МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

по дисциплине

«Методы системного анализа и проектирования информационных систем» Вариант 9

Выполнил:

Донец Н.О.

Проверил:

Кудрявченко И.В.

Севастополь

2024 г.

Цель работы:

Исследование способов анализа структурно-топологических характеристик систем. Проанализировать качество предложенных структур и их элементов с позиций системного подхода.

Задание:

Определить вид и структурно-топологические характеристики структуры системы: R, α , Q и δ по варианту.

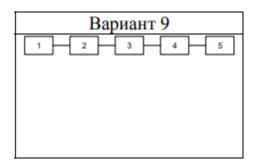


Рисунок 1 – Структура системы по варианту

Ход работы:

По структуре на рисунке 1, с точки зрения топологии внутренних связей, вид системы был определён как последовательный, а n (количество элементов системы) было определено равным 5.

Далее по формуле на рисунке 2 (согласно со структурой системы на рисунке 1 была выбрана формула для неориентированного графа) было определено, что система связная. Для этого была построена матрица смежности А.

$$R = \frac{1}{2}(1 + (1+1) + (1+1) + (1+1) + 1) \ge 5 - 1; 4 \ge 4.$$

$$R \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \ge n-1$$

Рисунок 2 — Связность структуры, где n — число элементов в системе, a_{ij} — элемент матрицы смежности A

Также по формуле на рисунке 3 была посчитана структурная избыточность, которая составила 0, что говорит о минимальной избыточности системы.

$$a = \frac{R}{n-1} - 1 = \frac{4}{4} - 1 = 0$$

$$\alpha = \frac{R - R_{\min}}{R_{\min}} = \frac{R}{n - 1} - 1$$

Рисунок 3 — Структурная избыточность

Далее по формуле на рисунке 4 была расчитана структурная компактность системы, которая составила 40. Для этого была построена матрица расстояний между вершинами.

$$Q = (1 + 2 + 3 + 4) + (1 + 1 + 2 + 3) + (2 + 1 + 1 + 2) + (3 + 2 + 1 + 1)$$
$$+ (4 + 3 + 2 + 1) = 40$$

$$Q \Rightarrow \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} d_{ij}$$
, $(i \neq j)$

Рисунок 4 — Структурная компактность, где d_{ij} — элемент матрицы расстояний D, характеризующий меру близости элементов i и j

Также была определена степень централизации системы. Для этого по формуле на рисунке 5 был посчитан индекс центральности, который составил 0,66, что говорит о большем влиянии некоторого узла на систему, а также по формуле на рисунке 6 были посчитаны значения величины Z.

$$Z1 = Z5 = \frac{40}{2} \left(\frac{1}{10}\right) = 2; \ Z2 = Z4 = \frac{40}{2} \left(\frac{1}{7}\right) = 2,86; \ Z3 = \frac{40}{2} \left(\frac{1}{6}\right) = 3,33;$$

$$Z_{\text{max}} = 3,33$$

$$\delta = (5-1) * (2 * 3,33 - 5) * \frac{1}{3,33 * (5-2)} = 0,66$$

$$\delta = (n-1) \cdot (2Z_{\text{max}} - n) \cdot \frac{1}{Z_{\text{max}}(n-2)}$$

Рисунок 5 — Степень централизации, где Z_{max} — максимальное значение величины Z

$$Z_i = \frac{Q}{2} (\sum_{j=1}^n d_{ij})^{-1}, (i \neq j) i=1,...,n$$

Рисунок 6 – Величина Z

Выводы

В ходе лабораторной работы были исследованы способы анализа было структурно-топологических характеристик систем. Также проанализировано качество предложенной структуры и её элементов с позиций системного подхода. По структуре на рисунке 1, с точки зрения внутренних связей, вид системы был определён топологии как последовательный. Была построена матрица смежности А. Далее было определено, что система связная. Также была посчитана структурная избыточность, которая составила 0, что говорит о минимальной избыточности системы. Была построена матрица расстояний между вершинами. Далее была расчитана структурная компактность системы, которая составила 40. Также была определена степень централизации системы. Для этого был посчитан индекс центральности, который составил 0,66, что говорит о большем влиянии некоторого узла на систему, а также были посчитаны значения величины Z.