

---

# Exercícios de modelação de problemas usando Espaço de Estados

---

---

## As Vasilhas de água

---

Quer-se medir 1 litro de água com duas vasilhas não graduadas que cheias contém exactamente 3 e 5 litros de água. Considere que pode desperdiçar água.

1. Apresentar uma descrição para o **estado** do problema.
2. Apresentar a lista dos **operadores**
3. Apresentar uma regra para avaliação de estado final.
4. Resolver no papel o problema indicando o **estado inicial**, o **estado objectivo**, os **operadores** e **estados** desde o estado inicial até ao estado objectivo.

Analise os resultados da procura e indique:

5. Qual o número total de estados do problema?
6. Qual o factor de ramificação?
7. Qual a profundidade máxima?

---

## Os Missionários e os Canibais

---

Quer-se passar de um lado para o outro do rio, três missionários e três canibais. Existe um só barco com lotação máxima de duas pessoas. Os missionários nunca podem estar em inferioridade numérica.

1. Apresentar uma descrição para o **estado** do problema.
2. Apresentar lista dos **operadores**
3. Apresentar uma regra para avaliação de estado final.
4. Resolver o problema indicando o **estado inicial**, o **estado objectivo**, os **operadores** e **estados** desde o estado inicial até ao estado objectivo.
5. Qual o número total de estados?
6. Qual o factor de ramificação?
7. Qual a profundidade máxima?

---

## A passagem do rio

---

Considere o problema de um homem que quer passar um lobo, uma couve e uma ovelha de um lado para o outro de um rio num barco em que apenas cabe o homem e uma das três coisas.

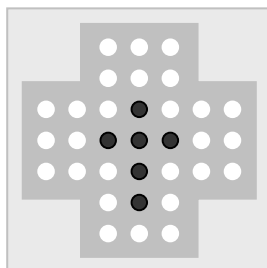
1. Apresentar uma descrição para o estado do problema.
2. Apresentar lista dos operadores
3. Resolver o problema indicando o estado inicial, o estado objectivo, os operadores e estados desde o estado inicial até ao estado objectivo.
4. Qual o número total de estados possíveis?
5. Qual o factor de ramificação. Indique uma forma de diminuir o factor de ramificação

---

## O solitário

---

Considere o problema do puzzle solitário em que o objectivo é retirar todas as peças menos uma, do tabuleiro, usando movimentos de captura de uma peça em que se salta sobre uma das peças adjacentes até uma casa vazia (horizontalmente e verticalmente). Considere ainda que o estado inicial é o indicado na figura:



1. Apresentar uma descrição para o **estado** do problema.
2. Apresentar a lista dos **operadores**
3. Apresentar uma regra para avaliação de estado final.
4. Resolver no papel o problema indicando o **estado inicial**, o **estado objectivo**, os **operadores** e **estados** desde o estado inicial até ao estado objectivo.
5. Sugerir uma função heurística para o problema
6. A heurística é admissível? Justifique.

---

## CRIPTOARITMÉTICA

---

Considere o problema de atribuir números de 0 a 9 às letras seguintes de forma a criar uma conta válida.

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ +\text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

Defina o espaço de estados do problema, os operadores e uma função de avaliação de solução. (não é necessário resolver o problema).

---

## QUADRADO MÁGICO

---

Considere o problema do quadrado mágico 3x3 em que se querem distribuir os números de 1 a 9 num quadrado de forma a que a soma das linhas, colunas e diagonais resulte sempre no mesmo valor.

Ex:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Defina o espaço de estados do problema, os operadores e uma função de avaliação de solução.