

2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

«АНАЛИЗ СИСТЕМ ПО СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ»

2.1 Цель работы

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

2.2 Вариант задания – 16 (7)

2.2.1 Требуется определить вид и структурно-топологические характеристики структуры системы: R , α , Q и δ .

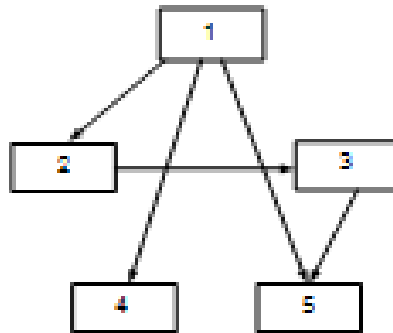


Рисунок 2.1 – Структура системы

2.3 Ход работы

2.3.1 Для начала определяем связность структуры по формуле 2.1 т.к. граф ориентированный:

$$R \Rightarrow \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \geq n-1 \quad (2.1)$$

Для этого строим матрицу смежности A .

$$A_{5 \times 5} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$R \Rightarrow \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 a_{ij} \geq 5 - 1$$

$$R = 1+1+1+1+1 \geq 4; \quad 5 \geq 4.$$

Система связная. Структурная избыточность (формула 2.2):

$$\alpha = \frac{R - R_{\min}}{R_{\min}} = \frac{R}{n-1} - 1 \quad (2.2)$$

$$\alpha = \frac{R}{n-1} - 1 = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4} > 0$$

т.к. $\alpha > 0$ – максимальная избыточность.

Это значит, что связей в системе больше, чем это минимально необходимо.

Для определения структурной компактности вводится матрица расстояний между вершинами:

$$D_{5 \times 5} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$Q \Rightarrow \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad (i \neq j), \quad (2.4)$$

$$Q \Rightarrow \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 d_{ij}, \quad (i \neq j);$$

$$Q = (1+2+1+1) + (1+2) + 1 = 9.$$

Для определения индекса централизации, определяется δ по формуле:

$$\delta = \frac{1}{(n-1) \cdot (V(k)-1)} \sum_{j=1}^n (V(k) - V(i)), \quad (2.7)$$

где $V(i)$ – суммарное число входящих и исходящих ребер i -й вершины

$$V(k) = \max V(i).$$

$$\delta = \frac{1}{(5-1)(3-1)} * \sum_{j=1}^5 (3 - V(i)) = \frac{1}{8} * (0 + 1 + 1 + 2 + 1) = \frac{5}{8} = 0.625$$

Структура немного децентрализованная.

Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы были получены и закреплены теоретические знания в области анализа структурно-топологических характеристик систем. Были проанализированы качество предложенных структур и их элементов с позиций системного подхода. Полученные во время выполнения лабораторной работы навыки помогут в дальнейшей жизни при необходимости провести анализ структурно-топологических характеристик систем.