



Licenciatura em Engenharia Informática

Relatório de trabalho prático

Trabalho prático nº1 – Agentes Racionais

Leandro Adão Fidalgo / 2017017144
Pedro dos Santos Alves / 2019112789

21/10/2019

Índice

1. Introdução	3
2. Implementação.....	4
2.1) Descrição do modelo base.....	4
2.2) Comportamentos adicionais implementados.....	5
3. Análise de resultados	6
4. Conclusão	11

1. Introdução

A realização deste trabalho serve para consolidar todos os assuntos que são dados nas aulas e aprender outras funcionalidades que são propostas na realização do trabalho prático.

No início da realização do trabalho, foi elaborado um pequeno esquema para ser mais perceptível de como este tinha de ser elaborado.

O principal objetivo foi a realização do modelo base, o qual foi totalmente implementado e sem grandes dificuldades devido ao facto de nas aulas práticas aprendermos quase tudo o que é pedido para fazer no modelo base. Como segundo objetivo temos o modelo alterado, o qual é pretendido que seja alterado algumas coisas ao modelo base.

No segundo capítulo é apresentada a implementação e uma descrição do modelo base e do modelo alterado.

No terceiro capítulo é feita uma análise dos resultados e uma descrição dos testes realizados.

Por fim, no último capítulo, consta a conclusão e onde é feita a conclusão acerca do trabalho.

2. Implementação

2.1) Descrição do modelo base

2.1.1) Ambiente

No início do modelo base foi pedido para ser criado um ambiente com 2 tipos de resíduos (lixo normal, sendo estas células amarelas e o lixo tóxico, sendo estas células vermelhas) e ainda 1 tipo de comida (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.

2.1.2) Agentes

No ambiente existem dois tipos de agentes: os limpadores e os comilões, para os quais o valor inicial pode ser configurado através de um slider.

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.

2.1.2.1) Agentes Comilões

Os Comilões conseguem percecionar o conteúdo das células que se encontram imediatamente à sua frente, à sua esquerda e à sua direita.

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.

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. Em cada iteração (tick) 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 percecionada). Além disso devem executar uma ação que lhe permita fugir/afastar-se dessa célula.

2.1.2.2) Agentes Limpadores

Conseguem perceber o conteúdo das células que se encontram imediatamente à sua frente, direita.

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.

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 encontra 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.

2.2) Comportamentos adicionais implementados

Foram adicionadas duas novas funcionalidades, sendo que uma delas é um switch para que os limpadores apenas possam depositar o lixo nos respetivos patches azuis quando a capacidade dos limpadores de transportar lixo estiver no limite e a outra nova implementação é a reprodução dos agentes, ambos se podem reproduzir e têm uma percentagem de reprodução configurável com 3 valores predefinidos, sendo que o pai gasta 30% da sua energia e o filho fica com metade da energia inicial do pai.

3. Análise de resultados

Foram realizados vários testes com o objetivo de retirar algumas conclusões acerca do que acontecia ao variar pequenas coisas no ambiente.

O primeiro teste realizado foi a análise á sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações. Neste primeiro teste foi concluído, que ao aumentar a percentagem de lixo tóxico a média do lixo depositado aumenta e a média dos agentes vivos diminui, pois há mais lixo para os limpadores apanharem e mais lixo para os comilões perderem mais energia; ao aumentar a percentagem de alimento, a média do lixo depositado e a média de agentes vivos aumenta, pois há mais alimento para manter os agentes vivos durante mais tempo, assim aumentando o lixo depositado e agentes vivos no final; e ao aumentar a percentagem de lixo normal, a média do lixo depositado aumenta e a média de agentes vivos diminui, pois há mais lixo para depositar e mais lixo para os comilões perderem mais energia.

O segundo teste realizado foi a análise á sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com reprodução de agentes e chance de 0.01%. Neste segundo teste foi concluído que ao existir reprodução a média de agentes vivos e lixo depositado aumenta em relação ao teste anterior.

O terceiro teste realizado foi a análise á sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com limpadores apenas a depositarem quando tiverem no limite. Neste terceiro teste foi concluído que ao existir um "mecanismo de bloqueio" nos limpadores, a média destes diminui drasticamente assim como a média de lixo depositado, devido ao facto de apenas poderem depositar o lixo nos depósitos quando o lixo que carregam estiver no seu limite de carga possível, aumentando a energia que gasta e diminuindo a população de limpadores, consequentemente deixando o lixo para os comilões e fazendo com que estes percam mais energia.

O quarto teste realizado foi a análise da sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com reprodução de agentes e chance de 0.01% mais limpadores apenas depositarem quando estiverem no limite. Neste quarto teste foi concluído que juntando os dois testes anteriores a média de agentes vivos aumenta em relação ao primeiro e terceiro teste mas diminui em relação ao segundo e a média de lixo depositado aumenta em relação ao terceiro teste mas diminui em relação aos dois primeiros. A razão pelo qual este último teste demonstrou estes resultados é porque a reprodução (teste 2) é um benefício ao modelo base e o limite de lixo (teste 3) é uma desvantagem.

Tabela 1: Teste 1 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações

Teste 1 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações	Média de agentes vivos	Média de lixo depositado	% de repetições com extinção
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	51,95	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	131,15	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	7,825	592,9	0,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	4,05	718,6	20,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	93,6	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	175,55	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	3,425	764,05	5,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0,775	768,9	55,00%

Tabela 2: Teste 2 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Reprodução de agentes e chance de 0.01%

Teste 2 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Reprodução de agentes e chance de 0.01%	Média de agentes vivos	Média de lixo depositado	% de repetições com extinção
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0,1	46,55	95,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	174,85	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	49,9	1471,05	0,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	33,075	1571,8	5,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	132,55	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	230,8	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	24,475	1191,1	2,50%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	3,8	1113,05	52,50%

Tabela 3: Teste 3 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Limpadores apenas depositarem quando estiverem no limite

Teste 3 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Limpadores apenas depositarem quando estiverem no limite	Média de agentes vivos	Média de lixo depositado	% de repetições com extinção
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	0	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	2,5	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	4,875	21,25	50,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	3	110	50,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	1,25	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	17,5	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	1,75	101,25	55,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0,325	205	80,00%

Tabela 4: Teste 4 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Reprodução de agentes e chance de 0.01% + Limpadores apenas depositarem quando estiverem no limite

Teste 4 - Analisar a sobrevivência dos agentes e depósitos de lixo no final de 2000 iterações com Reprodução de agentes e chance de 0.01% + Limpadores apenas depositarem quando estiverem no limite	Média de agentes vivos	Média de lixo depositado	% de repetições com extinção
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0,1	0	95,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	8,75	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	35,175	33,75	47,50%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 5 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	26,65	186,25	47,50%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	0	0	100,00%
Percentagem de alimento - 5% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	0	18,75	100,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 0%	16,55	112,5	50,00%
Percentagem de alimento - 15% Percentagem de lixo normal - 10 % Percentagem de lixo tóxico – 5%	3,65	240	60,00%

4. Conclusão

Com a realização deste trabalho, concluímos que é possível criar ambientes virtuais com agentes programados a reagirem aos obstáculos que lhes são impostos simulando assim realidades do dia-a-dia.

Todos os objetivos tanto os do trabalho como também aqueles que impusemos a nós mesmos durante a realização do mesmo foram alcançados sem grandes dificuldades.