Министерство образования и науки Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Институт информационных технологий

Кафедра ИС

# ОТЧЕТ

по лабораторной работе №6

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ

Выполнил:

ст. гр. ИС/б-21-2-о

Мовенко К. М.

Проверил:

Кротов К.В.

Севастополь

2024

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследовать применение аппарата метода анализа иерархий при принятии решений по выбору альтернатив.

# ЗАДАНИЕ

**Вариант 3**. В процессе дипломного проектирования возникает необходимость выбора темы дипломного проекта. (дипломный руководитель предлагает несколько тем на выбор). Цель принятия решений состоит в выборе темы для дипломного проектирования из предлагаемого перечня.

Характеристиками (критериями), соответствующими свойствам решений, являются: сложность материала, положенного в основу темы дипломного проекта; наличие знаний по материалу, на основе которого реализуется дипломный проект; возможность использования знаний, полученных при дипломном проектировании по выбранной теме, в дальнейшей деятельности; наличие свободного времени для реализации выбранной темы дипломного проекта.

Для реализации выбора необходимо сформировать требуемые матрицы парных сравнений и реализовать процедуру принятия решений.

Для определения значений элементов собственных векторов матриц парных сравнений использовать следующий метод:

1. Выполнить суммирование элементов каждого столбца и определить величины, обратные каждой из полученных сумм;
2. Разделить каждую обратную величину на сумму всех обратных величин (нормализация обратных величин с тем, чтобы их сумма была равна 1);

# ХОД РАБОТЫ

Число решений (дипломов) было выбрано равным 3. На основе имеющихся данных была построена графическая интерпретация иерархии данных (рисунок 1).

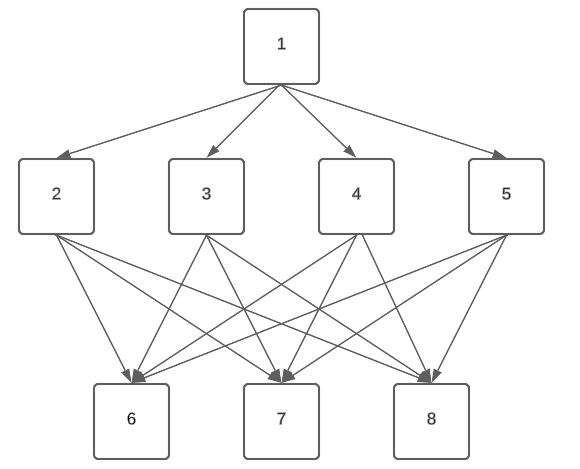


Рисунок 1 – Иерархическая модель данных

Были сформированы матрицы попарных сравнений влияния характеристик на общую цель и наличия рассматриваемых характеристик у решений.

Данные были введены в программу, которая определила степень согласованности матриц и их собственные вектора. Все матрицы оказались хорошо согласованы.

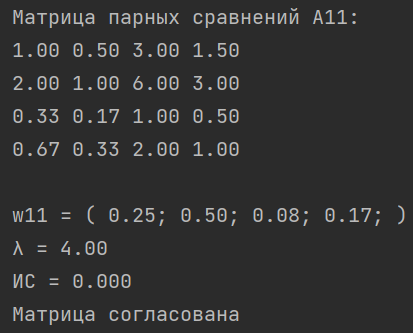


Рисунок 2 – Согласованность матрицы

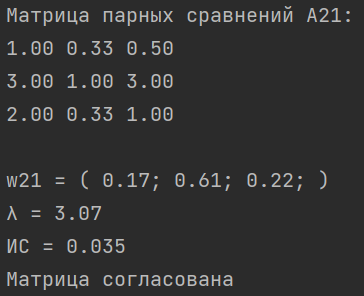


Рисунок 3 – Согласованность матрицы

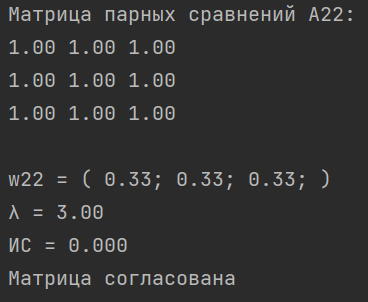


Рисунок 4 – Согласованность матрицы

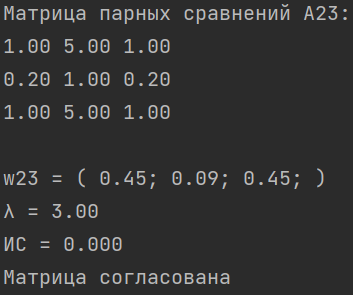


Рисунок 5 – Согласованность матрицы

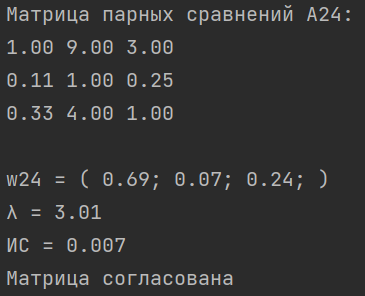


Рисунок 6 – Согласованность матрицы

Полученные собственные вектора были использованы в качестве весов иерархии.

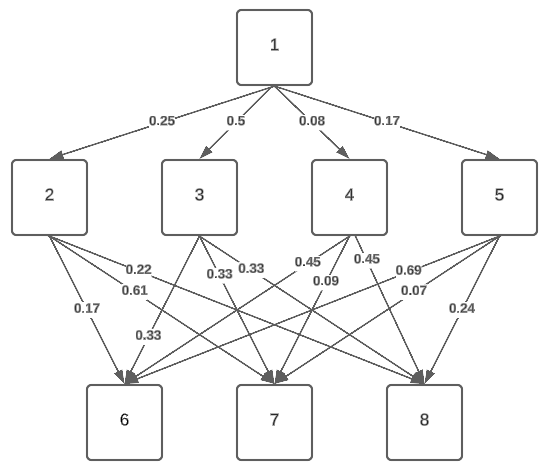


Рисунок 7 – Иерархия данных с весами

С использованием этой информации были вычислены количественные оценки имеющихся решений. Наиболее предпочтительным оказалось решение 1.

# ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

import numpy as np  
  
*# вывод матрицы*def print\_matrix(A):  
 for row in A:  
 for x in row:  
 print('%.2f' % x, end=' ')  
 print()  
 print()  
  
  
def print\_w(W, i, j):  
 print('w%i%i = ( ' % (i, j), end='')  
 for wi in W:  
 print('%.2f; ' % wi, end='')  
 print(')')  
  
  
*# получение собственного вектора матрицы*def get\_W(A):  
 n = len(A)  
 W = [0] \* n  
  
 for j in range(n):  
 for i in range(n):  
 W[j] += A[i][j]  
 W[j] = 1 / W[j]  
  
 s = sum(W)  
 return list(map(lambda x: x / s, W))  
  
  
*# матрица парных сравнений влияния свойств на цель*A1 = [[1, 1/2, 6, 2],  
 [2, 1, 3, 4],  
 [1/6, 1/3, 1, 1/3],  
 [1/2, 1/4, 3, 1]]  
  
*# матрицы парных сравнений наличия свойств у решений*A21 = [[1, 1/3, 1/2],  
 [3, 1, 3],  
 [2, 1/3, 1]]  
  
A22 = [[1, 1, 1],  
 [1, 1, 1],  
 [1, 1, 1]]  
  
A23 = [[1, 5, 1],  
 [1/5, 1, 1/5],  
 [1, 5, 1]]  
  
A24 = [[1, 9, 7],  
 [1/9, 1, 1/5],  
 [1/7, 5, 1]]  
  
A = [[A1], [A21, A22, A23, A24]] *# матрицы парных сравнений*w = [[[0] \* len(A1)], [[0] \* len(A21)] \* len(A1)] *# значения функции приор.*D = [0] \* len(A21) *# характеристики решений*for i in range(2):  
 for j in range(len(A[i])):  
 n = len(A[i][j])  
  
 print('Матрица парных сравнений A%i%i:' % (i+1, j+1))  
 print\_matrix(A[i][j])  
  
 W = np.array(get\_W(A[i][j]))  
 print\_w(W, i+1, j+1)  
  
 W1 = np.dot(A[i][j], W) / W  
 l = sum(map(lambda x: x / n, W1))  
 print('λ = %.2f' % l)  
  
 IS = (l - n) / (n - 1)  
 print('ИС = %.3f' % IS)  
  
 if abs(n - l) < 1:  
 print('Матрица согласована')  
 w[i][j] = list(W)  
 else:  
 print('Матрица плохо согласована')  
 exit()  
  
 print()  
  
for i in range(len(A21)):  
 for j in range(len(A1)):  
 D[i] += w[0][0][j] \* w[1][j][i]  
 print('D%i = %.2f' % (i+1, D[i]))  
  
D = np.array(D)  
index\_max = np.argmax(D) + 1  
print('Наиболее предпочтительное решение - %i' % index\_max)

# ВЫВОД

В ходе работы было исследовано применение аппарата метода анализа иерархий при принятии решений по выбору альтернатив.