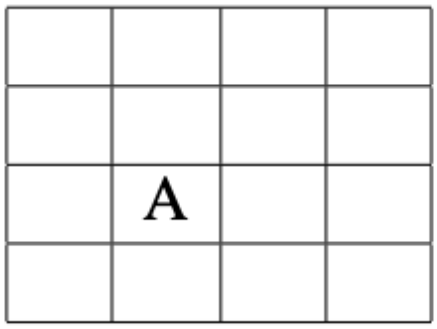
Universidade de Évora
Escola de Ciências e Tecnologias

Inteligência Artificial

1º Trabalho

Resolução de Problemas como problemas de pesquisa no espaço de estados



Trabalho realizado por:
- Cláudia Dias nº35308
- João Queimado nº

Ano letivo 2018/2019

Introdução

Uma pesquisa não informada só usa a informação disponível na definição do problema. Exemplos de pesquisa não informada:

- Pesquisa em largura (Breadth-first search);
- Pesquisa de custo uniforme (Uniform-cost search);
- Pesquisa em Profundidade (Depth-first search);
- Pesquisa em profundidade limitada (Depth-limited search);
- Pesquisa em Profundidade iterativa (Iterative deepening search).

Uma pesquisa informada utiliza conhecimento específico sobre o problema para encontrar soluções de forma mais eficiente. Procura pelo melhor resultado. Exemplos de pesquisa informada:

- Pesquisa ansiosa;
- Best-first search;
- Pesquisa A*.

Resposta às Questões

<u>Questão 1:</u> Represente em Prolog o espaço de estados e os operadores de transição de estados para este problema:

Para representar o espaço de estados utilizámos um tuplo para o estado inicial que abrange as coordenadas da sala de partida, neste caso é (2,2), que representa X e Y respetivamente. Para representar o estado final utilizámos novamente um tuplo que contém as coordenadas da sala de chagada, por exemplo (8,8).

```
% estado inicial e final %
estado_inicial( (2,2) ).

estado_final( (8,8) ).
```

Para definir o tamanho da matriz utilizámos o predicado seguin

```
% limite do mapa %
mapa( 8 ).
```

Definimos as transições que não se podem realizar, ou seja, as portas bloqueadas da seguinte maneira:

```
% portas %
porta( (0,0), (0,0) ).
porta( (1,1), (1,2) ).
```

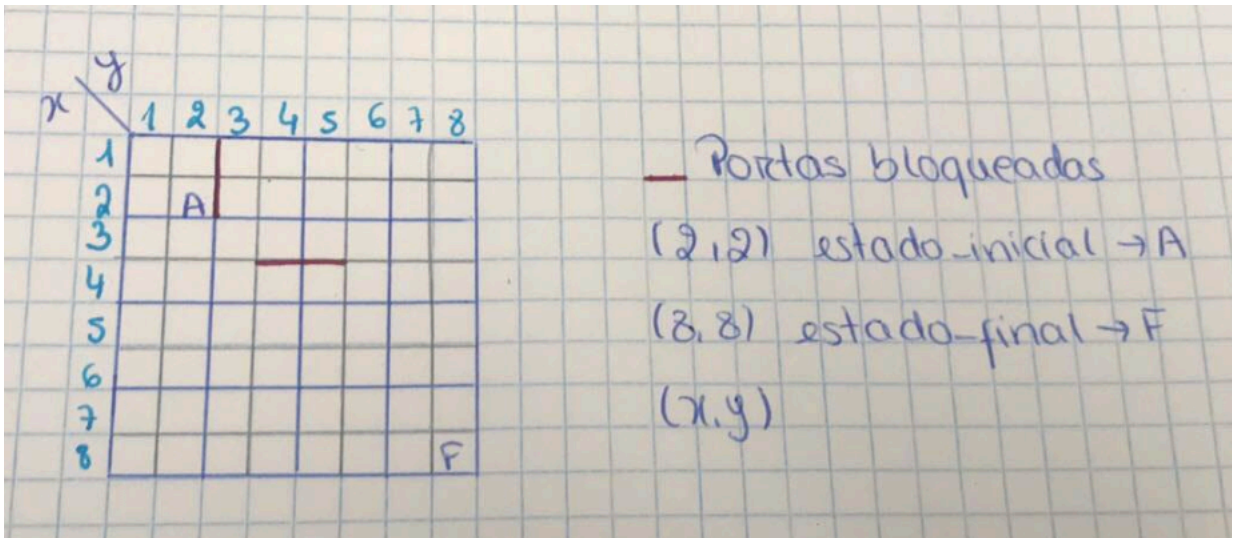
Temos quatro operações para permitir as transições, sendo elas:

- Baixo
- Cima
- Esquerda
- Direita

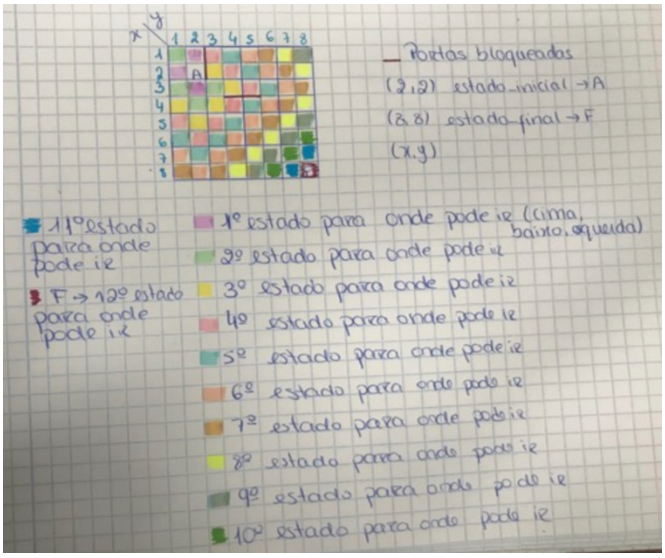
```
% movimentos %
% baixo %
op( (A,B), b, (A,D), 1 ):-
    D is B - 1,
    min(D),
    \+ porta( (A,B), (A,D) ).

% cima %
op( (A,B), c, (A,D), 1 ):-
    D is B + 1,
    max(D),
    \+ porta( (A,B), (A,D) ).

% esquerda %
op( (A,B), e, (D,B), 1 ):-
    D is A - 1,
    min(D),
    \+ porta( (A,B), (D,B) ).

% direita %
op( (A,B), d, (D,B), 1 ):-
    D is A + 1,
    max(D),
    \+ porta( (A,B), (D,B) ).
```

Alínea (a):

Usando o exercício acima com uma sala 8 por 8, a iniciar na sala (2,2) e terminando na sala (8,8), com as portas bloqueadas entre (1,2) e (1,3), (2,3) e (2,2), (3,4) e (4,4) e (4,5) e (3,5), a aparência seria assim:

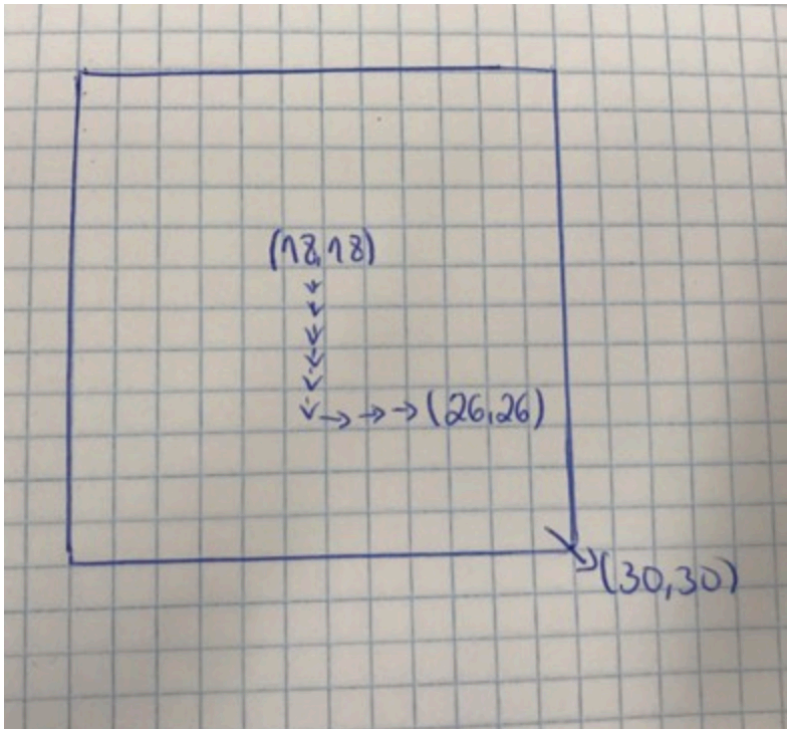


O agente irá avaliar os possíveis movimentos para poder chegar ao estado final, não passando dos limites do mapa nem pelas portas bloqueadas, por exemplo, no estado inicial A este pode andar para cima, para baixo ou para a esquerda não podendo ir para a direita porque a porta está bloqueada.



O algoritmo mais adequado para resolver este problema é a pesquisa em profundidade iterativa, porque percorre a árvore desde o primeiro nó até ao nó de chegada mais rapidamente.

Por exemplo do nó (18,18) para o nó (26,26) o algoritmo vai descendo nó a nó e depois percorre os nós para a direita até chegar ao estado final (26,26). Como por exemplo a figura abaixo é uma das soluções.



Alínea (b):

Como o nosso trabalho está a ter alguns problemas só conseguimos obter resultados com:

```
% limite do mapa %
mapa( 7 ).

% estado inicial e final %
estado_inicial( (2,2) ).

estado_final( (7,1) ).
```

O resultado obtido foi:

```
custo(6)
profundidade(6)
e([],(2,2))
e(b,(2,1))
e(d,(3,1))
e(d,(4,1))
e(d,(5,1))
e(d,(6,1))
e(d,(7,1))
```

Questão 2

A heurística 1 que começa na origem e percorre todos os nós até ao nó final.

```
distancia_h11([],[],Nc,Nc). %h1 origem - fim
distancia_h11([X|Ec],[X|Ef],Nc,Nf):- !,distancia_h11(Ec,Ef,Nc,Nf).
distancia_h11([X|Ec],[Y|Ef],Nc,Nf):- distintas(X,Y,Nc,Nf0),
                                     distancia_h11(Ec,Ef,Nf0,Nf).
```

A heurística 2 é a heurística de Manhattan que é a soma da distância de Manhattan (isto é o número de quadrados até à localização desejada para cada peça).

```
disth22([],[],Dc,Dc).
disth22([b-(X,Y)|R],[b-(W,Z)|S],Dc,Df):- disth22(R,S,Dc,Df).
disth22([A-(X,Y)|R],[A-(W,Z)|S],Dc,Df):- A\=b, dist(X,W,D1), dist(Y,Z,D2), Dc1 is Dc+ D1+D2, disth22(R,S,Dc1,Df).
```

Questão 3

Não conseguimos resolver esta questão.