



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)

**ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»**

**КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

### **«Концентраторы»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Компьютерные сети»**

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б

\_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил:

\_\_\_\_\_ ( Красавин Е.В. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

**Цель:** формирование практических навыков применения концентраторов для построения локальных компьютерных сетей.

**Задачи:**

1. Изучить основные характеристики, способы подключения и режимы работы концентраторов;
2. 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);
3. Провести расчеты полезной производительности.

**Задание:**

Оценить производительность концентратора. Для этого необходимо:

1. Осуществить передачу одного и нескольких файлов разного объема при односторонней передаче данных между устройствами.
2. Осуществить передачу одного и нескольких файлов разного объема при односторонней передаче данных между несколькими устройствами.
3. Зафиксировать результаты.
4. Провести расчеты полезной производительности и оформить в виде таблицы.
5. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

**Результат:**

	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
Один файл большого размера	9748.48	111	87.82	9748.48	220	44.3
Множество мелких файлов	1448	21	68.95	1448	39	37.13

**Табл 1.** Расчеты полезной производительности

**Вывод:** в ходе выполнения данной лабораторной работы были приобретены практические навыки применения концентраторов для построения локальных компьютерных сетей.

## **Контрольные вопросы:**

### **1. Перечислите основные функции и отличия технической реализации концентраторов.**

1. Повторение на всех своих портах сигналов, полученных на входе одного из портов;
2. Способность концентратора отключать некорректно работающие порты, изолируя тем самым остальную часть сети от возникших в узле проблем;
3. Поддержка резервных связей;
4. Защита от несанкционированного доступа;
5. Управление концентратором по протоколу SNMP.

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.

### **2. Опишите роль AUI порта на концентраторе.**

Часто один порт может быть специально выделен для подключения концентратора к магистрали сети или же для объединения концентраторов. В качестве такого порта используется порт с интерфейсом AUI.

### **3. Дайте определение и опишите назначение MDI-X.**

Обычный порт RJ-45, предназначенный для подключения сетевого адаптера называется MDI-X. Используется для соединения концентраторов технологии 10Base-T между собой в иерархическую систему.

### **4. Дайте определение и опишите назначение MDI.**

MDI является тем же самым MDI-X, только в отличие от него не имеет инвертированную разводку контактов разъема.

### **5. Изложите особенность концепции правила четырех хабов.**

Правило 4 хабов — это правило построения сети (или подсети): максимальное количество хабов между любыми двумя станциями не должно быть больше четырех. Если при построении сети используются и повторители, и хабы, то при проверке правила 4 хабов повторитель приравнивается к хабу. Когда сеть при помощи коммутаторов или маршрутизаторов разбита на несколько частей, правило 4 хабов работает независимо в каждой части, но не относится ко всей сети в целом.

### **6. Опишите назначение отключения 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).

### **7. Опишите назначение link test.**

Link test - импульс длительностью 100 наносекунд, передаваемый через устройство 10BASE-T каждый 16 миллисекунд в отсутствие передачи данных. При отсутствии этого сигнала порт переводится в состояние «отключен».

### **8. Приведите примеры случаев, когда отключается порт концентратора.**

- 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.

### **9. Дайте определение резервному порту.**

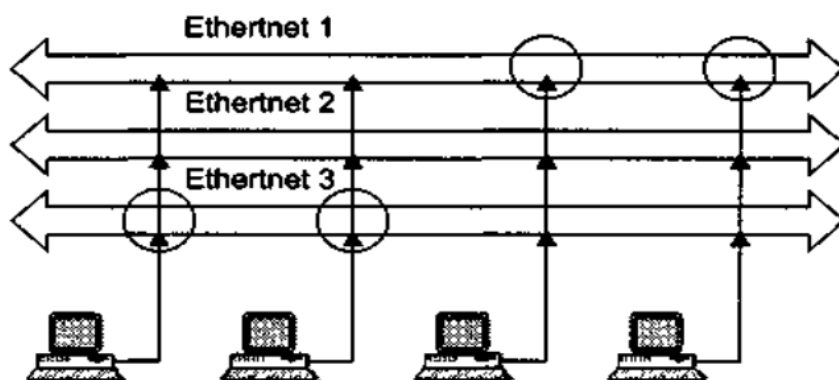
Резервные связи всегда должны соединять отключенные порты, чтобы не нарушать логику работы сети. Если по какой-либо причине порт отключается (срабатывает механизм концентратора отключать некорректно работающие порты, изолируя тем самым остальную часть сети от возникших в узле проблем), концентратор делает активным его резервный порт.

### **10. Перечислите методы защиты от несанкционированного доступа.**

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.

(Шифрование) 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.

## 11. Опишите понятие многосегментный концентратор.



Между собой компьютеры, подключенные к разным сегментам, общаться через концентратор не могут, так как шины внутри концентратора никак не связаны.

Многосегментные концентраторы нужны для создания разделяемых сегментов, состав которых может легко изменяться. Большинство многосегментных концентраторов позволяют выполнять операцию соединения порта с одной из внутренних шин чисто программным способом, например путем локального конфигурирования через консольный порт. В результате администратор сети может присоединять компьютеры пользователей к любым портам концентратора, а затем с помощью программы конфигурирования концентратора управлять составом каждого сегмента. Если завтра сегмент 1 окажется перегруженным, то его компьютеры можно распределить между оставшимися сегментами концентратора.

## 12. Раскройте область применения SNMP протокола.

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.

## 13. Дайте определение SNMP-агенту.

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.

## 14. Раскройте значение понятия MIB.

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.

#### **15. Охарактеризуйте концентратор с фиксированным количеством портов.**

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).

#### **16. Перечислите недостатки модульных концентраторов.**

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.

#### **17. Охарактеризуйте стековые концентраторы и их особенность относительно среды передачи данных.**

Стековый концентратор, как и концентратор с фиксированным числом портов, выполнен в виде отдельного корпуса без возможности замены отдельных его модулей. Стековые концентраторы имеют специальные порты и кабели для объединения нескольких таких корпусов в единый повторитель, который имеет общий блок повторения, обеспечивает общую ресинхронизацию сигналов для всех своих портов.

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 ниже.

## **18. Раскройте область применения корпоративных модульных концентраторов.**

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.

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).