МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет информационных систем и технологий

Кафедра «Вычислительная техника»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к расчетно-графической работе**

**по дисциплине «Основы теории управления»**

на тему: «***Структурно-топологические***

***характеристики систем***»

Направление:09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Выполнил: студент гр. ИВТАП-31

Кондратьев П.С.

Проверил: – доцент Арефьев В.Н.

Ульяновск – 2018

## 1. ЗАДАННАЯ СТРУКТУРА

## n =5 (число вершин)

## m =10 (число ребер)

## 2.МАТРИЦА СВЯЗНОСТИ

## Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *aij* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ρi | ρi2 | ri |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 16 | 0,2 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 16 | 0,2 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 16 | 0,2 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 16 | 0,2 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 16 | 0,2 |
| ∑ |  |  |  |  |  | 20 | 80 | 1 |

## 3.МАТРИЦА РАССТОЯНИЙ

## Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *dij* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ∑ |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| ∑ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 |

## 4. ВЫЧИСЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

1) *Ранг элемента.*

Приближенно ранг элемента определяется по формуле (1.7):



где  – cтепень вершины, определяемая числом ребер, подходящих к вершине (берется из таблицы 1).

Результаты расчета ранга элемента заносятся в таблицу 1.

2) *Связность структуры.*



Для связной структуры должно выполняться условие:

(n = 5)

*С ≥ 4*

Из выражения (1.1) с учетом данных таблицы 1 имеем:



Следовательно, рассматриваемая структура *связная.*

3) *Структурная избыточность*.

Структурная избыточность вычисляется по формуле (1.2):



Для рассматриваемой структуры с учетом данных таблицы 1 получаем:



Таким образом, структура избыточна.

4) *Показатель неравномерности распределения связей.*

Вычисляется по формуле (1.3):

 

Здесь:  - берется значение из таблицы 1,

*m* – число ребер,

*n* – число вершин

Для рассматриваемой структуры получаем:



В нашем случае распределение связей в структуре абсолютно равномерна (каждая вершина соединена с каждой верщиной).

5) *Относительная структурная близость*.

Вычисляется по формуле (1.4):



где Q – общая структурная близость определяется суммой элементов матрицы расстояний:



Из таблицы 2 имеем значение Q =20.

Тогда



6) *Максимальный диаметр структуры*.

Диаметр структуры равен максимальной длине цепи в системе, т.е. максимальному значению расстояния *dij* в матрице расстояний.

По таблице 2: *dmax = max, dij = 1.*

7) *Степень централизации*.

Вычисляется по формуле (1.6):

,

где *z*max  - максимальное значение величины:

 что имеет место при ***∑****dij = min.*

Для рассматриваемой структуры из таблицы 2 минимальное значение:

***∑****dij* = 20, тогда 

Отсюда степень централизации структуры:



Значение степени централизации структуры равное 0 не предъявляет высоких требования к пропускной способности и надежности функционирования элементов.

Рассчитанные для данного варианта структурно - топологические характеристики представлены в таблице 3.

5. ТАБЛИЦА СТРУКТУРНО-ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C | R |  | *Qотн* | *dmax* | *δ* |
| Пределы | ≥ n ─ 1 | ≥ 0 | Увеличение приводит к ухудшению эффективности системы | | | 0÷1 |
| Фактические  значения | 10 | 1,5 | 0 | 0 | 1 | 0 |

6. ВЫВОДЫ

Анализ таблицы 3 показывает, что в рассматриваемом варианте имеем граничный случай связной структуры. Данная структура обладает очень высокой избыточностью, абсолютно равномерным распределением связей, максимальной структурной близостью и полностью децентрализована.

В данной структуре каждый элемент по парно связан с остальными. Это обеспечивает максимальную надежность и скорость передачи данных, но данная структура избыточна и не экономична.

Все элементы структуры имеют равные ранги, следовательно, все они равноценны и не требуется дублировать какие-либо элементы (и невозможно, так как избыточность системы уже на максимальном уровне). В целях придания системе экономичности рекомендуется убирать избыточные связи между элементами.