

Introdução à Inteligência Artificial

Trabalho Prático n.º 1 Agentes Racionais

Docente: Carlos Pereira

Nuno Santos - a2019110035

Pedro Nogueira – a2020136533

Coimbra, 9 de novembro de 2021

Índice

1.	Introdução	. 3
2.	Modelo Base	. 3
2.1.	Experiências Modelo base	. 4
3.	Modelo Melhorado	. 6
3.1.	Experiências do Modelo Melhorado	.7
4.	Conclusão	.9

1. Introdução

Este trabalho consiste em conceber, implementar e analisar comportamentos racionais para agentes reativos. Foi disponibilizado um modelo base com comportamentos muito limitados, que foi trabalhado no sentido de o melhorar de forma a atingir um modelo de agentes com resultados interessantes. Vamos analisar o que várias alterações podem fazer a um modelo, por mais pequenas ou grandes que sejam.

2. Modelo Base

O modelo base, disponibilizado pelos docentes, contem apenas o mínimo necessário à simulação. O ambiente contém resíduos, lixo tóxico, um tipo de alimento e vários depósitos. Nesta fase existem dois tipos de agentes, comilões e Limpadores, o principal objetivo destes agentes é encontrar alimento de modo a manter os seus níveis de energia, garantido a sua sobrevivência. Os Limpadores têm um segundo objetivo – limpar o mundo dos resíduos e permitir a sobrevivência de todos os agentes.

Como todas as simulações acabam da mesma maneira (Limpadores mortos), considerámos que seria relevante apenas ter em conta a sua duração média (em ticks). Assim, obtivemos uma duração média de **2500** ticks.

2.1. Experiências Modelo base

				Α	nalisa	ar a s	sobi	reviv	ênc	ia do	s a	gent	es a	o fir	nal d	e 2,	5k i	teraç	ões	
		Ag	entes	е	nergia	Inicial	Alim	nento	Lixo	Tóxic	o Li	ixo No	rmal	Dep	ósitos	s Ad	dd Er	nergia	Limite	residuos
Comilões Limpadores					200			00%	7,	00%		7,00	%	•	10		40)		5
Exp1	Exp	2	Ex	3	Ex	p4	Ex	p5	Rep	etição 1		Exp7	Ex	p8	Ex	9	Ex	p10		
vivos ticks 4 2500	vivos 1 0	ticks 2500	vivos 1 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 2 0	ticks 2500	vivos 1 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	Media Agentes 0,9 0	Media ticks 2500

Após os resultados obtidos, concluímos que os comilões são os únicos que sobrevivem neste exemplo devido à taxa de lixo reduzida e também à taxa de alimento reduzida para os Limpadores.

Analis	sar a	sok	orevi	vên	cia c	dos	ager	ntes	ao f	inal c	le 2	,5k i	iter	açõe	s co	m 1	0%	de a	alimen	to e 5	0
Comilões Limpadores		Age	ntes 2: 2:	5	ergialr 100		Alime 10,0			Tóxico 0%		Norr 7,00%		Depó 1		Add	_Ene	rgia	Limite_	<u>residuo</u> 5	5
									•	etição 2		-									
Exp1	vivos 2 0	ticks 2500	vivos 0	ticks 2500	vivos 10 0	ticks 2500	vivos 5	ticks 2500	vivos 5	ticks 2500 —	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0	Exp8 ticks 2500	vivos 5	ticks 2500	vivos 2 0	ticks 2500	Media Agente 3,5	Media ticks	=

Podemos afirmar que com 50 agentes e com mais quantidade de alimento existem mais turtles vivas ao final das 2,5k de iterações.

Analisa	ar a	sobr	eviv	ênci	a do	s a	agent	es	ao fin	al d	e 2,5	ik ite	raçõ	ŏes (com	20%	% de	ali	men	to e	10%
Comilões Limpadores		Agen	tes 25 25		gialni 100	cial	Alimer		Lixo Tó			Norma	I D	epósi [:] 5	tos /		Energi 40	ia L	imite_	resid 5	duos
Exp1	E	φ2	Ex	р3	Ex	p4	E	:p5		petição	_	φ7	E	ixp8	Б	хр9	Exp	p10			
vivos ticks 0 2500	vivos 3 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	0	tick 250	0	ticks 2500	vivos 2 0	ticks 2500	vivos 1 0	ticks 2500	vivos 6 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks - 2500	. 2	Agentes ,1	Media ticks 2500

É possível observar na 3 experiência que se adicionarmos mais lixo tóxico e mais alimento, vai haver poucas turtles ao fim das 2,5k de iterações devido à grande quantidade de lixo no ambiente.

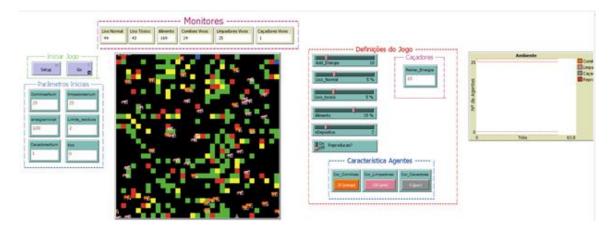
Anali	sar a	a so	brevi	/ên	cia d	os a	ager	ntes	ao f	inal	de 2	2,5k	iter	açõe	S CO	m 1	5% (de a	llimen	to e 5%
Comilões		Agen	tes 5	en	ergialn	icial	Alim			Tóxico					sitos	Add		ergia	Limite_	residuos
Limpadores			10		100		15,0	00%		00%		5,00%	6		2		10			2
Exp1	Ex	p2	Exp3		Exp4		Ex	p5	Rep	etição		кр7		Exp8	Exp	9	Exp	10		
vivos ticks 0 2500	vivos 2 0	ticks 2500	0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 3 0	ticks 2500 -	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 2 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	vivos 0 0	ticks 2500	Media Agente 0,7 0	s Media ticks 2500

Após os resultados obtidos, concluímos que mesmo com uma taxa de alimento muito superior á taxa do lixo os Limpadores não conseguiram sovreviver devido ao número de depósitos e Add_Energia ser tão baixo.

3. Modelo Melhorado

O modelo melhorado apresenta diversas funções novas capazes de testar a coabitação dos agentes como por exemplo:

- O agente caçador
- A possibilidade de reprodução dos comilões
- Novas implementações no código para uma melhor coabitação dos agentes



A criação do novo agente caçador foi desenvolvida para ser capaz de tirar energia aos comilões que estejam perto do caçador, sendo a energia retirada referenciada pelo utilizador

A reprodução dos agentes comilões foi uma nova possibilidade desenvolvida para o modelo melhorado, sendo assim capaz de reproduzir novos comilões a partir de um ovo deixado pelo próprio comilão, o tempo de incubação do ovo é especificada pelo utilizador.

Com as melhorias de código realizadas na replantação das patches é possível chegar a uma maior quantidade de iterações sem que os agentes morram na totalidade.

3.1. Experiências do Modelo Melhorado

		Anali	sar a so	obreviv	ência dos	agentes a	ao final de	10k iteraçê	ŏes	
Nome Agent	es Agente	s Energi	a Inicial A	limento	Lixo Tóxico	Lixo Normal	Depósitos	Add_Energia	Limite_residuos	Retirar_Energia
Comilões	50		00 5	5.00%	7.00%	7.00%	10	40	-	The state of the s
Limpadores	50		00 8	5,00%	7,0076	7,0076	10	40	5	
<u>Limpadores</u> <u>Cacadores</u>	50		OU S	3,00%	7,00%	7,0076	10	40	5	
			OU 3	3,00%		Repetição 1	IV	40	5	
		Exp3	Exp4		F				Exp10	
Cacadores	0		Exp4		F	Repetição 1			Exp10	Media Agentes Media ticks

Na primeira experiência realizada podemos afirmar que em relação ao modelo base o modelo melhorado é bem mais constante pois ao final de 10k de iterações ainda haviam alguns agentes vivos.

A	Anali	sar a	sob	reviv	ência	a dos	age	entes	ao fi	nal d	e 10)k ite	raçõ	es co	om 1	0%	de al	imen	to com	1 Caça	dor
Name			A		F	in Inici	-1 41:		1:	T4:	1 :	Name	-1 5		0	 .		Lineide		Datinan	Fuerrie
Comil	e Age ões idores		2	ntes 5	_	ia Inici 100		mento 0,00%		<u>Tóxico</u> 00%		Norm ,00%	ai D	epósito 10	os A	_	<u>-nergia</u> 10	Limite	_residuos 5	Retirar	_Energia
Caça		•		1						Description of the second	**************************************						Server Comments of Server Serv	***************************************	The second secon	and the second s	The state of the s
										Re	epetiç	ão 2									
Ex	rp1	E	xp2	E	хр3	Exp	4	Exp	p5	Exp	6	Ex	p7	Ð	ф8		Exp9		Exp10		
vivos 60 25 1	10000	20 25 1	10000	vivos 3 25 1	10000	vivos 12 25 1	ticks 10000	vivos 0 25 1	10000	vivos 8 21 1	ticks 10000	7 23 1	10000	7 25 1	10000	13 24 1		vivos 8 24 1	10000	Media Agentes 14 24 1	Media ticks

Na experiência 2 é possível observar que se adicionarmos mais percentagem de alimentos no ambiente e adicionarmos um caçador para ajudar a destruir os agentes comilões. Ao fim de 10k de iterações há mais agentes vivos devido ao aumento de energia.

		Ana	lisar	a sol	orevi	vência	do	s age	entes	s ao fi	nal	de 10	k ite	eraçõe	es co	om 2	20%	de al	imento	e 10%	de lixo
-	Nome Agentes Comilões			ntes		gia Inicia				Tóxico		Norma	De	epósitos	Ad		ergia	Limite_	residuos 5	Retirar_	Energia
COIII																					
Limpa	adores adores		2	25 1	The second second second	100	20	,00%	IU,	00%	I U),00%		5		40	,	The same of the sa			And the second s
Limpa			2		***************************************	100	20	,00%	IU,	Ome Control of the Co	petiçã	The second secon	***************************************	J		40	And the state of t	**************************************			
Limpa	adores				And the state of t	Exp4	ticks	Exp	The state of the s	Ome Control of the Co	petiçã	The second secon	ticks	Exp8	ticks	40 Ex	p9 ticks	Vivos	Exp10	Media Agentes	Media ticks

Nesta experiência é possível observar que se aumentarmos a quantidade de cada lixo e aumentarmos o alimento, o número médio de agentes vivos vai ser idêntico à experiência anterior devido ao aumento do lixo tóxico.

,	Anali	isar a	a sob	revi	/ênci	a dos	age	ntes	ao f	inal c	le 10	Ok ite	raçõ	es co	om 1	5% (de al	iment	to e 5%	de lixo)
Nome	e Ager	ntes	Ager	ntes	Enera	ia Inicial	Alim	nento	Lixo T	Γόχico	Lixo	Norma	I De	pósito	s Ac	dd Ene	ergia	Limite	residuos	Retirar_	Energia
Comilio Limpa	čes		2:	5	Ĭ	00		00%		00%		00%		2		10			2		
Caçao Ovo C		0	1	!	Manager Company of the Company of th	(end)					And the second s									10,0	0%
					ur-					R	epetiç	ão 4								•	
Ex	Exp1			E	жр3	Exp4		Ex	p5	Exp	6	Exp	7	Ex	р8	E	:p9		Exp10		
Exp1 18 11 2 2790	ticks 1000	vivos 64 18 2 3808	ticks 1000	vivos 37 10 2 1727	ticks 1000	57	ticks 1000	vivos 89 15 2 6291	ticks 1000	vivos 58 18 2 3040	ticks 1000	vivos 70 15 2 7463	ticks 1000	vivos 35 9 2 579	ticks 1000	vivos 31 13 2 320	ticks 1000	53 15 2 1305	ticks 1000	Media Agentes 51 14 4 3230	Media ticks

Na experiência 4 foi introduzida a nova funcionalidade de reprodução, é possível confirmar que ao longo das 10k de iterações os comilões vão ter um aumento devido à sua reprodução.

4. Conclusão

Neste trabalho, abordámos o tema da implementação e teste de comportamentos racionais para agentes reativos e concluímos que o equilíbrio entre vários agentes não é fácil de atingir e manter. Para além disso, notámos que ligeiras alterações ao ambiente ou comportamento dos agentes, por mais pequenas que sejam, podem alterar por completo o rumo da simulação e, muitas vezes, ter consequências inesperadas. É observado também uma melhoria na vida dos agentes do modelo melhorado para o básico sendo possível afirmar que o modelo melhorado é mais estável.