Федеральное государственное образовательное бюджетное   
учреждение высшего образования

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

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЕТ   
по лабораторной работе №3**

**Тема:** Проверка работоспособности локальной компьютерной сети

**Студентов:** Брянского Александра Леонидовича

**Дисциплина /Профессиональный модуль:** Компьютерные сети

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа:** 2ИСИП-121 |  | **Преподаватель:** |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ И.В.Сибирев / |
|  |  | **Дата выполнения:** |
|  |  | 20. 04. 2023г. |
|  |  | **Оценка за работу: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

Москва   
2023

**2.1. Цель работы**

1. Изучение алгоритма проверки работоспособности локальной компьютерной сети;
2. Проверка работоспособности локальной компьютерной сети заданной конфигурации.

**2.2. Теоретическая часть**

Сеть Ethernet в свое время была самой массовой сетью. Впоследствии произошел переход на сети 100 Мбит. Дальнейшим развитием сети Ethernet явилась сеть Fast Ethernet (100 Мбит). И хотя другие сети имели характеристики не хуже, чем Fast Ethernet, а по ряду параметров и превосходили ее, все равно сеть Fast Ethernet заняла и продолжает занимать лидирующие позиции на рынке локальных сетей. Во многом это объясняется тем, что сеть Ethernet (10 Мбит) была самой массовой сетью, и переход от нее к сети Fast Ethernet (100 Мбит) мог происходить поэтапно по мере приобретения нового оборудования и зачастую не требовал перекладки электрического кабеля. При этом было обеспечено автоматическое согласование 47 48 скоростей обмена между оборудованием сетей Ethernet и Fast Ethernet. Осуществлялось такое автосогласование за счет диалога сетевых устройств (Auto Negotiation) между собой, в результате чего скоростные характеристики сетевых устройств использовались наилучшим образом.

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 будет рассматриваться самая распространенная 100 Мбит сеть Ethernet, известная также под названием Fast Ethernet.

Вариант 5

**Сеть Ethernet**

2

t 3 t 7

2

2

t 1 t 4 t 5 t 8

1

1

2

2

t 2 t 6

t 9 t 10

1

1

1

1

ОК 1 ОК 2

Задержки для различных сегментов сети в битовых интервалах

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

PDV=Тconst+L . k, где Тconst – постоянная задержка, L – длина (кабеля) пути в метрах, k – двойная круговая задержка, порождаемая одним метром кабеля соответствующего типа. Выполним расчет PDV для пути наибольшей длины сети,

PDV= (41+18)\*0,113+(120+110+102)\*0,100+17\*0,113=41,788

Постоянная задержка при прохождении сигнала слева направо:

15.3+42+33.5+33.5+33.5+165=322,8 ВТ

Постоянная задержка при прохождении сигнала справа налево:

15,3+33,5+33,5+33,5+42+165=322,8 ВТ

Постоянная задержка 322,8 ВТ

Расчетное значение PDV= 41,788+322,8=364,588 ВТ

Анализируемая сеть работоспособна по критерию PDV≤512BT

PVV= 16+11+8+8+8= 51 условие PVV≤49BT нарушено.

Необходимо в ОК-2 сократить конечную сеть.

2

t 3 t 7

2

2

t 1 t 4 t 5 t 8 t 9

1

1

1

1

2

t 2 t 6

1

1

ОК 1 ОК 2

**Сеть Fast Ethernet**

t 5 t 6

2

2

3

t 1 t 2 t 3 t 4 t 7 t 8 t 9 t 10

1

1

1

1

1

1

1

2

1

1

t 11 t 12

ОК 1 ОК 2

Сетевые адаптеры и концентраторы порождают постоянную задержку сигнала в сети, не зависящую от длины кабеля. Затем рассчитывается суммарная задержка в кабельных сегментах. Результирующая задержка в сети:

PDV=PDVа + PDVк + PDVс, где PDVа – задержка в сетевых адаптерах компьютеров, расположенных на концах анализируемого пути; PDVк – суммарная задержка на концентраторах, через которые проходит рассматриваемый путь, PDVс – суммарная задержка в кабельных сегментах рассматриваемого пути. Сеть считается работоспособной, если PDV˂512 (508 ВТ)

Выполним оценку работоспособности сети t4-t5-t6-t-10-t12:

Задержка в кабеле UTP категории 5: PDVc= (35+105+130+34+43)\*1.112=348.112

Оценка работоспособности сети t4-t5-t6-t-10-t11

Задержка в кабеле UTP категории 5: PDVc= (35+105+130+34+10)\*1.112=349,168

Оценка работоспособности сети t2-t5-t6-t-10-t12

Задержка в кабеле UTP категории 5: PDVc= (43+105+130+34+43)\*1.112=394,76

Оценка работоспособности сети t2-t5-t6-t-10-t11

Задержка в кабеле UTP категории 5: PDVc= (43+105+130+34+10)\*1.112=358,06

Задержка в двух сетевых адаптерах (сегменты 100BASE-TX) PDVа=100 ВТ. Задержка в двух концентраторах класса II: PDVк=2\*92= 184 ВТ. В результате получим:

PDV= 100+184+348,112=632,112

PDV= 100+184+349,168=633,168

PDV= 100+184+394,76=678,76

PDV= 100+184+358,06=642,06

Так как условие PDV˂512 (508 ВТ) в рассматриваемой сети не выполняется, то сеть является неработоспособной.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое область коллизий? Как производится разбиение сети на области коллизий?

Различают простые и сложные (составные) локальные сети. Отличием составных сетей является то, что в них используются сложные промежуточные устройства, которые делят эти сети на отдельные, относительно изолированные друг от друга области, которые также называют областями коллизий.

1. Каким условиям должна удовлетворять компьютерная сеть, если она является работоспособной?

Оценка работоспособности сети Ethernet заключается в выборе пути максимальной длины в рассматриваемой области коллизий и последующей проверки выполнения двух условий (PDV не более 512 и PVV не более 49 битовых интервалов). Если выбор пути максимальной длины затруднен, то оценку работоспособности сети производят для всех возможных путей.

1. Концентраторы класса I и концентраторы класса II.

В сетях используется два вида концентраторов: концентраторы класса I и концентраторы класса II. Изначально в сети Ethernet (10 Мбит) такого деления концентраторов на классы не было. Первоначально в круг задач концентраторов входило только объединение компьютеров и самая примитивная обработка электрических сигналов, заключающаяся в восстановлении их 33 34 амплитуды и формы. В них не было предусмотрено функций кодирования, декодирования и управления. Это концентраторы класса II. Достоинством таких концентраторов является их сравнительно высокое быстродействие. Концентраторы класса II также используются и в сети Fast Ethernet (100 Мбит).

1. Алгоритм проверки работоспособности сети Ethernet.

Для оценки работоспособности области коллизий сети Ethernet (10 мбит) применяют два способа. В соответствии с первым способом проверяется выполнение правил: длина кабеля не должна превышать максимально допустимого значения; правило 5-4-3 (любой путь между двумя любыми компьютерами сети должен включать в себя не более пяти сегментов, объединенных не более чем четырьмя репитерами или (репитерными) концентраторами, и максимальное число сегментов, к которым могут быть подключены компьютеры, не должно превышать трех). Реализация данного способа наиболее проста и может использоваться для экспресс-оценки работоспособности сети. Реализация второго способа предполагает более детальный анализ сети или области коллизий, что в итоге сводится к точному расчету максимальной задержки сигнала или времени двойного кругового распространения сигнала по сети PDV, причем это время рассчитывается для движения сигнала в обоих направлениях.

1. Алгоритм проверки работоспособности сети Fast Ethernet.

В целом оценка работоспособности сети Fast Ethernet производится аналогично тому, как это было изложено в п.2.2.3 методического маериала, однако при этом необходимо учитывать ряд дополнительных моментов, что обусловлено повышением скорости передачи информации на порядок. При этом на порядок уменьшается длина битового интервала ВТ и значительно увеличивается затухание сигнала в электрическом кабеле. Другим отличием является использование в сети Fast Ethernet концентраторов двух типов: концентраторы класса II и концентраторы класса I. В сети Ethernet используются только концентраторы класса II, которые не перекодируют сигнал. Концентраторы класса I могут выполнять перекодирование сигнала и обеспечивать тем самым сопряжение сегментов сети Fast Ethernet, в которых используются разные коды. Для оценки работоспособности также используются два подхода или две модели. Согласно первой модели проверяется выполнение правила: в пределах области коллизий не может быть более двух концентраторов класса II и не более одного концентратора класса I. Таким образом, число концентраторов в сети становится малым и, следовательно, исчезает необходимость проверки сокращения межпакетной щели, то есть расчета PVV. Согласно второй модели производится расчет двойной круговой задержки в сети PDV.

1. Сегмент 10BASE5.

*10BASE5* − самый первый сегмент сети Ethernet. Именно для него был разработан первоначальный стандарт компьютерной сети Ethernet IEEE 802.3. В качестве среды передачи данных использовался толстый коаксиальный кабель (диаметр 10 мм) с волновым сопротивлением 50 Ом. К коаксиальному кабелю подключались специальные устройства – трансиверы, которые при контакте с кабелем прокалывали его оболочку и обеспечивали подключение к его экрану (медной оплетке) и к центральной жиле. Компьютеры подключались к трансиверам с помощью трансиверных кабелей.

1. Сегмент 10BASE2.

*10BASE2 (Cheapernet)* – дальнейшее развитие сегмента 10BASE5. Сегмент 10BASE2 значительно дешевле его предшественника. В качестве среды передачи информации используется тонкий коаксиальный кабель (диаметр 5 мм) с волновым сопротивлением 50 Ом. Так как этот кабель достаточно гибкий, то его подключают непосредственно к компьютерам (нет необходимости использовать трансиверы и специальные трансиверные кабели). К сетевым адаптерам компьютеров подключаются Т-коннекторы, к внешним разъемам которых подключаются гибкие коаксиальные кабели. Для соединения кабелей используются разъемы байонетного типа BNC. Как и в случае сегмента 10BASE5, физическая и логическая топологии одинаковы – общая шина.

1. Сегмент 10BASE-T.

*10BASE-T* появился в 1990 году. В качестве среды передачи данных используется витая пара (кабель UTP) и восьми контактные коннекторы с защелкой RJ-45. В этом сегменте произошел переход от физической топологии общая шина к звезде (пассивной звезде). Все компьютеры подключаются к репитерному концентратору. Возможно соединение витой парой двух компьютеров напрямую без использования концентратора.

1. Сегмент 10BASE-FL.

*10BASE-FL* – самый массовый из всех разработанных оптоволоконных сегментов сети Ethernet. Длина сегмента может достигать 2 км. Первоначально оптоволоконный концентратор соединялся с сетевым адаптером компьютера через трансивер FOMAU (Fiber Optic Medium Attachment Unit или Fiber Optics Medium Access Unit). От оптоволоконного концентратора к FOMAU шел оптоволоконный кабель, а от FOMAU к сетевому адаптеру компьютера – витая пара. Физическая топология сегмента – пассивная звезда.

1. Сегмент 100BASE-TX.

*100BASE-TX* предполагает использование в качестве среды передачи информации кабеля UTP (четыре витые пары в кабеле) пятой категории. Для связи компьютеров и концентраторов используются две витые пары. В сегменте предусмотрена топология «пассивная звезда» или «пассивное дерево». Это основной сегмент сети Fast Ethernet, так как он наиболее близок к базовому сегменту сети Ethernet 10BASE-T. Если 48 49 производился переход на сеть Fast Ethernet с сети Ethernet с сегментами 10BASE-T и при этом использовался кабель UTP категории 5, то такой переход не требовал затрат на перекладку кабеля и монтаж соединителей при использовании в новой сети сегментов 100BASE-TX. Для кодирования информации в сегменте сети 100BASE-TX используется код 4В/5В.

1. Сегмент 100BASE-T4.

*100BASE-T4* предполагает использование в качестве среды передачи информации кабеля UTP третьей или пятой категории. Если речь идет о модернизации сети Ethernet до уровня Fast Ethernet, то можно оставить уже существующие кабельные коммуникации (кабель UTP третьей категории). В случае создания новой сети Fast Ethernet рекомендуется использовать кабель UTP пятой категории. Чем выше категория кабеля, тем меньше уровень затухания сигнала он имеет. Для связи компьютеров и концентраторов используются четыре витые пары, за счет чего обеспечивается параллельная передача данных и, следовательно, снижение частоты изменения сигнала. Данное обстоятельство и обеспечивает возможность использования кабеля UTP третьей категории с большим затуханием сигнала.

1. Сегмент 100BASE-FX.

*100BASE-FX* – оптоволоконный сегмент, рассчитанный на топологию пассивная звезда или пассивное дерево. Для кодирования информации используется код 4В/5В. Сегменты 100BASE-FX и 100BASE-ТX имеют много общего, хотя в них используются разные среды передачи данных. Иногда оба этих сегмента обозначают как 100BASE-X. В них используется один и тот же метод кодирования. В обоих сегментах используется метод передачи информации точка-точка по двум витым парам (также как и в 10BASE-FL).