МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Севастопольский государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

по дисциплине

««Методы системного анализа и проектирования информационных систем»

Вариант 9

Выполнил:

Донец Н.О.

Проверил:

Кудрявченко И.В.

Севастополь

2024 г.

**Цель работы:**

Углубление теоретических знаний в области системного анализа, исследование способов расчета критериев эффективности. Приобретение практических навыков использования количественных оценок для систем.

**Задание:**

1. Записать интегральный критерий эффективности СТК для m=3 и n=8, если оценки получены методом ранжировки (Рисунок 1). Определить согласованность экспертов.
2. Решить задачу получения экспертных оценок методом последовательных приближений. Число частных критериев n=8, m=l. Придумать первичный ряд оценок самостоятельно и уточнить их с помощью системы решений, заданной вариантом (Рисунок 2).





Рисунок 1 – Оценки, полученные методом ранжировки



Рисунок 2 – Система решений

**Ход работы:**

Были построены таблицы, в которых отображены значения ранга rij, оценки критериев сij и весовые коэффициенты bij для первого, второго и третьего экспертов (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Первый эксперт

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 Эксперт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| rij | 4,5 | 2 | 2 | 2 | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 8 |
| cij | 0,5625 | 0,875 | 0,875 | 0,875 | 0,5625 | 0,3125 | 0,3125 | 0,125 |
| bij | 0,125 | 0,194444 | 0,194444 | 0,194444 | 0,125 | 0,069444 | 0,069444 | 0,027778 |

Таблица 2 – Второй эксперт

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 Эксперт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| rij | 1,5 | 3,5 | 3,5 | 6 | 6 | 6 | 1,5 | 8 |
| cij | 0,9375 | 0,6875 | 0,6875 | 0,375 | 0,375 | 0,375 | 0,9375 | 0,125 |
| bij | 0,20833 | 0,15277 | 0,15277 | 0,08333 | 0,08333 | 0,08333 | 0,20833 | 0,02778 |

Таблица 3 – Третий эксперт

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 Эксперт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| rij | 6,5 | 6,5 | 2,5 | 2,5 | 6,5 | 2,5 | 2,5 | 6,5 |
| cij | 0,3125 | 0,3125 | 0,8125 | 0,8125 | 0,3125 | 0,8125 | 0,8125 | 0,3125 |
| bij | 0,06944 | 0,06944 | 0,18056 | 0,18056 | 0,06944 | 0,18056 | 0,18056 | 0,069444 |

Для каждого критерия был определён ранг rij, который равен среднеарифметическому новых номеров критериев на одной позиции. Также по формулам на рисунках 3-4 были вычислены соответственно оценки cij и значения bij.



Рисунок 4 – Формула оценки cij, где n – количество частных критериев, rij – ранг критерия

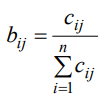


Рисунок 5 – Формула значений bij, где n – количество частных критериев, cij – оценка критерия

Далее, по формуле на рисунке 6, были рассчитаны bi – коэффициенты, отражающие полезность критерия (таблица 4).



Рисунок 6 – Формула коэффициентов bij, где m – количество экспертов

Таблица 4 – Коэффициенты bi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| bi | 0,13426 | 0,13889 | 0,17593 | 0,15278 | 0,09259 | 0,11111 | 0,15278 | 0,04167 |

Далее был построен обобщенный критерий эффективности по формуле, представленной на рисунке 7.



Рисунок 7 – Формула обобщённого критерия эффективности

Полученный критерий эффективности:

*E* ≈ 0,13*q1* + 0,14*q2* + 0,17*q3* + 0,15*q4* + 0,09*q5* + 0,1*q6* + 0,15*q7* + 0,04*q8*

Для вычисления коэффициента конкордации были вычислены Ti - показатели, связанных (равных) рангов, назначенных i экспертом. Формула вычисления Ti представлена на рисунке 8. Полученные значения представлены в таблице 5.



Рисунок 8 – Показатель равных рангов, где t -число связанных рангов для каждого набора связанных рангов

Таблица 5 – Значения Ti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | 1 | 2 | 3 |
| Ti | 3 | 3 | 10 |

По формуле на рисунке 9 был вычислен коэффициент S, который составил 147.



Рисунок 9 – Коэффициент S, где m – количество экспертов, n – количество критериев, kij – новые номера критериев.

Далее по формуле коэффициента конкордации(Рисунок 10) для случая, когда имеются связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта) была вычислена согласованность экспертов.

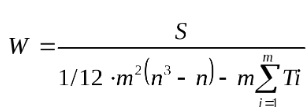


Рисунок 10 – Коэффициент конкордации, где m – количество экспертов, n – количество критериев, Ti - показатель, связанных (равных) рангов, назначенных i экспертом

Полученный коэффициент конкордации равен 0.445, что говорит о слабой согласованности экспертов.

Была решена задача получения экспертных оценок методом последовательных приближений. Для этого был создан первичный ряд оценок (таблица 6).

Таблица 6 – Первичный ряд оценок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Cij | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |

Также были получены уточнённые оценки экспертов (таблица 7).

Таблица 7 – Уточненные оценки экспертов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 2 | 1 | 3 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | R |
| C’ | 1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | <(0,5=0,5) |
| C’ | 1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | =(0,6≠0,9) |
| C’’ | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | =(1≠1,8) |
| C’’’ | 2,1 | 2 | 1,9 | 1,8 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | <(1,9<3,6) |
| CIV | 2,1 | 2 | 1,9 | 1,8 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | =(2≠5,5) |
| CV | 5,6 | 5,5 | 1,9 | 1,8 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | >(5,6<11) |
| CVI | 11,1 | 5,5 | 1,9 | 1,8 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 22,1 |
| bij | 0,502262 | 0,248869 | 0,085973 | 0,081448 | 0,040724 | 0,0181 | 0,013575 | 0,00905 |  |

Полученный интегральный критерий:

*E* = 0,25*q1* + 0,5*q2* + 0,085*q3* + 0,009*q4* + 0,013*q5* + 0,018*q6* + 0,04*q7* + 0,081*q8*

**Выводы**

В ходе лабораторной работы были получены углубленные теоретические знания в области системного анализа, были исследованы способы расчета критериев эффективности. Также были приобретены практические навыки использования количественных оценок для систем. Для метода ранжировки критериев были построены таблицы, в которых отображены значения ранга rij, оценки критериев сij и весовые коэффициенты bij для первого, второго и третьего экспертов. Для каждого критерия был определён ранг rij, были вычислены соответственно оценки cij и значения bij. Также были рассчитаны bi – коэффициенты, отражающие полезность критерия. Далее был построен обобщенный критерий эффективности. Был посчитан коэффициент конкордации, который составил 0.445, что говорит о слабой согласованности экспертов. Для метода последовательных предпочтений был создан первичный ряд оценок. Далее были получены уточнённые оценки экспертов. После чего был составлен интегральный критерий эффективности.