

INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

TRABALHO PRÁTICO 1
AGENTES RACIONAIS



CAROLINA PIMENTA Nº 2015015938

CAROLINA VELOSO Nº 2021140780

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
AMBIENTE	4
AGENTES	5
1. AGENTES BASICS	5
2. AGENTES EXPERTS	6
MODELO BASE	8
MODELO MELHORADO	9
1. REPRODUÇÃO BASICS	9
2. REGENERAÇÃO COMIDA	10
3. SUPER POWER	11
4. TODOS OS EXTRAS LIGADOS	12
CONCLUSÃO	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Experiência 1 – Modelo Base	8
Figura 2 Experiência 2 – Modelo Melhorado – Reprodução Basics ON	9
Figura 3 Experiência 3 – Modelo Melhorado – Regeneração de Comida	10
Figura 4 – Experiência 4 – Modelo Melhorado – Super Power	11
Figura 5 – Experiência 5 – Modelo Melhorado – Todos os Extras	12

INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste em conceber, implementar e analisar comportamentos racionais para agentes reativos.

Criou-se um ambiente onde habitassem dois tipos de agentes cujo objetivo principal é garantir a sua sobrevivência o maior tempo possível, enfrentando células diferentes que lhes concedem vantagens, penalizações ou mesmo a morte do agente.

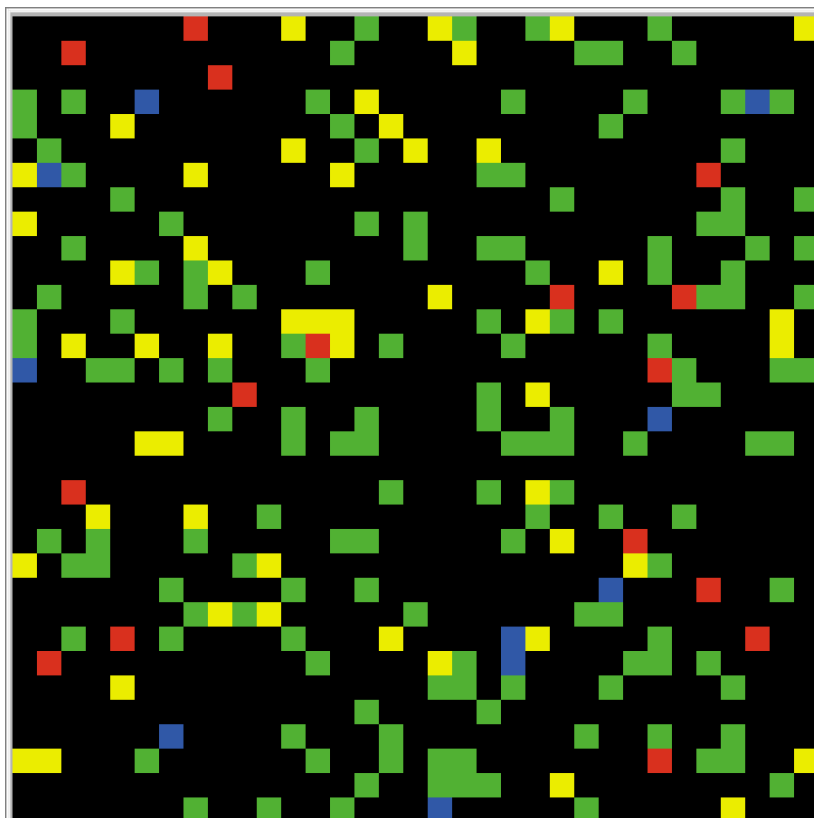
AMBIENTE

Foi criado um ambiente bidimensional toroidal.

Neste ambiente existem 2 tipos de alimentos, comida amarela e comida verde, sendo que a amarela ocupa 0 a 5% do ambiente e a verde 0 a 15%.

Existe também armadilhas, células vermelhas, que causam dano e ocupam 0 a 2% do ambiente.

O ambiente contém ainda abrigos, células azuis, onde é possível recuperar energia podendo existir no máximo 10 abrigos.



AGENTES

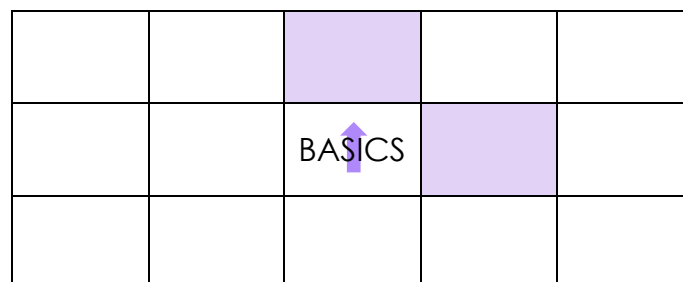
Procedeu-se à criação de 2 agentes: os Basics e os Experts, sendo decidido que o número máximo de agentes seria de 50.

O principal objetivo é garantir a sua sobrevivência; desse modo implementou-se energia a qual é iniciada a 100 e diminui à medida que os agentes se movimentam. Assim que a energia atinge 0, os agentes morrem.

1. AGENTES BASICS

Estes agentes são reativos: percecionam a comida do tipo amarelo, abrigos e armadilhas, evitando as mesmas.

A nível de células, apenas percecionam as que se encontram à sua frente e à sua direita.



Cada alimento amarelo consumido fornece 10 unidades de energia.

Ao percecionarem armadilhas, os Basics:

- Morrem se a sua energia atual for abaixo das 100 unidades.
- A energia atual é decrementada 10%, se a mesma se encontrar acima das 100 unidades.
- Deverão ser capazes de se afastarem das mesmas.

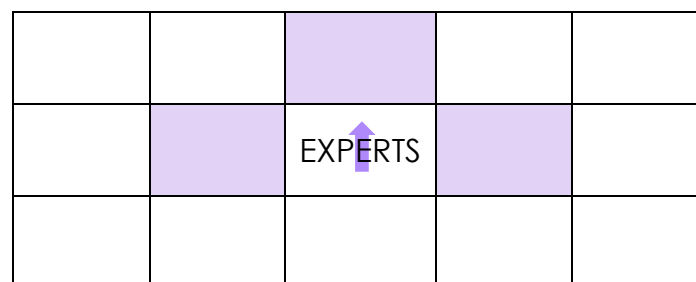
Se for percecionado um abrigo e nele conter um Expert, a sua energia é decrementada 5%. Se estiver vazio afasta-se dele.

Ao entrar em contacto com um agente Expert, fora do abrigo, é possível absorver metade da sua energia, desde que o nível de experiência do Expert se encontre abaixo das 50 unidades, caso contrário, o agente Basic perde 10% de energia.

2. AGENTES EXPERTS

Estes agentes são reativos com memória: percecionam a comida, abrigos e armadilhas, evitando as mesmas e interagem com os agentes Basics. Possuem também um nível de experiência que lhes permite vantagens no meio.

São capazes de percecionar as células que se encontram à sua frente, à sua direita e à sua esquerda.



Os agentes Expert podem comer alimentos do tipo amarelo e verde. Cada alimento amarelo aumenta 5 unidades de energia e cada alimento verde 10 unidades.

Quando são criados, o nível de experiência destes agentes é nulo, sendo que aumenta consoante diversas iterações:

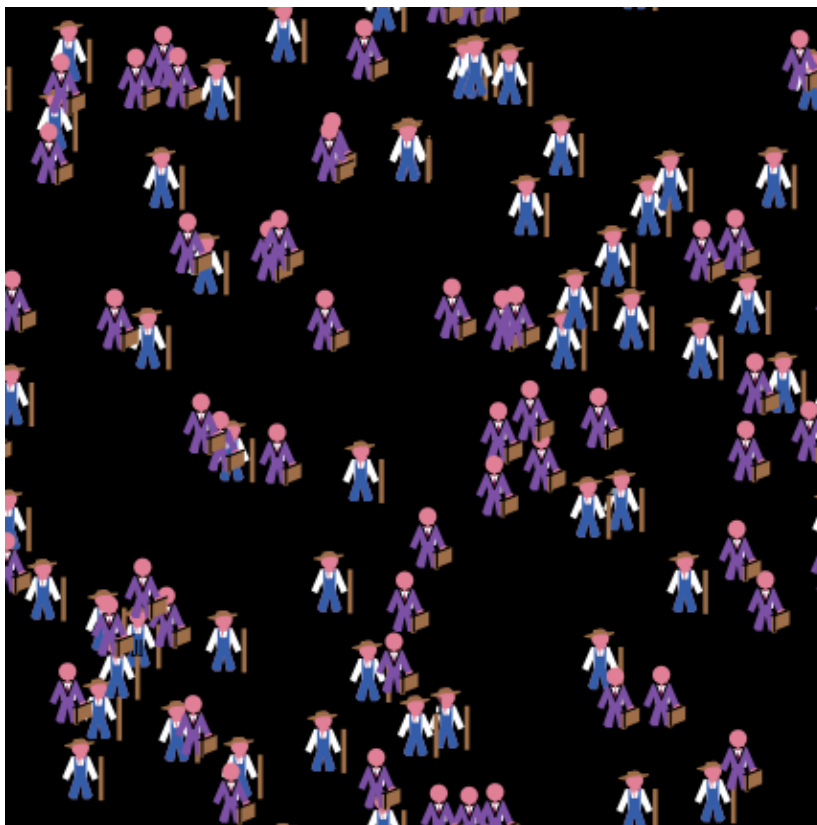
- Por cada 10 alimentos amarelos ingeridos aumenta 1 unidade;
- Por cada 10 alimentos verdes ingeridos aumenta 2 unidades;
- Quando permanecem no abrigo ganham 25 unidades de experiência, desde que permaneçam neste durante 10 iterações, se encontre vazio e possuam energia abaixo das 500 unidades.

Ao percecionarem armadilhas, a energia dos Experts deve ser reduzida:

- o Se o nível de experiência for superior ou igual a 50 unidades, não é penalizado;
- o Se o nível de experiência for inferior a 50 unidades e a energia superior ou igual a 100 unidades, perdem 10% de energia;
- o Se o nível de experiência for inferior a 50 unidades e a energia abaixo das 100 unidades, estes morrem.

Permanecer no abrigo durante 10 iterações pode aumentar a sua energia em 500 unidades. Se o abrigo se encontrar ocupado, estes afastam-se dele.

Ao encontrarem-se com um agente Basic, o mesmo morre e o agente Expert absorve a sua energia.



BASICS



EXPERTS

MODELO BASE

Ao construir este modelo e depois ao executá-lo, percebemos que fizemos uma má interpretação do enunciado ao não implementarmos a comida a regenerar-se, de maneira que implementámos a regeneração no modelo melhorado.

Ao analisar 10 repetições da 1ª experiência, verificámos que em nenhuma das vezes obtivemos os Basics vivos até ao fim das 1000 iterações. Estes morreram numa média de 65,4 iterações.

Os Expert sobrevivem sempre com uma média de 19,77 na 1ª experiência.

Podemos também concluir que, ao existirem menos Experts, os Basic têm uma esperança de vida mais alta, sendo que a média de iterações até morrerem é de 93,4.

Experiência 1 Analisar a sobrevivência dos agentes no final de 1000 iterações									
Nº Experts	Nº Basics	Comida Amarela 5%	Comida Verde 15%	Amadilhas 2%	Abrigo	Média Basics Vivos	Média Experts Vivos	Média Iterações Morte Basics	Média Iterações Morte Experts
50	50	5%	15%	2%	10	0	38,3	35,3	-
25	25	3%	8%	1%	5	0	14,5	67,5	-
13	13	1%	5%	0%	3	0	6,5	93,4	-
Média						0	19,77	65,4	-

Figura 1 Experiência 1 - Modelo Base

Para solucionar o problema de termos uma morte tão rápida nos Basics implementamos 4 opções que acreditávamos ajudar.

MODELO MELHORADO

Neste modelo, implementamos de base a possibilidade de os Basics poderem deslocar-se para a esquerda, mas também queríamos perceber de que modo tal ação seria pertinente ou não para a sua sobrevivência.

Assim sendo efetuamos 4 experiências com os extras desenvolvidos, onde virar à esquerda foi apenas implementado como um parâmetro no fim.

1. REPRODUÇÃO BASICS

De modo a alcançar a sobrevivência, foi implementado um processo de reprodução de basics. Acreditávamos que deste modo a esperança média de vida seria mais alta, mas na realidade a média apenas aumentou para 12 basics ao fim de 1000 iterações.

No fim da experiência, é possível concluir que dependendo da percentagem escolhida para a reprodução acontecer, é possível ainda ter 0 Basics ao fim de 1000 iterações.

Para existirem basics vivos ao fim de 1000 iterações a reprodução necessita de se encontrar pelo menos a 75%, obtendo uma média de 35,9 basics vivos em 10 repetições.

Experiência 2 - REPRODUÇÃO BASICS ON Analisar a sobrevivência dos agentes no final de 1000 iterações							Média Basics Vivos	Média Experts Vivos	Média Iterações Morte Basics	Média Iterações Morte Experts
% Reprodução	Nº Experts	Nº Basics	Comida Amarela 5%	Comida Verde 15%	Amadilhas 2%	Abrigo				
50%	50	50	5%	15%	2%	10	0	40,1	66,8	-
75%	25	25	3%	8%	1%	5	12,8	19	0	-
100%	13	13	1%	5%	0%	3	35,9	13	0	-
33%	31	19	3%	10%	1%	4	0	16,2	193,7	-
BASICS COM POSSIBILIDADE DE VIRAR PARA A ESQUERDA VALORES RANDOM						Média	12,18	22,08	65,13	-

Figura 2 Experiência 2 - Modelo Melhorado - Reprodução Basics ON

Ao observar a figura da experiência 1 e 2, conclui-se que na realidade a média de iterações da morte dos basics difere apenas em décimas, e que a média de experts vivos aumentou em 2,31 que era o oposto do que pretendíamos.

Ainda assim, foi possível alcançar uma média de 193,7 iterações de mortes Basics, um aumento de 100, comparativamente com o resultado anterior de iteração de morte, e onde os Basics conseguem mover-se para a esquerda.

2. REGENERAÇÃO COMIDA

Como anteriormente referido, a nossa má interpretação no enunciado, levou a que a comida não fosse regenerada. Deste modo, implementamos a regeneração, mas logo pudemos perceber que em pouco alterava.

Mesmo com regeneração de comida, os Basics ficavam extintos ao fim de 1000 iterações.

Experiência 3 - REGENERAR COMIDA Analisar a sobrevivência dos agentes no final de 1000 iterações								Média Basics Vivos	Média Experts Vivos	Média Iterações Morte Basics	Média Iterações Morte Experts
Regeneração Comida Verde	Regeneração Comida Amarela	Nº Experts	Nº Basics	Comida Amarela 5%	Comida Verde 15%	Amadilhas 2%	Abriço				
25%	75%	50	50	5%	15%	2%	10	0	36,4	37,6	-
50%	125%	25	25	3%	8%	1%	5	0	18,1	55,6	-
75%	200%	13	13	1%	5%	0%	3	0	12,8	118,8	-
31%	160%	11	25	4%	10%	2%	9	0	11,2	70,1	-
BASICS COM POSSIBILIDADE DE VIRAR PARA A ESQUERDA VALORES RANDOM						Média		0	19,63	70,53	-

Figura 3 Experiência 3 - Modelo Melhorado - Regeneração de Comida

Comparando com a figura 1, do modelo base, houve uma diminuição de décimas na média de Experts vivos e um aumento de 5 na média das iterações da morte dos Basics, o que nada conclui, visto regenerar comida não aumenta a esperança média de vida dos basics.

3. SUPER POWER

Ao fim de tantas experiências, o observado foi, que a energia dos Basics não aumentava tão rápido como a dos Experts. Foi decidido criar um alimento especial, as células rosas, que ao ser ingerido pelos Basics aumenta-se a energia destes em 1000 unidades.

Pensamos ser um Super Power excelente, mas logo ficamos desapontadas com o resultado. O facto de o contacto com um Expert fazer com que o Basic morra, mesmo com uma energia alta não ajuda a sobrevivência dos mesmos.

Experiência 4 - SUPER ON Analisar a sobrevivência dos agentes no final de 1000 iterações							Média Basics Vivos	Média Experts Vivos	Média Iterações Morte Basics	Média Iterações Morte Experts
SUPER 1%	Nº Experts	Nº Basics	Comida Amarela 5%	Comida Verde 15%	Armadilhas 2%	Abrigo				
0.25%	50	50	5%	15%	2%	10	0	37,3	40,1	-
0.50%	25	25	3%	8%	1%	5	0	16,2	63,4	-
0.75%	13	13	1%	5%	0%	3	0	7,1	87,1	-
1%	22	50	5%	9%	1%	4	0	19,2	79,2	-
BASICS COM POSSIBILIDADE DE VIRAR PARA A ESQUERDA VALORES RANDOM						Média	0	19,95	67,45	-

Figura 4 - Experiência 4 - Modelo Melhorado - Super Power

Comparando com a figura 1, a diferença nas médias é quase nenhuma, mais uma vez uma questão de décimas.

Concluimos que mesmo havendo um Super Power não fazia diferença, e que os Basics acabavam mortos.

4. TODOS OS EXTRAS LIGADOS

Para tentar a nossa sorte, decidimos testar o ambiente com todos os extras ligados.

Deste modo, foi possível perceber o aumento da esperança média de vida dos Basics, tendo obtido resultados positivos, e uma média máxima de 36 basics ao fim de 1000 iterações assim que a reprodução se encontre a 100% e a regeneração da comida amarela a 200%.

Experiência 5 - EXTRAS TODOS Analisar a sobrevivência dos agentes no final de 1000 iterações													
Super	Reprodução	Regeneração Comida Verde	Regeneração Comida Amarela	Nº Experts	Nº Basics	Comida Amarela 5%	Comida Verde 15%	Armadilhas 2%	Abrigo	Média Basics Vivos	Média Experts Vivos	Média Iterações Morte Basics	Média Iterações Morte Experts
0.25%	50%	25%	75%	50	50	5%	15%	2%	10	0	39	89,5	-
0.5%	75%	50%	125%	25	25	3%	8%	1%	5	10,8	22,5	-	-
0.75%	100%	75%	200%	13	13	1%	5%	0%	3	36,1	13	-	-
1%	79%	52%	132%	15	38	4%	1%	1%	5	17,6	13,8	-	-
1%	100%	100%	200%	50	50	5%	15%	2%	10	10,6	30,8	-	-
BASICS COM POSSIBILIDADE DE VIRAR PARA A ESQUERDA - VALORES RANDOM									Média	15,02	23,82	17,90	-

Figura 5 - Experiência 5 - Modelo Melhorado - Todos os Extras

A média de Basics ao fim de 1000 iterações é superior em 3 Basics por 1000 interação, em comparação com a figura 2, o que é um aumento bom.

Uma diminuição significativa na média de iterações de morte dos Basics, o que era o pretendido desde o início. Uma descida de 62,57 iterações, em relação ao valor mais alto de média de iterações de morte dos Basics registado.

A média de experts vivos também aumentou, a mais alta de todas as experiências, sendo a mais alta 39 Experts ao fim de 1000 iterações, com valores máximos do modelo base e a regeneração da comida verde a 25%.

CONCLUSÃO

Com este trabalho é possível concluir que por mais ajudas que se dê ao pobre, o rico ganha sempre.

Todas as ajudas implementadas de pouco ajudam os Basics a sobreviverem num ambiente onde os Expert ao ficarem no abrigo ganham mais de metade da energia que um Basic consome com a comida amarela.

Nem mesmo com um Super Power ele vive, basta o contacto com o Expert para ele morrer.

Tivemos resultados positivos, mas não tão bons quanto pensávamos alcançar. Os Basics sobrevivem, mas por pura sorte em nunca se cruzarem com um Expert.

No fim do trabalho, percebemos que o melhor extra a implementar seria um abrigo próprio dos Basics, onde estes pudessem ganhar energia tanto como os Experts.

