Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Факультет: «Прикладная математика и физика»

Дисциплина: «Логическое программирование»

Лабораторная работа №3.

Тема:

«Применение Пролога для решения задач поиска в пространстве состояний»

Группа: 8О-204Б

Студент: Сапунова Анастасия Павловна

Преподаватель: Левинская Мария Александровна

Вариант: №6

Оценка:

Подпись:

Москва

2016

**Цель работы**:

Написать и отладить Пролог-программу решения задачи искусственного интеллекта, используя технологию поиска в пространстве состояний, в соответствии с номером варианта.

**Задача:**

Вдоль доски расположено 8 лунок, в которых лежат 4 черных и 3 белых шара. Передвинуть черные шары на место белых, а белые - на место черных. Шар можно передвинуть в соседнюю с ним пустую лунку, либо в пустую лунку находящуюся непосредственно за ближайшим шаром.

**Ход работы:**

**1) Решение задачи для стратегии поиска в глубину**

condition(First,Second):-

append(Z,['black','white','\_'|T],First),

append(Z,['\_','white','black'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','white'|T],First),

append(Z,['white','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','black','white'|T],First),

append(Z,['white','black','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['black','\_'|T],First),

append(Z,['\_','black'|T],Second).

print([\_]):-!.

print([First,Second|T]):-

print([Second|T]),

write(Second),

write("\n").

%search the depths:

solve(S,F):-dpth([S],F,Path),

print(Path).

prolong([X|T],[Y,X|T]):-condition(X,Y),

not(member(Y,[X|T])).

dpth([F|T],F,[F|T]).

dpth(P,F,L):-prolong(P,P1),

dpth(P1,F,L).

?-solve(['black','black','black','black','\_','white','white','white'],

['white','white','white','\_','black','black','black','black']),

T is chronometer(),

write("\n"),

write("Search finished in "),

write(T/1000),

write(" seconds"),

write("\n").

[black,black,black,black,\_,white,white,white]

[black,black,black,black,white,\_,white,white]

[black,black,black,\_,white,black,white,white]

[black,black,\_,black,white,black,white,white]

[black,black,white,black,\_,black,white,white]

[black,black,white,black,white,black,\_,white]

[black,black,white,black,white,black,white,\_]

[black,black,white,black,white,\_,white,black]

[black,black,white,\_,white,black,white,black]

[black,\_,white,black,white,black,white,black]

[\_,black,white,black,white,black,white,black]

[white,black,\_,black,white,black,white,black]

[white,black,white,black,\_,black,white,black]

[white,black,white,black,white,black,\_,black]

[white,black,white,black,white,\_,black,black]

[white,black,white,\_,white,black,black,black]

[white,\_,white,black,white,black,black,black]

[white,white,\_,black,white,black,black,black]

[white,white,white,black,\_,black,black,black]

Search finished in 4.34252E-005 seconds

Yes.

**2) Решение задачи для стратегии поиска в ширину**

condition(First,Second):-

append(Z,['black','white','\_'|T],First),

append(Z,['\_','white','black'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','white'|T],First),

append(Z,['white','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','black','white'|T],First),

append(Z,['white','black','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['black','\_'|T],First),

append(Z,['\_','black'|T],Second).

print([\_]):-!.

print([First,Second|T]):-

print([Second|T]),

write(Second),

write("\n").

%search in width:

solve(X,Y):-bdth([[X]],Y,Path),

print(Path).

prolong([X|T],[Y,X|T]):-condition(X,Y),

not(member(Y,[X|T])).

bdth([[X|T]|\_],X,[X|T]).

bdth([P|OP],X,R):-findall(Z,prolong(P,Z),T),

append(OP,T,QO),!,

bdth(QO,X,R).

?-solve(['black','black','black','black','\_','white','white','white'],

['white','white','white','\_','black','black','black','black']) ,

T is chronometer(),

write("\n"),

write("Search finished in "),

write(T/1000),

write(" seconds"),

write("\n").

[black,black,black,black,\_,white,white,white]

[black,black,black,black,white,\_,white,white]

[black,black,black,\_,white,black,white,white]

[black,black,\_,black,white,black,white,white]

[black,black,white,black,\_,black,white,white]

[black,black,white,black,white,black,\_,white]

[black,black,white,black,white,black,white,\_]

[black,black,white,black,white,\_,white,black]

[black,black,white,\_,white,black,white,black]

[black,\_,white,black,white,black,white,black]

[\_,black,white,black,white,black,white,black]

[white,black,\_,black,white,black,white,black]

[white,black,white,black,\_,black,white,black]

[white,black,white,black,white,black,\_,black]

[white,black,white,black,white,\_,black,black]

[white,black,white,\_,white,black,black,black]

[white,\_,white,black,white,black,black,black]

[white,white,\_,black,white,black,black,black]

[white,white,white,black,\_,black,black,black]

Search finished in 5.78056E-005 seconds

Yes.

**3) Решение задачи для стратегии поиска в глубину с итеративным погружением**

condition(First,Second):-

append(Z,['black','white','\_'|T],First),

append(Z,['\_','white','black'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','white'|T],First),

append(Z,['white','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['\_','black','white'|T],First),

append(Z,['white','black','\_'|T],Second).

condition(First,Second):-

append(Z,['black','\_'|T],First),

append(Z,['\_','black'|T],Second).

print([\_]):-!.

print([First,Second|T]):-

print([Second|T]),

write(Second),

write("\n").

%ID:

prolong([X|T],[Y,X|T]):-condition(X,Y),

not(member(Y,[X|T])).

int(1).

int(N):-int(M),N is M+1.

solve(Start,Finish):-int(Level),

depth\_id([Start],Finish,Path,Level),

print(Path).

depth\_id([Finish|Tail],Finish,[Finish|Tail],0).

depth\_id(Path,Finish,R,N):-N>0,

prolong(Path,NewPath),

N1 is N-1,

depth\_id(NewPath,Finish,R,N1).

?-solve(['black','black','black','black','\_','white','white','white'],

['white','white','white','\_','black','black','black','black']) ,

T is chronometer(),

write("\n"),

write("Search finished in "),

write(T/1000),

write(" seconds"),

write("\n").

[black,black,black,black,\_,white,white,white]

[black,black,black,black,white,\_,white,white]

[black,black,black,\_,white,black,white,white]

[black,black,\_,black,white,black,white,white]

[black,black,white,black,\_,black,white,white]

[black,black,white,black,white,black,\_,white]

[black,black,white,black,white,black,white,\_]

[black,black,white,black,white,\_,white,black]

[black,black,white,\_,white,black,white,black]

[black,\_,white,black,white,black,white,black]

[\_,black,white,black,white,black,white,black]

[white,black,\_,black,white,black,white,black]

[white,black,white,black,\_,black,white,black]

[white,black,white,black,white,black,\_,black]

[white,black,white,black,white,\_,black,black]

[white,black,white,\_,white,black,black,black]

[white,\_,white,black,white,black,black,black]

[white,white,\_,black,white,black,black,black]

[white,white,white,black,\_,black,black,black]

Search finished in 9.76231E-005 seconds

Yes.

**Вывод:**

В ходе выполнения данной лабораторной работы я ознакомилась с технологией поиска в пространстве состояний, а также написала и отладила Пролог-программу решения задачи искусственного интеллекта тремя способами: с использованием поиска в глубину, в ширину и в глубину с итеративным погружением. Ниже приведена таблица сравнения данных поисков:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Поиск в глубину | Поиск в ширину | ID |
| Время, сек | 4.34252E-005 | 5.78056E-005 | 9.76231E-005 |
| Память,  – длина пути,  – коэффициент ветвления дерева | O() | O() | O() |
| Найденный путь | [black,black,black,black,\_,white,white,white]  [black,black,black,black,white,\_,white,white]  [black,black,black,\_,white,black,white,white]  [black,black,\_,black,white,black,white,white]  [black,black,white,black,\_,black,white,white]  [black,black,white,black,white,black,\_,white]  [black,black,white,black,white,black,white,\_]  [black,black,white,black,white,\_,white,black]  [black,black,white,\_,white,black,white,black]  [black,\_,white,black,white,black,white,black]  [\_,black,white,black,white,black,white,black]  [white,black,\_,black,white,black,white,black]  [white,black,white,black,\_,black,white,black]  [white,black,white,black,white,black,\_,black]  [white,black,white,black,white,\_,black,black]  [white,black,white,\_,white,black,black,black]  [white,\_,white,black,white,black,black,black]  [white,white,\_,black,white,black,black,black]  [white,white,white,black,\_,black,black,black] | | |

Как можно видеть из таблицы, самым оптимальным по времени является поиск в глубину, а по памяти наиболее оптимальным является поиск в глубину с итеративным погружени-ем.

Программа выводит на экран ответ в течение нескольких миллисекунд, что говорит об отсутствии в программе зацикливания и явления комбинаторного взрыва, т.е. программа работает эффективно и безопасно.