

Отчет по лабораторной работе № 2

Сетевые технологии

Бызова Мария Олеговна

2025-09-05

1 Цель работы

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

Требуется оценить работоспособность 100-мегабитной сети Fast Ethernet в соответствии с первой и второй моделями. Конфигурации сети приведены на рис. 1.1 Топология сети представлена на рис. 1.2:

3 Задание

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: Варианты заданий.

4 Задание

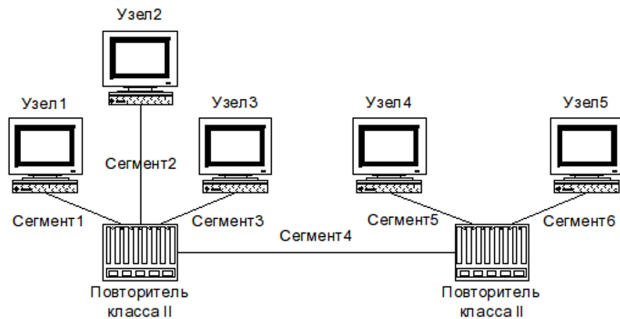


Рис. 2.4. Топология сети

Рисунок 2: Топология сети.

5 Задание

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 домена коллизий в Fast Ethernet.

6 Задание

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 4: Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet.

7 Выполнение лабораторной работы

Для каждого из 6 вариантов конфигурации сети мне необходимо проверить два условия:

По первой модели (на основе диаметра): Сумма длин всех сегментов между двумя самыми удалёнными узлами не должна превышать предельно допустимый диаметр для вашей конфигурации. По второй модели (на основе времени двойного оборота): Суммарная задержка сигнала на наихудшем пути не должна превышать 512 битовых интервалов (би).

Из Рис. 2.4 в методичке видно, что топология сети для всех вариантов одинаковая: есть два повторителя класса II, между ними соединительный сегмент, от повторителей отходят сегменты к узлам (Узел1, Узел2, Узел3, Узел4, Узел5). Поскольку во всех вариантах используется только витая пара типа 100BASE-TX, мы смотрим на столбец «Все сегменты TX или T4». Предельный диаметр для нашей конфигурации: 205 метров.

Вариант 1:

Сегменты: 96 м, 92 м, 80 м, 5 м, 97 м, 97 м Наихудший путь: Один из сегментов 96 м (на 1-м повторителе) + Сегмент 4 (5 м) + один из сегментов 97 м (на 2-м повторителе). Расчет: $96 + 5 + 97 = 198$ м Оценка: $198 \text{ м} < 205 \text{ м}$.
Удовлетворяет.

Вариант 2:

Сегменты: 95 м, 85 м, 85 м, 90 м, 90 м, 98 м Наихудший путь: Самый длинный сегмент на 1-м повторителе (95 м) + Сегмент 4 (90 м) + самый длинный сегмент на 2-м повторителе (98 м). Расчет: $95 + 90 + 98 = 283$ м Оценка: 283 м > 205 м. Не удовлетворяет

Вариант 3:

Сегменты: 60 м, 95 м, 10 м, 5 м, 90 м, 100 м Наихудший путь: Самый длинный сегмент на 1-м повторителе (95 м) + Сегмент 4 (5 м) + самый длинный сегмент на 2-м повторителе (100 м). Расчет: $95 + 5 + 100 = 200$ м Оценка: 200 м < 205 м. Удовлетворяет

Вариант 4:

Сегменты: 70 м, 65 м, 10 м, 4 м, 90 м, 80 м Наихудший путь: Самый длинный сегмент на 1-м повторителе (70 м) + Сегмент 4 (4 м) + самый длинный сегмент на 2-м повторителе (90 м). Расчет: $70 + 4 + 90 = 164$ м Оценка: $164 \text{ м} < 205 \text{ м}$. Удовлетворяет

Вариант 5:

Сегменты: 60 м, 95 м, 10 м, 15 м, 90 м, 100 м Наихудший путь: Самый длинный сегмент на 1-м повторителе (95 м) + Сегмент 4 (15 м) + самый длинный сегмент на 2-м повторителе (100 м). Расчет: $95 + 15 + 100 = 210$ м
Оценка: $210 \text{ м} > 205$. Не удовлетворяет

Вариант 6:

Сегменты: 70 м, 98 м, 10 м, 9 м, 70 м, 100 м Наихудший путь: Самый длинный сегмент на 1-м повторителе (98 м) + Сегмент 4 (9 м) + самый длинный сегмент на 2-м повторителе (100 м). Расчет: $98 + 9 + 100 = 207$ м Оценка: 207 м > 205 м. Не удовлетворяет

Условие: Суммарное время двойного оборота (RTD) для наихудшего пути должно быть ≤ 512 битовых интервалов (би).

Формула для расчета:

$$RTD = (\text{Задержка пары терминалов}) + (\text{Задержки всех повторителей}) + (\text{Сумма длин сегментов на пути} * \text{Удельное время})$$

Значения из таблиц:

Пара терминалов TX/FX: 100 би

Повторитель класса II (порты TX/FX): 92 би (за один). У нас два повторителя, поэтому $92 * 2 = 184$ би

Удельное время двойного оборота для витой пары Cat 5 (100BASE-TX): 1,112 би/м

Итоговая формула с учётом страхового запаса:

$$RTD = 100 + 184 + (L_total * 1.112) + 4$$

$$RTD = 288 + (L_total * 1.112)$$

Вариант 1:

$L_{total} = 96 + 5 + 97 = 198$ м Расчет: $288 + (198 * 1.112) = 288 + 220.176 = 508.176$
би Оценка: $508.176 \text{ би} < 512 \text{ би}$. Удовлетворяет

Вариант 2:

$L_{total} = 95 + 90 + 98 = 283$ м Расчет: $288 + (283 * 1.112) = 288 + 314.696 = 602.696$ би Оценка: 602.696 би > 512 би. Не удовлетворяет

Вариант 3:

$L_{\text{total}} = 95 + 5 + 100 = 200$ м Расчет: $288 + (200 * 1.112) = 288 + 222.4 = 510.4$ би

Оценка: $510.4 \text{ би} < 512 \text{ би}$. Удовлетворяет

Вариант 4:

$L_{\text{total}} = 70 + 4 + 90 = 164$ м Расчет: $288 + (164 * 1.112) = 288 + 182.368 = 470.368$
би Оценка: $470.368 \text{ би} < 512 \text{ би}$. Удовлетворяет

Вариант 5:

$L_{\text{total}} = 95 + 15 + 100 = 210$ м Расчет: $288 + (210 * 1.112) = 288 + 233.52 = 521.52$
би Оценка: $521.52 \text{ би} > 512 \text{ би}$. Не удовлетворяет

Вариант 6:

$L_{\text{total}} = 98 + 9 + 100 = 207$ м Расчет: $288 + (207 * 1.112) = 288 + 230.184 = 518.184$ би
Оценка: $518.184 \text{ би} > 512 \text{ би}$. Не удовлетворяет

В ходе выполнения лабораторной работы мы изучили принципы технологий Ethernet и Fast Ethernet и практически освоили методики оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet.