



INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL | 21071 | 2021/2022

Considere o problema de colocação de damas de xadrez num tabuleiro de $N \times N$ vazio, de modo que não existam mais de K damas na mesma linha/coluna/diagonal¹. Existe um limite máximo conhecido de KN para o número de damas que se podem colocar nestas condições. Exemplo para 4×4 e $K=2$:

	D	D	
D			D
D			D
	D	D	

Nesta solução temos 8 damas, igual ao limite máximo conhecido, e em qualquer local onde se coloque agora nova dama, irá forçosamente existir uma linha/coluna/diagonal com mais de duas damas. Outra possibilidade seria:

D			D
D	D		
	D		D

Nesta solução, há apenas 6 damas, e não é possível colocar mais damas. No entanto, atendendo a que é inferior a KN , ou seja, inferior a 8, esta solução não deve ser considerada válida.

Pode colocar as instâncias dadas no código de forma estática, não sendo necessário ler uma instância arbitrária de ficheiro.

Considere as seguintes instâncias:

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	10
K	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	2	3	4
	instâncias simples							instâncias complexas						

¹ Exercício baseado em: https://en.wikipedia.org/wiki/No-three-in-line_problem

Deve utilizar procuras cegas para resolver o e-fólio, o que significa que não pode ordenar sucessores, nem utilizar qualquer outro tipo de informação heurística. Pode naturalmente excluir os sucessores que provar não poderem conduzir a uma solução.

Deve entregar:

- Relatório;
- Código fonte dos algoritmos implementados.

O relatório deve conter uma tabela com os resultados da execução dos algoritmos/configurações testados vs as instâncias fornecidas. Para cada algoritmo/instância deve mostrar:

- Número de expansões;
- Número de gerações;
- Resultado – impossível; solução; não resolvido.
- Tempo gasto (não superior a 1 minuto).

Para cada instância, no resultado de cada execução, poderá ocorrer uma de três situações: obter a prova de que a instância é impossível; resolver a instância e nesse caso apresenta a solução; não resolver ultrapassando o tempo limite. No final deve ter a melhor informação obtida considerando todas as execuções, ou seja, apresenta o melhor que obteve para cada instância.

Template para a tabela de resultados:

Instância		1	2	...	14
Algoritmo 1 / configurações 1	Expansões				
	Gerações				
	Resultado				
	Tempo (msec)				
...					
	Melhor resultado				

Em anexo deve apresentar uma solução obtida para cada instância resolvida, contendo o número de damas nas N colunas, linhas e nas 2N-1 diagonais de ambos os sentidos.

Exemplo de uma solução obtida para a instância 1:

```
D D + +
+ + D D
D D + +
+ + D D
```

Linhas: 2 2 2 2 Colunas: 2 2 2 2 DiagSEID: 1 1 1 2 1 1 1 1 DiagSDIE: 0 1 2 2 2 1 0

Critérios de correção (4 valores):

- **Análise do problema** (1 valor): Referência a aspetos importantes do problema no relatório, revelando independentemente de os implementar ou não, que tinha consciência dos mesmos, bem como as opções tomadas na implementação e respetiva justificação.
- **Identificação de algoritmos** (1 valor): Identificação clara dos algoritmos que implementou de acordo com a nomenclatura do livro e da UC, juntamente com as configurações utilizadas, ou no caso de utilização de um algoritmo distinto, deve descrevê-lo. A utilização de outro nome para os mesmos algoritmos é possível, desde que indique a qual correspondente. A penalização para a não identificação corresponde a 0,5 valores.
- **Resultados** (2 valores): Este critério é avaliado apenas se existir uma tabela de resultados, valendo cada instância 0,2 valores. Uma instância é considerada resolvida se for obtida uma solução (com a solução apresentada corretamente em anexo) ou prova de que a instância é impossível. Tem de indicar no resultado o que as suas execuções lhe permitem concluir, sendo penalizado em 0,1 valores as instâncias em que tenham um ou mais casos de resultados não suportado pelas respetivas execuções. Existem 14 instâncias, sendo este critério aplicado nas melhores 5 instâncias simples e melhores 5 instâncias complexas.

O trabalho é individual, mas caso os estudantes pretendam, podem partilhar resultados. A partilha de resultados afasta o problema de uma situação real, em que não existindo referências, não se sabe até onde se consegue chegar, mas pode contribuir para uma maior participação no e-folio, e em nada afeta a avaliação. Os resultados obtidos através da resolução de exemplo, serão conhecidos após o lançamento das notas.