

2º Trabalho de Inteligência Artificial

2024/2025

2º Trabalho de IA - Entregar até ao dia 26/3/2024

Considere o problema de resolver um Kakuro. Um Kakuro tem um tabuleiro de $n \times m$ com casas em branco que devem ser preenchidas com números de 1 a 9. Todas as casas em branco numa linha ou numa coluna devem ter números diferentes. As casas preenchidas com $\backslash x$, com x um valor inteiro, significam que a soma dos números nas casas nessa linha devem somar x . As casas preenchidas com $y \backslash$, com y um valor inteiro, significam que a soma dos números nas casas nessa coluna devem somar y .

Exemplo para $n=5$ e $m=5$:

			$\backslash 24$	$\backslash 15$
	$\backslash 23$	$\backslash 9$		
$\backslash 24$				
$\backslash 23$				
$\backslash 11$				

1. Represente este problema como um problema de satisfação de restrições.

No relatório, indique:

- (a) As variáveis - que variáveis considera e o que representam.
- (b) O domínio das variáveis.
- (c) As restrições
- (d) Como representa o estado inicial em Prolog.
- (e) O código do predicado verifica restrições.

2. 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.

3. 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.
4. 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 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.
5. Resolva o exemplo abaixo 7x7 como um problema de satisfação de restrições.

	13	26	28			
20			4	18	3	
23				4		
	14					
	11					
23		2	5			
19		8				

No relatório, indique:

- (a) As variáveis - que variáveis considera e o que representam.
 - (b) O domínio das variáveis.
 - (c) As restrições
 - (d) Como representa o estado inicial em Prolog.
 - (e) O código do predicado verifica restrições.
 - (f) O algoritmo que usou para resolver o problema
 - (g) O número de nós visitados até à primeira solução e o número de nós para encontrar todas as soluções.
6. Anexe o(s) ficheiros com o código que usou em todas as alíneas: definição do problema e pesquisa backtracking com as modificações.