

---

T4-IA



---

**Gustavo Oliveira nº46395, Berke Balci nº64498, Semiha Çetintaş nº64751**

*Évora, 19 de junho de 2025*



### Considere o problema:

Considere que tem um tabuleiro de 3X3 com 8 peças. Um robot com um braço que se pode mover no tabuleiro entre casas adjacentes. O robot pode agarrar a peça da casa onde está, mas só pode segurar uma peça de cada vez. O robot largar a peça que tem na mão na casa onde está se a casa estiver vazia.

No início o braço do robot está na posição da peça 1 e no final está posição da casa vazia .

### A - Construa um vocabulário (condições e ações) para modelar este problema.

#### Fluentes :

- $\text{pos}(R, X, Y)$  – O robô está na posição  $(X, Y)$  do tabuleiro.
- $\text{na\_mao}(N)$  – O robô está a segurar a peça de número  $N$ .
- $\text{mao\_vazia}$  – O robô não está a segurar nenhuma peça.
- $\text{peca}(N, X, Y)$  – A peça  $N$  está na posição  $(X, Y)$  do tabuleiro.
- $\text{vazio}(X, Y)$  – A casa  $(X, Y)$  está vazia (não contém peça).

#### Condições :

- $\text{adjacente}(X1, Y1, X2, Y2)$  – O robô está na posição  $(X, Y)$  do tabuleiro. é um fluente.

#### Ações :

- $\text{mover}(X1, Y1, X2, Y2)$  – move o robot para posição  $(X, Y)$
- $\text{agarra}(N, X, Y)$  – O robô agarra a peça de número  $N$ .
- $\text{larga}(N, X, Y)$  – O robô não larga a peça de número  $N$ .

### B - Descreva este problema na notação STRIPS usando o vocabulário proposto.

- precondições, delList e adList .

- $\text{mover}(X1, Y1, X2, Y2)$ 
  - pré-condições
    - \*  $\text{adjacente}(X1, Y1, X2, Y2)$
    - \*  $\text{pos}(R, X, Y)$
  - addList
    - \*  $\text{pos}(R, X, Y)$
  - delList
    - \*  $\text{pos}(R, X, Y)$
- $\text{agarra}(N, X, Y)$ 
  - pré-condições
    - \*  $\text{mao\_vazia}$



```
* peca(N, X, Y)
* pos(R, X, Y)
- addList
  * na_mao(N)
  * vazio(X,Y)
- deList
  * mao_vazia
  * peca(N, X, Y)
```

• larga(N, X, Y)

```
- pre-condições
  * na_mao(N)
  * vazia(X,Y)
  * pos(R, X, Y)
- addList
  * mao_vazia
  * peca(N, X, Y)
- deList
  * na_mao(N)
  * vazio(X,Y)
```

**C - Represente o estado inicial deste problema com o seu vocabulário.**

```
1 estado_inicial( [pos(R,1,1), mao_vazia, peca(1,1,1), peca(2,2,1), peca(3,3,1), peca
2 (4,1,2), vazio(2,2), peca(5,3,2), peca(6,1,3), peca(7,2,3), peca(8,3,3) ])
```

**D - Represente o estado final deste problema com o seu vocabulário.**

```
1 estado_final([ peca(1,1,1), peca(2,2,1), peca(3,3,1), peca(4,1,2), peca(5,2,2), peca
(8,3,2), peca(6,1,3), peca(7,2,3) pos(R,3,3), mao_vazia ])
```

**E - Como é que o pop (planeador de ordem parcial) resolveria o problema de ir do estado inicial ao estado final.**

1 - Indique o conjunto de passos, de links e a ordem entre os passos.

2 - Para cada passo indique os links que ameaçam e a sua resolução (promoção ou despromoção)

**Resolução :**



### 1. Conjunto de passos (ações):

S0 Estado inicial

A1 mover(1,1, 2,1)

A2 mover(2,1, 3,1)

A3 mover(3,1, 3,2)

A4 agarra(5, 3,2)

A5 mover(3,2, 2,2)

A6 larga(5, 2,2)

A7 mover(2,2, 3,2)

A8 mover(3,2, 3,3)

A9 agarra(8, 3,3)

A10 mover(3,3, 3,2)

A11 larga(8, 3,2)

A12 mover(3,2, 3,3)

SG Estado final

### 2. Links causais:

S0  $\rightarrow$  pos(R,1,1)  $\rightarrow$  A1

A1  $\rightarrow$  pos(R,2,1)  $\rightarrow$  A2

A2  $\rightarrow$  pos(R,3,1)  $\rightarrow$  A3

A3  $\rightarrow$  pos(R,3,2)  $\rightarrow$  A4

S0  $\rightarrow$  peca(5,3,2)  $\rightarrow$  A4

S0  $\rightarrow$  mao\_vazia  $\rightarrow$  A4

A4  $\rightarrow$  na\_mao(5)  $\rightarrow$  A5

A5  $\rightarrow$  pos(R,2,2)  $\rightarrow$  A6

A6  $\rightarrow$  peca(5,2,2)  $\rightarrow$  SG

A6  $\rightarrow$  mao\_vazia  $\rightarrow$  A9

A7  $\rightarrow$  pos(R,3,2)  $\rightarrow$  A8

A8  $\rightarrow$  pos(R,3,3)  $\rightarrow$  A9

S0  $\rightarrow$  peca(8,3,3)  $\rightarrow$  A9

A9  $\rightarrow$  na\_mao(8)  $\rightarrow$  A10

A10  $\rightarrow$  pos(R,3,2)  $\rightarrow$  A11

A11  $\rightarrow$  peca(8,3,2)  $\rightarrow$  SG

A11  $\rightarrow$  mao\_vazia  $\rightarrow$  SG

A12  $\rightarrow$  pos(R,3,3)  $\rightarrow$  SG

### 3. Ordem parcial dos passos:

$S0 \prec A1 \prec A2 \prec A3 \prec A4 \prec A5 \prec A6 \prec A7 \prec A8 \prec A9 \prec A10 \prec A11 \prec A12 \prec SG$



**4. Ameaças e resolução:**

- Nenhuma ameaça identificada aos links causais.
- Nenhuma promoção ou despromoção necessária.