Министерство образования и науки Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Кафедра ИС

Лабораторная работа № 4

“ Исследование применения метода анализа иерархий для решения задачи выбора альтернатив”

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Выполнил:

ст. гр. ИС-17-2о Горбенко К.Н.

Проверил:

Кротов К.В.

Севастополь

2020

**1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

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

**2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

Вариант 1:

У студентов в процессе обучения возникает необходимость определения предмета, который они хотели бы изучать по выбору. Характеристиками (критериями), соответствующими свойствам предметов, на основе которых выполняется выбор (влияющих на выбор предмета) являются: фундаментальные знания, которые содержит преподаваемый предмет, соответствие современному уровню развития науки в данной области, возможность использования в профессиональной деятельности, симпатии к преподавателю. Для анализа и выбора могут быть предложены следующие предметы: теория принятия решений, теория алгоритмов, теория вероятностей и математическая статистика, теория информационных процессов, технологии обработки информации, технологии программирования. Для реализации выбора необходимо сформировать требуемые матрицы парных сравнений и реализовать процедуру принятия решений. При этом для определения значений элементов собственных векторов матриц парных сравнений использовать первый из предложенных в Приложении А методов.

**3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ**

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.Linq;

using System.Text;

using System.Threading.Tasks;

namespace TPR\_lab4

{

static class Program

{

/\*

\* Реализация МАИ для определения предмета по выбору

\*

\* Характеристиками (критериями), соответствующими свойствам предметов, на основе которых выполняется выбор (влияющих на выбор предмета) являются:

\* фундаментальные знания, которые содержит преподаваемый предмет,

\* соответствие современному уровню развития науки в данной области,

\* возможность использования в профессиональной деятельности,

\* симпатии к преподавателю.

\*

\* Для анализа и выбора могут быть предложены следующие предметы:

\* теория принятия решений,

\* теория алгоритмов,

\* теория вероятностей и математическая статистика,

\* теория информационных процессов,

\* технологии обработки информации,

\* технологии программирования

\*/

static float[,] A1 =

{

{ 1, 1, 1, 3 }, //фундаментальные знания, которые содержит преподаваемый предмет

{ 1, 1, 1, 2 }, //соответствие современному уровню развития науки в данной области

{ 1, 1, 1, 3 }, //возможность использования в профессиональной деятельности

{ 1/3, 1/2, 1/3, 1 } //симпатии к преподавателю

};

static float[,] A21 = //фундаментальные знания, которые содержит преподаваемый предмет

{

{ 1, 1/3, 1/3, 1, 1, 1/2 }, //теория принятия решений

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория алгоритмов

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория вероятностей и математическая статистика

{ 1, 1/2, 1/2, 1, 1/3, 1/3 }, //теория информационных процессов

{ 1, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 }, //технологии обработки информации

{ 2, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 } //технологии программирования

};

static float[,] A22 = //соответствие современному уровню развития науки в данной области

{

{ 1, 1/3, 1/3, 1, 1, 1/2 }, //теория принятия решений

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория алгоритмов

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория вероятностей и математическая статистика

{ 1, 1/2, 1/2, 1, 1/3, 1/3 }, //теория информационных процессов

{ 1, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 }, //технологии обработки информации

{ 2, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 } //технологии программирования

};

static float[,] A23 = //возможность использования в профессиональной деятельности

{

{ 1, 1/3, 1/3, 1, 1, 1/2 }, //теория принятия решений

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория алгоритмов

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория вероятностей и математическая статистика

{ 1, 1/2, 1/2, 1, 1/3, 1/3 }, //теория информационных процессов

{ 1, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 }, //технологии обработки информации

{ 2, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 } //технологии программирования

};

static float[,] A24 = //симпатии к преподавателю

{

{ 1, 1/3, 1/3, 1, 1, 1/2 }, //теория принятия решений

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория алгоритмов

{ 3, 1, 1, 2, 2, 2 }, //теория вероятностей и математическая статистика

{ 1, 1/2, 1/2, 1, 1/3, 1/3 }, //теория информационных процессов

{ 1, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 }, //технологии обработки информации

{ 2, 1/2, 1/2, 3, 1, 1 } //технологии программирования

};

static float[] GetSelfVector(float[,] matrix)

{

int matrixSize = matrix.GetLength(0);

float[] selfVector = new float[matrixSize];

float totalSum = 0;

for (int i = 0; i < matrixSize; ++i)

{

float stringSum = 0;

for (int j = 0; j < matrixSize; ++j)

{

totalSum += matrix[i, j];

stringSum += matrix[i, j];

}

selfVector[i] = stringSum;

}

for (int i = 0; i < matrixSize; ++i) selfVector[i] /= totalSum;

PrintMatrix(matrix);

PrintMatrix(selfVector, " Вектор собственных значений");

float[] modifiedSVector = new float[matrixSize];

for (int i = 0; i < matrixSize; ++i)

{

for (int j = 0; j < matrixSize; ++j)

{

modifiedSVector[i] += matrix[i, j] \* selfVector[j];

}

}

float selfValue = 0;

for (int i = 0; i < matrixSize; ++i) selfValue += modifiedSVector[i] / selfVector[i] / matrixSize;

Console.WriteLine(" Собственное значение = " + selfValue.ToString());

Console.WriteLine(" ИС = " + ((selfValue - matrixSize) / (matrixSize - 1)).ToString());

Console.WriteLine();

return selfVector;

}

static void PrintMatrix(float[,] matrix, string matrixName = "")

{

Console.WriteLine(matrixName);

int matrixLength1 = matrix.GetLength(0);

int matrixLength2 = matrix.GetLength(1);

for (int i = 0; i < matrixLength1; ++i)

{

Console.Write(" ");

for (int j = 0; j < matrixLength2; ++j)

{

Console.Write(matrix[i, j].ToString("0.00") + " ");

}

Console.WriteLine();

}

}

static void PrintMatrix(float[] matrix, string matrixName = "")

{

Console.WriteLine(matrixName);

int matrixLength1 = matrix.GetLength(0);

Console.Write(" ");

for (int j = 0; j < matrixLength1; ++j)

{

Console.Write(matrix[j].ToString("0.00")+ " ");

}

Console.WriteLine();

}

static void Main(string[] args)

{

Console.WriteLine("A1");

float[] A1SelfVector = GetSelfVector(A1);

Console.WriteLine("A21");

float[] A21SelfVector = GetSelfVector(A21);

Console.WriteLine("A22");

float[] A22SelfVector = GetSelfVector(A22);

Console.WriteLine("A23");

float[] A23SelfVector = GetSelfVector(A23);

Console.WriteLine("A24");

float[] A24SelfVector = GetSelfVector(A24);

float[] TPR\_marks =

{

A21SelfVector[0], A22SelfVector[0], A23SelfVector[0], A24SelfVector[0]

};

float[] TA\_marks =

{

A21SelfVector[1], A22SelfVector[1], A23SelfVector[1], A24SelfVector[1]

};

float[] TViMS\_marks =

{

A21SelfVector[2], A22SelfVector[2], A23SelfVector[2], A24SelfVector[2]

};

float[] TIP\_marks =

{

A21SelfVector[3], A22SelfVector[3], A23SelfVector[3], A24SelfVector[3]

};

float[] TOI\_marks =

{

A21SelfVector[4], A22SelfVector[4], A23SelfVector[4], A24SelfVector[4]

};

float[] TP\_marks =

{

A21SelfVector[5], A22SelfVector[5], A23SelfVector[5], A24SelfVector[5]

};

Console.WriteLine("Сформированные вектора весовых коэффициентов для предметов");

PrintMatrix(TPR\_marks, "ТПР");

PrintMatrix(TA\_marks, "ТА");

PrintMatrix(TViMS\_marks, "ТВиМС");

PrintMatrix(TIP\_marks, "ТИП");

PrintMatrix(TOI\_marks, "ТОИ");

PrintMatrix(TP\_marks, "ТП");

float[] marks = new float[6];

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[0] += TPR\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[1] += TA\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[2] += TViMS\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[3] += TIP\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[4] += TOI\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

for (int i = 0; i < 4; ++i)

{

marks[5] += TP\_marks[i] \* A1SelfVector[i];

}

PrintMatrix(marks, "Сформированные оценки решений");

Console.ReadKey();

}

}

}

**4 ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ**

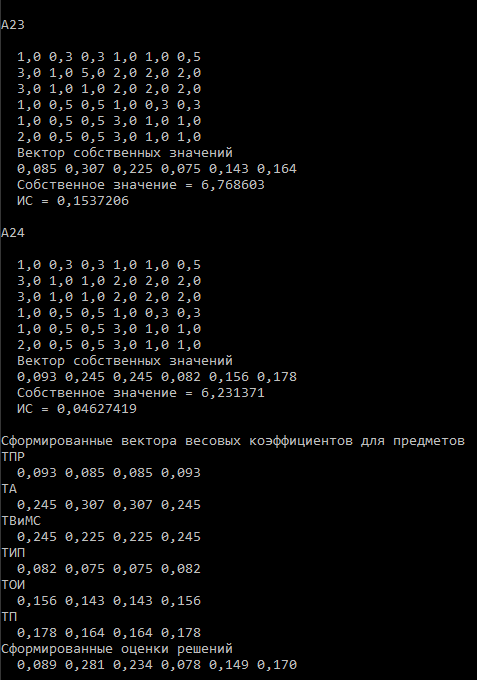
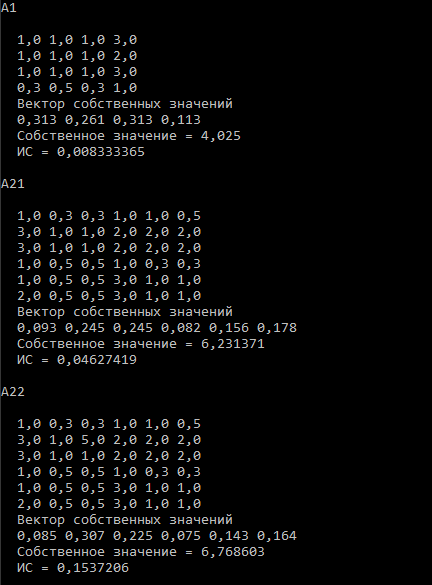


Рисунок 1 — Выполнение программы

**ВЫВОДЫ**

В ходе работы были исследовано применение аппарата метода анализа иерархий при принятии решений по выбору альтернатив в контексте определения предмета по выбору. Система определила наиболее предпочтительный для ЛПР предмет – это теория вероятностей и математическая статистика.