

# Сетевое передающее оборудование

**Проф. Григорьев В.А.**

**Версия 2019**  
версия 2019

# Цель

- 1 Рассмотреть различные элементы сетевого передающего оборудования. Изучить назначение оборудования локальных сетей, включая:
  - сетевые адаптеры,
  - повторители,
  - модули множественного доступа (MAU),
  - концентраторы,
  - мосты,
  - маршрутизаторы,
  - мосты - маршрутизаторы,
  - коммутаторы и шлюзы;
  - объяснить принципы работы оборудования локальных сетей.

# Содержание

Введение

Передающее оборудование ЛКС

1. сетевые адаптеры;
2. повторители;
3. модули множественного доступа;
4. концентраторы;
5. мосты;
6. маршрутизаторы;
7. коммутаторы;
8. шлюзы.

Заключение

Список использованной литературы

# Введение

Сети представляют собой функциональную структуру, включающую в себя широкий ассортимент  **сетевого передающего оборудования**.

Без такого оборудования локальные сети могли бы связывать лишь пары компьютеров, а глобальные сети практически не могли бы существовать.

Сетевые приемопередающие устройства обычно скрыты в монтажных комнатах или машинных залах; однако они играют решающую роль при выполнении сетевых операций.

# Передающее оборудование ЛКС

## ЗНАТЬ:

- сетевые адаптеры;
- повторители;
- модули множественного доступа;
- концентраторы;
- мосты;
- коммутаторы;
- маршрутизаторы;
- шлюзы.

# Сетевой адаптер

**Сетевой адаптер** является **приемопередатчиком**, обеспечивающим канал передачи данных в сетевой среде.

Его встроенные средства упаковывают во фрейм (кадр) заголовок, исходный и целевой адреса, данные и «хвостовик», а фрейм в виде законченного пакета передается в коммуникационную среду.

**Сетевой адаптер** служит для подключения к сети некоторого сетевого устройства, например, компьютера или другого сетевого оборудования.

# Часть 1. Сетевые адаптеры



Рис.1. Сетевые адаптеры

Некоторые сетевые платы изготавливаются с несколькими разъемами, и поэтому могут использоваться с различными типами среды.

- **Беспроводные сетевые адаптеры** - обеспечивает передачу данных в одном из двух режимов:
  - выделенное, равноправное взаимодействие с другим беспроводным адаптером;
  - взаимодействие с точкой доступа.

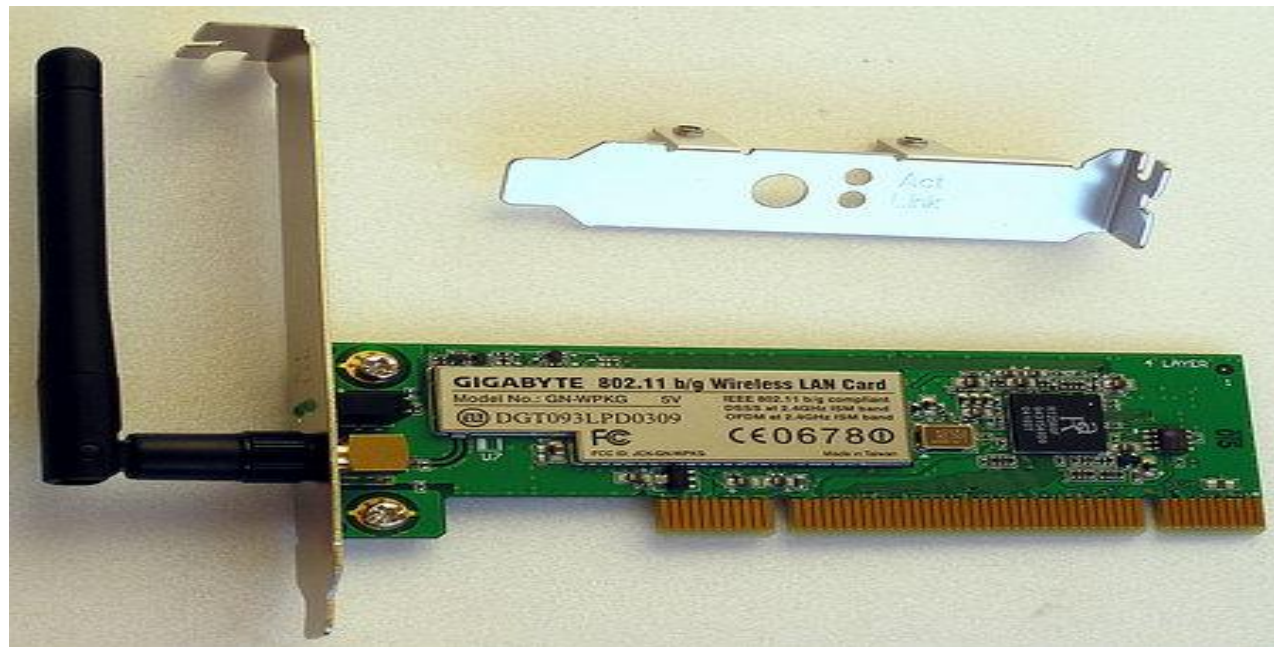


Рис.2.  
Беспроводной сетевой адаптер



Для реализации сетевого соединения нужны четыре компонента:

1. **Коннектор**, соответствующий сетевой передающей среде;
2. Трансивер;
3. Контроллер, поддерживающий подуровень MAC (доступ к моноканалу) канального уровня модели взаимодействия открытых систем OSI;
4. Микропрограммное обеспечение для управления протоколом передачи данных.

# Часть 1. Сетевые адаптеры

- **Сетевые адаптеры характеризуются:**
  - **разрядностью: 16 бит, 32 бита и 64 бита;**
  - **шиной данных, ISA, EISA, VL-Bus, PCI и др;**
  - **поддерживаемой сетевой средой передачи;**
  - **скоростью работы: Ethernet 10Mbit, Fast Ethernet 100Mbit, и т.д.;**
  - **поддержка режима FullDuplex для витой пары;**
  - **MAC адресом**  
(MAC-адрес имеет длину 6 байт и обычно записывается в шестнадцатичном виде, например: 12:34:56:78:90:AB. Первые три байта адреса определяют производителя, например: 00:00:0C **Cisco**, 00:40:B4 **3COM** );

# Повторители

**Повторитель** (репитер, repeater) соединяет два или несколько кабельных сегментов и ретранслирует любой входящий сигнал на все другие сегменты.

**Повторитель** может выполнять следующие функции Физического уровня:

- **фильтровать** искажения сигнала или шум, вызванный радио;
- **усиливать** входящий сигнал и восстанавливать его форму для более точной передачи;
- **синхронизировать** сигнал (в сетях Ethernet).

# Часть 1. Повторители

- **Многопортовый повторитель** - соединяет два и более кабельных сегментов и ретранслирует любой входящий сигнал на все другие сегменты.

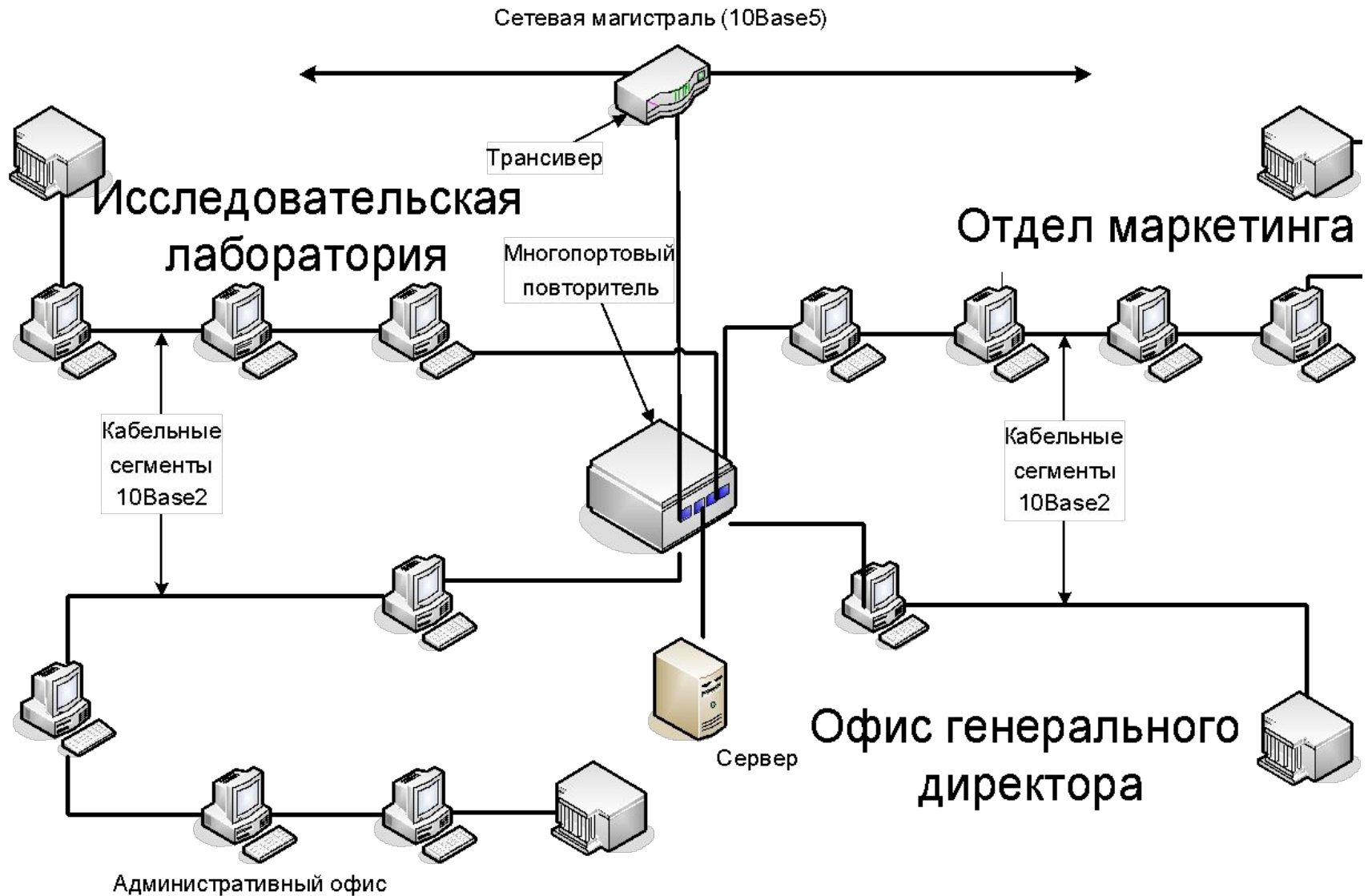


Рис.5. Многопортовый повторитель

Повторители позволяют выполнить следующие задачи:

- **удлинить** кабельную систему;
- **увеличить** количество подключенных узлов и обойти ограничения, налагаемые на отдельный сегмент ;
- **распознать сетевую ошибку** и отключить сегмент кабеля;
- **подключиться** к компонентам в других сетевых устройствах, таких как концентраторы и коммутаторы, а также **усилить и синхронизировать** сигналы;
- **соединить** сегменты, работающие с разной передающей средой.

# Многопортовый повторитель



## Модули множественного доступа

**Модуль множественного доступа** (multistation access unit, MAU) выполняет функции центрального концентратора в сети с маркерным кольцом.

Также встречается термин **интеллектуальный модуль множественного доступа** (smart multistation access unit, SMAU), если модуль обладает возможностью находить неисправности в соединениях с рабочими станциями и изолировать неисправные станции от всей сети (обеспечивать отказоустойчивость системы).

Модули MAU используются исключительно в сетях с маркерным кольцом, где они могут выполнять следующие функции:

- **соединять** рабочие станции в логическое кольцо в рамках физической звездообразной топологии;
- **усиливать** информационные сигналы;
- **соединяться** в последовательные цепочки для расширения маркерного кольца;
- **обеспечивать** правильное перемещение данных;
- **отключать порты**, связанные с неисправными узлами.

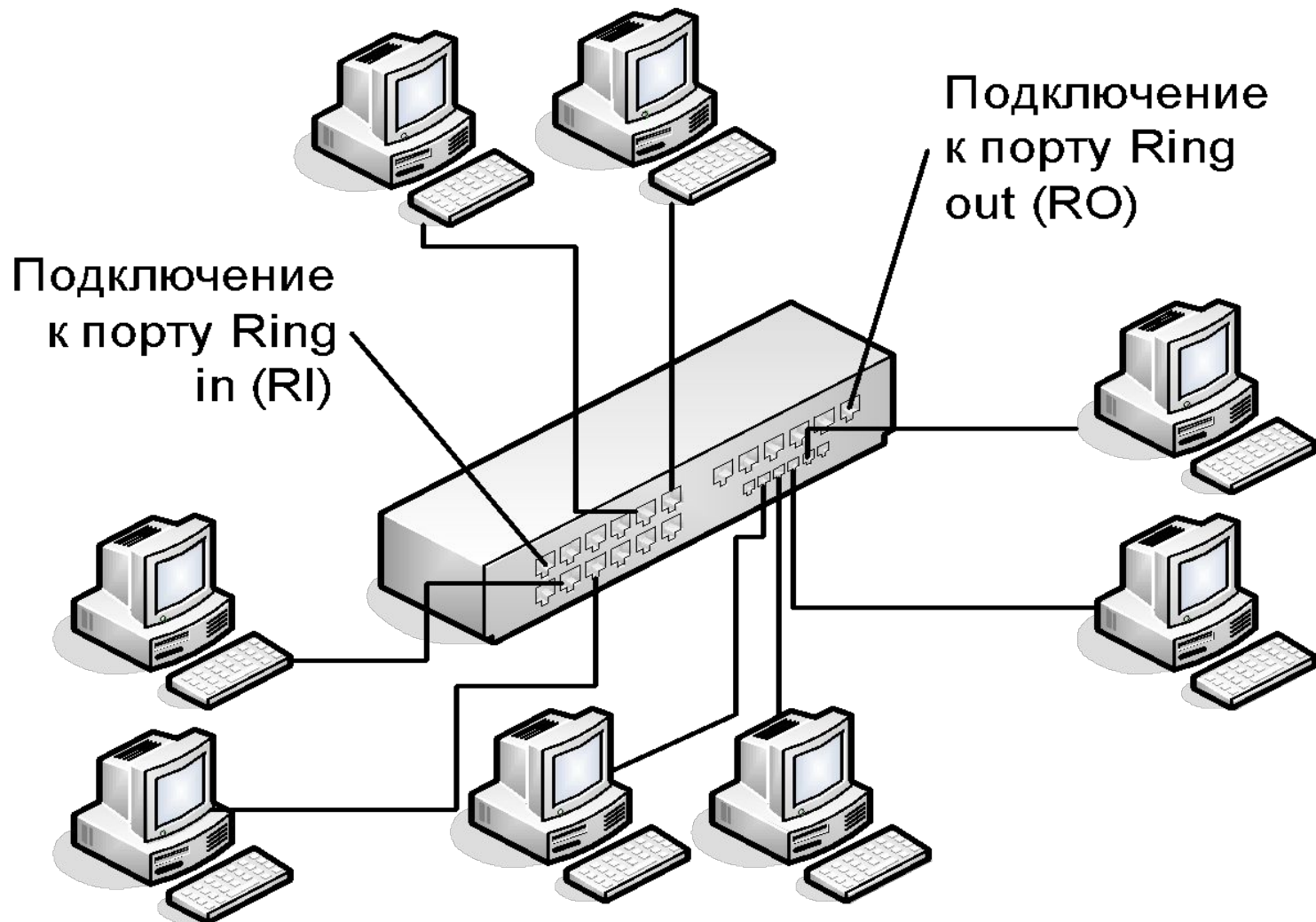


Модуль MAU может выполнять функции пассивного или активного концентратора.

*Пассивный концентратор* (passive hub) лишь передает сигнал от станции к станции.

*Активный концентратор* (active hub) регенерирует, синхронизирует и усиливает сигналы при каждом их перемещении к следующему узлу.

# Модуль MAU, соединяющие рабочие станции в сети с маркерным кольцом.



## Спецификации на модули MAU сетей с маркерным кольцом

<u>Спецификация</u>	<u>Диапазон назначений</u>
Максимальное количество станций	96 для малой сети 260 для большей сети
Максимальное количество модулей MAU	12 для малой сети 33 для большей сети
Минимальная длина соединенного кабеля между модулями MAU	2.5 м
Максимальная длина соединительного кабеля между модулями MAU	STP: 200 м Оптоволокно: 1 км

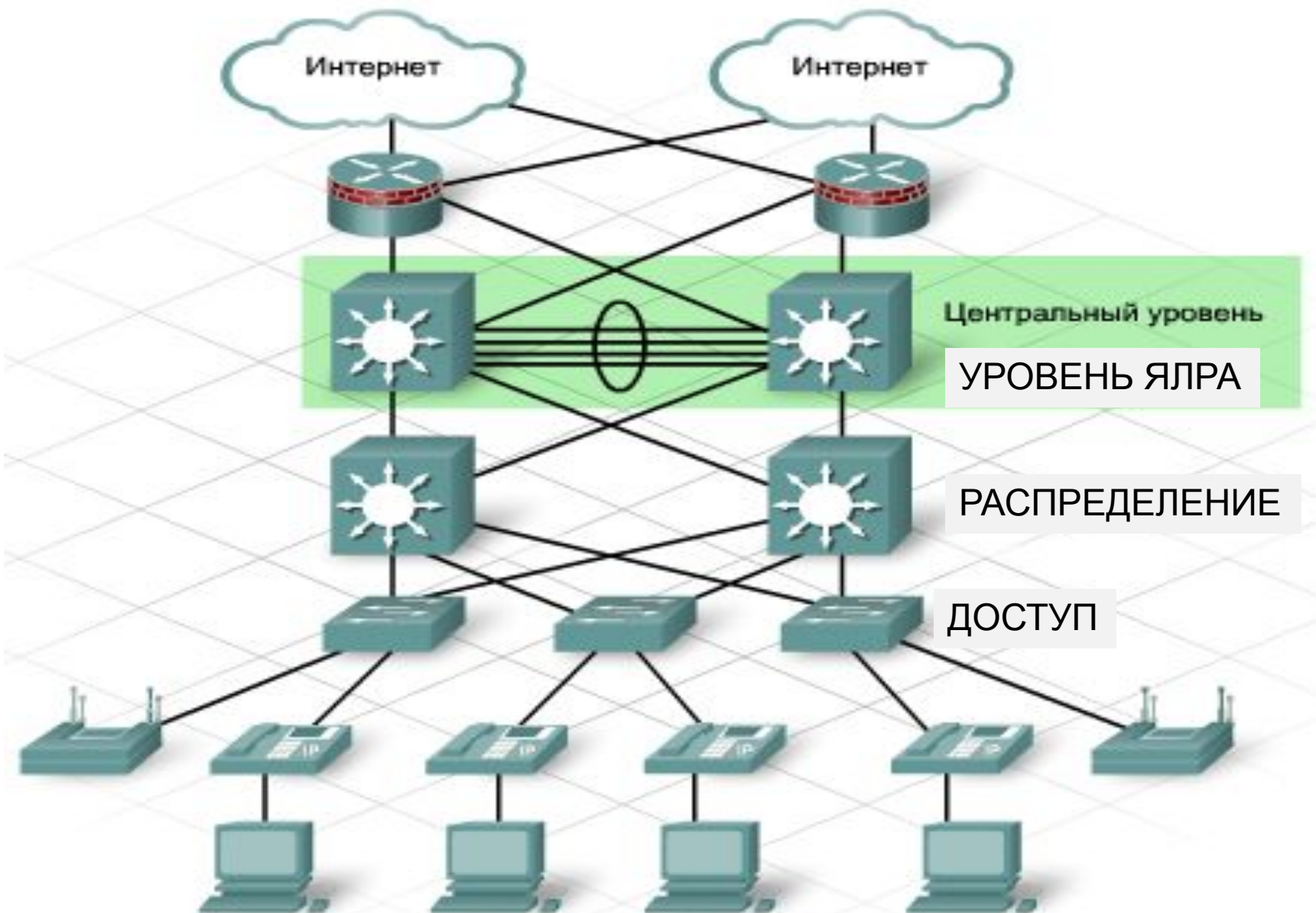
# Концентраторы

Концентратор (hub) представляет собой центральное сетевое устройство, к которому в звездообразной топологии подключаются сетевые узлы (например, рабочие станции и серверы).

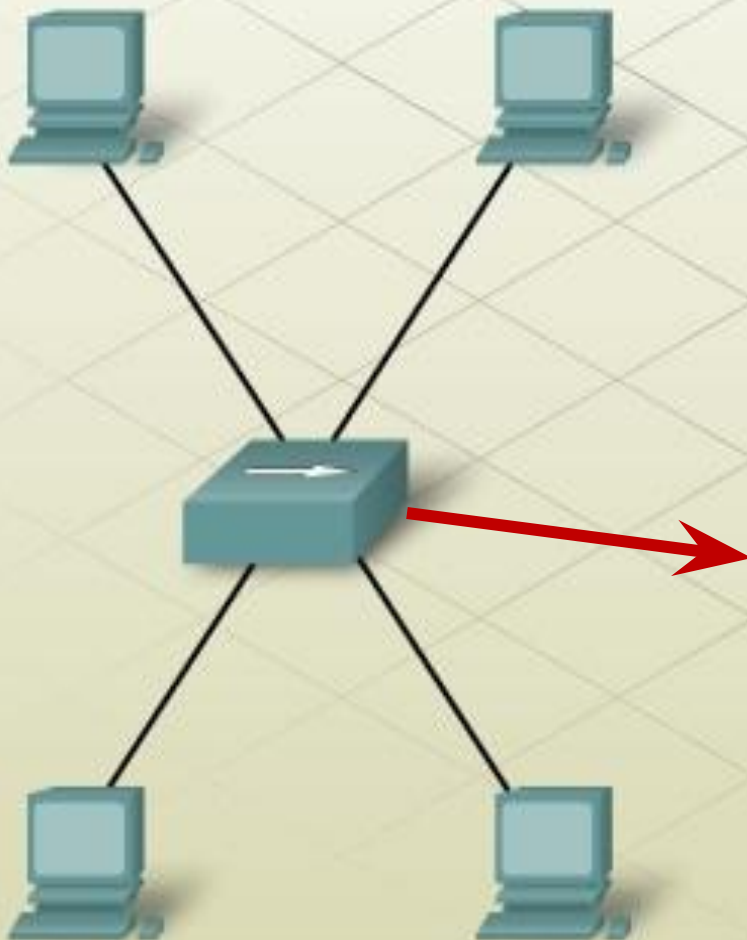
- Концентратор - это сетевое устройство, к которому в звездообразной топологии подключаются рабочие станции



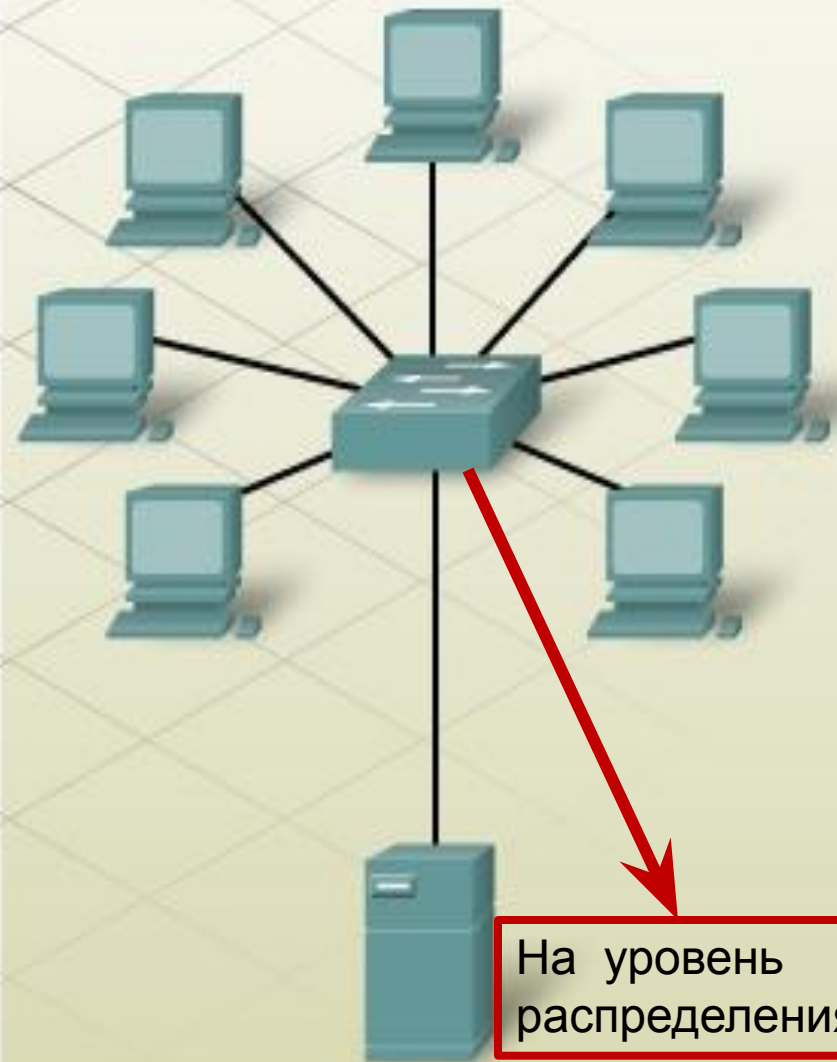
# СТРУКТУРА СЕТИ



## Локальная сеть с концентратором



## Локальная сеть с коммутатором



## Концентраторы выполняют следующие функции:

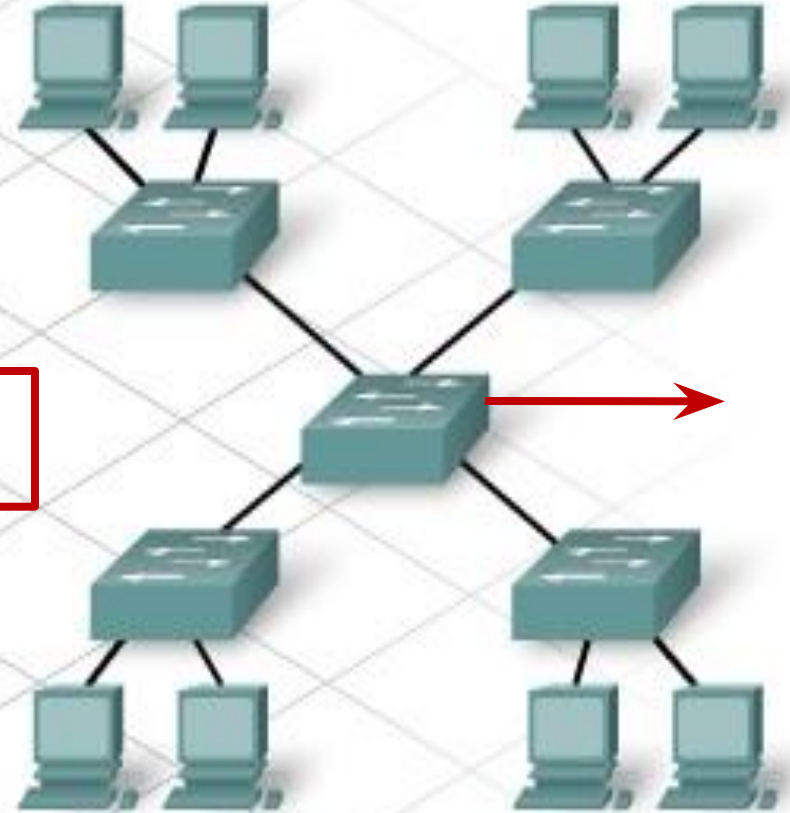
- являются **центральным устройством**, через которое соединяется множество узлов сети;
- позволяют большое количество компьютеров соединять в одну или несколько локальных сетей;
- обеспечивают связь различных протоколов (например, преобразование протокола сети **Ethernet** в протокол сети **FDDI** и обратно);
- обеспечивают соединение между различными типами передающей среды, позволяют централизовать сетевое управление и структуру.

- **ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПЕРЕХОДИТЬ НА КОММУТАТОРЫ**



Один крупный центральный коммутатор

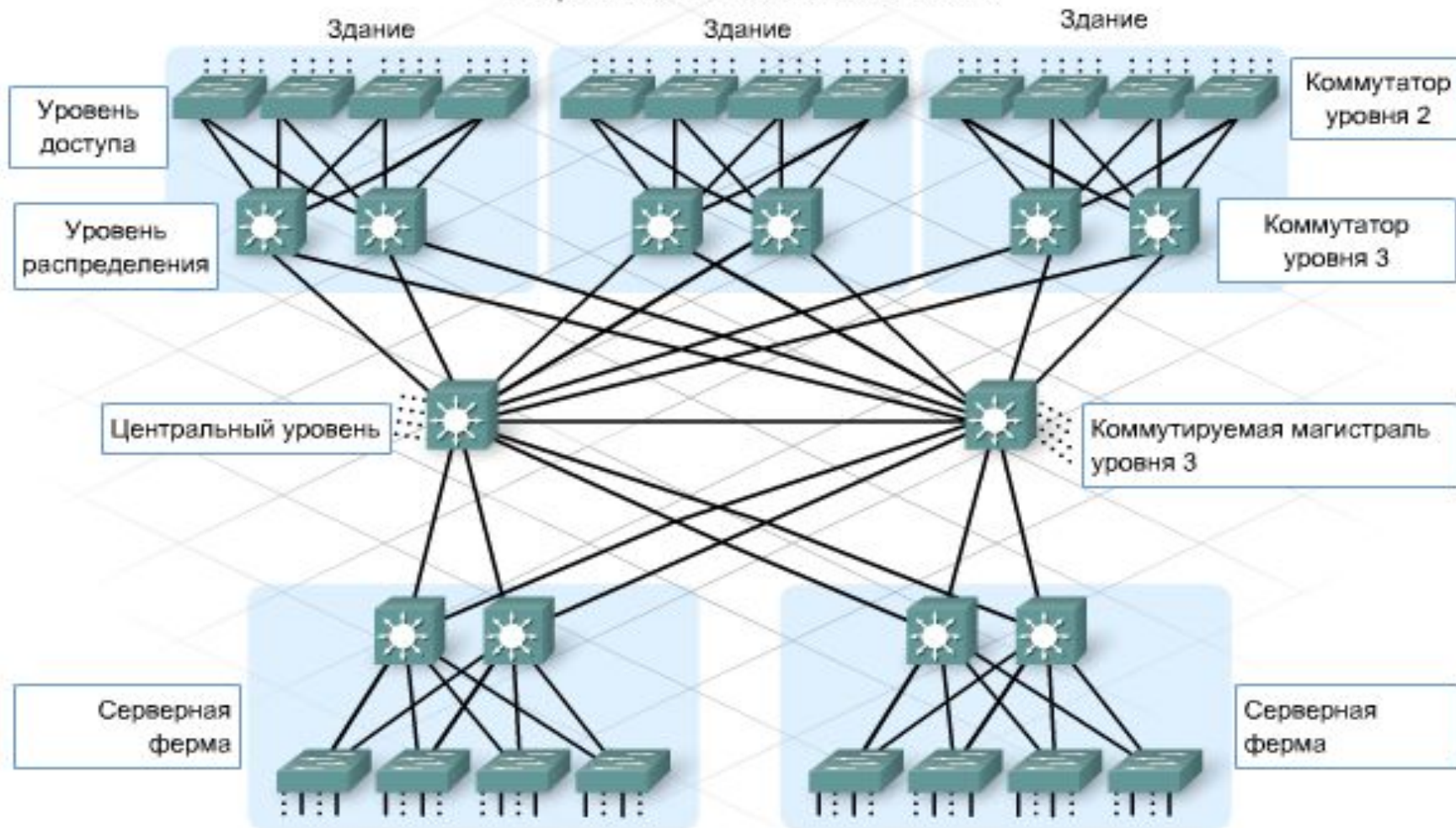
На уровень распределения



Несколько коммутаторов, подключенных к центральному коммутатору



### Резервные каналы в ячеистой топологии



— Gigabit Ethernet или Gigabit EtherChannel

..... FastEthernet

# Мосты

*Мост* (bridge) – это сетевое устройство, соединяющее между собой сегменты локальной сети.

Мосты позволяют решать следующие задачи:

- расширить локальную сеть
- сегментировать локальную сеть для ликвидации узких мест в сетевом трафике.

# Сеть с мостом

NetBEUI-  
Сервер  
(Windows NT)

IPX-сервер  
(NetWare)

**МОСТ ПРОПУСКАЕТ ТОЛЬКО  
МЕЖСЕГМЕНТНЫЙ  
ТРАФИК**



Ethernet



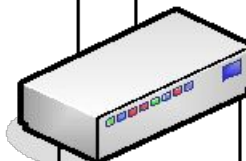
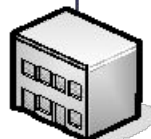
Ethernet



TCP/IP-сервер  
(UNIX)



Ethernet



Мост



Ethernet



Существуют два типа мостов: локальные и удаленные.

*Локальный мост* (local bridge) используется для непосредственного соединения двух близко расположенных локальных сетей (например, двух сетей Ethernet).

*Удаленные мосты* (remote bridge) используются для связи сетей, находящихся на расстоянии.

# Мосты

- **Беспроводной мост** - представляет собой точку доступа, которая взаимодействует с компьютерами, снабженными беспроводными сетевыми адаптерами.



**Беспроводной мост** может выбирать скорость обмена с каждым беспроводным адаптером и поэтому в зависимости от условий передачи он может одному адаптеру передавать данные со скоростью 11 Мбит/с, а другому – со скоростью 2 Мбит/с.

Рис.10. Беспроводной мост

# Маршрутизаторы

**Маршрутизатор (router)** выполняет некоторые функции моста, такие **КАК** анализ топологии, фильтрация и пересылка пакетов.

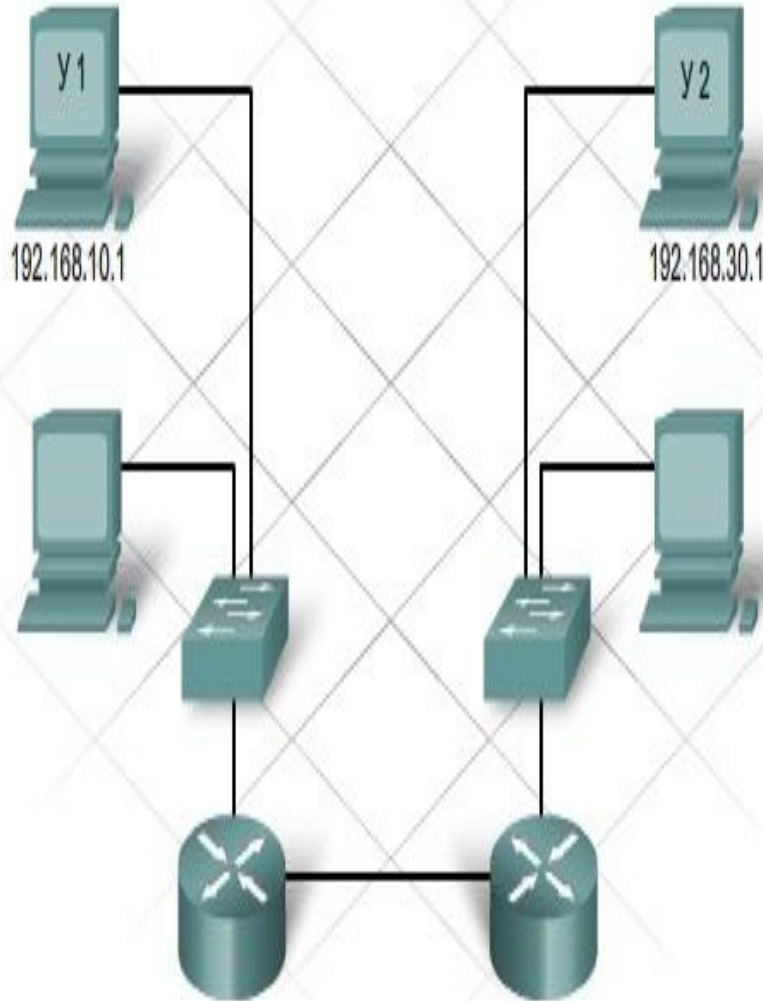
Однако, в отличие от мостов, **маршрутизаторы могут**

**направлять** пакеты в конкретные сети,

**анализировать** сетевой трафик и

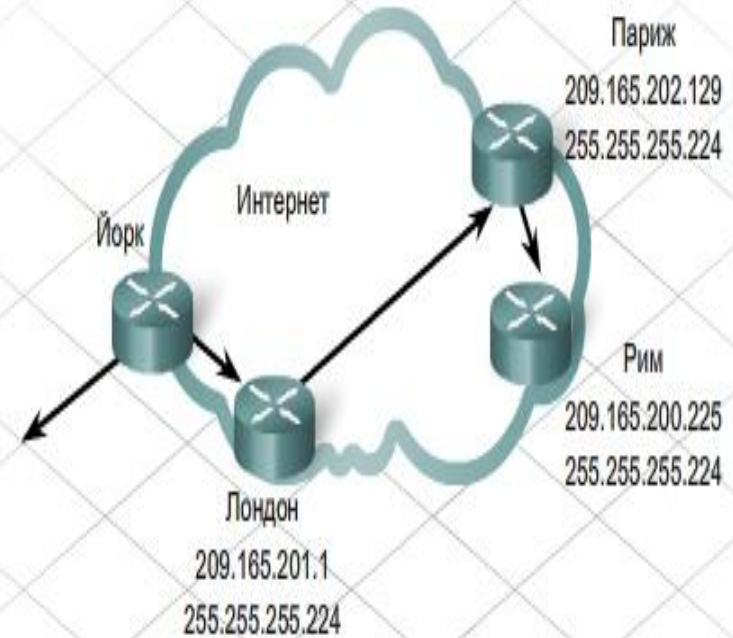
быстро **адаптироваться** к изменениям сети.

# Маршрутизаторы в ЛКС



Маршрутизаторы

# Маршрутизаторы в ГКС



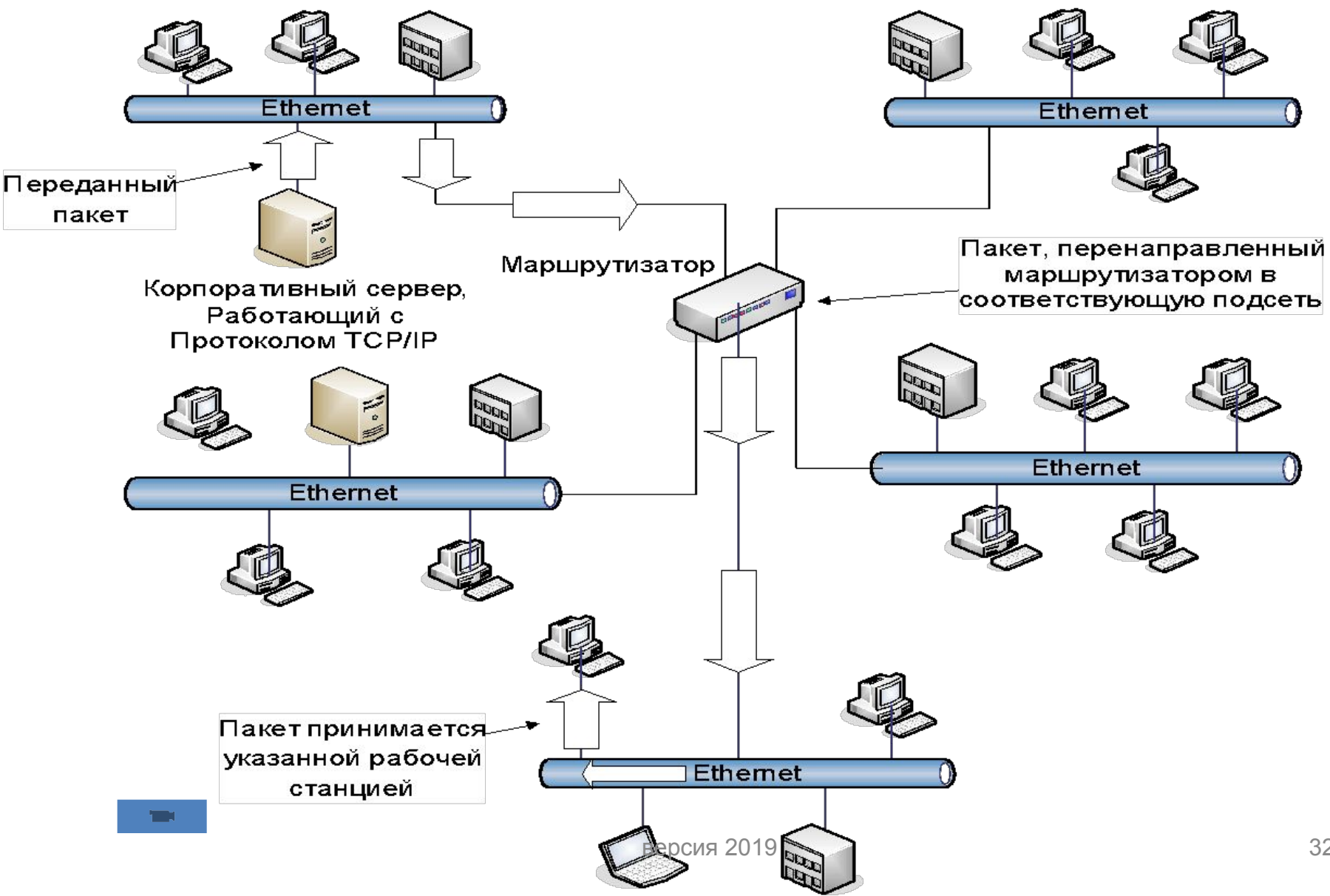
```
York#traceroute ROME
```

Введите `esc` для прерывания выполнения команды.

Проверка маршрута в РИМ(209.165.200.225)

1. ЛОНДОН (209.165.201.1) 8 мс 8 мс 4 мс
2. ПАРИЖ (209.165.202.129) 8 мс 8 мс 8 мс
3. РИМ (209.165.200.225) 8 мс 8 мс 4 мс

# Пересылка пакета с помощью маршрутизатора





# Маршрутизаторы

- **Маршрутизатор** - это сетевое устройство, соединяющее между собой локальные сети на **сетевом уровне модели OSI**. Сетевым уровнем позволяет анализировать большую часть информации в пакетах.



**Маршрутизаторы** могут направлять пакеты в конкретные сети, анализировать сетевой трафик и быстро адаптироваться к изменениям сети.

Рис.10. Маршрутизатор



# Маршрутизаторы

версия 2019

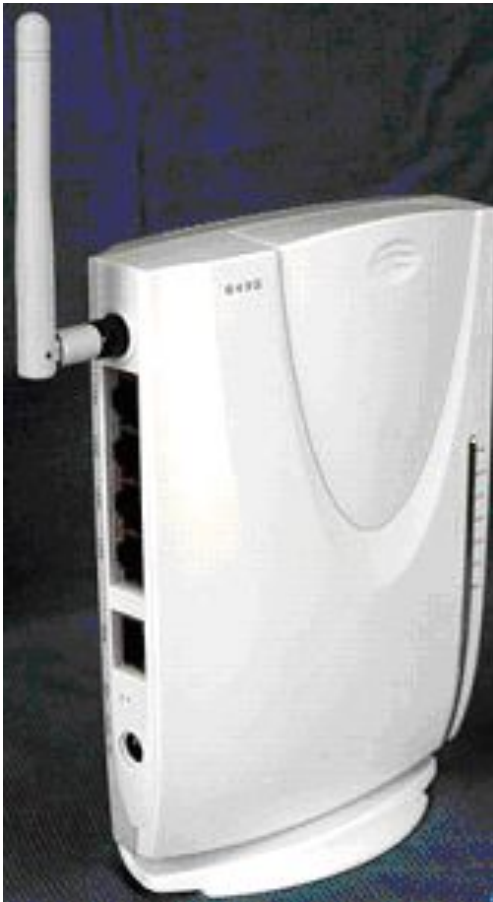


Главные задачи, которые могут решать маршрутизаторы:

- эффективно перенаправлять пакеты из одной сети в другую, устраняя ненужный трафик;
- соединять соседние или удаленные сети;
- связывать разнородные сети;
- устранять узкие места сети, изолируя ее отдельные части;
- защищать фрагменты сети от несанкционированного доступа.

# Маршрутизаторы

- Беспроводной маршрутизатор Cisco CWN-B49G



- ◆ поддержка расширенного протокола 802.11g+;
- ◆ поддерживает системы шифрования WEP с 64-, 128- и 152-разрядными ключами;
- ◆ технологию защищенного доступа Wi-Fi Protected Access (WPA);
- ◆ четырехпортовый коммутатор с портами 10/100Base-TX и беспроводная точка доступа.

Рис.13. Маршрутизатор

Маршрутизация бывает статическая и динамическая.

*Для статической маршрутизации* необходимы таблицы маршрутизации, которые создает сетевой администратор; в них указываются фиксированные (статические) маршруты между любыми двумя маршрутизаторами.

*Динамическая маршрутизация* выполняется **АВТОМАТИЧЕСКИ** независимо от сетевого администратора.

# Коммутаторы

*Коммутаторы (switch)* обеспечивают функции моста, а также позволяют повысить пропускную способность существующих сетей.

**Коммутаторы** используемые в локальных сетях, напоминают мосты в том смысле, что они работают на подуровне MAC Канального уровня (Уровня 2) и анализируют адреса устройств во всех входящих фреймах.

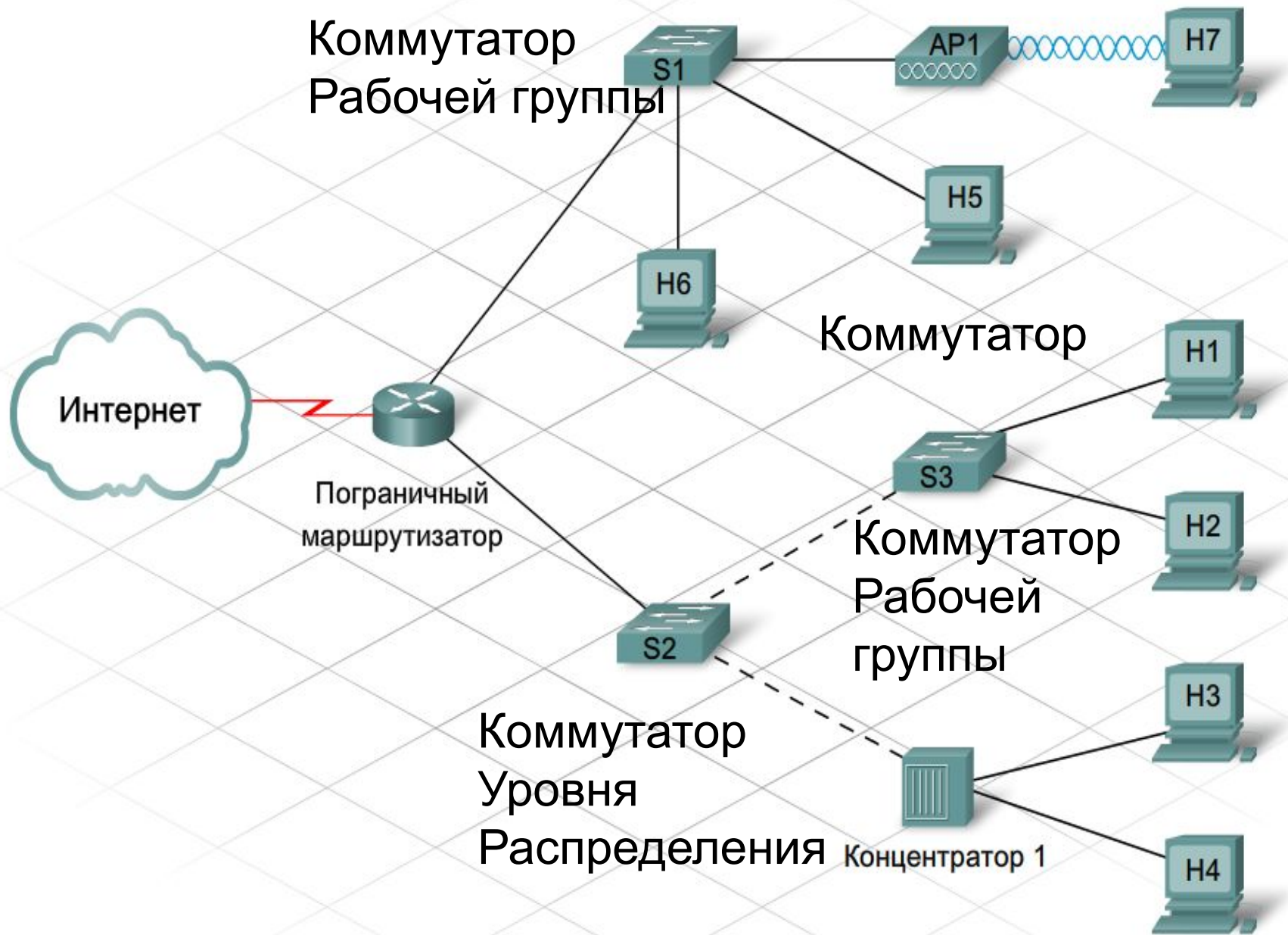
# Часть 1. Коммутаторы

- Коммутаторы (switch) - обеспечивают функции моста, а также позволяют повысить пропускную способность существующих сетей .



Рис.14. Коммутатор  
версия 2019





В коммутаторах локальных сетей обычно используется один из двух методов:

- **при коммутации без буферизации пакетов** (cut-through switching) фреймы пересылаются по частям до того момента, пока фрейм не будет получен целиком.
- **в процессе коммутации с промежуточным хранением** (store-and-forward switching) (также называемой *коммутацией с буферизацией*) передача фрейма не начинается до тех пор, пока он не будет получен полностью.

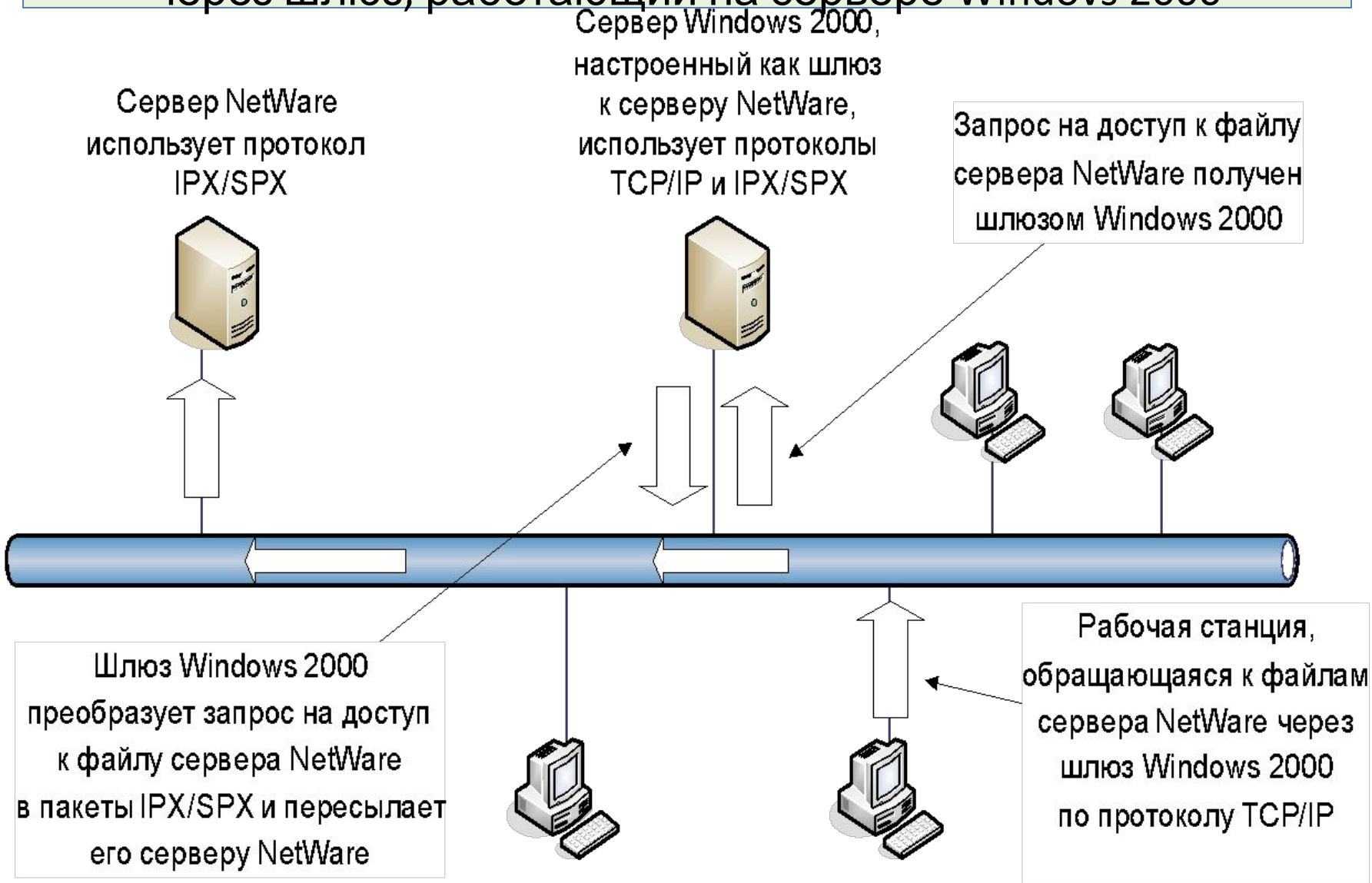
# Шлюзы

Термин *шлюз* (gateway) обозначает программный или аппаратный интерфейс, обеспечивающий взаимодействие между двумя различными типами сетевых систем или программ.

С помощью шлюза можно выполнять следующие операции:

- преобразовывать широко используемые протоколы в специализированные;
- преобразовывать сообщения из одного формата в другой;
- преобразовывать различные схемы адресации;
- связывать хост - компьютеры с локальной сетью;
- соединять сети с различными архитектурами.

# Рабочая станция обращается к файлу, сервера NetWare через шлюз, работающий на сервере Windows 2000



ЦОД

Серверная ферма



Кампусная сеть фирмы

версия 2019

# Список использованных источников

1. "Проектирование и внедрение компьютерных сетей. Учебный курс". / Майкл Палмер, Роберт Брюс Синклер, 2004г
2. [http://www.compreview.ru/catalog.php?position\\_id=26574](http://www.compreview.ru/catalog.php?position_id=26574) (Сетевой адаптер Cisco Aironet AIR-PCI352)
3. <httpshop.makeit.com.ru/idp=15429>(Сетевой адаптер Cisco Aironet AIR-CB21AG, Wi-Fi, CardBus)
4. <http://www.c-tt.ru/?do=sprod1&id=51>(Fiber Driver: повторители)
5. <http://www.xdsl.ru/articles/dslam.htm>(Концентраторы xDSL (DSLAM))
6. [http://www.compreview.ru/catalog.php?position\\_id=12808](http://www.compreview.ru/catalog.php?position_id=12808) (Маршрутизатор Cisco 5/5)
7. <http://www.cisco.com/global/RU/products/dsl675.shtml>(Cisco 6/5 ADSL маршрутизатор для малого офиса или сотрудников, работающих на дому)
8. [http://old.ruslan-com.ru/bay/bay\\_rout.html](http://old.ruslan-com.ru/bay/bay_rout.html)(Мосты-маршрутизаторы компании Bay Networks.)
9. [http://www.galaxy-telecom.ru/oborud\\_shl.htm](http://www.galaxy-telecom.ru/oborud_shl.htm)(IP-шлюзы Cisco Systems)
10. <http://www.smart.ru/cisco3810.htm>(Многофункциональный мультиплексор Cisco MC3810)

1. [http://www.croc.ru/products/cisco/cisco\\_IP\\_Telephone.asp](http://www.croc.ru/products/cisco/cisco_IP_Telephone.asp)(IP-телефоны производства фирмы Cisco)
2. <http://www.usrobotics.ru/products/business/business-product.asp?sku=3CP3453>(Аналоговый корпоративный модем V.Everything 56K)
3. <http://www.3dnews.ru/reviews/communication/cable>(Кабельные модемы)
4. <http://www.cisco.com/global/RU/products/dsl.shtml>(Модемы и маршрутизаторы DSL)
5. [http://www.compreview.ru/catalog.php?position\\_id=9926](http://www.compreview.ru/catalog.php?position_id=9926)(Маршрутизатор Cisco Modular Access Router 1605)