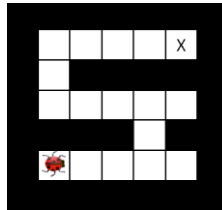


# Quizzes

Formulação de problemas no  
Paradigma do Espaço de Estados

# Quizz Joaninha perdida na noite

É de noite e temos que controlar a joaninha solitária. Conhecemos o labirinto onde ela habita, sabemos para onde ela deve ir (objectivo) mas não conhecemos a sua posição inicial. Estamos perante um problema de procura em que a solução é uma sequência de acções que leve a joaninha a ir parar fatalmente ao seu quadrado objectivo independentemente da sua posição inicial. O insecto irá executar a sequência de acções cegamente mesmo que não se possa deslocar devido aos obstáculos. Nesse caso, permanece no mesmo lugar..

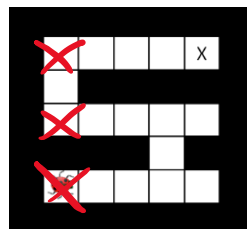


Q1. Escolha uma representação mínima para os estados deste problema entre as opções seguintes:

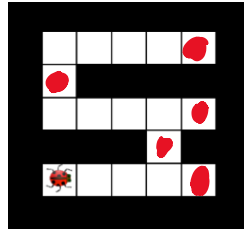
- I. Um tuplo (x,y) com a posição do insecto.
- II. Um tuplo (x,y) com a posição do insecto mais uma lista de casas já visitadas por ele.
- III. Um inteiro m que representa quantos movimentos foram feitos e um inteiro b que representa quantas vezes foi bloqueada por uma parede.
- IV. Uma lista de variáveis booleanos, uma por cada casa navegável que indica se a joaninha pode lá estar ou não.
- V. Uma lista com todas as posições onde já esteve a joaninha

**Resposta:**

- 1. Não sabemos onde está a joaninha, logo como poderemos representar o estado como sendo a posição da Joaninha???????
- 2. Não sabemos onde está, é invisível, nem sabemos por onde andou.
- 3. Continuamos na penumbra. Não sabemos onde está nem se foi ou não bloqueada. Pior, os movimentos não devem fazer parte do estado.
- 4. Opção correcta!! Notem que não sabemos onde esta está, logo no início ela poderá estar em qualquer das casas. Mas, se fizermos leste ela nunca mais poderá estar nas seguintes casas, porque nenhuma casa possível pode levar a estas casas ao executar todas as acções possíveis. Se lá estivesse, teria sempre de ir para a casa à sua direita e as casas a oeste estão a preto, não são passíveis de alojar a joaninha



Assim, os estados serão as casas possíveis, inicialmente são todas e o teste de estado final verifica se a casa a x é a única possível. Por exemplo, após termos feito: Leste, Leste, Leste teremos como casas possíveis, as 5 seguintes:



O estado inicial corresponde a todas as casas navegáveis a true. O valor de uma casa passa a false se nenhum movimento a partir das casas marcadas a true leva a joaninha para essa posição.

Q2. Qual o tamanho do espaço de estados?

- I. MN
- II. MNT
- III.  $2^{MN}$
- IV.  $(MN)^T$
- V.  $E^{2MN}$

**Resposta:** É a terceira opção porque temos MxN valores booleanos:  $2 \times 2 \times \dots$ , MxN vezes. É um valor aproximado porque estamos a ignorar que há paredes, diminuindo esse valor.

Q3. Quais são os operadores de mudança de estado?

**Resposta:** Vamos ter 4 acções: {N,S,E,O}. Para calcular o estado que resulta de uma acção, inicializamos o vo estado com tudo a Falso, a seguir pegamos em todas as posições possíveis da joaninha perdida (aquelas com valor a True no estado) e geramos para cada uma delas a posição resultante do movimento nessa direcção, colocando-a a True no estado sucessor. Os custos são homogéneos, por exemplo 1.

Se considerarmos que as dimensões da grelha crescem de baixo para cima e da esquerda para a direita, então a posição de fundo à esquerda é a (1,1) e a posição objectivo é a (5,5). As casas navegáveis fazem parte do estado do mundo, mas não do estado do agente e são:

{ (1,5),(2,5),(3,5),(4,5),(5,5),  
 (1,4),  
 (1,3),(2,3),(3,3),(4,3),(5,3),  
 (4,2),  
 (1,1),(2,1),(3,1),(4,1),(5,1),  
 }

No estado inicial, todas elas estão a True.

Se quisermos obter o estado seguinte deste estado, pela acção Este, fazemos:

(1,5) – Leste  $\rightarrow$  (2,5)  
 (2,5) – Leste  $\rightarrow$  (3,5)  
 (3,5) – Leste  $\rightarrow$  (4,5)  
 (4,5) – Leste  $\rightarrow$  (5,5)  
 (5,5) – Leste  $\rightarrow$  (5,5)

(1,4) – Leste  $\rightarrow$  (1,4)  
 (1,3) – Leste  $\rightarrow$  (2,3)  
 (2,3) – Leste  $\rightarrow$  (3,3)  
 (3,3) – Leste  $\rightarrow$  (4,3)  
 (4,3) – Leste  $\rightarrow$  (5,3)  
 (5,3) – Leste  $\rightarrow$  (5,3)  
 (3,5) – Leste  $\rightarrow$  (4,5)  
 (4,2) – Leste  $\rightarrow$  (4,2)  
 (1,1) – Leste  $\rightarrow$  (2,1)  
 (2,1) – Leste  $\rightarrow$  (3,1)  
 (1,1) – Leste  $\rightarrow$  (4,1)  
 (2,1) – Leste  $\rightarrow$  (5,1)  
 (5,1) – Leste  $\rightarrow$  (5,1)

Juntando tudo ficaremos com as casas seguintes a True, e as outras 3 a False.

```

{
    (2,5),(3,5),(4,5),(5,5),
    (1,4),
    (2,3),(3,3),(4,3),(5,3),
    (4,2),
    (2,1),(3,1),(4,1),(5,1),
}
  
```

**Q4. Qual o estado final?**

**Resposta:** O estado em que apenas a (5,5) está True, havendo apenas essa casa possível para a Joaquinha perdida.