

# Ficha de laboratório N° 7: Apoio ao 1º Projeto

---

Inteligência Artificial - Escola Superior de Tecnologia de Setúbal

Prof. Joaquim Filipe

Eng. Filipe Mariano

## Nota prévia

Os exercícios a desenvolver no âmbito da presente série de exercícios requerem uma leitura prévia do enunciado do 1º projeto. Se porventura ainda não o leram, devem fazê-lo antes de realizar o laboratório.

## Objetivos da ficha

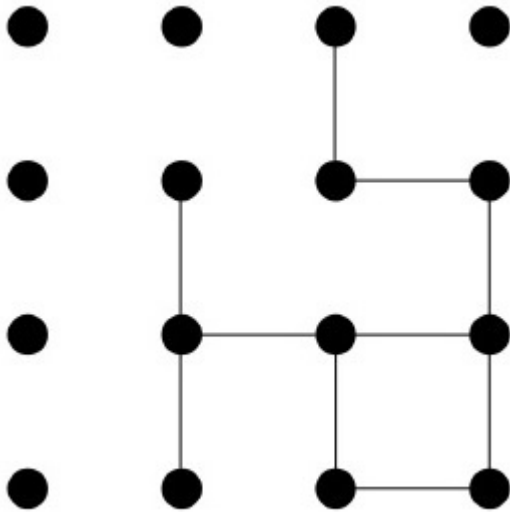
Este laboratório tem como objetivo desenvolver algumas das funções necessárias para o 1º projeto de procura em espaço de estados. Ao longo do mesmo, irá implementar:

- Seletores
- Funções Auxiliares
- Operadores

Os exercícios propostos neste laboratório devem servir de base para a resolução da 1ª fase do projeto. Contudo, não é necessário que a abordagem que cada grupo siga seja exatamente a mesma da que é proposta neste laboratório.

## 1. Representação do Problema

1. Descarregar o ficheiro **laboratorio7.lisp** disponível no Moodle.
2. Abrir o ficheiro no IDE *LispWorks*.
3. Observar a estrutura de comentários presente no início do ficheiro para indicar o seu conteúdo e autor.
4. Neste ficheiro está definida a função **tabuleiro-teste** que retorna um tabuleiro a utilizar no **Dots and Boxes**.
5. O tabuleiro retornado servirá de exemplo para os exercícios propostos neste laboratório.



**Figura 1:** Exemplo do tabuleiro de teste a utilizar nos exercícios.

## 2. Exercícios

### Seletores

1. `get-arcos-horizontais`: Retorna a lista dos arcos horizontais de um tabuleiro.

```
CL-USER > (get-arcos-horizontais (tabuleiro-teste))
((0 0 0) (0 0 1) (0 1 1) (0 0 1))
```

2. `get-arcos-verticais`: Retorna a lista dos arcos verticais de um tabuleiro.

```
CL-USER > (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste))
((0 0 0) (0 1 1) (1 0 1) (0 1 1))
```

3. `get-arco-na-posicao`: Função que retorna o arco que se encontra numa posicao da lista de arcos horizontais ou verticais.

**Nota:** Deverá ter em conta que os índices para a posição iniciam no nº1.

```
;devolve o arco existente na 2ª lista dos arcos horizontais na posição 3
CL-USER > (get-arco-na-posicao 2 3 (get-arcos-horizontais (tabuleiro-teste)))
1
```

### Funções auxiliares

4. `substituir`: Função que recebe um índice, uma lista e valor `x` e deverá substituir o elemento nessa posição pelo valor `x`, que deve ser definido com o valor de *default* a `1`.

**Nota:** Deverá ter em conta que os índices para a posição iniciam no nº1.

```
CL-USER > (substituir 1 (car (get-arcos-horizontais (tabuleiro-teste))))  
(1 0 0)  
  
CL-USER > (substituir 2 (car (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))) 2)  
(0 2 0)
```

5. **arco-na-posicao**: Insere um arco (representado pelo valor 1) numa lista que representa o conjunto de arcos horizontais ou verticais de um tabuleiro. A posição do arco será indicada através de dois índices recebidos por parâmetro, em que o primeiro indica a posição da lista de arcos e o segundo a qual o arco dentro dessa lista.

**Nota 1:** Deverá ter em conta que os índices para a posição iniciam no nº1.

**Nota 2:** Deverá também definir como parâmetro opcional o valor de **x** que será o que irá ser utilizado para a função **substituir**.

```
CL-USER > (arco-na-posicao 2 2 (get-arcos-horizontais (tabuleiro-teste)))  
((0 0 0) (0 1 1) (0 1 1) (0 0 1))  
  
CL-USER > (arco-na-posicao 4 1 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))  
((0 0 0) (0 1 1) (1 0 1) (1 1 1))
```

## Operadores

6. **arco-horizontal**: Função que recebe dois índices e o tabuleiro e coloca um arco horizontal nessa posição. A função deverá retornar **NIL** caso já exista um arco colocado nessa posição ou caso a posição indicada seja fora dos limites do tabuleiro.

**Nota 1:** Deverá ter em conta que os índices para a posição iniciam no nº1.

**Nota 2:** Deverá também definir como parâmetro opcional o valor de **x** que será o que irá ser utilizado para a função **arco-na-posicao** e **substituir**.

```
CL-USER > (arco-horizontal 3 1 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))  
(  
  ((0 0 0) (0 0 1) (1 1 1) (0 0 1))  
  ((0 0 0) (0 1 1) (1 0 1) (0 1 1))  
)  
  
CL-USER > (arco-horizontal 3 2 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))  
NIL  
  
CL-USER > (arco-horizontal 7 2 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))  
NIL
```

7. **arco-vertical**: Função que recebe dois índices e o tabuleiro e coloca um arco vertical nessa posição. A função deverá retornar **NIL** caso já exista um arco colocado nessa posição ou caso a posição indicada seja fora dos limites do tabuleiro.

**Nota 1:** Deverá ter em conta que os índices para a posição iniciam no nº1.

**Nota 2:** Deverá também definir como parâmetro opcional o valor de **x** que será o que irá ser utilizado para a função **arco-na-posicao** e **substituir**.

```
CL-USER > (arco-vertical 1 2 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))
(
((0 0 0) (0 0 1) (0 1 1) (0 0 1))
((0 1 0) (0 1 1) (1 0 1) (0 1 1))
)

CL-USER > (arco-vertical 2 2 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))
NIL

CL-USER > (arco-vertical 5 5 (get-arcos-verticais (tabuleiro-teste)))
NIL
```