



# **Licenciatura em Engenharia Informática**

## **Relatório de trabalho prático nº 1**

### **Agentes Racionais**

**João Rodrigues - 2018018040**

**Pedro Serrano - 2018013491**

**08/11/2020**

## Conteúdo

1. Introdução.....	3
2. Implementação.....	4
2.1) Modelo 1 .....	4
2.2) Modelo 2 .....	4
3. Análise de resultados / <i>Analysis of the results</i> .....	5
3.1) Modelo 1 .....	5
3.2) Modelo 2 .....	5
4. Conclusão / <i>Conclusion</i> .....	6

# 1. Introdução

Este trabalho foi feito com o intuito de modificar e analisar o comportamento de dois tipos de agentes reativos: ratos e gatos.

Os **ratos** são agentes que por origem conseguem perceber as 8 células na sua vizinhança. Escolhem aleatoriamente uma destas células e movem-se para lá.

**Exemplo:**

	<b>R</b>	

A letra **R** assinala um **rato**. Em cada iteração o agente percebe as 8 células na sua vizinhança e desloca-se para uma delas.

Os **gatos** por sua vez têm um sentido de orientação, alinham-se com um dos pontos cardeais e deslocam-se nesse sentido. Para além disso estes agentes podem perceber 6 células de acordo com o sentido em que se encontram e têm uma chance de 25% para mudar a sua orientação.

**Exemplo:**


A letra **G** assinala um **gato**.

Por fim, os **gatos** comem automaticamente os **ratos** caso estes se encontrem numa das 8 células vizinhas.

## 2. Implementação

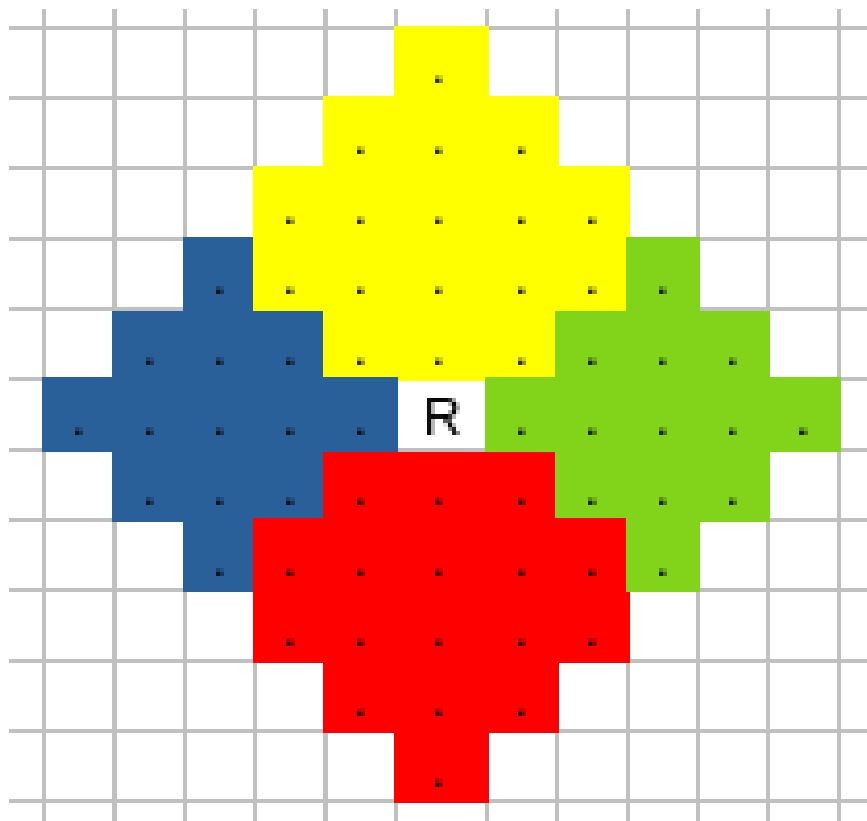
A partir do código base foram criados 2 modelos, no primeiro procura-se implementar comportamentos racionais de caça e fuga para os gatos e ratos, respetivamente. No segundo modelo procura-se estudar como os agentes lidam com alguns fatores extra, tais como: infeções, acasalamento e aproveitamento.

### 2.1) Modelo 1:

Neste modelo procurou-se implementar comportamentos racionais nos agentes de maneira a que os ratos consigam sobreviver o máximo tempo possível e que os gatos consigam caçar o máximo número de ratos no mínimo tempo possível.

Para os ratos, implementou-se uma estratégia de fuga. Estes tiveram o seu campo de visão aumentado e vão verificar se existe algum gato num cone de 5 *patches* à sua volta.

Caso exista um gato, o rato irá fugir na direção oposta, com uma chance de 25% para mudar a sua direção para a direita ou esquerda e respetivas diagonais de maneira a despistar o gato.

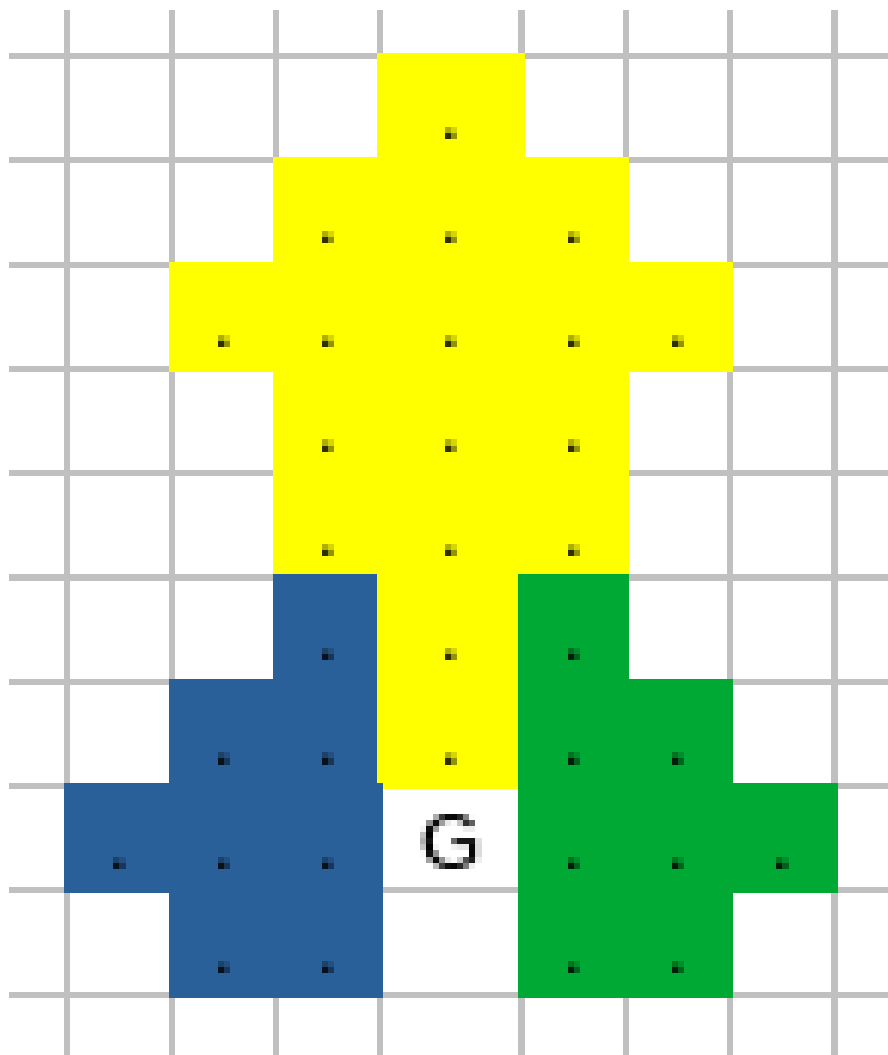


Para os gatos, implementou-se um campo de visão de cónico frontal de 7 *patches* com 30° e 2 campos cónicos laterais com uma extensão de 3 *patches* com 90°.

Caso o gato detete um rato, irá entrar em modo de perseguição, neste modo a velocidade do gato aumenta, passando a andar de 2 em 2 *patches* até apanhar ou perder o rato.

Quando sai do modo de perseguição, o gato volta à sua velocidade normal.

Por fim os gatos só conseguem comer um rato caso este esteja a um ângulo de 180°.



```
to-report detect-cats
  foreach [1 2 3 4]
  [
    rt 90
    if any? cats-on patches in-cone 5 90
    [
      rt 180
      report true
    ]
  ]
  report false
end

to move-mice
  ask mice[
    let x detect-cats
    if random 100 < 25 [rt one-of [90 60 -90 -60]]
    move-to patch-ahead 1
  ]
end
```

```

to-report detect-mouse
  rt 90
  if any? mice-on patches in-cone 3 90 [report true]
  rt 180
  if any? mice-on patches in-cone 3 90 [report true]
  rt 90
  report false
end

to move-cats
  ask cats[
    (ifelse any? mice-on patches in-cone 7 30 [move-to patch-ahead 2]
    detect-mouse [move-to patch-ahead 1]
    [
      if random 100 < 15 [rt one-of [90 60 -90 -60]]
      move-to patch-ahead 1
    ])
  ]
end

```

## 2.2) Modelo 2:

Neste modelo adicionou-se níveis de energia aos agentes de maneira a testar a eficiência dos comportamentos implementados no modelo 1. Além da implementação dos níveis de energia, implementou-se a possibilidade de os ratos se reproduzirem caso existam 2 ou 3 ratos num raio de 2 a 5 *patches*, e também a possibilidade de estarem infectados.

Os gatos ao morrerem criam um *patch* de comida, caso o gato coma um rato infectado, este morre instantaneamente, deixando um *patch* de comida infectada. Um rato ao comer a comida infectada ganha o dobro da energia que ganharia ao comer outro tipo de comida.

```

to little-mice
  let x count mice-on patches in-radius 2
  if x > 2 and x < 5
  [
    if random 100 < pbreed [hatch-mice random 2]
  ]
end

to go-cats
  ask cats
  [
    ifelse energy < max_energy
    [
      if not move-to-mouse [move-cat]
      eat-mouse
    ]
    [move-cat]
    set energy energy - energy_per_tick
    if energy < 0 [die-cat]
  ]
end

to die-cat
  ifelse death-infected [ask patch-here [set pcolor red]]
  [ask patch-here [set pcolor blue]]
  die
end

```

### 3. Análise de resultados

#### 3.1) Modelo 1:

No modelo 1 fez-se 4 testes (5 Gatos vs 10 Ratos, 1 Gato vs 20 Ratos, 5 Gatos vs 20 Ratos e 10 Gatos vs 20 Ratos) com o intuito de ver quanto tempo os gatos precisam para conseguirem matar todos os ratos.

No primeiro teste (5Gvs10R), verificou-se que os gatos precisavam á volta de 80-300 *ticks* para apanharem todos os ratos.

No segundo teste (1Gvs20R), verificou-se que um gato precisava á volta de 600-2500 *ticks* para conseguir apanhar todos os ratos.

No terceiro teste (5Gvs20R), verificou-se que os gatos precisavam de 90-360 *ticks* para apanharem todos os ratos.

E no teste final (10Gvs20R), verificou-se que os gatos precisavam á volta de 40-170 *ticks* para apanhar todos os ratos.

Assim, pode-se concluir que a quantidade de ratos afetava ligeiramente o tempo necessário para a experiência acabar, enquanto a quantidade de gatos tinha maior importância na redução do tempo necessário para apanhar todos os ratos.

5Gvs10R																															
Rat																															
W-ale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
W-min	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Temp	226	95	125	31	199	30	195	142	284	144	75	128	286	118	127	139	195	192	30	185	180	234	124	80	161	155	196	196	86	143	143
1Gvs20R																															
Rat																															
W-ale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
W-min	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Temp	1533	1154	787	877	845	328	334	1421	1876	842	1183	565	2315	845	2248	854	1183	323	332	1876	1453	613	1118	688	1883	1438	783	1848	743	1153	1153
5Gvs20R																															
Rat																															
W-ale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
W-min	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Temp	287	383	38	181	285	251	38	161	354	235	171	117	222	114	166	181	153	327	213	151	171	143	163	135	188	362	217	261	177	158	158
10Gvs20R																															
Rat																															
W-ale	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
W-min	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Temp	174	113	93	78	185	143	67	63	132	136	142	165	84	43	57	61	68	73	111	57	63	86	64	52	61	38	41	71	188	43	43

#### 3.2) Modelo 2:

No modelo 2 fez-se 6 testes (5 Gatos vs 10 Ratos, 1 Gato vs 20 Ratos, 10 Gatos vs 20 Ratos, 5 Gatos vs 20 Ratos Infetados, 5 Gatos com mais energia inicial vs 20 Ratos e 5 Gatos vs 10 Ratos, mas a energia era mais fácil de perder) com o intuito de ver qual dos 2 agentes conseguiria sobreviver mais tempo.

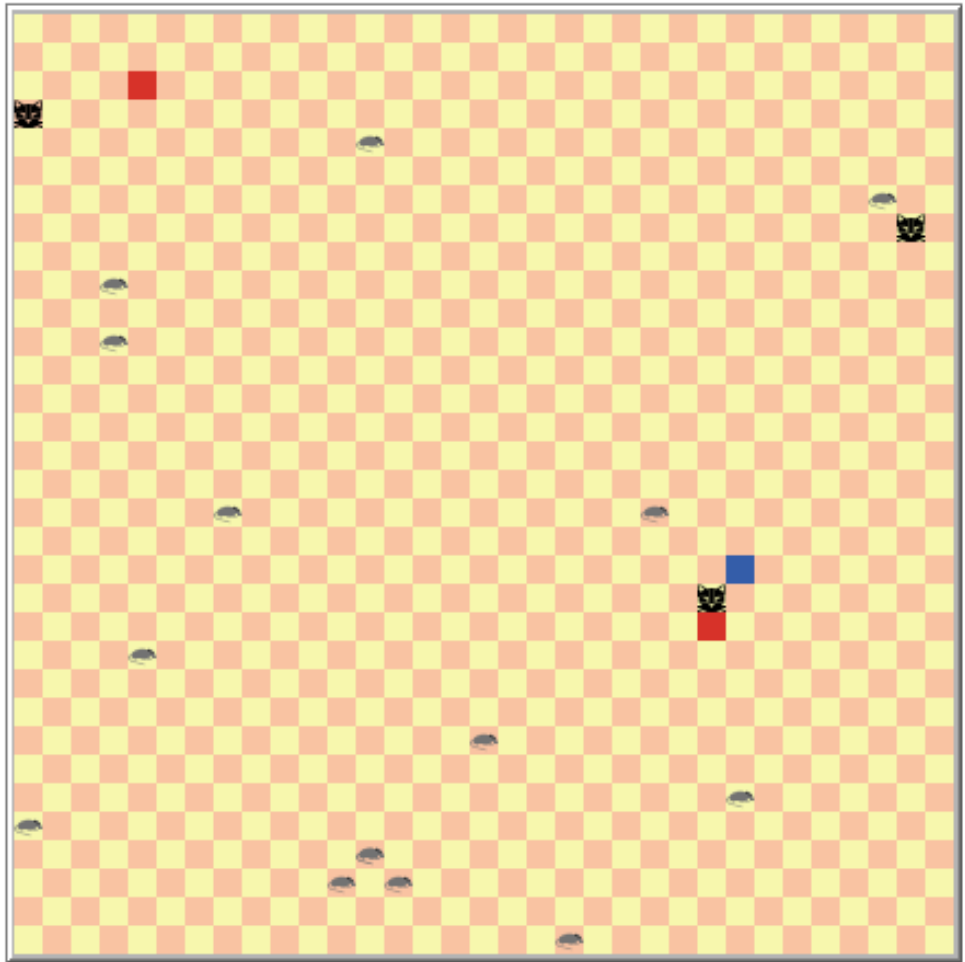
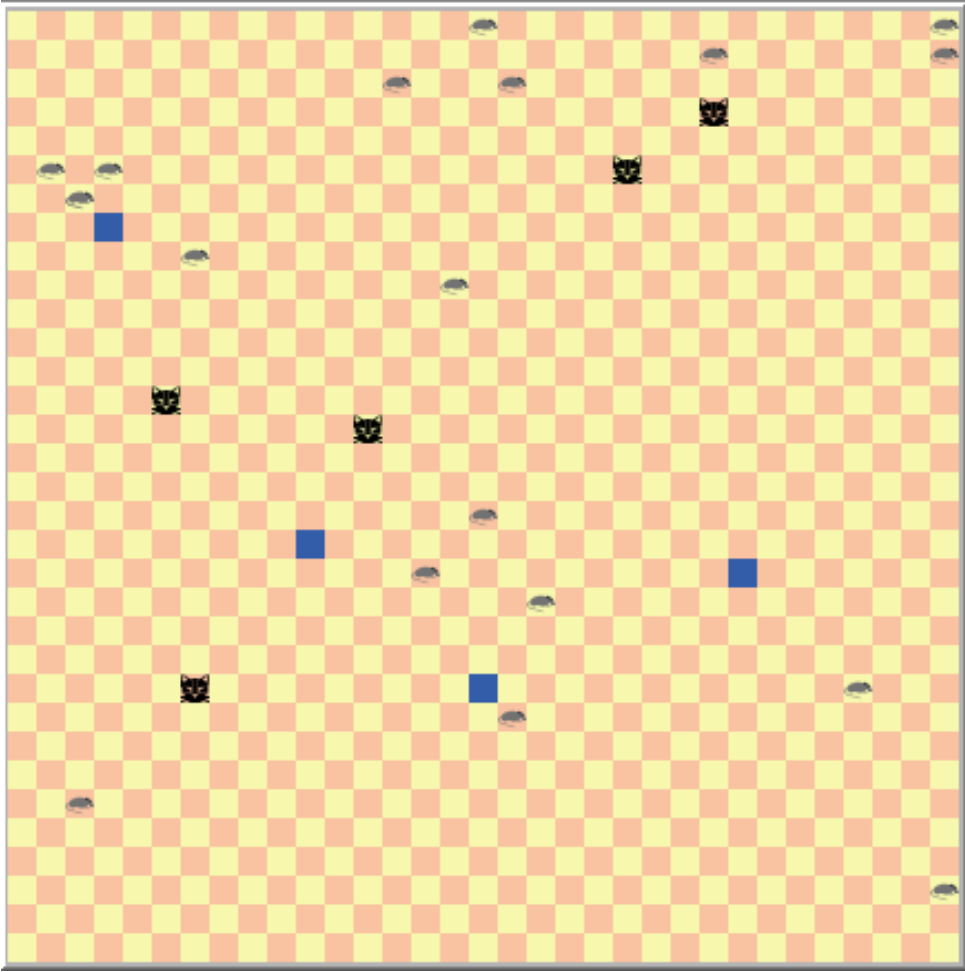
No primeiro teste (5Gvs10R), a sobrevivência entre ratos e gatos é equilibrada, podendo tanto os gatos como os ratos ganharem, notou-se que nas instâncias onde os ratos ganharam, estas durariam mais tempo, por volta dos 150-300 *ticks*, enquanto quando os gatos ganhavam, nestas instâncias a experiência demorava menos tempo, 45-150 *ticks*.

No segundo teste (1Gvs20R), o gato só ganhou 1 em 30 experiências, tendo demorado 408 *ticks* para apanhar todos os ratos, por sua vez os ratos sobreviveram as outras 29 experiências necessitando á volta de 5-500 *ticks*.

No terceiro teste (10Gvs20R), verificou-se que as vitórias estavam mais a favor dos gatos, os quais necessitavam de 35-280 *ticks* para apanharem todos os ratos, e os ratos precisavam á volta de 160-220 *ticks* para sobreviverem os gatos.

[illegible]





## 4. Conclusão

Após a criação e implementação de ambos os modelos, conclui-se que no modelo 1, a quantidade de gatos afetava diretamente o tempo necessário para todos os ratos serem apanhados. Por sua vez, no modelo 2 verificou-se que a quantidade de gatos não tinha tanto impacto como no modelo 1, e que quando estes ganhavam, a experiência era curta em comparação com a vitória dos ratos, demonstrando assim que os gatos tinham grande afluência no início da experiência, mas à medida que esta se alongava, iam perdendo território. Para além disso verificou-se que os ratos infetados opunham um fator decisivo na sua própria sobrevivência, fazendo com que se a quantidade de ratos infetados fosse igual à quantidade de gatos, os ratos iriam sempre ganhar.