

Inteligência Artificial

Trabalho 5

Cálculo de Situações



Docente: Irene Pimenta Rodrigues

Alunos: Rui Rodrigues nº14445

João Marques nº31514

João Chiola nº32456

Introdução

Neste trabalho temos um braço robot em frente a uma sequência de 4 copos. O robot pode pegar em 2 copos adjacentes e roda-los. Pretende-se definir regras para as acções a tomar pelo braço robot de forma a, dado um estado inicial dos copos, possamos obter um outro estado para os copos.

1. Vocabulário

- Condições

pcima(C) - copo virado para cima.

pbaixo(C) - copo virado para baixo.

mao(C1,C2) - copos C1 e C2 na mão.

frente(C1,C2) - está à frente dos copos C1 e C2.

- Acções

viraCC(C1,C2) - vira copos C1 e C2 para cima.

viraBB(C1,C2) - vira copos C1 e C2 para baixo.

viraCB(C1,C2) - vira copo C1 para cima e copo C2 para baixo.

viraBC(C1,C2) - vira copo C1 para baixo e copo C2 para cima.

desloca(C1,C2) - passa para a frente dos copos C1 e C2.

agarra(C1,C2) - copos C1 e C2 passam a estar na mão

2. Definição de estado inicial

adjacente(1,2).

adjacente(2,3).

adjacente(3,4).

Define as adjacencias entre copos de forma fixa.

h(pbaixo(1),S0).

h(pcima(2),S0).

h(pbaixo(3),S0).

h(pbaixo(4),S0).

h(frente(1,2),S0).

Define os estados iniciais.

$p(s_0)$. Define número finito de passos até encontrar solução.
 $p(r(_,s_0))$.
 $p(r(_,r(_,s_0)))$.
 $p(r(_,r(_,r(_,s_0))))$.
 $p(r(_,r(_,r(_,r(_,s_0))))))$.
 $p(r(_,r(_,r(_,r(_,r(_,s_0))))))$.
 $p(r(_,r(_,r(_,r(_,r(_,r(_,s_0))))))$.

3- Consequências positivas das acções

$h(pbaixo(C1),r(viraBB(C1,C2),S)):- p(S),$
 $C1 \setminus = 4,$
 $adjacente(C1,C2),$
 $h(mao(C1,C2),S),$
 $h(pcima(C1),S),$
 $h(pcima(C2),S).$

$h(pbaixo(C2),r(viraBB(C1,C2),S)):-p(S),$
 $C2 \setminus = 1,$
 $adjacente(C1,C2),$
 $h(mao(C1,C2),S),$
 $h(pcima(C1),S),$
 $h(pcima(C2),S).$

$h(pbaixo(C2),r(viraCB(C1,C2),S)):-p(S),$
 $C2 \setminus = 1,$
 $adjacente(C1,C2),$
 $h(mao(C1,C2),S),$
 $h(pbaixo(C1),S),$
 $h(pcima(C2),S).$

$h(pbaixo(C1),r(viraBC(C1,C2),S)):-p(S),$
 $C1 \setminus = 4,$
 $adjacente(C1,C2),$
 $h(mao(C1,C2),S),$
 $h(pcima(C1),S),$
 $h(pbaixo(C2),S).$

$h(pcima(C1),r(viraCC(C1,C2),S)):-p(S),$
 $C1 \setminus = 4,$
 $adjacente(C1,C2),$
 $h(mao(C1,C2),S),$
 $h(pbaixo(C1),S),$
 $h(pbaixo(C2),S).$

$h(pcima(C2),r(viraCC(C1,C2),S)):-p(S),$
 $C2 \setminus = 1,$
 $adjacente(C1,C2),$

h(mao(C1,C2),S),
h(pbaixo(C1),S),
h(pbaixo(C2),S).

h(pcima(C2),r(viraBC(C1,C2),S)):-p(S),
C2\=1,
adjacente(C1,C2),
h(mao(C1,C2),S),
h(pcima(C1),S),
h(pbaixo(C2),S).

h(pcima(C1),r(viraCB(C1,C2),S)):-p(S),
C1\=4,
adjacente(C1,C2),
h(mao(C1,C2),S),
h(pbaixo(C1),S),
h(pcima(C2),S).

h(frente(C1,C2),r(desloca(C1,C2),S)):-p(S),
adjacente(C1,C2),
C1\=4,C2\=1,
h(frente(C3,C4),S),
C3\=C1,C4\=C2.

h(mao(C1,C2),r(agarra(C1,C2),S)):-p(S),
adjacente(C1,C2),
C1\=4,C2\=1,
h(frente(C1,C2),S).

Regras que modela lei da inercia

h(pcima(C1),r(A,S)):-p(S),
C1\=4,
h(pcima(C1),S),
adjacente(C1,C2),
\+ member(A,[viraBB(C1,C2),viraBC(C1,C2)]).

h(pcima(C1),r(A,S)):-p(S),
C1\=1,
h(pcima(C1),S),
adjacente(C2,C1),
\+ member(A,[viraBB(C2,C1),viraCB(C2,C1)]).

h(pbaixo(C1),r(A,S)):-p(S),
C1\=4,
h(pbaixo(C1),S),
adjacente(C1,C2),
\+ member(A,[viraCC(C1,C2),viraCB(C1,C2)]).

h(pbaixo(C1),r(A,S)):-p(S),

```
C1\=1,  
h(pbaixo(C1),S),  
adjacente(C2,C1),  
\+ member(A,[viraCC(C2,C1),viraBC(C2,C1)]).
```

```
h(mao(C1,C2),r(A,S)):-p(S),  
C1\=4,C2\=1,  
\+ member(A,[viraCC(C1,C2),viraBC(C1,C2),viraBB(C1,C2),viraCB(C1,C2)]),  
h(mao(C1,C2),S).
```

```
h(frente(C1,C2),r(A,S)):-p(S),  
C1\=4,C2\=1,  
adjacente(C1,C2),  
A\= desloca(1,2),  
A\= desloca(2,3),  
A\= desloca(3,4),  
A\= desloca(4,3),  
A\= desloca(3,2),  
A\= desloca(2,1),  
h(frente(C1,C2),S).
```

4 - Query para obter resultado final

```
? h(pcima(1),S) , h(pcima(2),S), h(pcima(3),S), h(pbaixo(4),S),h(adjacente(1,2),S),  
h(adjacente(2,3),S),h(adjacente(3,4),S),h(frente(1,2),S).
```

Execução

Para executar o programa basta na pasta do ficheiro trabalho5.pl consultar o mesmo em prolog. Depois fazer as queries da forma indicada no ponto 4 do relatório.