МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Гжельский государственный университет»** (ГГУ)

Колледж ГГУ

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

**Реферат**

**По предмету «Компьютерные сети»**

**На тему «Технологии локальных компьютерных сетей»**

ВЫПОЛНИЛ:

Студент группы ИСП-0-17

Филипович А.А.

ПРОВЕРИЛА:

Прокуронова А.Ю.

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

п. Электроизолятор

2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

За время, прошедшее с момента появления первых локальных сетей, было разработано несколько сот самых разных сетевых технологий, однако заметное распространение получили немногие. Это связано, прежде всего, с высоким уровнем стандартизации принципов организации сетей и с поддержкой их известными компаниями. Тем не менее, не всегда стандартные сети обладают рекордными характеристиками, обеспечивают наиболее оптимальные режимы обмена. Но большие объемы выпуска их аппаратуры и, следовательно, ее невысокая стоимость дают им огромные преимущества. Немаловажно и то, что производители программных средств также в первую очередь ориентируются на самые распространенные сети. Поэтому пользователь, выбирающий стандартные сети, имеет полную гарантию совместимости аппаратуры и программ.

В настоящее время уменьшение количества типов используемых сетей стало тенденцией. Дело в том, что увеличение скорости передачи в локальных сетях до 100 и даже до 1000 Мбит/с требует применения самых передовых технологий, проведения дорогих научных исследований. Естественно, это могут позволить себе только крупнейшие фирмы, которые поддерживают свои стандартные сети и их более совершенные разновидности. К тому же большое количество потребителей уже установило у себя какие-то сети и не желает сразу и полностью заменять сетевое оборудование. В ближайшем будущем вряд ли стоит ожидать того, что будут приняты принципиально новые стандарты.

### Сети Ethernet и Fast Ethernet

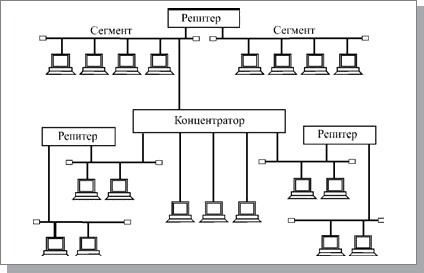
Стандарт получил название IEEE 802.3 (по-английски читается как "eight oh two dot three"). Он определяет множественный доступ к моноканалу типа шина с обнаружением конфликтов и контролем передачи. Этому стандарту удовлетворяли и некоторые другие сети, так как уровень его детализации невысок. В результате сети стандарта IEEE 802.3 нередко были несовместимы между собой как по конструктивным, так и по электрическим характеристикам. Однако в последнее время стандарт IEEE 802.3 считается стандартом именно сети Ethernet.[1]

Основные характеристики первоначального стандарта IEEE 802.3:

* топология – шина;
* среда передачи – коаксиальный кабель;
* скорость передачи – 10 Мбит/с;
* максимальная длина сети – 5 км;
* максимальное количество абонентов – до 1024;
* длина сегмента сети – до 500 м;
* количество абонентов на одном сегменте – до 100;
* метод доступа – CSMA/CD;
* передача узкополосная, то есть без модуляции (моноканал).

Строго говоря, между стандартами IEEE 802.3 и Ethernet существуют незначительные отличия, но о них обычно предпочитают не вспоминать.

Помимо стандартной топологии шина все шире применяются топологии типа пассивная звезда и пассивное дерево.

https://www.bestreferat.ru/images/paper/41/67/9436741.gifhttps://www.bestreferat.ru/images/paper/41/67/9436741.gif

*Классическая топология сети Ethernet*

Максимальная длина кабеля сети в целом (максимальный путь сигнала) теоретически может достигать 6,5 километров, но практически не превышает 3,5 километров.

В сети Fast Ethernet не предусмотрена физическая топология шина, используется только пассивная звезда или пассивное дерево. К тому же в Fast Ethernet гораздо более жесткие требования к предельной длине сети. Ведь при увеличении в 10 раз скорости передачи и сохранении формата пакета его минимальная длина становится в десять раз короче. Таким образом в 10 раз уменьшается допустимая величина двойного времени прохождения сигнала по сети (5,12 мкс против 51,2 мкс в Ethernet).

Для передачи информации в сети Ethernet применяется стандартный манчестерский код.

Доступ к сети Ethernet осуществляется по случайному методу CSMA/CD, обеспечивающему равноправие абонентов. В сети используются пакеты переменной длины со структурой.

Для сети Ethernet, работающей на скорости 10 Мбит/с, стандарт определяет четыре основных типа сегментов сети, ориентированных на различные среды передачи информации:

* 10BASE5 (толстый коаксиальный кабель);
* 10BASE2 (тонкий коаксиальный кабель);
* 10BASE-T (витая пара);
* 10BASE-FL (оптоволоконный кабель).

Наименование сегмента включает в себя три элемента: цифра "10" означает скорость передачи 10 Мбит/с, слово BASE – передачу в основной полосе частот (то есть без модуляции высокочастотного сигнала), а последний элемент – допустимую длину сегмента: "5" – 500 метров, "2" – 200 метров (точнее, 185 метров) или тип линии связи: "Т" – витая пара (от английского "twisted-pair"), "F" – оптоволоконный кабель (от английского "fiber optic").

Точно так же для сети Ethernet, работающей на скорости 100 Мбит/с (Fast Ethernet) стандарт определяет три типа сегментов, отличающихся типами среды передачи:

* 100BASE-T4 (счетверенная витая пара);
* 100BASE-TX (сдвоенная витая пара);
* 100BASE-FX (оптоволоконный кабель).

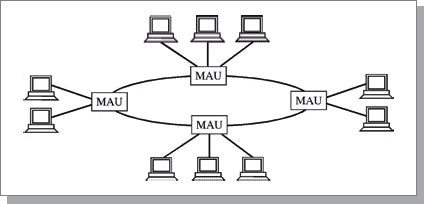
Здесь цифра "100" означает скорость передачи 100 Мбит/с, буква "Т" – витую пару, буква "F" – оптоволоконный кабель. Типы 100BASE-TX и 100BASE-FX иногда объединяют под именем 100BASE-X, а 100BASE-T4 и 100BASE-TX – под именем 100BASE-T.[3]

### Сеть Token-Ring

Сеть Token-Ring (маркерное кольцо) была предложена компанией IBM в 1985 году (первый вариант появился в 1980 году). Она предназначалась для объединения в сеть всех типов компьютеров, выпускаемых IBM. Уже тот факт, что ее поддерживает компания IBM, крупнейший производитель компьютерной техники, говорит о том, что ей необходимо уделить особое внимание. Но не менее важно и то, что Token-Ring является в настоящее время международным стандартом IEEE 802.5 (хотя между Token-Ring и IEEE 802.5 есть незначительные отличия). Это ставит данную сеть на один уровень по статусу с Ethernet.

Разрабатывалась Token-Ring как надежная альтернатива Ethernet. И хотя сейчас Ethernet вытесняет все остальные сети, Token-Ring нельзя считать безнадежно устаревшей. Более 10 миллионов компьютеров по всему миру объединены этой сетью.

Сеть Token-Ring имеет топологию кольцо, хотя внешне она больше напоминает звезду. Это связано с тем, что отдельные абоненты (компьютеры) присоединяются к сети не напрямую, а через специальные концентраторы или многостанционные устройства доступа (MSAU или MAU – Multistation Access Unit). Физически сеть образует звездно-кольцевую топологию. В действительности же абоненты объединяются все-таки в кольцо, то есть каждый из них передает информацию одному соседнему абоненту, а принимает информацию от другого.

  
*Звездно-кольцевая топология сети Token-Ring*

Концентратор (MAU) при этом позволяет централизовать задание конфигурации, отключение неисправных абонентов, контроль работы сети и т.д. Никакой обработки информации он не производит.

Для каждого абонента в составе концентратора применяется специальный блок подключения к магистрали (TCU – Trunk Coupling Unit), который обеспечивает автоматическое включение абонента в кольцо, если он подключен к концентратору и исправен. Если абонент отключается от концентратора или же он неисправен, то блок TCU автоматически восстанавливает целостность кольца без участия данного абонента. Срабатывает TCU по сигналу постоянного тока (так называемый "фантомный" ток), который приходит от абонента, желающего включиться в кольцо.

Основные технические характеристики классического варианта сети Token-Ring:

* максимальное количество концентраторов типа IBM 8228 MAU – 12;
* максимальное количество абонентов в сети – 96;
* максимальная длина кабеля между абонентом и концентратором – 45 метров;
* максимальная длина кабеля между концентраторами – 45 метров;
* максимальная длина кабеля, соединяющего все концентраторы – 120 метров;
* скорость передачи данных – 4 Мбит/с и 16 Мбит/с.

В сети Token-Ring используется классический маркерный метод доступа, то есть по кольцу постоянно циркулирует маркер, к которому абоненты могут присоединять свои пакеты данных. Отсюда следует такое важное достоинство данной сети, как отсутствие конфликтов, но есть и недостатки, в частности необходимость контроля целостности маркера и зависимость функционирования сети от каждого абонента (в случае неисправности абонент обязательно должен быть исключен из кольца).

Интересно, что в более быстрой версии Token-Ring (16 Мбит/с и выше) применяется так называемый метод раннего формирования маркера (ETR – Early Token Release). Он позволяет избежать непроизводительного использования сети в то время, пока пакет данных не вернется по кольцу к своему отправителю.

### Сеть Arcnet

Сеть Arcnet (или ARCnet от английского Attached Resource Computer Net, компьютерная сеть соединенных ресурсов) – это одна из старейших сетей. Она была разработана компанией Datapoint Corporation еще в 1977 году. Международные стандарты на эту сеть отсутствуют, хотя именно она считается родоначальницей метода маркерного доступа. Несмотря на отсутствие стандартов, сеть Arcnet до недавнего времени (в 1980 – 1990 г.г.) пользовалась популярностью, даже серьезно конкурировала с Ethernet. Большое количество компаний (например, Datapoint, Standard Microsystems, Xircom и др.) производили аппаратуру для сети этого типа. Но сейчас производство аппаратуры Arcnet практически прекращено.

Среди основных достоинств сети Arcnet по сравнению с Ethernet можно назвать ограниченную величину времени доступа, высокую надежность связи, простоту диагностики, а также сравнительно низкую стоимость адаптеров. К наиболее существенным недостаткам сети относятся низкая скорость передачи информации (2,5 Мбит/с), система адресации и формат пакета.[4]

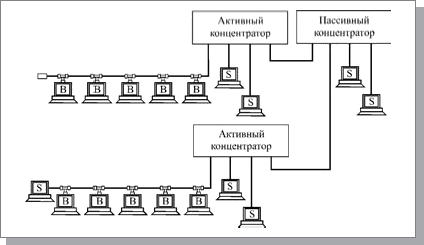
Для передачи информации в сети Arcnet используется довольно редкий код, в котором логической единице соответствует два импульса в течение битового интервала, а логическому нулю – один импульс. Очевидно, что это самосинхронизирующийся код, который требует еще большей пропускной способности кабеля, чем даже манчестерский.

В качестве среды передачи в сети используется коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 93 Ом, к примеру, марки RG-62A/U. Варианты с витой парой (экранированной и неэкранированной) не получили широкого распространения. Были предложены и варианты на оптоволоконном кабеле, но и они также не спасли Arcnet.

Концентраторы бывают двух видов:

* Активные концентраторы (восстанавливают форму приходящих сигналов и усиливают их). Количество портов – от 4 до 64. Активные концентраторы могут соединяться между собой (каскадироваться).
* Пассивные концентраторы (просто смешивают приходящие сигналы без усиления). Количество портов – 4. Пассивные концентраторы не могут соединяться между собой. Они могут связывать только активные концентраторы и/или сетевые адаптеры.

Таким образом, топология сети Arcnet имеет следующий вид.

  
*Топология сети Arcnet типа шина (B – адаптеры для работы в шине, S – адаптеры для работы в звезде)*

Основные технические характеристики сети Arcnet следующие.

* Среда передачи – коаксиальный кабель, витая пара.
* Максимальная длина сети – 6 километров.
* Максимальная длина кабеля от абонента до пассивного концентратора – 30 метров.
* Максимальная длина кабеля от абонента до активного концентратора – 600 метров.
* Максимальная длина кабеля между активным и пассивным концентраторами – 30 метров.
* Максимальная длина кабеля между активными концентраторами – 600 метров.
* Максимальное количество абонентов в сети – 255.
* Максимальное количество абонентов на шинном сегменте – 8.
* Минимальное расстояние между абонентами в шине – 1 метр.
* Максимальная длина шинного сегмента – 300 метров.
* Скорость передачи данных – 2,5 Мбит/с.[3]

### Сеть FDDI

Сеть FDDI (от английского Fiber Distributed Data Interface, оптоволоконный распределенный интерфейс данных) – это одна из новейших разработок стандартов локальных сетей. Стандарт FDDI был предложен Американским национальным институтом стандартов ANSI (спецификация ANSI X3T9.5). Затем был принят стандарт ISO 9314, соответствующий спецификациям ANSI. Уровень стандартизации сети достаточно высок.

В отличие от других стандартных локальных сетей, стандарт FDDI изначально ориентировался на высокую скорость передачи (100 Мбит/с) и на применение наиболее перспективного оптоволоконного кабеля. Поэтому в данном случае разработчики не были стеснены рамками старых стандартов, ориентировавшихся на низкие скорости и электрический кабель.

Основные технические характеристики сети FDDI.

* Максимальное количество абонентов сети – 1000.
* Максимальная протяженность кольца сети – 20 километров.
* Максимальное расстояние между абонентами сети – 2 километра.
* Среда передачи – многомодовый оптоволоконный кабель (возможно применение электрической витой пары).
* Метод доступа – маркерный.
* Скорость передачи информации – 100 Мбит/с (200 Мбит/с для дуплексного режима передачи).

Стандарт FDDI имеет значительные преимущества по сравнению со всеми рассмотренными ранее сетями. Например, сеть Fast Ethernet, имеющая такую же пропускную способность 100 Мбит/с, не может сравниться с FDDI по допустимым размерам сети. К тому же маркерный метод доступа FDDI обеспечивает в отличие от CSMA/CD гарантированное время доступа и отсутствие конфликтов при любом уровне нагрузки.

Стандарт FDDI для достижения высокой гибкости сети предусматривает включение в кольцо абонентов двух типов:

* Абоненты (станции) класса А (абоненты двойного подключения, DAS – Dual-Attachment Stations) подключаются к обоим (внутреннему и внешнему) кольцам сети. При этом реализуется возможность обмена со скоростью до 200 Мбит/с или резервирования кабеля сети (при повреждении основного кабеля используется резервный). Аппаратура этого класса применяется в самых критичных с точки зрения быстродействия частях сети.
* Абоненты (станции) класса В (абоненты одинарного подключения, SAS – Single-Attachment Stations) подключаются только к одному (внешнему) кольцу сети. Они более простые и дешевые, по сравнению с адаптерами класса А, но не имеют их возможностей. В сеть они могут включаться только через концентратор или обходной коммутатор, отключающий их в случае аварии.

Кроме собственно абонентов (компьютеров, терминалов и т.д.) в сети используются связные концентраторы (Wiring Concentrators), включение которых позволяет собрать в одно место все точки подключения с целью контроля работы сети, диагностики неисправностей и упрощения реконфигурации. При применении кабелей разных типов (например, оптоволоконного кабеля и витой пары) концентратор выполняет также функцию преобразования электрических сигналов в оптические и наоборот. Концентраторы также бывают двойного подключения (DAC – Dual-Attachment Concentrator) и одинарного подключения (SAC – Single-Attachment Concentrator).[3]

  
*Пример конфигурации сети FDDI*

Стандарт FDDI предусматривает также возможность реконфигурации сети с целью сохранения ее работоспособности в случае повреждения кабеля.

### СЕТЬ 100VG-AnyLAN

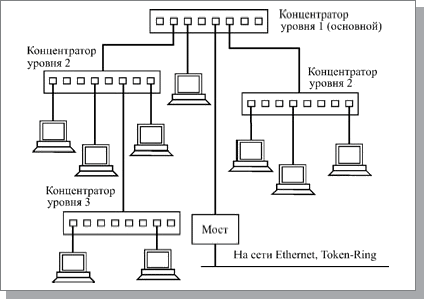
Сеть 100VG-AnyLAN – это одна из последних разработок высокоскоростных локальных сетей, недавно появившаяся на рынке. Она разработана компаниями Hewlett-Packard и IBM и соответствует международному стандарту IEEE 802.12, так что уровень ее стандартизации достаточно высокий.

Главными достоинствами ее являются большая скорость обмена, сравнительно невысокая стоимость аппаратуры (примерно вдвое дороже оборудования наиболее популярной сети Ethernet 10BASE-T), централизованный метод управления обменом без конфликтов, а также совместимость на уровне форматов пакетов с сетями Ethernet и Token-Ring.

Основные технические характеристики сети 100VG-AnyLAN:

* Скорость передачи – 100 Мбит/с.
* Топология – звезда с возможностью наращивания (дерево). Количество уровней каскадирования концентраторов (хабов) – до 5.
* Метод доступа – централизованный, бесконфликтный (Demand Priority – с запросом приоритета).
* Среда передачи – счетверенная неэкранированная витая пара (кабели UTP категории 3, 4 или 5), сдвоенная витая пара (кабель UTP категории 5), сдвоенная экранированная витая пара (STP), а также оптоволоконный кабель. Сейчас в основном распространена счетверенная витая пара.
* Максимальная длина кабеля между концентратором и абонентом и между концентраторами – 100 метров (для UTP кабеля категории 3), 200 метров (для UTP кабеля категории 5 и экранированного кабеля), 2 километра (для оптоволоконного кабеля). Максимально возможный размер сети – 2 километра (определяется допустимыми задержками).
* Максимальное количество абонентов – 1024, рекомендуемое – до 250.

Таким образом, параметры сети 100VG-AnyLAN довольно близки к параметрам сети Fast Ethernet. Однако главное преимущество Fast Ethernet – это полная совместимость с наиболее распространенной сетью Ethernet (в случае 100VG-AnyLAN для этого требуется мост). В то же время, централизованное управление 100VG-AnyLAN, исключающее конфликты и гарантирующее предельную величину времени доступа (чего не предусмотрено в сети Ethernet), также нельзя сбрасывать со счетов.

  
*Структура сети 100VG-AnyLAN*

Сеть 100VG-AnyLAN состоит из центрального (основного, корневого) концентратора уровня 1, к которому могут подключаться как отдельные абоненты, так и концентраторы уровня 2, к которым в свою очередь подключаются абоненты и концентраторы уровня 3 и т.д. При этом сеть может иметь не более пяти таких уровней (в первоначальном варианте было не более трех). Максимальный размер сети может составлять 1000 метров для неэкранированной витой пары.[4]

Таким образом, сеть 100VG-AnyLAN представляет собой доступное решение для увеличения скорости передачи до 100 Мбит/с. Однако не обладает полной совместимостью ни с одной из стандартных сетей, поэтому ее дальнейшая судьба проблематична. К тому же, в отличие от сети FDDI, она не имеет никаких рекордных параметров. Скорее всего, 100VG-AnyLAN несмотря на поддержку солидных фирм и высокий уровень стандартизации останется всего лишь примером интересных технических решений.

Если говорить о наиболее распространенной 100-мегабитной сети Fast Ethernet, то 100VG-AnyLAN обеспечивает вдвое большую длину кабеля UTP категории 5 (до 200 метров), а также бесконфликтный метод управления обменом.[1]

### Сверхскоростные сети

Быстродействие сети Fast Ethernet и других сетей, работающих на скорости в 100 Мбит/с, в настоящее время удовлетворяет требованиям большинства задач, но в ряде случаев даже его оказывается недостаточно. Особенно в тех ситуациях, когда необходимо подключать к сети современные высокопроизводительные серверы или строить сети с большим количеством абонентов, требующих высокой интенсивности обмена. Например, все более широко применяется сетевая обработка трехмерных динамических изображений. Скорость компьютеров непрерывно растет, они обеспечивают все более высокие темпы обмена с внешними устройствами. В результате сеть может оказаться наиболее слабым местом системы, и ее пропускная способность будет основным сдерживающим фактором в увеличении быстродействия.

Работы по достижению скорости передачи в 1 Гбит/с (1000 Мбит/с) в последние годы ведутся довольно интенсивно несколькими компаниями. Однако, скорее всего, наиболее перспективной окажется сеть Gigabit Ethernet. Это связано, прежде всего, с тем, что переход на нее окажется наиболее безболезненным, самым дешевым и психологически приемлемым. Ведь сеть Ethernet и ее версия Fast Ethernet сегодня далеко опережают всех своих конкурентов по объему продаж и распространенности в мире.

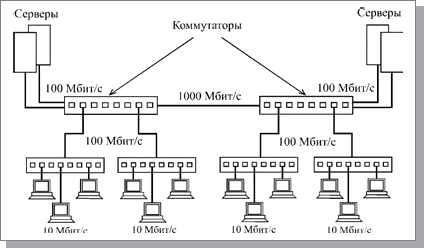
Номенклатура сегментов сети Gigabit Ethernet в настоящее время включает в себя следующие типы:

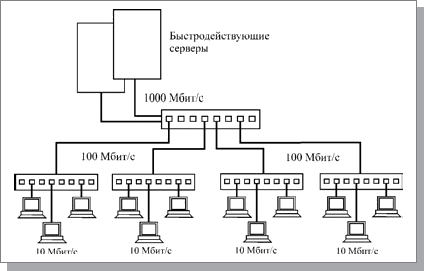
* 1000BASE-SX – сегмент на мультимодовом оптоволоконном кабеле с длиной волны светового сигнала 850 нм (длиной до 500 метров). Используются лазерные передатчики.
* 1000BASE-LX – сегмент на мультимодовом (длиной до 500 метров) и одномодовом (длиной до 2000 метров) оптоволоконном кабеле с длиной волны светового сигнала 1300 нм. Используются лазерные передатчики.
* 1000BASE-CX – сегмент на экранированной витой паре (длиной до 25 метров).
* 1000BASE-T (стандарт IEEE 802.3ab) – сегмент на счетверенной неэкранированной витой паре категории 5 (длиной до 100 метров). Используется 5-уровневое кодирование (PAM-5), причем в полнодуплексном режиме передача ведется по каждой паре в двух направлениях.

Специально для сети Gigabit Ethernet предложен метод кодирования передаваемой информации 8В/10В, построенный по тому же принципу, что и код 4В/5В сети FDDI (кроме 1000BASE-T). Таким образом, восьми битам информации, которую нужно передать, ставится в соответствие 10 бит, передаваемых по сети. Этот код позволяет сохранить самосинхронизацию, легко обнаруживать несущую (факт передачи), но не требует удвоения полосы пропускания, как в случае манчестерского кода.

Для увеличения 512-битного интервала сети Ethernet, соответствующего минимальной длине пакета, (51,2 мкс в сети Ethernet и 5,12 мкс в сети Fast Ethernet), разработаны специальные методы. В частности, минимальная длина пакета увеличена до 512 байт (4096 бит). В противном случае временной интервал 0,512 мкс чрезмерно ограничивал бы предельную длину сети Gigabit Ethernet. Все пакеты с длиной меньше 512 байт расширяются до 512 байт. Поле расширения вставляется в пакет после поля контрольной суммы. Это требует дополнительной обработки пакетов, но зато максимально допустимый размер сети становится в 8 раз больше, чем без принятия таких мер.

Кроме того, в Gigabit Ethernet предусмотрена возможность блочного режима передачи пакетов (frame bursting). При этом абонент, получивший право передавать и имеющий для передачи несколько пакетов, может передать не один, а несколько пакетов, последовательно, причем адресованных разным абонентам-получателям. Дополнительные передаваемые пакеты могут быть только короткими, а суммарная длина всех пакетов блока не должна превышать 8192 байта. Такое решение позволяет снизить количество захватов сети и уменьшить число коллизий. При использовании блочного режима расширяется до 512 байт только первый пакет блока для того, чтобы проверить, нет ли в сети коллизий. Остальные пакеты до 512 байт могут не расширяться.

  
*Использование сети Gigabit Ethernet для соединения групп компьютеров*

  
*Использование сети Gigabit Ethernet для подключения быстродействующих серверов*

Сеть Gigabit Ethernet, прежде всего, находит применение в сетях, объединяющих компьютеры крупных предприятий, которые располагаются в нескольких зданиях. Она позволяет с помощью соответствующих коммутаторов, преобразующих скорости передачи, обеспечить каналы связи с высокой пропускной способностью между отдельными частями сложной сети или линии связи коммутаторов со сверхбыстродействующими серверами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хамбракен, Д. Компьютерные сети: Пер. с англ./ Д. Хамбракен.- М.: ДМК Пресс, 2004. - 448 с.

2. Гук, М. Аппаратные средства локальных сетей/ М. Гук.- СПб.: Питер, 2001.- 576 с.

3. Новиков, Ю.В. Локальные сети. Архитектура/ Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко.- М.: ЭКОМ, 2000.- 312 с.

4. Новиков, Ю.В. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка/ Ю.В. Новиков, Д.Г. Карпенко.- М.: ЭКОМ, 1998.- 288 с.

5. Нанс, Б. Компьютерные сети/ Б. Нанс.- М.: БИНОМ, 1996. - 400 с.

6. Лапшинский, А.В. Локальные сети персональных компьютеров: В 2-х ч./ А.В. Лапшинский.- М.: МИФИ, 1994.- 264c.

7. Фролов, А.В. Локальные сети персональных компьютеров/ А.В. Фролов, Г.В. Фролов.- М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1993.- 176 с.

8. Wi-Fi Технологии [электронный ресурс].- Элекрон. Данные.- Режим доступа: http: www.wi-fi.uz.- Загл. с экрана.

9. Технологии локальных сетей от Рюрика до Гигабита[электронный ресурс]. - Элекрон. Данные.- Режим доступа: http: compress.ru/Archive/CP/2002/10/23.- Загл. с экрана.