Міністерство освіти і науки України Національний авіаційний університет Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Лабораторна робота № 1.3 з дисципліни «Системи штучного інтелекту» на тему «Представлення просторів станів за допомогою недетермінованих програм»

> Виконав: студент ФККПІ групи СП-425 Клокун В. Д. Перевірила: Росінська Г. П.

Київ 2019

1. ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Дослідити процес породження простору станів. Ознайомитись із прикладами задач представлення у просторі станів.

2. ХІД РОБОТИ

Щоб виконати лабораторну роботу, необхідно розв'язати задачу комівояжера для графа, заданого за варіантом (рис. 1), тобто знайти такий найкоротший шлях, який відвідає усі точки графа і повернеться у початкову точку.

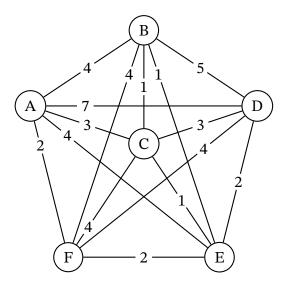


Рис. 1: Граф, який описує умову задачі комівояжера

Щоб розв'язати задачу, розроблюємо програму, яка шукатиме розв'язок задачі за допомогою методу повного перебору можливих розв'язків у просторі станів. Розробивши програму (лістинг А.1), запускаємо її і спостерігаємо за результатом (рис. 2). Як бачимо, програма знайшла такий найкоротший шлях:

$$A \xrightarrow{4} B \xrightarrow{1} C \xrightarrow{3} D \xrightarrow{2} E \xrightarrow{2} F \xrightarrow{2} A = 14.$$

перебравши можливі розв'язки у просторі станів (рис. 3).

Рис. 2: Результат розв'язання задачі програмою

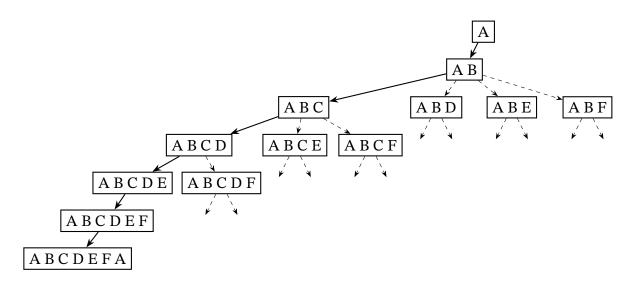


Рис. 3: Частина графа пошуку розв'язку для поставленої задачі комівояжера

3. Висновок

Виконуючи дану лабораторну роботу, ми дослідили процес породження простору станів і ознайомились із прикладами задач представлення у просторі станів, а також розробили програму для розв'язання задачі комівояжера методом повного перебору розв'язків у просторі станів.

А. Програма для розв'язку поставленої задачі

Лістинг А.1: Початковий код програмного модуля для розв'язання задачі комівояжера

```
import itertools
2
   INF = 9999
3
4
5
   def calc_distance(route, distance_matrix):
6
7
        distance = 0
8
        src_idx = route[0]
        for dst_idx in route[1:]:
9
            distance += distance_matrix[src_idx][dst_idx]
10
            src_idx = dst_idx
11
12
        return distance
13
14
   def main():
15
```

```
distances = {
16
            "A": {"A": INF, "B":
                                     4, "C":
                                               3, "D":
                                                          7, "E":
                                                                    4, "F":
17
                                                                               2},
                                               1, "D":
                                                          5, "E":
                                                                     3, "F":
            "B": {"A":
                          4, "B": INF, "C":
18
                                                                               6},
                                                                       "F":
            "C": {"A":
                          3, "B":
                                    1, "C": INF, "D":
                                                          3, "E":
                                                                     1,
                                                                               4},
19
                          7, "B":
                                    5, "C":
            "D": {"A":
                                               3, "D": INF, "E":
                                                                     2, "F":
20
                                                                               4},
                                   3, "C":
                                               1, "D":
            "E": {"A":
                         4, "B":
                                                          2, "E": INF, "F":
                                                                               2},
21
            "F": {"A":
                          2, "B":
                                    6, "C":
                                               4, "D":
                                                          4, "E":
                                                                     2, "F": INF},
22
23
        }
        nodes = {**distances}
24
        nodes.pop("A")
25
26
        nodes = nodes.keys()
27
        distance_min = INF
28
        for permutation in itertools.permutations(nodes):
29
            # Always start and finish at node "A"
30
            route_cur = ("A", ) + permutation + ("A",)
31
32
33
            distance_cur = calc_distance(route_cur, distances)
            11 11 11
34
            print(
35
                 "Route: {} Distance {}"
36
                .format(route_cur, distance_cur)
37
38
            )
            11 11 11
39
40
            if distance_cur < distance_min:</pre>
                distance_min = distance_cur
41
                route_min = route_cur
42
43
        print(
44
            "Route_min: {} Distance_min: {}"
45
            .format(route_min, distance_min)
46
        )
47
48
49
    if __name__ == "__main__":
50
        main()
```