Федеральное государственное образовательное бюджетное   
учреждение высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЕТ   
по лабораторной работе**

**Лабораторная работа №3:** «Проверка работоспособности локальной компьютерной сети**»**

**Студента:** Пузачёвой Ольги

**Дисциплина /Профессиональный модуль:** Компьютерные сети

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа:** 2ИСИП-221 |  | **Преподаватель:** |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.В.Сибирев/ |
|  |  | **Дата выполнения:** |
|  |  | 10.03.2023 г. |
|  |  | **Оценка за работу: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

Москва   
2023

Содержание

[Цель работы 3](#_Toc129470402)

[1. Теоретическая часть 4](#_Toc129470403)

[2. Практическая часть 5](#_Toc129470404)

[Заключение 12](#_Toc129470405)

# Цель работы

1. Изучение алгоритма проверки работоспособности локальной

компьютерной сети;

2. Проверка работоспособности локальной компьютерной сети

заданной конфигурации.

# Теоретическая часть

Краткие теоретические сведения:

При анализе работоспособности локальной компьютерной сети рассчитываются ее основные (критически значимые) параметры и сравниваются с их допустимыми значениями, указанными в стандарте и/или в каких-либо нормативных документах. В работе рассматривается самая распространенная 100 Мбит сеть Ethernet, известная также под названием Fast Ethernet.

Первым из критически важных параметров сети является двойная круговая задержка распространения сигнала по сети PDV (Path Delay Value), которая, в соответствии со стандартом, не должна быть больше минимальной длительности пакета и составляет 512 битовых интервалов. Рекомендуемое стандартом значение двойной круговой задержки даже несколько меньше и составляет 508 битовых интервалов.

Необходимость выполнения данного условия обусловлена тем, что компьютеры сети должны надежно детектировать возникающие коллизии при реализации случайного доступа к разделяемой среде передачи данных (CSMA/CD).

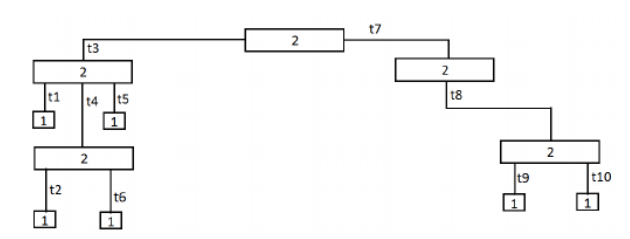
Второй критически важный параметр связан с тем, что пакеты в сети передаются не подряд, а между ними существует, по крайней мере, минимально допустимый временной зазор IPG (Inter Packet Gap). При прохождении пакетов через сетевые устройства IPG уменьшается. Величина пакетами PVV (PathVariabilityValue) и является вторым критически важным параметром. После прохождения через все промежуточные сетевые устройства величина PVV не должна превышать 49 битовых интервалов (поскольку в процессе отправки пакетов обеспечивается изначальное расстояние между пакетами в 96 битовых интервалов, то после прохождения всех промежуточных сетевых устройств оно должно быть не менее чем 96  49 = 47 битовых интервалов). Если PVV превысит 49 битовых интервалов, то межпакетная щель станет меньше допустимой, и сетевой адаптер принимающего компьютера может воспринять, например, два следующих друг за дружкой пакета как один пакет.

# Практическая часть

**Вариант 9.**

**П. 2.3.1.** Оценка работоспособности сети классического Ethernet (скорость передачи информации 10 Мбит/с)

Схема сети:



Сегменты анализируемой сети (вариант 9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сегмент | Тип сегмента | Длина кабеля, м |
| Вар.9 |
| t1 | 10BASE-T | 8 |
| t2 | 10BASE-T | 26 |
| t3 | 10BASE-FL | 115 |
| t4 | 10BASE-T | 14 |
| t5 | 10BASE-T | 30 |
| t6 | 10BASE-T | 27 |
| t7 | 10BASE-FL | 120 |
| t8 | 10BASE-FL | 110 |
| t9 | 10BASE-T | 12 |
| t10 | 10BASE-T | 6 |

Задержки для различных сегментов сети в битовых интервалах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип сегмента | Начальный сегмент | Промежуточный сегмент | Конечный сегмент | Кабель, 1 м |
| 10BASE5 | 11,8 | 46,5 | 169,5 | 0,087 |
| 10BASE2 | 11,8 | 46,5 | 169,5 | 0,103 |
| 10BASE-T | 15,3 | 42,0 | 165,0 | 0,113 |
| 10BASE-FL | 12,3 | 33,5 | 156,5 | 0,100 |

Сокращение межпакетного промежутка PVV при прохождении сегментов сети в битовых интервалах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сегмент | Начальный | Промежуточный |
| 10BASE5 | 16 | 11 |
| 10BASE2 | 16 | 11 |
| 10BASE-T | 16 | 11 |
| 10BASE-FL | 11 | 8 |

**Путь 1**: t2-t4-t3-t7-t8-t9

PDV = Tconst + L\*k (Tconst  - постоянная задержка, L – длина (кабеля) пути в метрах, k – двойная круговая задержка, порождаемая одним метром кабеля соответствующего типа)

Tconst (при прохождении слева направо) = 15,3 + 42 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 165 = 322,8 ВТ

Tconst (при прохождении справа налево) = 15,3 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 42 + 165 = 322,8 ВТ

k = 26\*0,113 + 14\*0,113 + 115\*0,100 + 120\*0,100 + 110\*0,100 + 12\*0,113 = 40,376 ВТ

**PDV** = 322,8 + 40,376 = 363,176 ВТ**<508(512) ВТ  
PVV =** 16 + 11 + 8 + 8 + 8 = 51 ВТ**>49 ВТ  
PVV** = 16 + 8 + 8 + 8 + 11 = 51 ВТ**>49 ВТ**

**Путь 2**: t6-t4-t3-t7-t8-t9

PDV = Tconst + L\*k (Tconst  - постоянная задержка, L – длина (кабеля) пути в метрах, k – двойная круговая задержка, порождаемая одним метром кабеля соответствующего типа)

Tconst (при прохождении слева направо) = 15,3 + 42 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 165 = 322,8 ВТ

Tconst (при прохождении справа налево) = 15,3 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 42 + 165 = 322,8 ВТ

k = 27\*0,113 + 14\*0,113 + 115\*0,100 + 120\*0,100 + 110\*0,100 + 12\*0,113 = 40,489 ВТ

**PDV** = 322,8 + 40,489 = 363,289 ВТ**<508(512) ВТ  
PVV =** 16 + 11 + 8 + 8 + 8 = 51 ВТ**>49 ВТ  
PVV** = 16 + 8 + 8 + 8 + 11 = 51 ВТ**>49 ВТ**

**Путь 3**: t2-t4-t3-t7-t8-t10

PDV = Tconst + L\*k (Tconst  - постоянная задержка, L – длина (кабеля) пути в метрах, k – двойная круговая задержка, порождаемая одним метром кабеля соответствующего типа)

Tconst (при прохождении слева направо) = 15,3 + 42 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 165 = 322,8 ВТ

Tconst (при прохождении справа налево) = 15,3 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 42 + 165 = 322,8 ВТ

k = 26\*0,113 + 14\*0,113 + 115\*0,100 + 120\*0,100 + 110\*0,100 + 6\*0,113 = 39,698 ВТ

**PDV** = 322,8 + 39,698 = 362,498 ВТ**<508(512) ВТ  
PVV =** 16 + 11 + 8 + 8 + 8 = 51 ВТ**>49 ВТ  
PVV** = 16 + 8 + 8 + 8 + 11 = 51 ВТ**>49 ВТ**

**Путь 4**: t6-t4-t3-t7-t8-t10

PDV = Tconst + L\*k (Tconst  - постоянная задержка, L – длина (кабеля) пути в метрах, k – двойная круговая задержка, порождаемая одним метром кабеля соответствующего типа)

Tconst (при прохождении слева направо) = 15,3 + 42 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 165 = 322,8 ВТ

Tconst (при прохождении справа налево) = 15,3 + 33,5 + 33,5 + 33,5 + 42 + 165 = 322,8 ВТ

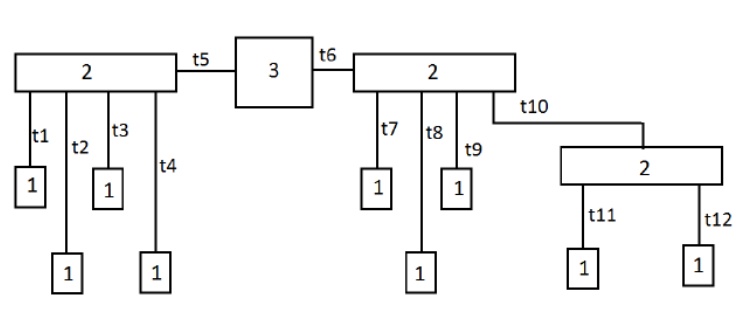
k = 27\*0,113 + 14\*0,113 + 115\*0,100 + 120\*0,100 + 110\*0,100 + 6\*0,113 = 39,811 ВТ

**PDV** = 322,8 + 39,811 = 362,611 ВТ**<508(512) ВТ  
PVV =** 16 + 11 + 8 + 8 + 8 = 51 ВТ**>49 ВТ  
PVV** = 16 + 8 + 8 + 8 + 11 = 51 ВТ**>49 ВТ**

**Вывод:** на основании произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что сеть является работоспособной только по критерию PDV, а по критерию PVV показатели превышают нормативные величины, что означает, что подключение любого дополнительного промежуточного сетевого устройства невозможно.

**П. 2.3.2.** Оценка работоспособности сети Fast Ethernet

Схема сети:



Сегменты анализируемой сети (вариант 9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сегмент | Тип сегмента | Длина кабеля, м |
| Вар.9 |
| t1 | 100BASE-TX | 6 |
| t2 | 100BASE-TX | 40 |
| t3 | 100BASE-TX | 4 |
| t4 | 100BASE-TX | 40 |
| t5 | 100BASE-FX | 120 |
| t6 | 100BASE-FX | 102 |
| t7 | 100BASE-TX | 18 |
| t8 | 100BASE-TX | 38 |
| t9 | 100BASE-TX | 8 |
| t10 | 100BASE-TX | 44 |
| t11 | 100BASE-TX | 13 |
| t12 | 100BASE-TX | 57 |

Двойная круговая задержка в сетевом оборудовании сети Fast Ethernet

|  |  |
| --- | --- |
| Сетевое оборудование | Двойная задержка, ВТ |
| Два сетевых адаптера TX/FX | 100 |
| Два сетевых адаптера T4 | 138 |
| Один сетевой адаптер T4 и один TX/FX | 127 |
| Концентратор класса I | 140 |
| Концентратор класса II (TX/FX) | 92 |
| Концентратор класса II (T4) | 67 |

Двойная круговая задержка на 1 м кабеля сети Fast Ethernet

|  |  |
| --- | --- |
| Тип кабеля | Двойная задержка, ВТ |
| UTP категория 3 | 1,140 |
| UTP категория 5 | 1,112 |
| Оптоволоконный | 1,000 |

PDV = PDVa + PDVк + PDVc (PDVa – задержка в сетевых адаптерах комьютеров, расположенных на концах анализируемого пути; PDVк – суммарная задержка на концентраторах, через которые проходит рассматриваемый путь; PDVc – суммарная задержка в кабельных сегментах рассматриваемого пути)

**Путь 1**: t1-t5-t6-t7

PDVc = (6+18)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 248,688 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 248,688 = 532,688 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 2**: t2-t5-t6-t7

PDVc = (40+18)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 286,496 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 286,496 = 570,496 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 3**: t3-t5-t6-t7

PDVc = (4+18)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 246,464 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 246,464 = 530,464 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 4**: t4-t5-t6-t7

PDVc = (40+18)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 286,496 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 286,496 = 570,496 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 5**: t1-t5-t6-t8

PDVc = (6+38)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 270,928 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 270,928 = 554,928 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 6**: t2-t5-t6-t8

PDVc = (40+38)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 308,736 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 308,736 = 592,736 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 7**: t3-t5-t6-t8

PDVc = (4+38)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 268,704 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 268,704 = 552,704 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 8**: t4-t5-t6-t8

PDVc = (40+38)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 308,736 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 308,736 = 592,736 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 9**: t1-t5-t6-t9

PDVc = (6+8)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 237,568 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 237,568 = 521,568 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 10**: t2-t5-t6-t9

PDVc = (40+8)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 275,376 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 275,376 = 559,376 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 11**: t3-t5-t6-t9

PDVc = (4+8)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 235,344 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 235,344 = 519,344 ВТ**>508(512) ВТ**

**Путь 12**: t4-t5-t6-t9

PDVc = (40+8)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 275,376 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 2\*92 = 184 ВТ

**PDV** = 100 + 184 + 275,376 = 559,376 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 13**: t1-t5-t6-t10-t11

PDVc = (6+44+13)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 292,056 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 292,056 = 668,056 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 14**: t2-t5-t6-t10-t11

PDVc = (40+44+13)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 329,864 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 329,864 = 705,864 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 15**: t3-t5-t6-t10-t11

PDVc = (4+44+13)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 289,832 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 289,832 = 665,832 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 16**: t4-t5-t6-t10-t11

PDVc = (40+44+13)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 329,864 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 329,864 = 705,864 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 17**: t1-t5-t6-t10-t12

PDVc = (6+44+57)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 340,984 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 340,984 = 716,984 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 18**: t2-t5-t6-t10-t12

PDVc = (40+44+57)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 378,792 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 378,792 = 754,792 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 19**: t3-t5-t6-t10-t12

PDVc = (4+44+57)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 338,76 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 338,76 = 714,76 ВТ **>508(512) ВТ**

**Путь 20**: t4-t5-t6-t10-t12

PDVc = (40+44+57)\*1,112 + (120+102)\*1,000 = 378,792 ВТ

PDVa = 100 ВТ

PDVк = 3\*92 = 276 ВТ

**PDV** = 100 + 276 + 378,792 = 754,792 ВТ **>508(512) ВТ**

**Вывод:** так как условие PDV<512(508) ВТ в рассматриваемой сети не выполняется, то сеть является неработоспособной.

# Заключение

В результате выполнения работы изучен алгоритм проверки работоспособности локальной компьютерной сети, а также произведена проверка на работоспособность локальной компьютерной сети заданной конфигурации.