

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

Лабораторна робота № 2
з дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень»
на тему «Метод аналізу ієрархій»

Виконав:
студент ФККПІ
групи СП-425
Клокун В. Д.
Перевірила:
Яковенко Л. В.

Київ 2020

1. МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення з методом аналізу ієрархій. Студент має сформулювати отримане завдання прийняття рішення в умовах визначеності з двома ієрархічними рівнями, та обрати оптимальну альтернативу.

2. ХІД РОБОТИ

ЗАДАЧА Кевін і Джун Парки (К і Д) купують новий будинок. Розглядаються три варіанти A , B та C . Парки встановили два критерії для вибору будинку: площа зеленої галявини (L) і близькість до місця роботи (B), а також розробили матриці порівнянь, наведені нижче. Необхідно оцінити три будинки в порядку їх пріоритету й обчислити коефіцієнт погодженості кожної матриці.

Матриця порівнянь думок Кевіна і Джун:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{К} & \text{Д} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{К} \\ \text{Д} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Матриця переваг Кевіна і Джун щодо важливості кожного критерію.

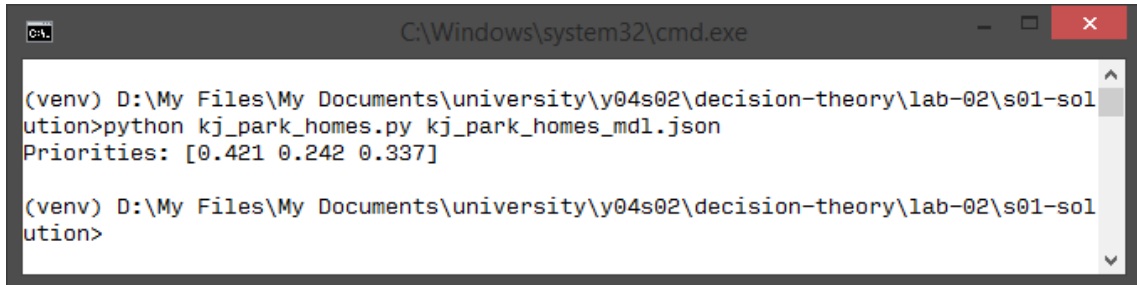
$$A_K = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{Л} & \text{Б} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Л} \\ \text{Б} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad A_D = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{Л} & \text{Б} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Л} \\ \text{Б} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{4} \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

Матриця переваг Кевіна і Джун щодо кожного дому за кожним критерієм.

$$A_{KL} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad A_{KB} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{3} \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix},$$

$$A_{DL} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad A_{DB} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{3} \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}.$$

РОЗВ'ЯЗАННЯ Розроблюємо програму, яка розв'яже задачу за допомогою методу аналізу ієрархій. Вона складатиметься з модуля, який розв'язуватиме задачу методом аналізу ієрархій (лістинг А.1), моделі поставленої задачі (лістинг А.2) та списку залежностей розробленої реалізації (лістинг А.3). Запускаємо програму і спостерігаємо результат (рис. 1).



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

(venv) D:\My Files\My Documents\university\y04s02\decision-theory\lab-02\s01-solution>python kj_park_homes.py kj_park_homes_md1.json
Priorities: [0.421 0.242 0.337]

(venv) D:\My Files\My Documents\university\y04s02\decision-theory\lab-02\s01-solution>
```

Рис. 1: Результат роботи розробленої програми

Видно, що розроблена реалізація розв'язала поставлену задачу і визначила пріоритетність кожної альтернативи. З результату зрозуміло, що краще обрати альтернативу А.

3. ВИСНОВОК

Виконуючи дану лабораторну роботу, ми ознайомились з методом аналізу ієрархій, сформулювали отримане завдання прийняття рішення в умовах визначеності з двома ієрархічними рівнями, та обрали оптимальну альтернативу.

А. ЛІСТИНГ КОДУ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

Лістинг А.1: Файл `kj_park_homes.py`

```
1 import argparse
2 import json
3 import pyahp
4
5
6 def main(args):
7     with open(args.filename) as json_model:
8         model = json.load(json_model)
9
10    ahp_model = pyahp.parse(model)
11    priorities = ahp_model.get_priorities()
12    print(
13        "Priorities: {}".format(priorities)
```

```

14         .format(priorities)
15     )
16
17
18     if __name__ == '__main__':
19         parser = argparse.ArgumentParser()
20         parser.add_argument('filename')
21
22         args = parser.parse_args()
23         main(args)

```

Лістинг А.2: Файл kj_park_homes_md1.json

```

1  {
2      "name": "Kevin and June Park Home Decision",
3      "method": "approximate",
4      "criteria": ["Kevin", "June"],
5      "subCriteria": {
6          "Kevin": ["KYardWork", "KWorkProximity"],
7          "June": ["JYardWork", "JWorkProximity"]
8      },
9      "alternatives": ["altA", "altB", "altC"],
10     "preferenceMatrices": {
11         "criteria": [
12             [1, 2],
13             [0.5, 1]
14         ],
15         "subCriteria:Kevin": [
16             [1, 0.33],
17             [3, 1]
18         ],
19         "subCriteria:June": [
20             [1, 4],
21             [0.25, 1]
22         ],
23         "alternatives:KYardWork": [
24             [1, 2, 3],
25             [0.5, 1, 2],
26             [0.33, 0.5, 1]
27         ],
28         "alternatives:KWorkProximity": [
29             [1, 2, 0.5],
30             [0.5, 1, 0.33],
31             [2, 3, 1]
32         ],
33         "alternatives:JYardWork": [

```

```
34     [1, 4, 2],
35     [0.25, 1, 3],
36     [0.5, 0.33, 1]
37 ],
38 "alternatives:JWorkProximity": [
39     [1, 2, 4],
40     [0.5, 1, 3],
41     [0.25, 0.33, 1]
42 ]
43 }
44 }
```

Лістинг А.3: Файл requirements.txt

```
1 numpy==1.18.2
2 pyAHP==0.1.2
3 scipy==1.4.1
```
