

# **Лабораторная работа №2**

**Сетевые технологии**

Андреева Софья Владимировна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Вычисления</b>	<b>8</b>
3.1	Вариант 1 . . . . .	8
3.1.1	Первая модель . . . . .	8
3.1.2	Вторая модель . . . . .	8
3.2	Вариант 2 . . . . .	9
3.2.1	Первая модель . . . . .	9
3.2.2	Вторая модель . . . . .	9
3.3	Вариант 3 . . . . .	10
3.3.1	Первая модель . . . . .	10
3.3.2	Вторая модель . . . . .	10
3.4	Вариант 4 . . . . .	11
3.4.1	Первая модель . . . . .	11
3.4.2	Вторая модель . . . . .	11
3.5	Вариант 5 . . . . .	12
3.5.1	Первая модель . . . . .	12
3.5.2	Вторая модель . . . . .	12
3.6	Вариант 6 . . . . .	13
3.6.1	Первая модель . . . . .	13
3.6.2	Вторая модель . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Вывод</b>	<b>14</b>

## Список иллюстраций

2.1	Конфигурации . . . . .	5
2.2	Топология . . . . .	6
2.3	Таблица предельно допустимый диаметр домена коллизий в Fast Ethernet . . . . .	6
2.4	Выполнение работы . . . . .	7
2.5	Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet . . . . .	7
2.6	Выполнение работы . . . . .	7

# 1 Цель работы

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

## 2 Выполнение лабораторной работы

Нам нужно оценить работоспособность сети Fast Ethernet (100 Мбит/с) по первой и второй моделям. Конфигурации даны в таблице (6 вариантов), топология — на рисунке. Топология представляет собой домен коллизий с двумя повторителями класса II, соединёнными соединяющим сегментом. Сегменты 1, 2, 3 подключены к первому повторителю (левая сторона), сегменты 5, 6 — ко второму (правая сторона), а сегмент 4 — соединяющий между повторителями. Все сегменты — 100BASE-TX на витой паре категории 5.

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

Рис. 2.1: Конфигурации

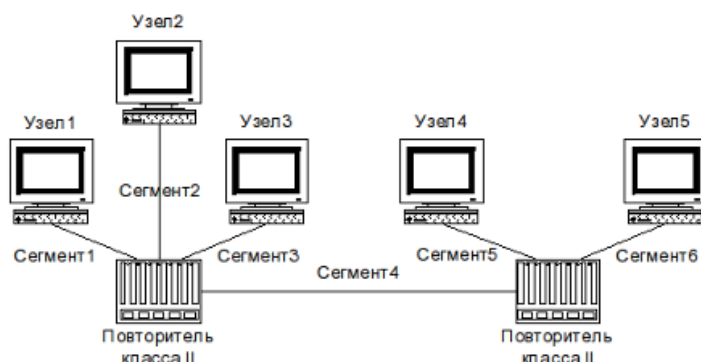


Рис. 2.4. Топология сети

Рис. 2.2: Топология

**Первая модель** Это правила построения сети (таблица предельно допустимый диаметр домена коллизий в Fast Ethernet). Для двух повторителей класса II и сегментов TX предельный диаметр домена коллизий — 205 м. Диаметр рассчитывается как сумма длин на наихудшем пути: максимальная длина сегмента слева ( $\max(\text{сег1}, \text{сег2}, \text{сег3})$ ) + длина соединяющего (сег4) + максимальная длина справа ( $\max(\text{сег5}, \text{сег6})$ ). Если диаметр  $\leq 205$  м, сеть работоспособна по первой модели.

Таблица 2.1  
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

Рис. 2.3: Таблица предельно допустимый диаметр домена коллизий в Fast Ethernet

fx ∑ = =МАКС(D41:F41)+G41+МАКС(H41:I41)								
C	D	E	F	G	H	I	J	K
Вариант	1	2	3	4	5	6		
1	96	92	80	5	97	97		198
2	95	85	85	90	90	98		283
3	60	95	10	5	90	100		200
4	70	65	10	4	90	80		164
5	60	95	10	15	90	100		210
6	70	98	10	9	70	100		207

Рис. 2.4: Выполнение работы

**Вторая модель** Это расчёт времени двойного оборота (RTT) в битовых интервалах (би). Параметры из таблицы Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet : - Пара терминалов TX/FX: 100 би. - Повторители класса II TX/FX: 92 би каждый (всего 184 би). - Удельное время для витой пары cat.5: 1,112 би/м. -  $RTT = 100 + (1,112 \times \text{len\_left\_max}) + (1,112 \times \text{len\_connect}) + (1,112 \times \text{len\_right\_max}) + 92 + 92$ . - Добавить 4 би (страховой запас). Если  $RTT + 4 \leq 512$  би, сеть работоспособна по второй модели.

Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet Таблица 2.2

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

Рис. 2.5: Временные задержки компонентов сети Fast Ethernet

=МАКС(C83:E83)*1,112+F83*1,112+МАКС(G83:H83)*1,112+100+92+92										
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Вариант	1	2	3	4	5	6				
1	96	92	80	5	97	97		504,176	508,176	
2	95	85	85	90	90	98		598,696	602,696	
3	60	95	10	5	90	100		506,4	510,4	
4	70	65	10	4	90	80		466,368	470,368	
5	60	95	10	15	90	100		517,52	521,52	
6	70	98	10	9	70	100		514,184	518,184	

Рис. 2.6: Выполнение работы

## 3 Вычисления

### 3.1 Вариант 1

#### 3.1.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(96, 92, 80) = \mathbf{96 \text{ м}}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(97, 97) = \mathbf{97 \text{ м}}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 96 + 5 + 97 = \mathbf{198 \text{ м}}$
- Лимит: 205 м работоспособная

#### 3.1.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
- $\text{left\_bi} = 96 \times 1.112 = \mathbf{106.752 \text{ би}}$
- $\text{seg4\_bi} = 5 \times 1.112 = \mathbf{5.560 \text{ би}}$
- $\text{right\_bi} = 97 \times 1.112 = \mathbf{107.864 \text{ би}}$
- Сумма сегментов =  $106.752 + 5.560 + 107.864 = \mathbf{220.176 \text{ би}}$
- – терминалы (100 би) 320.176 би
- – 2 повторителя (2×92 би = 184 би) 504.176 би
- – запас 4 би **508.176 би**



- Лимит: 512 би работоспособная
- 

## 3.2 Вариант 2

**Исходные сегменты (м):** S1=95 м, S2=85 м, S3=85 м, S4=90 м, S5=90 м, S6=98 м

### 3.2.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(95, 85, 85) = \mathbf{95 \text{ м}}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(90, 98) = \mathbf{98 \text{ м}}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 95 + 90 + 98 = \mathbf{283 \text{ м}}$
- Лимит: 205 м НЕ работоспособная

### 3.2.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
  - $\text{left\_bi} = 95 \times 1.112 = \mathbf{105.640 \text{ би}}$
  - $\text{seg4\_bi} = 90 \times 1.112 = \mathbf{100.080 \text{ би}}$
  - $\text{right\_bi} = 98 \times 1.112 = \mathbf{108.976 \text{ би}}$
  - Сумма сегментов =  $105.640 + 100.080 + 108.976 = \mathbf{314.696 \text{ би}}$
  - – терминалы (100 би)  $414.696 \text{ би}$
  - – 2 повторителя ( $2 \times 92 \text{ би} = 184 \text{ би}$ )  $598.696 \text{ би}$
  - – запас 4 би  $\mathbf{602.696 \text{ би}}$
  - Лимит: 512 би НЕ работоспособная
-

### 3.3 Вариант 3

Исходные сегменты (м): S1=60 м, S2=95 м, S3=10 м, S4=5 м, S5=90 м, S6=100 м

#### 3.3.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(60, 95, 10) = 95 \text{ м}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(90, 100) = 100 \text{ м}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 95 + 5 + 100 = 200 \text{ м}$
- Лимит: 205 м работоспособная

#### 3.3.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
  - $\text{left\_bi} = 95 \times 1.112 = 105.640 \text{ би}$
  - $\text{seg4\_bi} = 5 \times 1.112 = 5.560 \text{ би}$
  - $\text{right\_bi} = 100 \times 1.112 = 111.200 \text{ би}$
  - Сумма сегментов =  $105.640 + 5.560 + 111.200 = 222.400 \text{ би}$
  - – терминалы (100 би) 322.400 би
  - – 2 повторителя ( $2 \times 92 \text{ би} = 184 \text{ би}$ ) 506.400 би
  - – запас 4 би 510.400 би
  - Лимит: 512 би работоспособная
-

## 3.4 Вариант 4

Исходные сегменты (м): S1=70 м, S2=65 м, S3=10 м, S4=4 м, S5=90 м, S6=80 м

### 3.4.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(70, 65, 10) = 70 \text{ м}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(90, 80) = 90 \text{ м}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 70 + 4 + 90 = 164 \text{ м}$
- Лимит: 205 м работоспособная

### 3.4.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
  - $\text{left\_bi} = 70 \times 1.112 = 77.840 \text{ би}$
  - $\text{seg4\_bi} = 4 \times 1.112 = 4.448 \text{ би}$
  - $\text{right\_bi} = 90 \times 1.112 = 100.080 \text{ би}$
  - Сумма сегментов =  $77.840 + 4.448 + 100.080 = 182.368 \text{ би}$
  - – терминалы (100 би) 282.368 би
  - – 2 повторителя (2×92 би = 184 би) 466.368 би
  - – запас 4 би 470.368 би
  - Лимит: 512 би работоспособная
-

## 3.5 Вариант 5

Исходные сегменты (м): S1=60 м, S2=95 м, S3=10 м, S4=15 м, S5=90 м, S6=100 м

### 3.5.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(60, 95, 10) = 95 \text{ м}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(90, 100) = 100 \text{ м}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 95 + 15 + 100 = 210 \text{ м}$
- Лимит: 205 м НЕ работоспособная

### 3.5.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
  - $\text{left\_bi} = 95 \times 1.112 = 105.640 \text{ би}$
  - $\text{seg4\_bi} = 15 \times 1.112 = 16.680 \text{ би}$
  - $\text{right\_bi} = 100 \times 1.112 = 111.200 \text{ би}$
  - Сумма сегментов =  $105.640 + 16.680 + 111.200 = 233.520 \text{ би}$
  - – терминалы (100 би) 333.520 би
  - – 2 повторителя ( $2 \times 92 \text{ би} = 184 \text{ би}$ ) 517.520 би
  - – запас 4 би 521.520 би
  - Лимит: 512 би НЕ работоспособная
-

## 3.6 Вариант 6

Исходные сегменты (м): S1=70 м, S2=98 м, S3=10 м, S4=9 м, S5=70 м, S6=100 м

### 3.6.1 Первая модель

- $\text{left\_max} = \max(S1, S2, S3) = \max(70, 98, 10) = \mathbf{98 \text{ м}}$
- $\text{right\_max} = \max(S5, S6) = \max(70, 100) = \mathbf{100 \text{ м}}$
- $\text{diameter} = \text{left\_max} + S4 + \text{right\_max} = 98 + 9 + 100 = \mathbf{207 \text{ м}}$
- Лимит: 205 м НЕ работоспособная

### 3.6.2 Вторая модель

- Удельное: 1.112 би/м
  - $\text{left\_bi} = 98 \times 1.112 = \mathbf{108.976 \text{ би}}$
  - $\text{seg4\_bi} = 9 \times 1.112 = \mathbf{10.008 \text{ би}}$
  - $\text{right\_bi} = 100 \times 1.112 = \mathbf{111.200 \text{ би}}$
  - Сумма сегментов =  $108.976 + 10.008 + 111.200 = \mathbf{230.184 \text{ би}}$
  - – терминалы (100 би) 330.184 би
  - – 2 повторителя ( $2 \times 92 \text{ би} = 184 \text{ би}$ ) 514.184 би
  - – запас 4 би **518.184 би**
  - Лимит: 512 би НЕ работоспособная
-

## 4 Вывод

Я изучила принципы технологий Ethernet и FastEthernet и практическое освоение методик оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии FastEthernet. - По первой модели работоспособны варианты 1, 3, 4. - По второй модели работоспособны варианты 1, 3, 4. - Варианты 2, 5, 6 неработоспособны по обеим моделям из-за превышения диаметра и/или RTT (коллизии не будут правильно обнаруживаться).