

Introdução à Inteligência Artificial

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

2º ano - 1º semestre

2019/2020

Trabalho Prático nº 1 - Agentes Racionais

Objetivos

Conceber, implementar e analisar comportamentos racionais para agentes reativos.

O Ambiente

Num ambiente definido através de uma grelha bidimensional toroidal existem 2 tipos de resíduos - lixo normal (células amarelas) e lixo tóxico (células vermelhas) - e um tipo de alimento (células verdes). A percentagem de células do ambiente que contêm resíduos ou alimento é configurável: entre 0% e 15% para cada tipo de resíduo e 5% - 20% para alimento. A energia obtida pela ingestão do alimento também é configurável, variando entre 1 e 50.

O ambiente contém ainda um número configurável de depósitos (células azuis) onde alguns agentes podem depositar o lixo. A quantidade de depósitos varia entre 1 e 10. O alimento e os resíduos devem reaparecer no mundo de tal forma que os níveis configurados se mantenham ao longo da simulação.

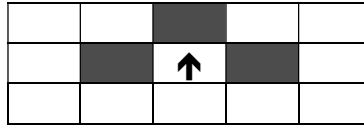
Os Agentes

No ambiente existem dois tipos de agentes: os *Comilões* e os *Limpadores* (valor inicial configurável). O principal objetivo destes agentes é encontrar alimento de modo a manter os seus níveis de energia, garantindo assim a sua sobrevivência. Os *Limpadores* têm um segundo objetivo - limpar o mundo dos resíduos e permitir a sobrevivência de todos os agentes.

Quando são criados, todos os agentes recebem a mesma quantidade inicial de energia (valor configurável). Em cada iteração (*tick*) perdem uma unidade de energia. Além disso, os comilões perdem energia se contactarem ou percecionarem algum tipo de lixo (ver detalhes mais à frente). Se a energia atingir valores inferiores ou iguais a zero, o agente morre.

Características dos Comilões

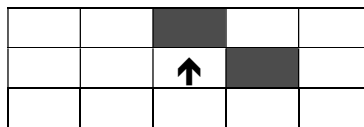
- **Perceções:** Os *Comilões* conseguem perceber o conteúdo das células que se encontram imediatamente à sua frente, à sua esquerda e à sua direita. Na figura a seguir exemplifica-se quais as células percebidas pelo agente representado pela seta (o agente está a deslocar-se para norte).



- **Ações:** Os *Comilões* podem deslocar-se para a célula imediatamente à sua frente, rodar 90° para a esquerda ou rodar 90° para a direita. Em cada iteração, podem executar apenas uma destas Ações.
- **Características:**
 - São agentes reativos, sem memória.
 - Os *Comilões* ingerem automaticamente os alimentos que se encontrem na célula atual. Se isto suceder, a célula passa a ter a cor preta e a energia do agente aumenta de acordo com a configuração do ambiente.
 - Se os *Comilões* percecionarem uma célula contendo alimento, devem executar as ações de movimentação permitidas e que lhe permitam atingir essa célula. Atenção, em cada iteração só pode ser executada uma ação.
 - Se os *Comilões* percecionarem uma célula contendo algum tipo de resíduo, a sua energia deve ser reduzida em conformidade (5% ou 10%, dependendo do tipo de resíduo existente na célula percebida). Além disso devem executar uma ação que lhe permita fugir/afastar-se dessa célula.

Características dos Limpadores

- **Perceções:** Conseguem perceber o conteúdo das células que se encontram imediatamente à sua frente, direita. Na figura a seguir exemplifica-se quais as células percebidas pelo *Limpador* representado pela seta (o agente está a deslocar-se para norte).



- **Ações:** Os *Limpadores* podem deslocar-se para a célula imediatamente à sua frente, rodar 90° para a esquerda ou rodar 90° para a direita. Em cada iteração, podem executar apenas uma destas ações.
- **Características:**
 - São agentes reativos, com memória.

- A recolha de resíduos é feita automaticamente na célula atual (esta célula passa a ter a cor preta), a menos que o limite já tenha sido atingido.
- Podem transportar uma quantidade limitada de resíduos (configurável). Ao atingirem esse limite, os *Limpadores* têm de encontrar um dos depósitos (células azuis) e despejar os resíduos, antes de continuar a recolha.
- Têm uma única variável inteira onde está registada a quantidade de resíduos que transportam. A atualização deve ser feita automaticamente:
 - Ao recolher um resíduo normal deve ser incrementada de uma unidade;
 - Ao recolher um resíduo tóxico deve ser incrementada de duas unidades;
 - Ao encontrar o depósito, a variável volta a zero, o acumulado no depósito é atualizado e o nível de energia do *Limpador* é aumentado de $10 \times \text{número de células depositadas}$.
- Os *Limpadores* ingerem automaticamente o alimento que se encontre na célula atual. Se isto suceder, a célula passa a ter a cor preta e a energia do agente aumenta de acordo com a seguinte regra:
 - Se o número de resíduos que transporta for menos de metade do limite que conseguem armazenar, o aumento de energia corresponde ao valor indicado na configuração do ambiente;
 - Caso contrário, o aumento de energia corresponde a metade do valor indicado na configuração.

Tarefas a executar

1. MODELO BASE:

- a. 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;
- b. Realizar experiências com o modelo implementado na alínea anterior e analisar o impacto dos parâmetros relevantes do modelo, como a comida, lixo, 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);

2. MODELO ALTERADO:

O modelo alterado pode conter todas as propostas que os alunos achem relevantes ou interessantes explorar, além daquelas que foram descritas no enunciado. A originalidade será valorizada. Deixam-se as seguintes sugestões:

- a. Efetuar alterações nos comportamentos dos agentes – mais perceções, ordem das perceções ou alterar a memória, por exemplo. Deve ser analisado o impacto dessas alterações;

- b. Efetuar alterações nas configurações do ambiente – adicionar outro tipo de agente, acrescentar outro tipo de célula que confira novas dinâmicas aos agentes ou ao equilíbrio do ambiente. Deve ser analisado o impacto das modificações nos resultados 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 marcadas 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 7h00 do dia 21/10/2019;
- As defesas deste trabalho serão feitas na semana de 21 – 25 / 10 / 2019;
- 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.