

Manual de Utilizador

Inteligência Artificial | Projeto 1 - Jogo do Cavalo | André Meseiro 202100225 e Pedro Anjos 202100230

1. Objetivos do programa e descrição geral do seu funcionamento

O objetivo do programa é resolver o "Jogo do Cavalo", que decorre num tabuleiro 10x10, em que cada casa contém valores (pontuações) entre 00 e 99, sem repetição, distribuídos de forma aleatória cada vez que se inicia um novo jogo.

As regras de funcionamento adotadas para este problema específico são as seguintes:

- Apenas existe um jogador (cavalo branco);
- O jogo tem início com a colocação do cavalo numa casa à escolha, da 1ª linha do tabuleiro (A1-J1);
- As jogadas são efetuadas através de um movimento de cavalo, usando as regras tradicionais do Xadrez para o cavalo;
- Quando o jogador efetua uma jogada, o valor da casa de onde o jogador saiu é apagado, e a casa torna-se inacessível para o resto do jogo;
- Se a casa escolhida tiver um número com dois dígitos diferentes, por exemplo 24, o seu número simétrico, neste caso 42, é apagado do tabuleiro, ficando a respetiva casa inacessível durante o resto do jogo, não podendo terminar outra jogada na mesma;
- Se o cavalo for colocado numa casa com um número "duplo", por exemplo 33, o jogador pode remover qualquer outro número duplo do tabuleiro, à sua escolha (por *default* remove-se a de maior valor);
- Cada vez que uma casa é visitada, o valor da mesma é somado à pontuação do jogador; a remoção de simétricos e "duplos" não tem pontuação associada;
- O jogador apenas pode efetuar 8 movimentos por jogada e define uma pontuação objetivo a atingir antes de iniciar o jogo;
- O estado final é atingido quando o cavalo chega a uma casa que lhe permite obter uma pontuação igual ou superior ao objetivo definido;
- Se não for possível atingir o objetivo definido, o jogador será informado.

2. Utilização do programa (com exemplos)

- Inicialização do programa - Executando a função 'iniciar'

```

CL-USER 1 > (iniciar)
##### Juego do Cavalo #####
#
#          1 - Gerir problemas          #
#          2 - Escolher problema        #
#          0 - Sair da aplicacao        #
#
#####
Escolha > 

```

- Gestão de problemas - Introduzindo '1'

```

Escolha > 1
##### Gerir problemas #####
#
#          1 - Criar problema          #
#          2 - Listar problemas        #
#          3 - Restaurar backup        #
#          0 - Voltar                  #
#
#####
Escolha > 

```

- Criação de um problema - Introduzindo '1'

```

Escolha > 1
##### Criar problema #####
#
#          1 - Introduzir tabuleiro    #
#          2 - Gerar tabuleiro aleatorio #
#          0 - Voltar                  #
#
#####
Escolha > 

```

- Geração de um tabuleiro aleatório - Introduzindo '2'

```

Escolha > 2
Nome do problema > Problema F
Objetivo do problema > 2000
##### Problema F #####
  A  B  C  D  E  F  G  H  I  J
01 | 04 18 74 82 40 31 25 16 07 69 |
02 | 30 26 70 91 20 44 85 21 41 84 |
03 | 24 19 72 98 15 01 71 00 99 28 |
04 | 83 45 73 93 51 06 78 61 57 03 |
05 | 23 17 65 60 46 13 62 39 94 47 |
06 | 86 68 64 48 88 75 12 09 50 54 |
07 | 11 66 67 49 90 34 02 63 76 33 |
08 | 42 35 79 87 22 38 80 10 96 52 |
09 | 27 95 55 89 59 08 77 56 37 53 |
10 | 58 05 81 29 32 97 36 92 14 43 |
Objetivo: 2000
Guardar problema? [sim(1) / nao(0)] > 1
Ficheiro atualizado!
Voltar ao menu? [sim(1) / nao(0)] > 1

```

- Listagem de problemas - Introduzindo '2'

```
##### Problema F #####
      A  B  C  D  E  F  G  H  I  J
01 | 12  73  94  51  11  83  77  57  24  15 |
02 | 93  03  64  56  99  72  84  68  66  41 |
03 | 49  13  70  27  47  35  54  91  88  23 |
04 | 89  42  07  36  33  08  30  37  97  52 |
05 | 90  71  40  92  69  29  00  98  10  34 |
06 | 82  09  74  75  19  76  60  18  78  38 |
07 | 80  01  59  22  63  61  25  21  48  28 |
08 | 16  46  20  31  32  86  06  05  62  43 |
09 | 65  95  17  58  14  04  45  85  53  81 |
10 | 79  87  39  02  44  55  26  50  96  67 |
Objetivo: 2000
```

```
Voltar ao menu? [sim(1) / nao(0)] > []
```

- Backup dos problemas - Introduzindo '3'

```
Escolha > 1
##### Gerir problemas #####
#                                     #
#           1 - Criar problema        #
#           2 - Listar problemas      #
#           3 - Restaurar backup      #
#           0 - Voltar                #
#                                     #
#####
Escolha > 3
Restaurar backup? [sim(1) / nao(0)] > 1
Backup restaurado!
```

- Escolha de um problema - Introduzindo '2'

```
Escolha > 2
##### Escolher problema #####
#                                     #
#           1 - Problema A            #
#           2 - Problema B            #
#           3 - Problema C            #
#           4 - Problema D            #
#           5 - Problema E            #
#           6 - Problema F            #
#           0 - Voltar                #
#                                     #
#####
Problema > []
```

- Escolha de um algoritmo para resolver o problema - Introduzindo '1' para utilizar o algoritmo BFS, '2' para utilizar o algoritmo DFS, '3' para utilizar o algoritmo A*, '4' para utilizar o algoritmo IDA*, '5' para utilizar todos ou '0' para voltar atrás

```

Problema > 1
##### Problema A #####
#
#           Algoritmo a usar:           #
#
#       1 - Procura na largura (BFS)     #
#       2 - Procura na profundidade (DFS) #
#           3 - Algoritmo A*             #
#           4 - Algoritmo IDA*           #
#           5 - Todos os algoritmos      #
#           0 - Voltar                   #
#
#####
Algoritmo > 0

```

- Visualização da solução de um problema - É possível aplicar outro algoritmo ao mesmo problema, introduzindo '1', ou não, introduzindo '0' para voltar ao menu inicial

```

Escolha > 1
..... Inicio experiencia .....
===== Problema A =====
      A  B  C  D  E  F  G  H  I  J
01 | 02  20  44  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
02 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
03 | ..  03  30  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
04 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
05 | ..  ..  ..  22  ..  ..  ..  ..  .. |
06 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
07 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
08 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
09 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
10 | ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. |
Objetivo: 70
~~~~~ Algoritmo de procura ~~~~~
----- Procura na largura (BFS) -----
Solucao: b1->c3->d5
Nos expandidos: 6
Nos gerados: 8
Penetrancia: 0.375 (37.5%)
Fator de ramificacao media: 1.578 (157.8%)
Tempo de execucao: 0.010000 seg.
..... Fim experiencia .....
Aplicar outro algoritmo ao mesmo problema?
[sim(1) / nao(0)] > 0

```

- Aplicar outro algoritmo - Introduzindo '1'

```

Aplicar outro algoritmo ao mesmo problema?
[sim(1) / nao(0)] > 1
##### Problema A #####
#
#           Algoritmo a usar:           #
#
#       1 - Procura na largura (BFS)     #
#       2 - Procura na profundidade (DFS) #
#           3 - Algoritmo A*             #
#           4 - Algoritmo IDA*           #
#           5 - Todos os algoritmos      #
#           0 - Voltar                   #
#
#####
Algoritmo > 0

```

- Voltar ao menu inicial - Introduzindo '0' - É possível voltar ao menu inicial, ou terminar o programa

```
Aplicar outro algoritmo ao mesmo problema?
[sim(1) / nao(0)] > 0
Voltar ao menu? [sim(1) / nao(0)] > 
```

- Voltar - Introduzindo '1'

```
Voltar ao menu? [sim(1) / nao(0)] > 1
##### Juego do Cavalo #####
#                                     #
#           1 - Gerir problemas       #
#           2 - Escolher problema     #
#           0 - Sair da aplicacao     #
#                                     #
#####
Escolha > 
```

- Sair do programa - Introduzindo '0'

```
Voltar ao menu? [sim(1) / nao(0)] > 0
A sair...
NIL

CL-USER 4 > 
```

3. Informação necessária e produzida - *Input* e *Output* (ecrã/teclado e ficheiros)

- Input
 - É necessário chamar a função 'iniciar', para iniciar o programa, fazendo (iniciar);
 - É necessário introduzir um nome e objetivo para um problema criado com um tabuleiro gerado aleatoriamente;
 - É necessário introduzir caracteres numéricos para selecionar as opções do menu, por exemplo, '0' para voltar atrás/não e '1' para selecionar a primeira opção/sim;
- Output
 - Menu inicial no ecrã, após chamar a função 'iniciar';
 - Tabuleiro aleatório que foi gerado associado ao problema criado, com o objetivo definido;
 - Resultados de uma experiência (resolução de um problema com um determinado algoritmo ou com todos os algoritmos) no ecrã, após introduzir a escolha do problema e do algoritmo;
 - Cada vez que é criado um novo problema, o mesmo é escrito para um ficheiro problemas.dat
 - Cada vez que é executada uma experiência, a mesma é escrita para um ficheiro log.dat

4. Limitações do programa (do ponto de vista do utilizador)

As limitações que podem ser encontrada no programa, de natureza não técnica, são a interface não ser a mais apelativa, e o facto do programa funcionar apenas após chamar a função 'iniciar' e posteriormente com a introdução de caracteres, em vez de existir uma interface "clicável" e mais apelativa visualmente.