade inicial deverá ser configurável). Estes agentes deverão poder ou não, consoante o seu comportamento, interagir uns com os outros, alimentar-se e movimentar-se pelo ambiente.

Além dos dois tipos de agentes acima mencionados, deverá ainda existir o agente do tipo *OvoMosca*. Este tipo de agente não terá qualquer movimento, não terá perceção, não se alimentará, deverá durar apenas um número configurável de iterações (*ticks*) e só ser criado quando dois agentes do tipo *Mosca* interagirem entre si. Quando este tipo de agente morrer, deverá gerar novos agentes do tipo *Mosca*.

Características dos agentes do tipo *Mosca*

- Perceções

- Os agentes *Mosca* deverão conseguir percecionar o conteúdo das células que se encontrarem imediatamente à sua frente, à sua direita, atrás de si e à

sua esquerda, conforme se exemplifica na figura a seguir, onde este agente é representado pela seta (o agente desloca-se para norte):



- **Ações**

- A ação prioritária dos agentes *Mosca* deverá ser a da interação e só depois a da alimentação;
- A interação deste tipo de agentes poderá ser feita apenas com agentes *Mosca* e *MoscaEstéril*. Assim, sempre que um agente *Mosca* percecionar na sua vizinhança outro agente do mesmo tipo deverá ser criado um novo agente do tipo *OvoMosca* na posição do agente percecionado. Esta interação deverá ser feita com todos os agentes *Mosca* que estiverem nas células percecionadas (isto é, o número de agentes *OvoMosca* a criar por esta ação deverá ser igual ao número de agentes *Mosca* que se encontrem dentro das células percecionadas). No final deste processo o agente que percecionou deverá deslocar-se aleatoriamente para uma das células que perceciona. Aquando da criação do novo agente *OvoMosca*, este deverá guardar em memória o número de agentes do tipo *Mosca* que irá gerar antes de morrer, obtido pela parte inteira da soma dos valores da fertilidade de cada um dos agentes que interagiram a dividir por 20. Por outro lado, a interação deste tipo de agentes com os agentes *MoscaEstéril* será apresentada na secção das características dos agentes *MoscaEstéril*;
- Relativamente à ação de alimentação, este agente ao percecionar o alimento deverá deslocar-se para essa célula e proceder à forma de alimentação descrita atrás;
- Sempre que este tipo de agente não puder fazer uma das ações atrás mencionadas, deverá deslocar-se para uma das células vazias da sua vizinhança (a escolha deverá ser aleatória). Se todas essas células estiverem ocupadas com agentes, deverá movimentar-se aleatoriamente para a célula da direita ou da esquerda.
- Em cada iteração, só poderão executar apenas uma destas ações.

- **Comportamentos**

- Deverão ser agentes reativos com memória do seu nível de energia (que deverá ser configurável e atribuído no momento da sua criação) e do seu nível de fertilidade (gerado aleatoriamente no momento da sua criação, com um valor entre 0 e 100, nunca podendo exceder o valor de 100);
- Qualquer agente que atinja valores de energia inferiores ou iguais a zero, deverá morrer.

Características dos agentes *MoscaEstéril*

- **Perceções**

- Os agentes *MoscaEstéril* deverão conseguir percecionar o conteúdo das células que se encontrarem à sua volta, conforme se exemplifica na figura a seguir, onde este agente é representado pela seta:



- **Ações**
 - A ação prioritária dos agentes *MoscaEstéril* deverá ser a da interação;
 - A interação deste tipo de agentes poderá ser feita com todos os tipos de agentes definidos. Assim, sempre que um agente do tipo *MoscaEstéril* perceber na sua vizinhança outro agente do tipo *Mosca* o valor de fertilidade do agente *Mosca* deverá ser reduzido (esta redução deverá ser configurável, entre 0% e 10%). Por outro lado, a interação de agentes *MoscaEstéril* com outros agentes do mesmo tipo deverá resultar na eliminação daquele agente que tiver o nível de energia menor, se este for abaixo de 10% do seu valor total. O agente que sair vivo deste confronto deverá adicionar ao seu nível de energia o valor de energia que o seu oponente tinha. Por fim, sempre que um agente *MoscaEstéril* perceber na sua vizinhança outro agente do tipo *OvoMosca*, deverá reduzir numa unidade o número de agentes do tipo *Mosca* que foi atribuído ao do tipo *OvoMosca*;
 - Este tipo de agente não terá a ação de alimentação;
 - Sempre que este tipo de agente não puder fazer uma das ações atrás mencionadas, deverá deslocar-se para a célula da sua vizinhança que tenha o maior número de agentes do tipo *Mosca* e *OvoMosca* (se houver empates, a escolha deverá ser aleatória entre as células empatadas). Se todas essas células não tiverem esse tipo de agentes, deverá movimentar-se aleatoriamente para a célula da direita ou da esquerda;
 - Em cada iteração, só poderão executar apenas uma destas ações.
- **Comportamentos**
 - Deverão ser agentes reativos com memória, de modo a poder recordar o seu nível de energia (que deverá ser configurável e atribuído no momento da sua criação);
 - Se um agente deste tipo tiver na sua posição mais de dois agentes do mesmo tipo, deverá transformar-se num agente do tipo *Mosca* (usar o comando *set breed*). Nessa transformação, o agente herdará o maior nível de energia dos agentes do tipo *Mosca* vizinhos. Caso não haja nenhum, o seu nível de energia deverá ter o valor de 1;
 - Qualquer agente que atinja valores de energia inferiores ou iguais a zero, deverá morrer.

Características dos agentes *OvoMosca*

- **Perceções**
 - Os agentes *OvoMosca* não perceberão o conteúdo das células vizinhas.
- **Ações**
 - Após passar o número de iterações definido, este agente deverá criar na mesma posição em que está o número de agentes do tipo *Mosca* que lhe foi atribuído e que tem guardado e, depois disso, deverá morrer.

- **Comportamentos**
 - Deverá ser um agente com memória do número de agentes do tipo *Mosca* que irá criar.

Tarefas a executar

- Implementar o modelo em Netlogo, inicializando o mundo com a descrição dada e delineando comportamentos racionais para os agentes que habitam no ambiente criado, de acordo com o que foi descrito anteriormente;
- Realizar experiências com o modelo implementado na alínea anterior e analisar o impacto dos parâmetros relevantes do modelo, como a comida, quantidade de agentes, etc. (**a realização de experiências de simulação pressupõe a formulação de hipóteses e a realização de testes para confirmar a sua validade**);
- Efetuar alterações nos comportamentos dos agentes e analisar o impacto dessas alterações (**a originalidade será valorizada**). O importante é que essas alterações façam sentido no modelo implementado. Alguns exemplos de alterações a analisar poderão ser são os seguintes:
 - Alterar as percepções dos agentes, isto é o número de células analisadas ou a ordem pela qual essas células são analisadas;
 - Alterar a memória.
- Efetuar alterações nas configurações do ambiente e analisar o impacto das modificações nos resultados da simulação. Alguns exemplos de alterações a estudar poderão ser são os seguintes:
 - Influência do número de agentes do tipo *MoscaEstéril* na contenção/eliminação de agentes do tipo *Mosca*;
 - Influência da quantidade de alimento existente no resultado da simulação.

Critérios de avaliação

- Correção da implementação;
- Qualidade da análise;
- Racionalidade dos comportamentos propostos;
- Qualidade da documentação e apresentação.

Relatório

No relatório a entregar deve ser descrito o modelo base, todas as alterações implementadas e quais as configurações testadas. Devem ser claramente identificadas as questões para as quais a realização de experiências de simulação poderão permitir encontrar respostas. O relatório deverá ainda conter uma análise cuidada, que ajude a clarificar os resultados obtidos. O relatório deverá ter entre 4 a 10 páginas.

Normas de realização do trabalho prático

- O trabalho, com uma cotação de 2 valores, deverá ser realizado em grupos de **um ou de dois alunos**, pertencentes ao mesmo laboratório;

- O trabalho deverá ser apresentado perante a turma laboratorial, na aula em que é entregue. Caso se exceda o tempo da aula, as apresentações restantes deverão ser marcada para um outro dia. Cada grupo tem 10 minutos para apresentar e justificar as principais opções tomadas. Nessa apresentação poderão recorrer aos materiais que considerarem mais adequados (projeção de slides, modelos NetLogo, uso do quadro, entre outros).

Material a entregar:

- Modelo(s) NetLogo;
- Relatório;
- Tabela com os resultados das várias simulações;
- Slides da apresentação (caso existam).

Forma de entrega:

- O trabalho deverá ser entregue através da plataforma *Moodle*, até às 7h do dia 22/10/2018;
- As defesas deste trabalho serão feitas na semana de 22/10/2018 a 26/10/2018;
- Quem não fizer a defesa do trabalho terá a classificação de zero valores;
- Os alunos deverão submeter e apresentar o trabalho na aula prática que frequentam habitualmente;
- No início da apresentação deverá ser entregue uma cópia em papel do relatório.