



Licenciatura em Engenharia Informática

Introdução à Inteligência Artificial

Relatório de trabalho prático
Agentes Racionais – Comilões e Limpadores



Renato Alexandre Oliveira Craveiro
Aluno n.º 2018011392

Ano Letivo 2021/2022

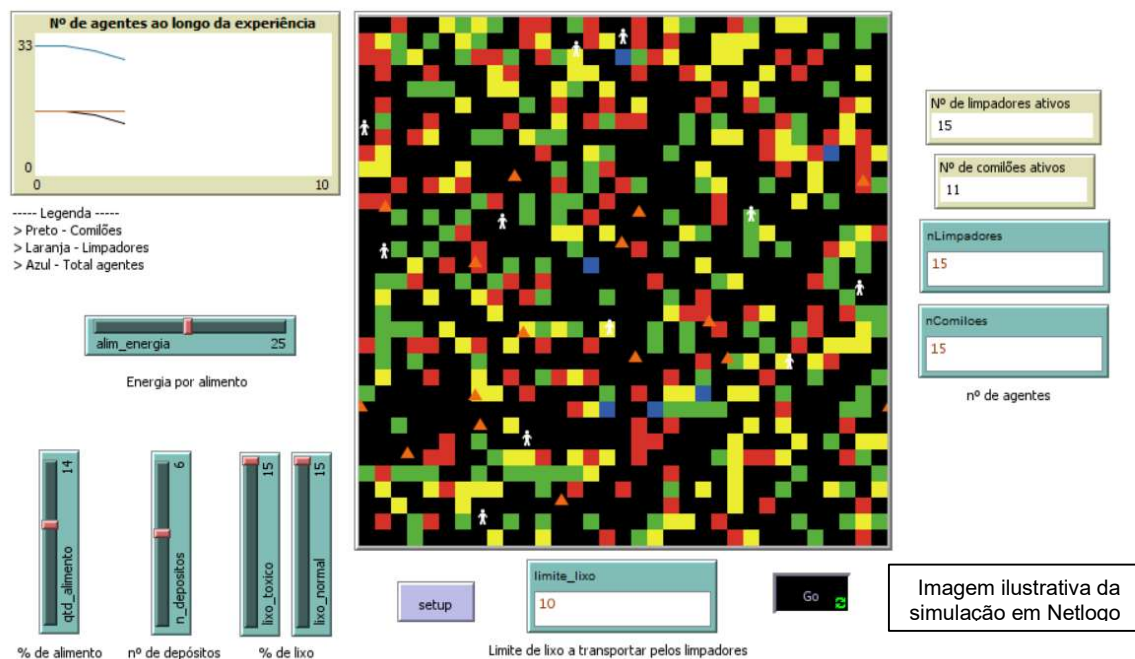
Índice

1. Introdução	3
2. Implementação.....	4
3. Análise de resultados	6
4. Conclusão	8
5. Netgrafia.....	8

1. Introdução

Este trabalho prático consiste na análise cuidadosa de experiências realizadas segundo um modelo de inteligência artificial. Neste irei expor pontos de vista e hipóteses, com o auxílio de testes ao modelo implementado, chegando a conclusões às mesmas hipóteses.

O modelo implementado representa um ambiente com alimento e lixo. Neste existem dois tipos de agentes (“Comilões” e “Limpadores”) que têm como objetivo principal sobreviver. Com isto podemos analisar o comportamento racional de cada tipo de agente e como se comporta perante este ambiente.



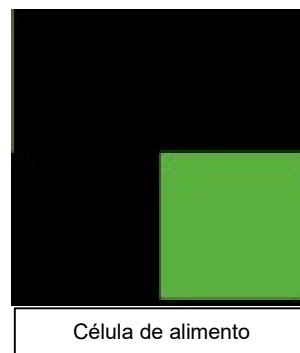
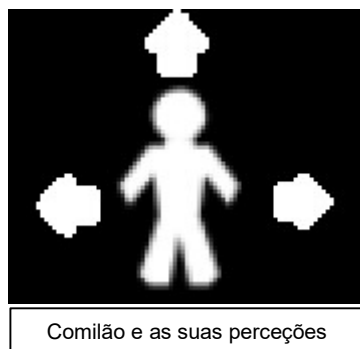
Este relatório é subdividido nos seguintes capítulos:

- Introdução: Apresentação do trabalho realizado (Capítulo atual)
- Implementação: Apresentação do ambiente da experiência e ações dos agentes. Também são apresentadas alterações realizadas ao modelo base para criar um novo ambiente (modelo melhorado)
- Análise de resultados: Resultados de experiências realizadas aos dois modelos apresentado
- Conclusão: Resumo e conclusões retiradas durante a realização do trabalho apresentado

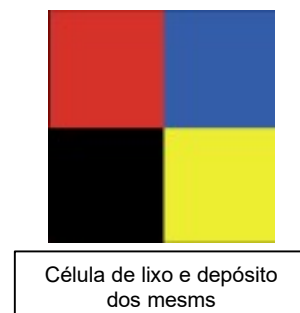
2. Implementação

Este trabalho prático visa representar e analisar comportamentos de dois tipos de agentes – os “Comilões” e os “Limpadores” – inseridos num ambiente que contém alimento e resíduos.

Os “Comilões” (sendo estes representados por uma “figura humana” de cor branca) têm o único objetivo de sobrevivência. Para conseguirem sobreviver têm que recorrer a alimento (representado por células verdes). A cada *tick* (unidade de tempo) só podem realizar uma das seguintes ações (gastando 1 de energia cada): rodar para a esquerda, rodar para a direita e andar para a frente. Estes também apenas percecionam as células à sua esquerda, à sua direita e à sua frente. Ao percecionarem lixo normal (explicado abaixo) perdem 5% da energia que detêm e se percecionarem lixo tóxico (também explicado abaixo) perdem 10% da energia que detêm. Se a energia que possuem chegar a 0, morrem..



Os “Limpadores” (sendo estes representados por triângulos de cor laranja) têm como objetivo principal “limpar” os resíduos presentes pelo ambiente – sendo estes: lixo normal (células amarelas) e lixo tóxico (células vermelhas) – carregando os mesmos para depósitos (células azuis). Os “limpadores” só percecionam à sua frente e à sua direita, no entanto, podem mover-se para a frente e rodar para a esquerda/direita. Só podem realizar uma destas ações por *tick* e gastam uma unidade de energia ao realizá-la. Também têm um limite de carga, sendo que só recuperam parte da energia (metade) que receberiam ao comer alimento mas, se descarregarem o depósito, ganham 10x a carga que detêm (se descarregarem 10 “lixos” e a energia que ganham por alimento for 2, recebem 20 de energia). O lixo normal vale por uma unidade de lixo que carregam e o lixo tóxico vale por duas unidades de lixo a carregar. Se a energia que possuem chegar a 0, morrem.



Ao serem recolhidos lixos e alimentos, os mesmos reaparecem no ambiente, mantendo o mesmo número de cada um durante toda a experiência,

No modelo melhorado foram acrescentadas duas novas possibilidades: a reprodução de comilões e a presença de zombies.

A reprodução de comilões (quando ativa) acontece quando um comilão atinge 150 unidades de energia. Ao atingir esta energia duplica-se, ficando o seu “filho” com metade da energia que o “pai” tinha e o “pai” com um quarto da energia que tinha.



A aparição de zombies (quando ativa) acontece quando algum comilão morre (de qualquer forma, incluindo encontrar outro zombie na mesma posição que ele, também morrendo) ou quando algum limpador se encontra na mesma posição que um zombie, matando o limpador e aparecendo um zombie. Os zombies são representados por “figuras humanas” de cor verde. Estes andam ou rodam uma vez por cada *tick* de forma aleatória, mas, quando percecionam (percecionando à frente, atrás, à esquerda ou à direita) um outro agente, eles viram-se na direção de um dos que percecionou.



Zombie

3. Análise de resultados

Modelo Base

Análise de sobreviventes sem um dos tipos de agente

Comilões \ Limpadores	Média do número de agentes vivos no final	Média de iterações
15 \ 0 COMILÕES:	0,00	80,13
0 \ 15 LIMPADORES:	3,20	50000,00

Valores por defeito: nº de depósitos = 6 // limite de depósito de lixo = 10 // % lixo normal = 8 % // % lixo tóxico = 8 // energia obtida por comer alimento = 25

Resultados baseados na realização de 15 experiências. Máximo de *ticks* 50.000. Termina, também, quando não existe nenhum agente vivo.

Podemos concluir que os limpadores têm uma chance muito maior de sobrevivência, comparados aos comilões. Isto deve-se ao facto de receberem 10x o que transportarem de lixo, quando depositam o mesmo, mesmo tendo menos percepção. Quanto mais energia, maior tempo de sobrevivência.

Analisar a sobrevivência dos agentes alterando os valores do ambiente

Lixo Normal \ Lixo Tóxico \ Depósitos \ Alimentos \ Energia por alimento	Média do número de agentes vivos no final	Média de iterações
--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------

1 \ 1 \ 1 \ 5 \ 1	0,07	3431,33
15 \ 10 \ 6 \ 9 \ 25	3,33	50000,00
3 \ 3 \ 6 \ 20 \ 25	4,60	50000,00

Valores por defeito: nº de comilões = 15 // Nº de limpadores = 15 // limite de depósito de lixo = 10

Resultados baseados na realização de 15 experiências. Máximo de *ticks* 50.000. Termina, também, quando não existe nenhum agente vivo.

Podemos concluir que a não existência de lixo nem alimento dificulta a sobrevivência dos agentes, especialmente dos limpadores (sabendo que, segundo a experiência anterior, estes têm mais chance de sobreviver graças ao lixo). Ao aumentarmos o lixo vemos uma melhoria significativa na sobrevivência dos agentes (especialmente dos limpadores), mas é quando aumentamos o alimento que vemos o melhor desempenho de sobrevivência de todos.

Modelo Melhorado

Analisar a sobrevivência de comilões com reprodução (ao atingirem 150 de energia)

Comilões	Média do número de comilões vivos no final	Média de iterações
5	0,00	135,93
15	0,00	199,87

Valores por defeito: nº de depósitos = 6 // nº limpadores // limite de depósito de lixo = 10 // % lixo normal = 4 % // % lixo tóxico = 4 % // energia obtida por comer alimento = 50 // alimento = 13

Simulação termina se forem atingidos 25.000 ticks ou 10000 comilões por questões de processamento)

Resultados baseados na realização de 15 experiências.

Podemos concluir que a reprodução de comilões continua sem os fazer sobreviver até ao final da experiência, no entanto, quando aumentado o nº de comilões, estes passam a ter um maior “tempo de vida”.

Analisar a sobrevivência dos agentes com a existência de zombies

Alimento \ Lixo Normal \ Lixo Toxico	Média do número de agentes vivos no final	Média de itera- ções	Média de zombies
20 \ 1 \ 1	0,00	982,00	7,93
5 \ 15 \ 15	0,00	265,80	13,80

Valores por defeito: nº de depósitos = 6 // nº limpadores // limite de depósito de lixo = 10 // nº limpadores = 15 // nº comilões = 15 // energia obtida por alimento = 50

Simulação termina se forem atingidos 25.000 ticks ou nenhum limpador e comilão estiverem vivos por questões de processamento)

Resultados baseados na realização de 15 experiências.

Podemos concluir que a falta de recursos (no caso alimento) dificulta a sobrevivência dos agentes: menos alimento = morte = novo zombie = maior probabilidade de morrerem.

4. Conclusão

Neste trabalho foi realizada a implementação e análise de um ambiente com dois tipos de agentes que teriam de sobreviver o máximo tempo possível.

Implementei todo o código para realização da experiência em Netlogo e analisei os resultados obtidos através das experiências nele realizadas.

Os resultados mostraram que mesmo que exista um agente totalmente focado na obtenção de alimento, um outro agente, com mais tarefas, pode conseguir sobreviver mais tempo, graças ao “prémio” que recebe ao realizar as mesmas (no caso, mais energia para sobreviver mais tempo).

A análise e resultados obtidos foram importantes para conseguir comparar valores e tirar conclusões a partir dos mesmos (sendo ou não os mais óbvios).

Os agentes são muito limitados:

- Os limpadores poderiam ter uma percepção de que, ao recolherem lixo e depositá-lo, receberiam mais energia do que ao ir atrás de alimento, acabando por se focar mais nos lixos e, eventualmente, recolherem apenas lixo
- Os comilões poderiam perceber mais o ambiente ao seu redor (em vez de apenas à sua esquerda, direita e frente) melhorando a localização de alimento e tentativa de fuga ao lixo
- Entre outras limitações.

Todas elas poderiam ter sido implementadas no modelo melhorado que realizei, no entanto, preferi implementar um modelo que fizesse aumentar a taxa de comilões durante a experiência e, um outro, que “dificultasse a vida” a todos os agentes presentes na experiência.

5. Netgrafia

- Northwestern University, *NetLogo Dictionary*,
<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/dictionary.html>, (em 2021-10-23).