Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Брестский государственный технический университет»

Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №5

за 4 семестр

По дисциплине: «КСиС»

Тема: «Решение задачи выбора пропускных способностей каналов базовых сетей обмена данных»

Выполнил:

Студент 2 курса

Группы ПО-4(1)

Иваненко И. Л.

Проверил:

Савицкий Ю. В.

2021

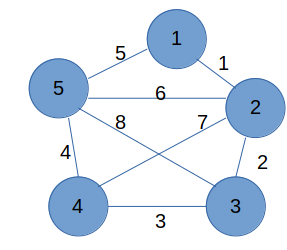
Цель работы: Изучить основы расчета и анализа параметров каналов магистральных коммуникационных сетей (БСОД), получить навыки в решении задач выбора пропускных способностей каналов связи различными методами.

Вариант 10

Матрица связности услов БСОД

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант 10 | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Ход работы

1. Задать матрицу кратчайших информационных маршрутов

Z1(1, 2) = 1 – маршрут от узла 1 к узлу 2

Z1(1, 3) = 1, Z2(1, 3) = 1 – составной маршрут от узла 1 к узлу 3

Z5(1, 5) = 1 – маршрут от узла 1 к узлу 5

Z5(1, 4) = 1, Z4(1, 4) = 1 – составной маршрут от узла 1 к узлу 4

Z1(2, 1) = 1 – маршрут от узла 2 к узлу 1

Z2(2, 3) = 1 – маршрут от узла 2 к узлу 3

Z6(2, 5) = 1 – маршрут от узла 2 к узлу 5

Z7(2, 4) = 1 – маршрут от узла 2 к узлу 4

Z2(3, 2) = 1 – маршрут от узла 3 к узлу 2

Z8(3, 5) = 1 – маршрут от узла 3 к узлу 5

Z3(3, 4) = 1 – маршрут от узла 3 к узлу 4

Z2(3, 1) = 1, Z1(3, 1) = 1 – составной маршрут от узла 3 к узлу 1

Z3(4, 3) = 1 – маршрут от узла 4 к узлу 3

Z4(4, 5) = 1 – маршрут от узла 4 к узлу 5

Z7(4, 2) = 1 – маршрут от узла 4 к узлу 2

Z4(4, 1) = 1, Z5(4, 1) = 1 – cоставной маршрут от узла 4 к узлу 1

Z5(5, 1) = 1 – маршрут от узла 5 к узлу 1

Z6(5, 2) = 1 – маршрут от узла 5 к узлу 2

Z8(5, 3) = 1 – маршрут от узла 5 к узлу 3

Z4(5, 4) = 1 – маршрут от узла 5 к узлу 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

2. Рассчитать внешний трафик сети Yij, и среднюю длину пакета 1/uij, используя нижеприведенную методику.

Поток пользовательских данных, передаваемых БСОД Гij , Кбит/c:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант 10 | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 12 | 23 | 39 | 51 |
| 2 | 31 | 0 | 22 | 25 | 19 |
| 3 | 44 | 71 | 0 | 35 | 49 |
| 4 | 58 | 16 | 39 | 0 | 24 |
| 5 | 13 | 21 | 77 | 29 | 0 |

Параметры MTU, MSS, байтов: MTU = 264 байта, MSS = 224 байта

Внешний трафик сети:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yij | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 6.86 | 13.14 | 22.28 | 29.14 |
| 2 | 17.7 | 0 | 12.57 | 14.28 | 10.85 |
| 3 | 25.14 | 40.57 | 0 | 20 | 28 |
| 4 | 33.14 | 9.14 | 22.29 | 0 | 13.71 |
| 5 | 7.43 | 12 | 44 | 16.57 | 0 |

Средняя длина пакета: 1 / uij = 264 байта = 2112 бит

uij = 1/2112 = 0.000473

3. Рассчитать минимальную стоимость БСОД

Коэффициенты стоимости единицы пропускной способности каналов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| d1 | d2 | d3 | d4 | d5 | d6 | d7 | d8 |
| 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2 | 2.1 |

Нагрузки на каналы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 132754.29 | 193097.14 | 89307.428 | 181028.57 | 194304 | 48274.286 | 49481.143 | 152064 |

M = 8

N = 5

Dmin = = 1483199.75

De = 1.25Dmin - = 0.25 \* 1483199.75 = 370799.75

D = = 1785907.2

4. Задав ограничение на стоимость БСОД на 25% больше минимальной стоимости, рассчитать пропускные способности каналов ПС расч., используя:

а) метод квадратного корня

б) равномерное распределение

в) пропорциональное распределение

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ1 | λ2 | λ3 | λ4 | λ5 | λ6 | λ7 | λ8 |
| 62.86 | 91.43 | 42.29 | 85.71 | 92 | 22.85 | 23.43 | 72 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Канал | Внутренний трафик | Нагрузка | Время зад. расч. | Ck, метод кв. корня | Сk, равн. распр. | Сk, проп. распред. |
| 1 | 62.86 | 132754.29 | 153821.35 | 185255.15 | 178379.39 | 198467.39 |
| 2 | 91.43 | 193097.14 | 227356.46 | 191102.79 | 179324.55 | 186250.97 |
| 3 | 42.29 | 89307.428 | 120353.49 | 163782.921 | 161457.324 | 152178.63 |
| 4 | 85.71 | 181028.57 | 269321.54 | 134409.25 | 129431.11 | 137820.312 |
| 5 | 92 | 194304 | 283747 | 320491.1 | 331629.74 | 210345.63 |
| 6 | 22.85 | 48274.286 | 83585.142 | 110321.42 | 142145.24 | 126145.93 |
| 7 | 23.43 | 49481.143 | 87126.256 | 115532.61 | 15145.91 | 119425.41 |
| 8 | 72 | 152064 | 210414.31 | 235141.25 | 279241.56 | 225794.34 |
| Общая стоимость сети |  |  |  |  |  | 1785907.2 |
| Среднаяя задержка сети |  |  |  |  |  | 0.04531 |
| Внутренний трафик сети |  |  |  |  |  | 492.57 |
| Внешний трафик сети |  |  |  |  |  | 398.81 |
| Минимальная стоимость сети |  |  |  |  |  | 1483199.75 |

Вывод: В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил основы расчета и анализа параметров каналов магистральных коммуникационных сетей.