

2º Trabalho de Inteligência Artificial

2023/2024

2º Trabalho de IA - Entregar até ao dia 8/4/2024

1. Considere o problema de construir um quadrado mágico. Um quadrado mágico é uma tabela de $n \times n$ em que cada casa deve ser preenchida com um número de 1 a n^2 e todas as casas devem ter um número diferente. Num quadrado mágico, a soma das casas de cada linha, a soma das casas de cada coluna e a soma das casas de cada diagonal principal deve ser igual $(n + n^3)/2$.

Exemplo para $n=3$, em que a constante é 15:

2	9	4
7	5	3
6	1	8

- (a) Represente este problema como um problema de satisfação de restrições para $n=3$.
No relatório, indique como é que representa os estados, as variáveis (nome, domínio e valor) e as restrições.
Também deve indicar, no relatório, a representação do estado inicial e apresentar o operador sucessor em prolog.
- (b) Resolva o problema com o algoritmo de backtracking. No relatório, indique o número de nós visitados até à primeira solução e para encontrar todas as soluções.
- (c) Resolva o problema modificando o algoritmo anterior para que faça verificação para a frente (forward checking). No relatório, indique o número de nós visitado até à primeira solução e para encontrar todas as soluções.
- (d) Modifique o algoritmo anterior como entender de forma melhorar a complexidade (temporal e espacial). Sugestão: pode alterar a ordem para atribuir o valor às variáveis, por exemplo, as variáveis que têm mais restrições (para $n=3$, a casa (2,2)), ou a variável que tem menos valores no domínio. No relatório, indique o número de nós visitado até à primeira solução e para encontrar todas as soluções.
- (e) Resolva o quadrado mágico para $n=4, 5, 6, 7, 8$ e 9 . Se não conseguir resolver para algum n , indique, no relatório, o motivo. No relatório, para cada n , indique o número de nós visitado até à primeira solução e para encontrar todas as soluções.

- (f) Anexe o(s) ficheiros com o código que usou: definição do problema e pesquisa backtracking com as modificações.