

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»**
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Е.В. Красавин, Е.А. Черепков

КОНЦЕНТРАТОРЫ

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине «Компьютерные сети»

Калуга – 2018


УДК 004.62
ББК 32.972.1
Б435

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» кафедры «Программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий».

Методические указания рассмотрены и одобрены:

- Кафедрой «Программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий» (ИУ4-КФ) протокол № 3 от «21» ноября 2018 г..

Зав. кафедрой ИУ4-КФ

 к.т.н., доцент Ю.Е. Гагарин

- Методической комиссией факультета ИУ-КФ протокол № 4 от «26» ноября 2018 г.


Председатель методической
комиссии факультета ИУ-КФ

 к.т.н., доцент М.Ю. Адкин

- Методической комиссией

КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана протокол № 3 от «7» декабря 2018 г.

Председатель методической комиссии
КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана

 д.э.н., профессор О.Л. Перерва



Рецензент:

зав. кафедрой ИУ2-КФ
«Информационные системы и сети»,
к.т.н., доцент

 И.В. Чухраев

Авторы

к.т.н., доцент кафедры ИУ4-КФ
ассистент кафедры ИУ4-КФ

 Е.В. Красавин
 Е.А. Черепков

Аннотация

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Компьютерные сети» содержат общие сведения о концентраторах их функционале и конструктивном исполнении.

Предназначены для студентов 4-го курса бакалавриата КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	5
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ	6
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ КОНЦЕНТРАТОРОВ	8
ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ	23
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ	25
ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ	26
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с программой проведения лабораторных работ по курсу «Компьютерные сети» на кафедре «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» факультета «Информатика и управление» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методические указания, ориентированные на студентов 4-го курса направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», содержат базовые сведения о концентраторах, основных функциях и конструктивном исполнении.

Методические указания составлены для ознакомления студентов с концентраторами и овладения начальными навыками по организации их работы. Для выполнения лабораторной работы студенту необходимы минимальные знания о сетевых маршрутизаторах и концентраторах.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Целью выполнения лабораторной работы является формирование практических навыков применения концентраторов для построения локальных компьютерных сетей.

Основными задачами выполнения лабораторной работы являются:

- Изучить основные характеристики, способы подключения и режимы работы концентраторов;
- Провести тестовые испытания с целью определения реальной скорости передачи данных (замер произвести для одного файла большого объема и для множества мелких файлов того же объема);
- Провести расчеты полезной производительности.

Результатами работы являются:

- Полученные результаты после проведения испытаний.
- Подготовленный отчет.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ

Практически во всех современных технологиях локальных сетей определено устройство, которое имеет несколько равноправных названий — концентратор (concentrator), хаб (hub), повторитель (repeater).

В зависимости от области применения этого устройства в значительной степени изменяется состав его функций и конструктивное исполнение. Неизменной остается только основная функция — это повторение кадра либо на всех портах (как определено в стандарте Ethernet), либо только на некоторых портах, в соответствии с алгоритмом, определенным соответствующим стандартом.

Концентратор обычно имеет несколько портов, к которым с помощью отдельных физических сегментов кабеля подключаются конечные узлы сети — компьютеры. Концентратор объединяет отдельные физические сегменты сети в единую разделяемую среду, доступ к которой осуществляется в соответствии с одним из рассмотренных протоколов локальных сетей — Ethernet, Token Ring и т.п. Так как логика доступа к разделяемой среде существенно зависит от технологии, то для каждого типа технологии выпускаются свои концентраторы — Ethernet; Token Ring; FDDI и 100VG-AnyLAN. Для конкретного протокола иногда используется свое, узкоспециализированное название этого устройства, более точно отражающее его функции или же использующееся в силу традиций, например, для концентраторов Token Ring характерно название MSAU.

Каждый концентратор выполняет некоторую основную функцию, определенную в соответствующем протоколе той технологии, которую он поддерживает. Хотя эта функция достаточно детально определена в стандарте технологии, при ее реализации концентраторы разных производителей могут отличаться такими деталями, как количество портов, поддержка нескольких типов кабелей и т. п.

Кроме основной функции концентратор может выполнять некоторое количество дополнительных функций, которые либо в

стандарте вообще не определены, либо являются факультативными. Например, концентратор Token Ring может выполнять функцию отключения некорректно работающих портов и перехода на резервное кольцо, хотя в стандарте такие его возможности не описаны. Концентратор оказался удобным устройством для выполнения дополнительных функций, облегчающих контроль и эксплуатацию сети.

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ КОНЦЕНТРАТОРОВ

В технологии Ethernet устройства, объединяющие несколько физических сегментов коаксиального кабеля в единую разделяемую среду, использовались давно и получили название «повторителей» по своей основной функции— повторению на всех своих портах сигналов, полученных на входе одного из портов. В сетях на основе коаксиального кабеля обычными являлись двухпортовые повторители, соединяющие только два сегмента кабеля, поэтому термин концентратор к ним обычно не применялся.

С появлением спецификации 10Base-T для витой пары повторитель стал неотъемлемой частью сети Ethernet, так как без него связь можно было организовать только между двумя узлами сети. Многопортовые повторители Ethernet на витой паре стали называть концентраторами или хабами, так как в одном устройстве действительно концентрировались связи между большим количеством узлов сети. Концентратор Ethernet обычно имеет от 8 до 72 портов, причем основная часть портов предназначена для подключения кабелей на витой паре.

На рис.1 показан типичный концентратор Ethernet, рассчитанный на образование небольших сегментов разделяемой среды. Он имеет 16 портов стандарта 10Base-T с разъемами RJ-45, а также один порт AUI для подключения внешнего трансивера. Обычно к этому порту подключается трансивер, работающий на коаксиал или оптоволокно. С помощью этого трансивера концентратор подключается к магистральному кабелю, соединяющему несколько концентраторов между собой, либо таким образом обеспечивается подключение станции, удаленной от концентратора более чем на 100 м.

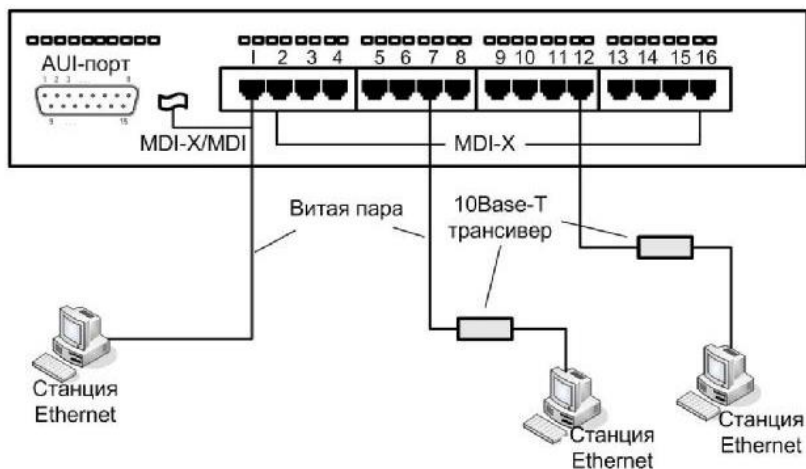


Рис.1. Концентратор Ethernet

Для соединения концентраторов технологии 10Base-T между собой в иерархическую систему коаксиальный или оптоволоконный кабель не обязателен, можно применять те же порты, что и для подключения конечных станций, с учетом одного обстоятельства. Дело в том, что обычный порт RJ-45, предназначенный для подключения сетевого адаптера и называемый MDI-X (кроссированный MDI), имеет инвертированную разводку контактов разъема, чтобы сетевой адаптер можно было подключить к концентратору с помощью стандартного соединительного кабеля, не кроссирующего контакты (рис. 4.6). В случае соединения концентраторов через стандартный порт MDI-X приходится использовать нестандартный кабель с перекрестным соединением пар. Поэтому некоторые изготовители снабжают концентратор выделенным портом MDI, в котором нет кроссирования пар. Таким образом, два концентратора можно соединить обычным некроссированным кабелем, если это делать через порт MDIX одного концентратора и порт MDI второго. Чаще один порт концентратора может работать и как порт MDI-X, и как порт MDI, в зависимости от положения кнопочного переключателя.

Некоторые отличия могут демонстрировать модели концентраторов, работающие на одномодовый волоконно-оптический кабель. Дальность сегмента кабеля, поддерживаемого концентратором FDDI, на таком кабеле может значительно отличаться в зависимости от мощности лазерного излучателя— от 10 до 40 км.

Многопортовый повторитель-концентратор Ethernet может по-разному рассматриваться при использовании правила 4-х хабов. В большинстве моделей все порты связаны с единственным блоком повторения, и при прохождении сигнала между двумя портами повторителя блок повторения вносит задержку всего один раз. Поэтому такой концентратор нужно считать одним повторителем с ограничениями, накладываемыми правилом 4-х хабов. Но существуют и другие модели повторителей, в которых на несколько портов имеется свой блок повторения. В таком случае каждый блок повторения нужно считать отдельным повторителем и учитывать его отдельно в правиле 4-х хабов.

Отключение портов

Очень полезной при эксплуатации сети является способность концентратора отключать некорректно работающие порты, изолируя тем самым остальную часть сети от возникших в узле [проблем](#). Эту функцию называют автосегментацией (autopartitioning). Для концентратора FDDI эта функция для многих ошибочных ситуаций является основной, так как определена в протоколе. В то же время для концентратора Ethernet или Token Ring функция автосегментации для многих ситуаций является дополнительной, так как стандарт не описывает реакцию концентратора на эту ситуацию. Основной причиной отключения порта в стандартах Ethernet и Fast Ethernet является отсутствие ответа на последовательность импульсов link test, посылаемых во все порты каждые 16 мс. В этом случае неисправный порт переводится в состояние «отключен», но импульсы link test будут продолжать посылаться в порт с тем, чтобы при восстановлении устройства работа с ним была продолжена автоматически.

Рассмотрим ситуации, в которых концентраторы Ethernet и Fast Ethernet выполняют [отключение порта](#).

- Ошибки на уровне кадра. Если интенсивность прохождения через порт кадров, имеющих ошибки, превышает заданный порог, то порт отключается, а затем, при отсутствии ошибок в течение заданного времени, включается снова. Такими ошибками могут быть: неверная контрольная сумма, неверная длина кадра (больше 1518 байт или меньше 64 байт), неоформленный заголовок кадра.
- Множественные коллизии. Если концентратор фиксирует, что источником коллизии был один и тот же порт 60 раз подряд, то порт отключается. Через некоторое время порт снова будет включен.
- Затянувшаяся передача (jabber). Как и сетевой адаптер, концентратор контролирует время прохождения одного кадра через порт. Если это время превышает время передачи кадра максимальной длины в 3 раза, то порт отключается.

Поддержка резервных связей

Так как использование резервных связей в концентраторах определено только в стандарте FDDI, то для остальных стандартов разработчики концентраторов поддерживают такую функцию с помощью своих частных решений. Например, концентраторы Ethernet/Fast Ethernet могут образовывать только иерархические связи без петель. Поэтому резервные связи всегда должны соединять отключенные порты, чтобы не нарушать логику работы сети. Обычно при конфигурировании концентратора администратор должен определить, какие порты являются основными, а какие по отношению к ним — резервными. Если по какой-либо причине порт отключается (срабатывает механизм [автосегментации](#)), концентратор делает активным его резервный порт.

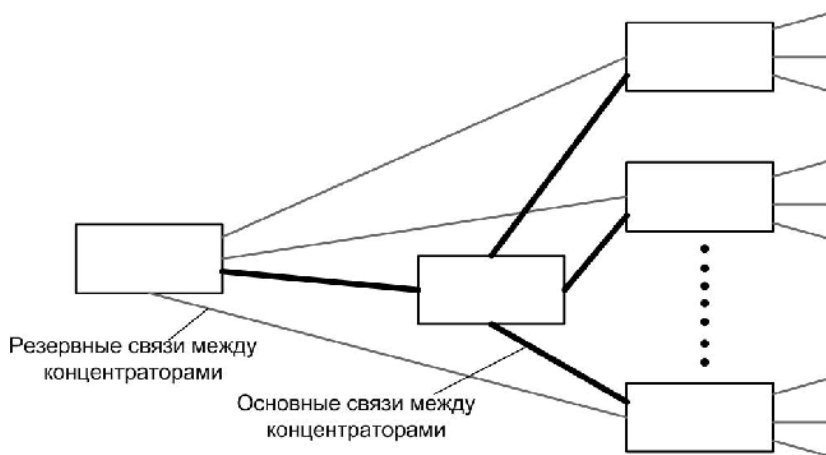


Рис.2. Резервные связи между концентраторами Ethernet

Защита от несанкционированного доступа

Разделяемая среда предоставляет очень удобную возможность для несанкционированного прослушивания сети и получения доступа к передаваемым данным. Для этого достаточно подключить компьютер с программным анализатором протоколов к свободному разъему концентратора, записать на диск весь проходящий по сети трафик, а затем выделить из него нужную информацию. Разработчики концентраторов предоставляют некоторый способ защиты данных в разделяемых средах.

Наиболее простой способ — назначение разрешенных MAC-адресов портам концентратора. В стандартном концентраторе Ethernet порты MAC-адресов не имеют. Защита заключается в том, что администратор вручную связывает с каждым портом концентратора некоторый MAC-адрес. Этот MAC-адрес является адресом станции, которой разрешается подключаться к данному порту.

Концентраторы, имеющие блок управления, обычно называют интеллектуальными. Блок управления представляет собой компактный вычислительный блок со встроенным программным обеспечением. Для взаимодействия администратора с блоком управления концентратор

имеет консольный порт (чаще всего RS-232), к которому подключается терминал или персональный компьютер с программой эмуляции терминала. При присоединении терминала блок управления организует на его экране диалог, с помощью которого администратор вводит значения MAC-адресов. Блок управления может поддерживать и другие операции конфигурирования, например ручное отключение или включение портов и т. д. Для этого при подключении терминала блок управления выдает на экран некоторое меню, с помощью которого администратор выбирает нужное действие.

Другим способом защиты данных от несанкционированного доступа является их шифрация. Однако процесс истинной шифрации требует большой вычислительной мощности, и для повторителя, не буферизующего кадр, выполнить шифрацию «на лету» весьма сложно. Вместо этого в концентраторах применяется метод случайного искажения поля данных в пакетах, передаваемых портам с адресом, отличным от адреса назначения пакета. Этот метод сохраняет логику случайного доступа к среде, так как все станции видят занятость среды кадром информации, но только станция, которой послан этот кадр, может понять содержание поля данных кадра (рис. 4.9). Для реализации этого метода концентратор также нужно снабдить информацией о том, какие MAC-адреса имеют станции, подключенные к его портам. Обычно поле данных в кадрах, направляемых станциям, отличным от адресата, заполняется нулями.

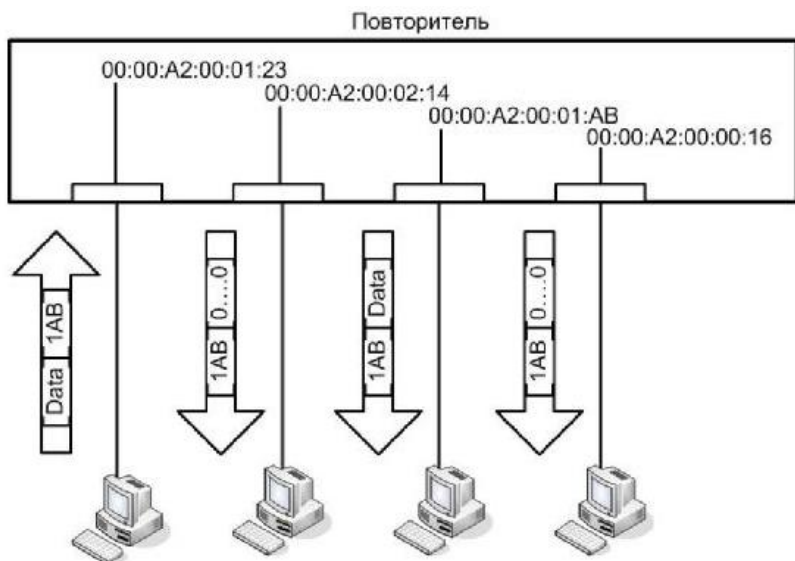


Рис.3. Искажение поля данных в кадрах, не предназначенных для приема станций

Управление концентратором по протоколу SNMP

Как видно из описания дополнительных функций, многие из них требуют конфигурирования концентратора. Это конфигурирование может производиться локально, через интерфейс RS-232C, который имеется у любого концентратора, имеющего блок управления. Кроме конфигурирования в большой сети очень полезна функция наблюдения за состоянием концентратора: работоспособен ли он, в каком состоянии находятся его порты.

При большом количестве концентраторов и других коммуникационных устройств в сети постоянное наблюдение за состоянием многочисленных портов и изменением их параметров становится очень обременительным занятием, если оно должно выполняться с помощью локального подключения терминала.

Поэтому большинство концентраторов, поддерживающих интеллектуальные дополнительные функции, могут управляться

централизованно по сети с помощью популярного протокола управления SNMP (Simple Network Management Protocol) из стека TCP/IP.

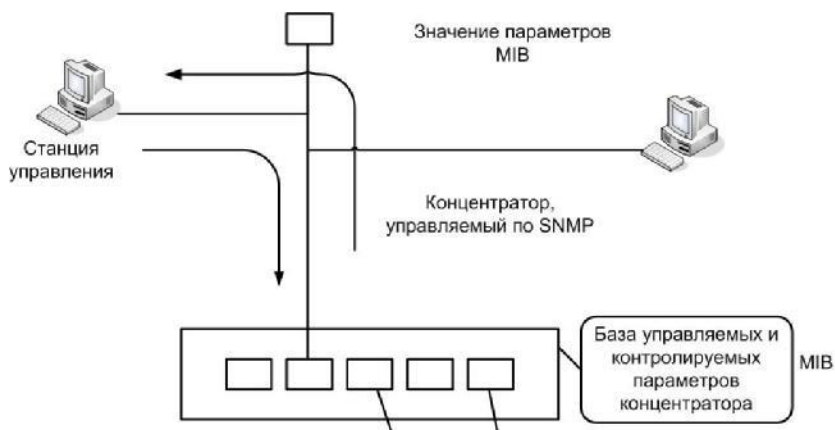


Рис.4. Структура системы управления

В блок управления концентратором встраивается так называемый SNMP-агент. Этот агент собирает информацию о состоянии контролируемого устройства и хранит ее в так называемой базе данных управляющей информации — Management Information Base, MIB. Эта база данных имеет стандартную структуру, что позволяет одному из компьютеров сети, выполняющему роль центральной станции управления, запрашивать у агента значения стандартных переменных базы MIB. В базе MIB хранятся не только данные о состоянии устройства, но и управляющая информация, воздействующая на это устройство. Например, в MIB есть переменная, управляющая состоянием порта, имеющая значения «включить» и «выключить». Если станция управления меняет значение управляющей переменной, то агент должен выполнить это указание и воздействовать на устройство соответствующим образом, например, выключить порт или изменить связь порта с внутренними шинами концентратора. -

Взаимодействие между станцией управления (по-другому — менеджером системы управления) и встроенными в коммуникационные устройства агентами происходит по протоколу SNMP. Концентратор, который управляется по протоколу SNMP, должен поддерживать основные протоколы стека TCP/IP и иметь IP- и MAC-адреса. Точнее, эти адреса относятся к агенту концентратора. Поэтому администратор, который хочет воспользоваться преимуществами централизованного управления концентраторами по сети, должен знать стек протоколов TCP/IP и сконфигурировать IP-адреса их агентов.

Конструктивное исполнение концентраторов

На конструктивное устройство концентраторов большое влияние оказывает их область применения. Концентраторы рабочих групп чаще всего выпускаются как устройства с [фиксированным количеством портов](#), корпоративные концентраторы — как [модульные](#) устройства на основе шасси, а концентраторы отделов могут иметь [стековую конструкцию](#). Такое деление не является жестким, и в качестве корпоративного концентратора может использоваться, например, модульный концентратор.

Концентратор с фиксированным количеством портов — это наиболее простое конструктивное исполнение, когда устройство представляет собой отдельный корпус со всеми необходимыми элементами (портами, органами индикации и управления, блоком питания), и эти элементы заменять нельзя. Обычно все порты такого концентратора поддерживают одну среду передачи, общее количество портов изменяется от 4-8 до 24. Один порт может быть специально выделен для подключения концентратора к магистрали сети или же для объединения концентраторов (в качестве такого порта часто используется порт с интерфейсом AUI, в этом случае применение соответствующего трансивера позволяет подключить концентратор к практически любой физической среде передачи данных).

Модульный концентратор выполняется в виде отдельных модулей с фиксированным количеством портов, устанавливаемых на общее шасси. Шасси имеет внутреннюю шину для объединения отдельных модулей в единый повторитель. Часто такие концентраторы являются многосегментными, тогда в пределах одного модульного концентратора работает несколько несвязанных между собой повторителей. Для модульного концентратора могут существовать различные типы модулей, отличающиеся количеством портов и типом поддерживаемой физической среды. Часто агент протокола SNMP выполняется в виде отдельного модуля, при установке которого концентратор превращается в интеллектуальное устройство. Модульные концентраторы позволяют более точно подобрать необходимую для конкретного применения конфигурацию концентратора, а также гибко и с минимальными затратами реагировать на изменения конфигурации сети.

Ввиду ответственной работы, которую выполняют корпоративные модульные концентраторы, они снабжаются модулем управления, системой терморегулирования, избыточными источниками питания и возможностью замены модулей «на ходу».

Недостатком концентратора на основе шасси является высокая начальная стоимость такого устройства для случая, когда предприятию на первом этапе создания сети нужно установить всего 1-2 модуля. Высокая стоимость шасси вызвана тем, что оно поставляется вместе со всеми общими устройствами, такими как избыточные источники питания и т. п. Поэтому для сетей средних размеров большую популярность завоевали стековые концентраторы.

Стековый концентратор, как и концентратор с фиксированным числом портов, выполнен в виде отдельного корпуса без возможности замены отдельных его модулей. Типичный вид нескольких стековых концентраторов Ethernet показан на рис. 5.

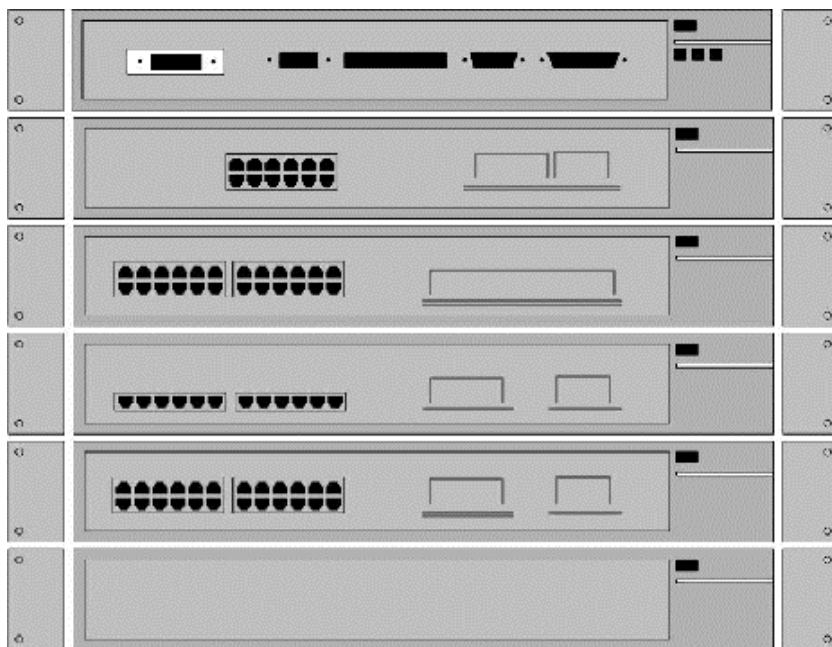


Рис.5. Стековые концентраторы

Однако стековыми эти концентраторы называются не потому, что они устанавливаются один на другой. Такая чисто конструктивная деталь вряд ли удостоилась бы особого внимания, так как установка нескольких устройств одинаковых габаритных размеров в общую стойку практикуется очень давно. Стековые концентраторы имеют специальные порты и кабели для объединения нескольких таких корпусов в единый повторитель (рис. 5), который имеет общий блок повторения, обеспечивает общую ресинхронизацию сигналов для всех своих портов и поэтому с точки зрения правила 4-х хабов считается одним повторителем.

Если стековые концентраторы имеют несколько внутренних шин, то при соединении в стек эти шины объединяются и становятся общими для всех устройств стека. Число объединяемых в стек корпусов может быть достаточно большим (обычно до 8, но бывает и больше). Стековые концентраторы могут поддерживать различные физические среды

передачи, что делает их почти такими же гибкими, как и модульные концентраторы, но при этом стоимость этих устройств в расчете на один порт получается обычно ниже, так как сначала предприятие может купить одно устройство без избыточного шасси, а потом нарастить стек еще несколькими аналогичными устройствами.

Стековые концентраторы, выпускаемые одним производителем, выполняются в едином конструктивном стандарте, что позволяет легко устанавливать их друг на друга, образуя единое настольное устройство, или помещать их в общую стойку. Экономия при организации стека происходит еще и за счет единого для всех устройств стека модуля SNMP-управления (который вставляется в один из корпусов стека как дополнительный модуль), а также общего избыточного источника питания. Модульно-стековые концентраторы представляют собой модульные концентраторы, объединенные специальными связями в стек. Как правило, корпуса таких концентраторов рассчитаны на небольшое количество модулей (1-3). Эти концентраторы сочетают достоинства концентраторов обоих типов.

Корпоративные модульные концентраторы

Большинство крупных фирм-производителей сетевого оборудования предлагает модульные концентраторы в качестве «коммутационного центра» корпоративной сети. Такие концентраторы отражают тенденцию перехода от полностью распределенных локальных сетей 70-х годов на коаксиальном кабеле к централизованным коммуникационным решениям, активно воздействующим на передачу пакетов между сегментами и сетями. Модульные корпоративные концентраторы представляют собой многофункциональные устройства, которые могут включать несколько десятков модулей различного назначения: повторителей разных технологий, коммутаторов, удаленных мостов, маршрутизаторов и т. п., которые объединены в одном устройстве с модулями-агентами протокола SNMP, и, следовательно, позволяют централизованно

объединять, управлять и обслуживать большое количество устройств и сегментов, что очень удобно в сетях большого размера.

Модульный концентратор масштаба предприятия обычно обладает внутренней шиной или набором шин очень высокой производительности — до нескольких десятков гигабит в секунду, что позволяет реализовать одновременные соединения между модулями с высокой скоростью, гораздо большей, чем скорость внешних интерфейсов модулей. Основная идея разработчиков таких устройств заключается в создании программно-настраиваемой конфигурации связей в сети, причем сами связи между устройствами и сегментами могут также поддерживаться с помощью различных методов: побитовой передачи данных повторителями, передачи кадров коммутаторами и передачи пакетов сетевых протоколов маршрутизаторами.

Пример структуры корпоративного концентратора приведен на рис. 6. Он имеет несколько шин для образования независимых разделяемых сегментов Ethernet 10 Мбит/с, Token Ring и FDDI, а также высокоскоростную шину в 10 Гбит/с для передач кадров и пакетов между модулями коммутации, и маршрутизации. Каждый из модулей имеет внешние интерфейсы для подключения конечных узлов и внешних коммуникационных устройств — повторителей, коммутаторов, а также несколько интерфейсов с внутренними шинами концентратора. Концентратор рассчитан на подключение конечных узлов в основном к внешним интерфейсам повторителей (для образования разделяемых сегментов) и коммутаторов (для поддержки микросегментации).

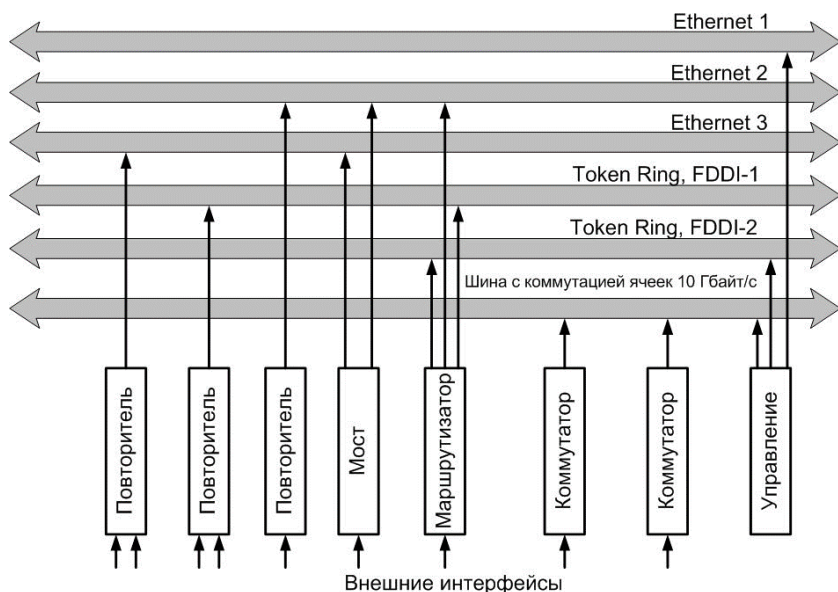


Рис.6. Структура корпоративного модульного концентратора

Уже готовые сегменты, то есть образованные внешними повторителями и коммутаторами, могут подключаться к внешним интерфейсам коммутаторов и маршрутизаторов корпоративного концентратора. Дальнейшее соединение разделяемых сегментов и коммутируемых узлов и сегментов происходит модулями коммутации и маршрутизации концентратора по внутренним связям с помощью высокоскоростной шины. Конечно, модули могут связываться между собой и через внешние интерфейсы, но такой способ нерационален, так как скорость обмена ограничивается при этом скоростью протокола интерфейса, например, 10 Мбит/с или 100 Мбит/с. Внутренняя же шина соединяет модули на гораздо более высокой скорости, примерно $10/N$ Гбит/с, где N — количество портов, одновременно требующих обмена. Внешние связи между модулями превращают корпоративный концентратор просто в стойку с установленными модулями, а внутренний обмен делает эту стойку единым устройством с общей системой программного управления трафиком. Обычно для

конфигурирования модулей и связей между ними производители корпоративных концентраторов сопровождают их удобным программным обеспечением с графическим интерфейсом. Отдельный модуль управления выполняет общие для всего концентратора функции: управления по протоколу SNMP, согласование таблиц коммутации и маршрутизации в разных модулях, возможно использование этого модуля как межмодульной коммутационной фабрики вместо общей шины.

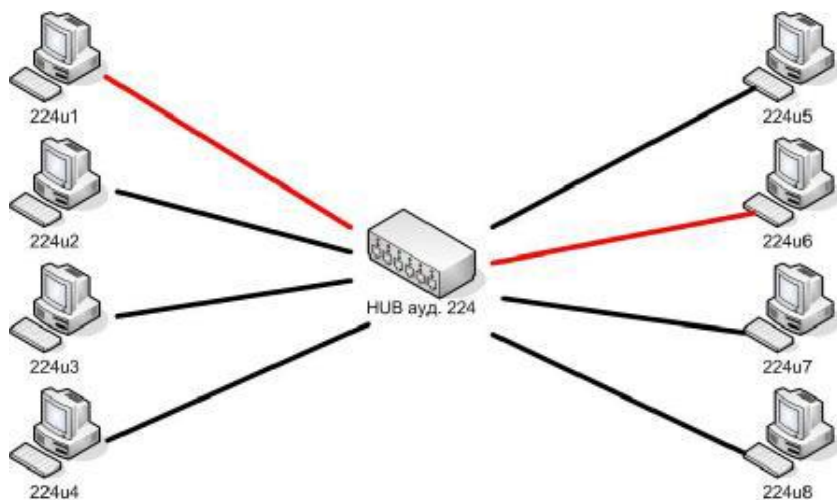
Примерами корпоративных многофункциональных концентраторов могут служить устройства System 5000 компании Nortel Networks, MMAC-Plus компании Cabletron Systems, CoreBuilder 6012 компании 3Com.

Ввиду того, что отказ корпоративного модульного концентратора приводит к очень тяжелым последствиям, в их конструкцию вносится большое количество средств обеспечения отказоустойчивости.

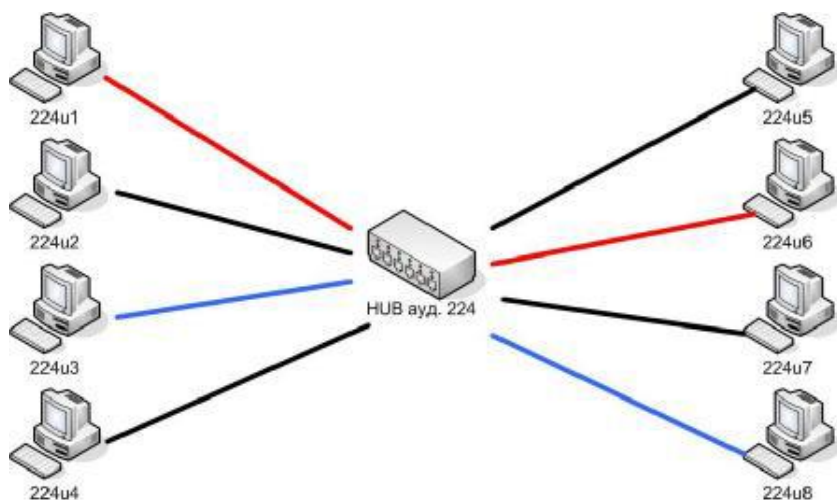
ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Оценить производительность концентратора. Для этого необходимо:

1. Осуществить передачу одного и нескольких файлов разного объема при односторонней передаче данных между устройствами. Схема подключения:



2. Осуществить передачу одного и нескольких файлов разного объема при односторонней передаче данных между несколькими устройствами. Схема подключения:



3. Зафиксировать результаты.
4. Провести расчеты полезной производительности и оформить в виде таблицы.

	Односторонняя передача данных (2 PC)			Одновременная передача данных (3-4 PC)		
	Размер передаваемых данных, Мбит	Время передачи, с	Скорость передачи, Мбит/с	Размер передаваемых данных, Мбит	Время передачи, с	Скорость передачи, Мбит/с
1 файл большого размера						
Множество мелких файлов						

+ графики скорости передачи данных

5. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные функции и отличия технической реализации концентраторов.
2. Опишите роль AUI порта на концентраторе.
3. Дайте определение и опишите назначение MDI-X.
4. Дайте определение и опишите назначение MDI.
5. Изложите особенность концепции правила четырех хабов.
6. Опишите назначение отключения портов.
7. Опишите назначение link test.
8. Приведите примеры случаев, когда отключается порт концентратора.
9. Дайте определение резервному порту.
10. Перечислите методы защиты от несанкционированного доступа.
11. Опишите понятие многосегментный концентратор.
12. Раскройте область применения SNMP протокола.
13. Дайте определение SNMP-агенту.
14. Раскройте значение понятия MIB.
15. Охарактеризуйте концентратор с фиксированным количеством портов.
16. Перечислите недостатки модульных концентраторов.
17. Охарактеризуйте стековые концентраторы и их особенность относительно среды передачи данных.
18. Раскройте область применения корпоративных модульных концентраторов.

ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

На выполнение лабораторной работы отводится 2 занятия (4 академических часа: 3 часа на выполнение и сдачу лабораторной работы и 1 час на подготовку отчета).

Отчет на защиту предоставляется в печатном виде.

Структура отчета (на отдельном листе(-ах)): титульный лист, формулировка задания, ответы на контрольные вопросы, описание процесса выполнения лабораторной работы, выводы.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Смелянский, Р.Л. Компьютерные сети. В 2 т. Т. 1. Системы передачи данных: учебник для вузов /Р.Л. Смелянский М.: Изд. центр «Академия». 2011. -304 с.
2. Смелянский, Р.Л. Компьютерные сети. В 2 т. Т. 2. Сети ЭВМ: учебник для вузов /Р.Л. Смелянский М.: Изд. центр «Академия». 2011 -240 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Технологии коммутации и маршрутизации в локальных компьютерных сетях: учеб пособие для вузов / А.В. Пролетарский, Е.В. Смирнова [и др.]. под ред. А.В. Пролетарского.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана 2013. -389 с.ил.
4. Дейтел, Х.М. Как программировать на С++/ Х.М. Дейтел, Дж. Дейтел: пер. с англ. – М.: Бином-Пресс, 2011. -800 с.:тл

Электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>
6. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>
7. Компьютерные сети и технологии <http://www.xnets.ru>