

# Лабораторная работа №2

## Дисциплина: Сетевые технологии

Ибрахим Мохсейн Алькамаль

2025-12-08

# Содержание I

1 1. Задание

2 2. Выполнение лабораторной работы

## 0.1 Цели и задачи

- Цель данной работы — изучение принципов технологий Ethernet и Fast Ethernet и практическое освоение методик оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet.

# Раздел 1

## 1. Задание

# 1.1 Задание

- Оценить работоспособность 100-мегабитной сети Fast Ethernet в соответствии с первой и второй моделями.

## Варианты заданий

| No | Сегмент 1        | Сегмент 2        | Сегмент 3        | Сегмент 4        | Сегмент 5        | Сегмент 6         |
|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1. | 100BASE-TX, 96 м | 100BASE-TX, 92 м | 100BASE-TX, 80 м | 100BASE-TX, 5 м  | 100BASE-TX, 97 м | 100BASE-TX, 97 м  |
| 2. | 100BASE-TX, 95 м | 100BASE-TX, 85 м | 100BASE-TX, 85 м | 100BASE-TX, 90 м | 100BASE-TX, 90 м | 100BASE-TX, 98 м  |
| 3. | 100BASE-TX, 60 м | 100BASE-TX, 95 м | 100BASE-TX, 10 м | 100BASE-TX, 5 м  | 100BASE-TX, 90 м | 100BASE-TX, 100 м |
| 4. | 100BASE-TX, 70 м | 100BASE-TX, 65 м | 100BASE-TX, 10 м | 100BASE-TX, 4 м  | 100BASE-TX, 90 м | 100BASE-TX, 80 м  |
| 5. | 100BASE-TX, 60 м | 100BASE-TX, 95 м | 100BASE-TX, 10 м | 100BASE-TX, 15 м | 100BASE-TX, 90 м | 100BASE-TX, 100 м |
| 6. | 100BASE-TX, 70 м | 100BASE-TX, 98 м | 100BASE-TX, 10 м | 100BASE-TX, 9 м  | 100BASE-TX, 70 м | 100BASE-TX, 100 м |

Рисунок 1: Конфигурации сети

## 1.2 Задание

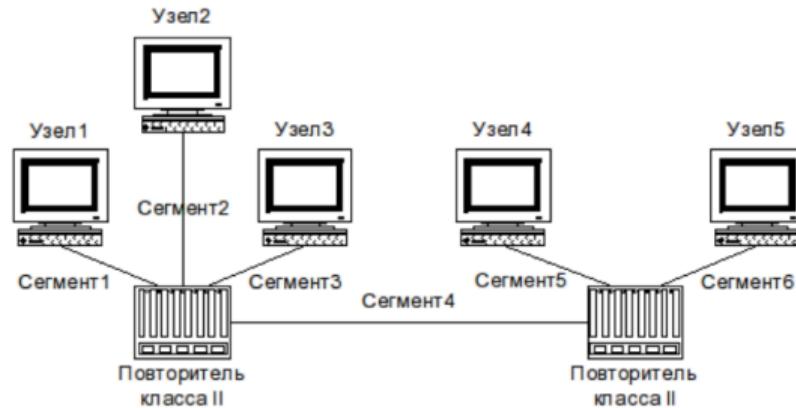


Рис. 2.4. Топология сети

Рисунок 2: Топология сети

## Раздел 2

### 2. Выполнение лабораторной работы

## 2.1 Первая модель

### Предельно допустимый диаметр домена коллизий в Fast Ethernet

| Тип повторителя                                | Все сегменты TX или T4 | Все сегменты FX | Сочетание сегментов (T4 и TX/FX) | Сочетание сегментов (TX и FX) |
|--|------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Сегмент, соединяющий два узла без повторителей | 100                    | 412,0           | –                                | –                             |
| Один повторитель класса I                      | 200                    | 272,0           | 231,0                            | 260,8                         |
| Один повторитель класса II                     | 200                    | 320,0           | –                                | 308,8                         |
| Два повторителя класса II                      | 205                    | 228,0           | –                                | 216,2                         |

Рисунок 3: Предельно допустимый диаметр коллизий в Fast Ethernet

## 2.2 Первая модель

| Первая модель             |           |           |                 |           |           |                         |               |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------|
| Тип повторителя           |           |           | Все сегменты TX |           |           |                         |               |
| Два повторителя класса II |           |           | 205             |           |           |                         |               |
| Сегмент 1                 | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4       | Сегмент 5 | Сегмент 6 | Диаметр домена коллизий |               |
| 96                        | 92        | 80        | 5               | 97        | 97        | 198                     | допустимому   |
| 95                        | 85        | 85        | 90              | 90        | 98        | 283                     | недопустимому |
| 60                        | 95        | 10        | 5               | 90        | 100       | 200                     | допустимому   |
| 70                        | 65        | 10        | 4               | 90        | 80        | 164                     | допустимому   |
| 60                        | 95        | 10        | 15              | 90        | 100       | 210                     | недопустимому |
| 70                        | 98        | 10        | 9               | 70        | 100       | 207                     | недопустимому |

Рисунок 4: Проверка работоспособности по первой модели

## 2.3 Вторая модель

- В нашей конфигурации все сегменты 100BASE-TX.

Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet

| Компонент                                       | Удельное время двойного оборота (би/м) | Максимальное время двойного оборота (би) |
|---|--|--|
| Пара терминалов TX/FX                           | –                                      | 100                                      |
| Пара терминалов T4                              | –                                      | 138                                      |
| Пара терминалов T4 и TX/FX                      | –                                      | 127                                      |
| Витая пара категории 3                          | 1,14                                   | 114 (100 м)                              |
| Витая пара категории 4                          | 1,14                                   | 114 (100 м)                              |
| Витая пара категории 5                          | 1,112                                  | 111,2 (100 м)                            |
| Экранированная витая пара                       | 1,112                                  | 111,2 (100 м)                            |
| Оптоволокно                                     | 1,0                                    | 412 (412 м)                              |
| Повторитель класса I                            | –                                      | 140                                      |
| Повторитель класса II, имеющий порты типа TX/FX | –                                      | 92                                       |
| Повторитель класса II, имеющий порты типа T4    | –                                      | 67                                       |

Рисунок 5: Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet

## 2.4 Время двойного оборота на сегментах

| Сегмент 1  | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4 | Сегмент 5 | Сегмент 6 |  |  |               |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|---------------|
| 96   | 92        | 80        | 5         | 97        | 97        |  |  |               |
| 95   | 85        | 85        | 90        | 90        | 98        |  |  |               |
| 60   | 95        | 10        | 5         | 90        | 100       |  |  |               |
| 70   | 65        | 10        | 4         | 90        | 80        |  |  |               |
| 60   | 95        | 10        | 15        | 90        | 100       |  |  |               |
| 70   | 98        | 10        | 9         | 70        | 100       |  |  |               |
|  |           |           |           |           |           | Компонент пути                           | Время двойного оборота, би               |               |
|  |           |           |           |           |           | Пара терминалов с интерфейсами TX        | 100                                      |               |
|  |           |           |           |           |           | Повторитель класса II                    | 92                                       |               |
|  |           |           |           |           |           | Повторитель класса II                    | 92                                       |               |
|  |           |           |           |           |           | Время кабеля                             | $1,112 \times L$                         |               |
| <b>Вторая модель</b>   |           |           |           |           |           |  |  |               |
| <b>Время двойного оборота =</b> $100 + \sum(\text{кабели}) + 2 * 92$ |           |           |           |           |           |  |  |               |
| <b>Условие работоспособности:</b> $T \leq 512$ би                    |           |           |           |           |           |  |  |               |
| Узел 1   | Узел 2    | Узел 3    | Узел 4    | Узел 5    |           |  |  |               |
| Сегмент 1  | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4 | Сегмент 5 | Сегмент 6 | Время двойного оборота<br>Для Наихудшего | добавить ещё 4<br>битовых интервала (би) |               |
| 106.752  |           |           | 5.56      |           | 107.864   | 504.176                                  | 508.176                                  | допустимому   |
| 105.64   |           |           | 100.08    |           | 108.976   | 598.696                                  | 602.696                                  | недопустимому |
|  | 105.64    |           | 5.56      |           | 111.2     | 506.4                                    | 510.4                                    | допустимому   |
| 77.84  |           |           | 4.448     | 100.08    |           | 466.368                                  | 470.368                                  | допустимому   |
|  | 105.64    |           | 16.68     |           | 111.2     | 517.52                                   | 521.52                                   | недопустимому |
|  | 108.976   |           | 10.008    |           | 111.2     | 514.184                                  | 518.184                                  | недопустимому |

Рисунок 6: Сумма длины сегментов умноженная на удельное время двойного оборота сегментов

## 2.5 Вторая модель

- Время двойного оборота двух повторителей класса II (92 би/м)

| Узел 1    | Узел 2    | Узел 3    | Узел 4    | Узел 5    | Время двойного оборота<br>Для Наихудшего | добавить ещё 4<br>битовых интервала (би) |                       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------------------|
| Сегмент 1 | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4 | Сегмент 5 | Сегмент 6                                |  |                       |
| 106.752   |           |           | 5.56      |           | 107.864                                  | 504.176                                  | 508.176 допустимому   |
| 105.64    |           |           | 100.08    |           | 108.976                                  | 598.696                                  | 602.696 недопустимому |
|           | 105.64    |           | 5.56      |           | 111.2                                    | 506.4                                    | 510.4 допустимому     |
| 77.84     |           |           | 4.448     | 100.08    |  | 466.368                                  | 470.368 допустимому   |
|           | 105.64    |           | 16.68     |           | 111.2                                    | 517.52                                   | 521.52 недопустимому  |
|           | 108.976   |           | 10.008    |           | 111.2                                    | 514.184                                  | 518.184 недопустимому |

Рисунок 7: Проверка работоспособности по второй модели

## 2.5 Вторая модель

- Время двойного оборота двух повторителей класса II (92 би/м)
- Время пары терминалов с интерфейсами TX (100 би/м)

| Узел 1    | Узел 2    | Узел 3    | Узел 4    | Узел 5    | Время двойного оборота<br>Для Наихудшего | добавить ещё 4<br>битовых интервала (би) |                       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------------------|
| Сегмент 1 | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4 | Сегмент 5 | Сегмент 6                                |  |                       |
| 106.752   |           |           | 5.56      |           | 107.864                                  | 504.176                                  | 508.176 допустимому   |
| 105.64    |           |           | 100.08    |           | 108.976                                  | 598.696                                  | 602.696 недопустимому |
|           | 105.64    |           | 5.56      |           | 111.2                                    | 506.4                                    | 510.4 допустимому     |
| 77.84     |           |           | 4.448     | 100.08    |  | 466.368                                  | 470.368 допустимому   |
|           | 105.64    |           | 16.68     |           | 111.2                                    | 517.52                                   | 521.52 недопустимому  |
|           | 108.976   |           | 10.008    |           | 111.2                                    | 514.184                                  | 518.184 недопустимому |

Рисунок 7: Проверка работоспособности по второй модели

## 2.5 Вторая модель

- Время двойного оборота двух повторителей класса II (92 би/м)
- Время пары терминалов с интерфейсами TX (100 би/м)
- 4 битовых интервала для учета задержек

| Узел 1    | Узел 2    | Узел 3    | Узел 4    | Узел 5    |           |  |  |               |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|---------------|
| Сегмент 1 | Сегмент 2 | Сегмент 3 | Сегмент 4 | Сегмент 5 | Сегмент 6 | Время двойного оборота<br>Для Наихудшего | добавить ещё 4<br>битовых интервала (би) |               |
| 106.752   |           |           | 5.56      |           | 107.864   | 504.176                                  | 508.176                                  | допустимому   |
| 105.64    |           |           | 100.08    |           | 108.976   | 598.696                                  | 602.696                                  | недопустимому |
|           | 105.64    |           | 5.56      |           | 111.2     | 506.4                                    | 510.4                                    | допустимому   |
| 77.84     |           |           | 4.448     | 100.08    |           | 466.368                                  | 470.368                                  | допустимому   |
|           | 105.64    |           | 16.68     |           | 111.2     | 517.52                                   | 521.52                                   | недопустимому |
|           | 108.976   |           | 10.008    |           | 111.2     | 514.184                                  | 518.184                                  | недопустимому |

Рисунок 7: Проверка работоспособности по второй модели

## 2.6 Вывод

- В ходе выполнения лабораторной работы были изучены принципы технологий Ethernet и Fast Ethernet. Также были практически освоены методики оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet.