

# *Общая назначение сетевое оборудования*

1. Сетевые адаптеры

2. Коммуникационное  
оборудование сетей

# 1. Сетевые адаптеры

- Существует множество сетевых устройств, которые возможно использовать для создания, сегментирования и усовершенствования сети. Основными из них являются сетевые адаптеры , повторители, усилители , мосты, маршрутизаторы , коммутаторы и шлюзы.

**Сетевые адаптеры (карты),** или NIC (Network Interface Card), являются теми устройствами, которые физически соединяют компьютер с сетью. Сетевые адаптеры - это сетевое оборудование, обеспечивающее функционирование сети на физическом и канальном уровнях.

**Сетевой адаптер относится к периферийному устройству компьютера, непосредственно взаимодействующему со средой передачи данных, которая прямо или через другое коммуникационное оборудование связывает его с другими компьютерами.**

**Это устройство решает задачи надежного обмена двоичными данными, представленными соответствующими электромагнитными сигналами, по внешним линиям связи. Как и любой контроллер компьютера, сетевой адаптер работает под управлением драйвера операционной системы, и распределение функций между сетевым адаптером и драйвером может изменяться от реализации к реализации.**

**Компьютер, будь то сервер или рабочая станция, подключается к сети с помощью внутренней платы – сетевого адаптера (хотя бывают и внешние сетевые адаптеры, подключаемые к компьютеру через параллельный порт). Сетевой адаптер вставляется в гнездо материнской платы. Карты сетевых адаптеров устанавливаются на каждой рабочей станции и на файловом сервере.**

**Рабочая станция отправляет запрос к файловому серверу и получает ответ через сетевой адаптер, когда файловый сервер готов. Сетевые адаптеры преобразуют параллельные коды, используемые внутри компьютера и представленные маломощными сигналами, в последовательный поток мощных сигналов для передачи данных по внешней сети. Сетевые адаптеры должны быть совместимы с кабельной системой сети, внутренней информационной шиной ПК и сетевой операционной системой**

# Настройка сетевого адаптера и трансивера

- Для работы ПК в сети надо правильно установить и настроить сетевой адаптер. Для адаптеров, отвечающих стандарту PnP, настройка производится автоматически. В ином случае необходимо настроить линию запроса на прерывание IRQ (Interrupt Request Line) и адрес ввода/вывода (Input/Output address).

**Адрес ввода/вывода – это трехзначное шестнадцатеричное число, которое идентифицирует коммуникационный канал между аппаратными устройствами и центральным процессором. Чтобы сетевой адаптер функционировал правильно, должны быть настроены линия IRQ и адрес ввода/вывода.**

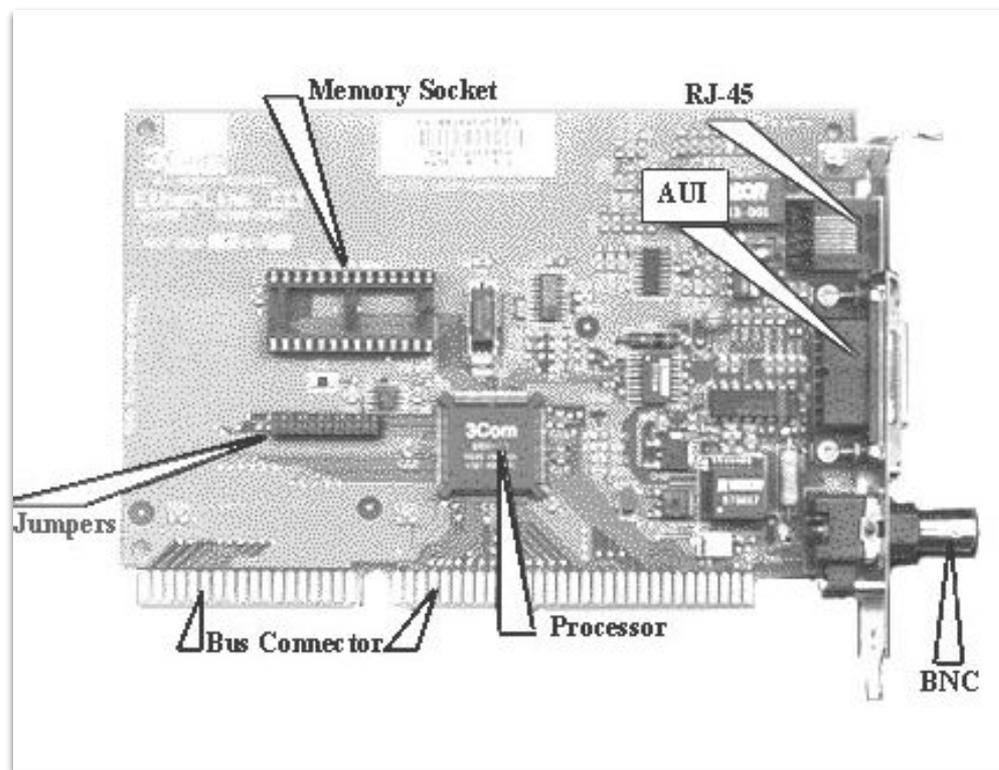
**Компьютер, будь то сервер или рабочая станция, подключается к сети с помощью внутренней платы - сетевого адаптера (хотя бывают и внешние сетевые адаптеры, подключаемые к компьютеру через параллельный порт). Сетевой адаптер вставляется в гнездо материнской платы. Карты сетевых адаптеров устанавливаются на каждой рабочей станции и на файловом сервере. Рабочая станция отправляет запрос к файловому серверу и получает ответ через сетевой адаптер.**

**Сетевые адаптеры преобразуют параллельные коды, используемые внутри компьютера и представленные маломощными сигналами, в последовательный поток мощных сигналов для передачи данных по внешней сети. Сетевые адаптеры должны быть совместимы с кабельной системой сети, внутренней информационной шиной ПК и сетевой операционной системой. Простота или сложность этой установки и настройки зависит от типа сетевого адаптера, который предлагается использовать.**

**Для некоторых конфигураций достаточно просто вставить адаптер в подходящий слот материнской платы компьютера. Автоматически конфигурирующиеся адаптеры, а также адаптеры, отвечающие стандарту Plug and Play (Вставь и работай), автоматически производят свою настройку. Если сетевой адаптер не отвечает стандарту Plug and Play, требуется настроить его запрос на прерывание IRQ (Interrupt Request) и адрес ввода/вывода (Input/Output**

**IRQ представляет собой логическую коммуникационную линию , которую устройство использует для связи с процессором. Адрес ввода/вывода - это трехзначное шестнадцатеричное число, которое идентифицирует коммуникационный канал между аппаратными устройствами и центральным процессором. Чтобы сетевой адаптер функционировал правильно, должны быть правильно настроены как- IRQ, так и адрес ввода/вывода.**

# Вид адаптера



**операций при приеме или передачи сообщения:**

- **Гальваническая развязка** с коаксиальным кабелем или витой парой. Для этой цели используются импульсные трансформаторы. Иногда для развязки используются оптроны.
- **Прием (передача) данных.** Данные передаются из ОЗУ ПК в адаптер или из адаптера в память ПК через программируемый канал ввода/вывода, канал прямого доступа или разделяемую память.
- **Буферизация.** Для согласования скоростей пересылки данных в адаптер или из него со скоростью обмена по сети используются буфера. Во время обработки в сетевом адаптере, данные хранятся в буфере. Буфер позволяет адаптеру осуществлять доступ ко всему пакету информации. Использование буферов необходимо для согласования между собой скоростей обработки информации различными компонентами ЛВС.

разделить данные на блоки в режиме передачи (или соединить их в режиме приема) данных и оформить в виде кадра определенного формата. Кадр включает несколько служебных полей, среди которых имеется адрес компьютера назначения и контрольная сумма кадра, по которой сетевой адаптер станции назначения делает вывод о корректности доставленной по сети информации.

• **Доступ к каналу связи.** Набор правил, обеспечивающих доступ к среде передачи. Выявление конфликтных ситуаций и контроль состояния сети.

• **Идентификация своего адреса** в принимаемом пакете. Физический адрес адаптера может определяться установкой переключателей,

**• Преобразование параллельного кода** В последовательный код при передаче данных, и из последовательного кода в параллельный при приеме. В режиме передачи данные передаются по каналу связи в последовательном коде.

**• Кодирование и декодирование данных.** На этом этапе должны быть сформированы электрические сигналы, используемые для представления данных. Большинство сетевых адаптеров для этой цели используют манчестерское кодирование. Этот метод не требует передачи синхронизирующих сигналов для распознавания единиц и нулей по уровням сигналов, а вместо этого для представления 1 и 0 используется перемена полярности сигнала.

**• Передача или прием импульсов.** В режиме передачи закодированные электрические импульсы данных передаются в кабель (при приеме импульсы направляются на декодирование)

## 6. Коммуникационное оборудование сетей.

- Повторители и концентраторы
- Основная функция *повторителя* (repeater), как это следует из его названия, – повторение сигналов, поступающих на его порт. Повторитель улучшает электрические характеристики сигналов и их синхронность, и за счет этого появляется возможность увеличивать общую длину кабеля между самыми удаленными в сети узлами.

**Многопортовый повторитель часто называют *концентратором* (concentrator) или *хабом* (hub), что отражает тот факт, что данное устройство реализует не только функцию повторения сигналов, но и концентрирует в одном центральном устройстве функции объединения компьютеров в сеть. Практически во всех современных сетевых стандартах концентратор является необходимым элементом сети, соединяющим отдельные компьютеры в сеть.**

**Концентратор или Hub** представляет собой сетевое устройство, действующее на физическом уровне сетевой модели OSI.

Отрезки кабеля, соединяющие два компьютера или какие либо два других сетевых устройства, называются *физическими сегментами*, поэтому концентраторы и повторители, которые используются для добавления новых физических сегментов, являются средством физической структуризации сети.

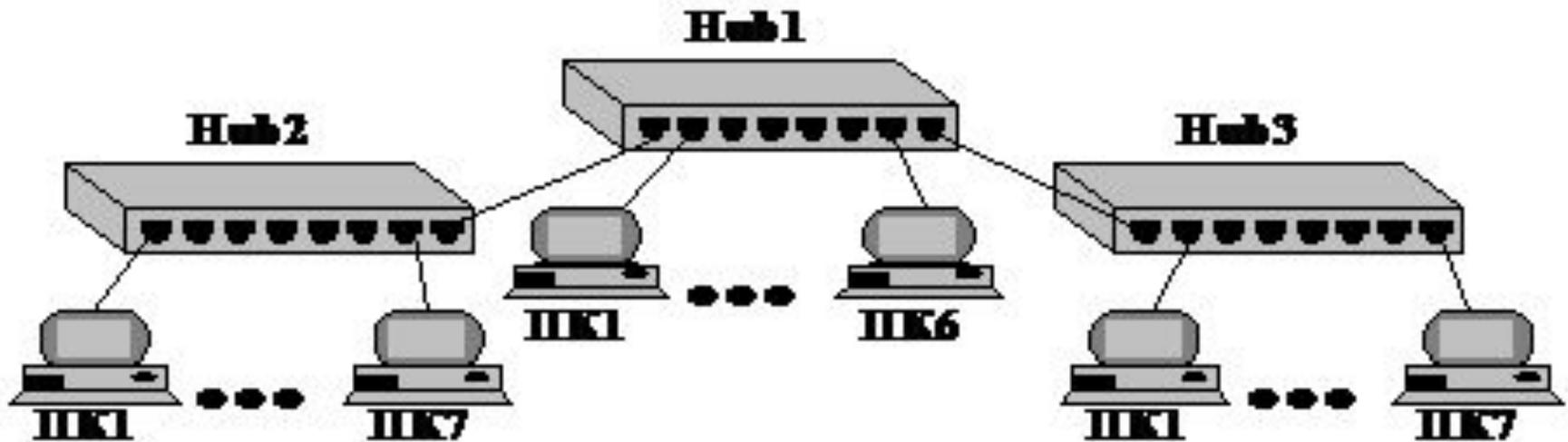
**Концентратор** – устройство, у которого суммарная пропускная способность входных каналов выше пропускной способности выходного канала. Так как потоки входных данных в концентраторе больше выходного потока, то главной его задачей является концентрация данных. При этом возможны ситуации, когда число блоков данных, поступающее на входы концентратора, превышает его возможности. Тогда концентратор ликвидирует часть этих блоков.

**Ядром концентратора является процессор. Для объединения входной информации чаще всего используется множественный доступ с разделением времени. Функции, выполняемые концентратором, близки к задачам, возложенным на мультиплексор. Наращиваемые (модульные) концентраторы позволяют выбирать их компоненты, не думая о совместимости с уже используемыми. Современные концентраторы имеют порты для подключения к разнообразным**

**Концентратор является активным оборудованием. Концентратор служит центром (шиной) звездообразной конфигурации сети и обеспечивает подключение сетевых устройств. В концентраторе для каждого узла (ПК, принтеры, серверы доступа, телефоны и пр.) должен быть предусмотрен отдельный порт.**

**Наращиваемые концентраторы представляют собой отдельные модули, которые объединяются при помощи быстродействующей системы связи. Такие концентраторы предоставляют удобный способ поэтапного расширения возможностей и мощности ЛВС.**

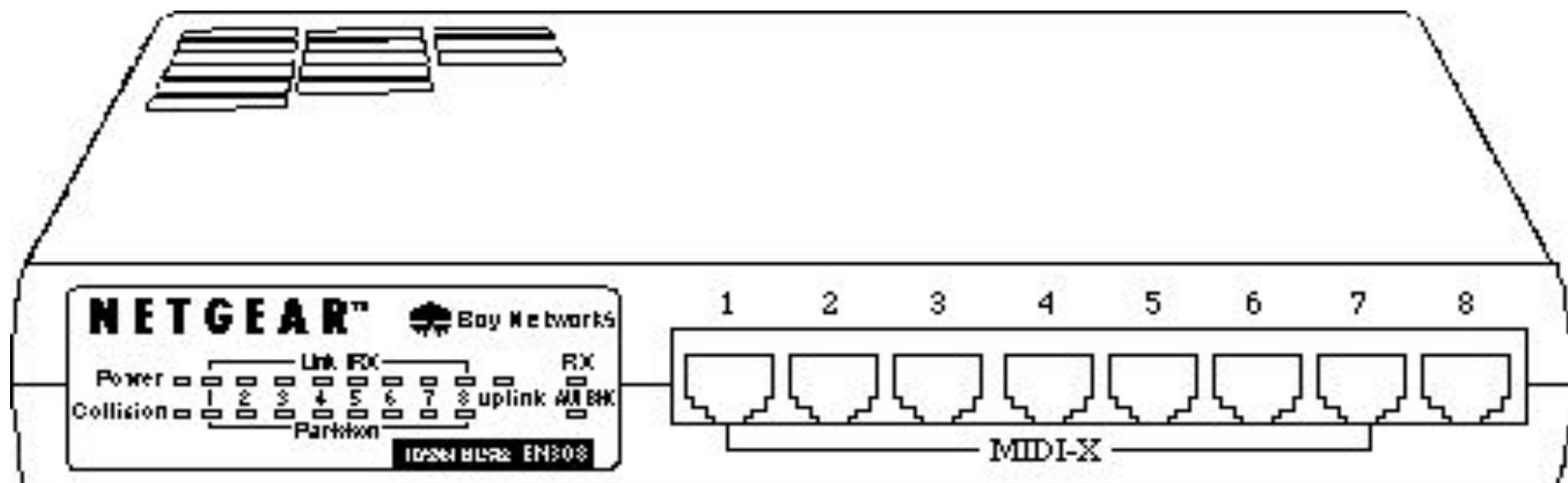
**Концентратор осуществляет электрическую развязку отрезков кабеля до каждого узла, поэтому короткое замыкание на одном из отрезков не выведет из строя всю ЛВС.**



**Логический сегмент, построенный с использованием концентраторов**

**Концентраторы образуют из отдельных физических отрезков кабеля общую среду передачи данных – *логический сегмент*.**

**Логический сегмент также называют доменом коллизий, поскольку при попытке одновременной передачи данных любых двух компьютеров этого сегмента, хотя бы и принадлежащих разным физическим сегментам, возникает блокировка передающей среды. Следует особо подчеркнуть, что, какую бы сложную структуру ни образовывали концентраторы, например путем иерархического соединения, все компьютеры, подключенные к ним, образуют единый логический сегмент, в котором любая пара**



**Внешний вид  
концентратора**

# Мосты и коммутаторы

- ***Мост* (bridge) – ретрансляционная система, соединяющая каналы передачи данных.**
- **В соответствии с базовой эталонной моделью взаимодействия открытых систем мост описывается протоколами физического и канального уровней, над которыми располагаются канальные процессы. Мост опирается на пару связываемых им физических средств соединения, которые в этой модели представляет физические каналы.**

**Логический сегмент образуется путем объединения нескольких физических сегментов (отрезков кабеля) с помощью одного или нескольких концентраторов. Каждый логический сегмент подключается к отдельному порту моста/коммутатора. При поступлении кадра на какой-либо из портов мост/коммутатор повторяет этот кадр, но не на всех портах, как это делает концентратор, а только на том порту, к которому подключен сегмент, содержащий компьютер-адресат.**

**Мост функционирует в первую очередь как повторитель, он может получать данные из любого сегмента, однако он более разборчив в передаче этих сигналов, чем повторитель. Если получатель пакета находится в том же физическом сегменте, что и мост, то мост знает, что этот пакет достиг цели и, таким образом, больше не нужен. Однако, если получатель пакета находится в другом физическом сегменте, мост знает, что его надо переслать. Эта обработка помогает уменьшить загрузку сети. Например, сегмент не получает сообщений, не**

Мосты могут соединять сегменты, которые используют разные типы носителей (кабелей). Они могут соединять сети с разными схемами доступа к носителю - например, сеть Ethernet и сеть Token Ring.



**Структура моста**

# Коммутатор

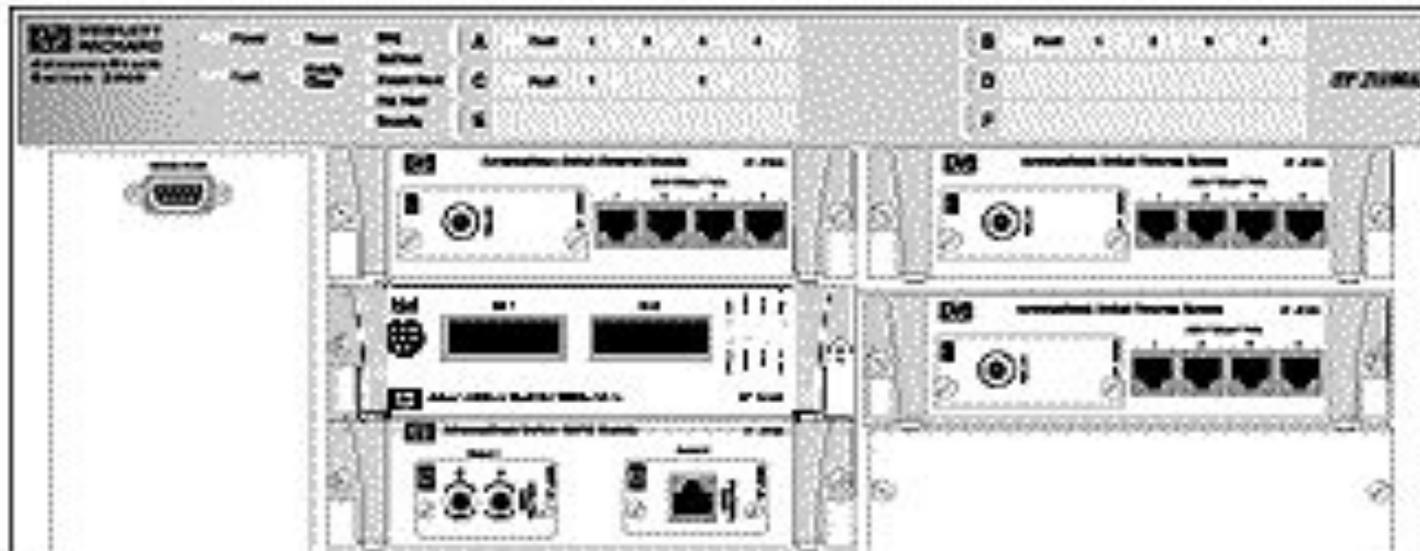
- **Коммутатор (switch) – устройство, осуществляющее выбор одного из возможных вариантов направления передачи данных.**
- **Коммутаторы - это более интеллектуальные устройства, способные анализировать адрес назначения кадра и передавать его не всем станциям сети, а только адресату.**

**До появления коммутаторов задача разбиения сети на сегменты решалась с помощью мостов, которые в настоящее время практически не используются. Основной же принцип действия мостов и коммутаторов остался неизменным. Именно поэтому коммутаторы иногда называют многопортовыми мостами. Конструктивно коммутатор представляет собой многопортовое устройство, предназначенное для деления сети на множество сегментов.**

**В начальный момент времени коммутатор работает в неразборчивом режиме, передавая полученные кадры на все порты .**

**Построив таблицу адресов, коммутатор может передавать полученные кадры не на все порты, а только по адресу назначения . Если на порт коммутатора поступает кадр с адресом назначения , приписанным к другому порту коммутатора, то кадр передается между портами. Такой процесс называется продвижением кадра (forwarding). Если же коммутатор определяет, что адрес назначения приписан к тому порту, на который поступил данный кадр, то кадр отбрасывается или отфильтровывается, т. е. удаляется из буфера порта. Такой процесс называется**

**Коммутаторы позволяют создавать изолированные друг от друга локальные сети. Изоляция виртуальных сетей друг от друга происходит на канальном уровне. Это означает, что передача кадров между различными виртуальными сетями на основании адреса канального уровня невозможна.**



## Внешний вид коммутатора Switch 2000



**Схема подключения локальных сетей к коммутаторам**

**В перечень функций, выполняемых коммутатором локальной сети, входят:**

- обеспечение сквозной коммутации;**
- наличие средств маршрутизации;**
- поддержка простого протокола управления сетью;**
- имитация моста либо маршрутизатора;**
- организация виртуальных сетей;**
- скоростная ретрансляция блоков данных.**

# Маршрутизатор

*Маршрутизатор (router) – ретрансляционная система, соединяющая две*

*коммуникационные сети либо их части.*

*Каждый маршрутизатор реализует протоколы физического (1А, 1В), канального (2А, 2В) и*

*сетевого (3А, 3В) уровней. Специальные сетевые процессы соединяют части*

*коммутатора в единое целое. Физический,*

*канальный и сетевой протоколы в разных*

*сетях различны. Поэтому соединение пар*

*коммуникационных сетей осуществляется*

*через маршрутизаторы, которые*

*осуществляют необходимое преобразование*

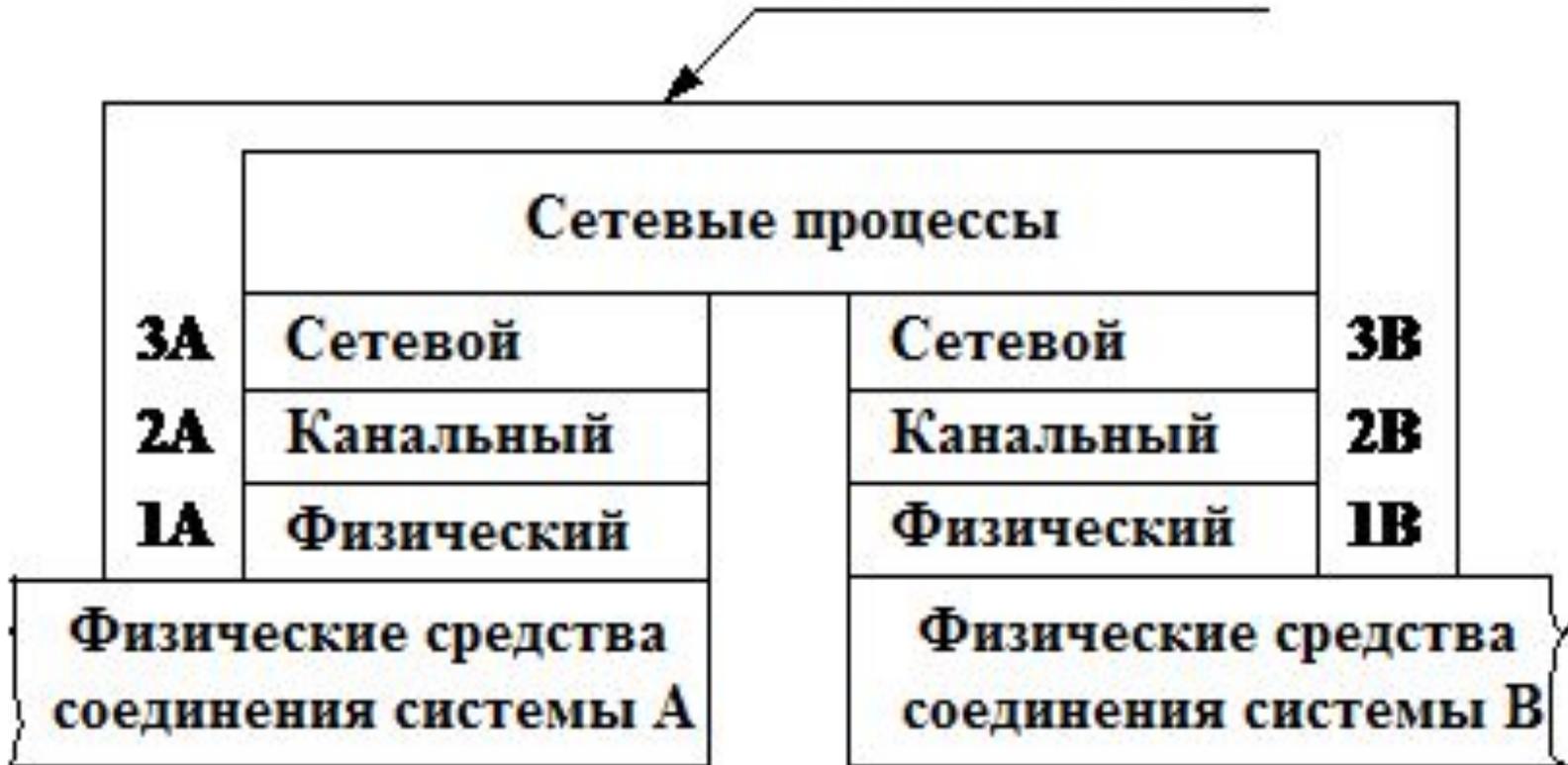
*указанных протоколов. Сетевые процессы*

**Маршрутизатор работает с несколькими каналами, направляя в какой-нибудь из них очередной блок данных.**

**Маршрутизаторы обмениваются информацией об изменениях структуры сетей, трафике и их состоянии.**

**Благодаря этому, выбирается оптимальный маршрут следования блока данных в разных сетях от абонентской системы-отправителя к системе-получателю. Маршрутизаторы обеспечивают также соединение административно независимых**

## Маршрутизатор



**Структура  
маршрутизатора**

# Шлюз

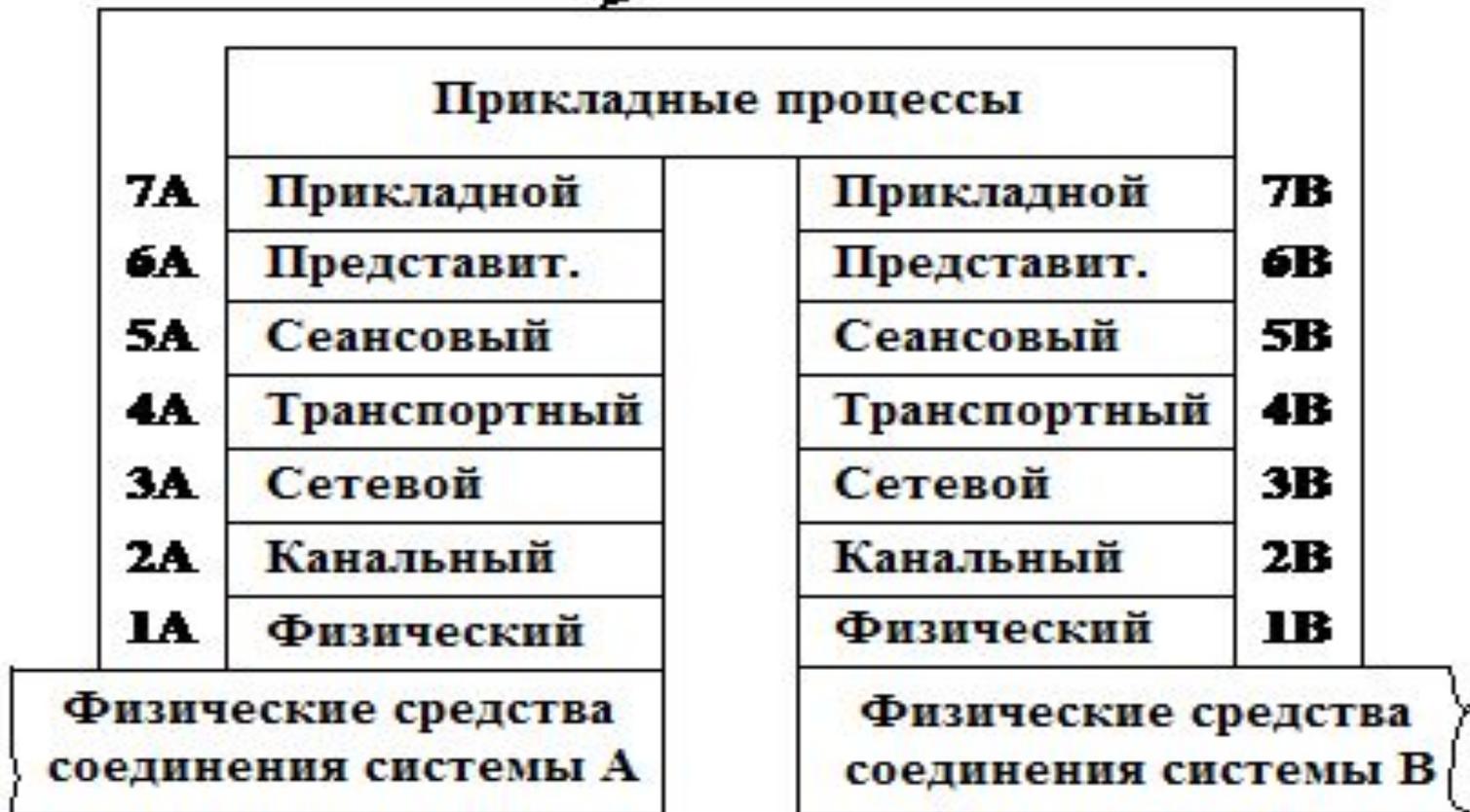
## ы

**Шлюз (gateway) – ретрансляционная система, обеспечивающая взаимодействие информационных сетей.**

**Шлюз является наиболее сложной ретрансляционной системой, обеспечивающей взаимодействие сетей с различными наборами протоколов всех семи уровней. В свою очередь, наборы протоколов могут опираться на различные типы физических средств соединения**

**В тех случаях, когда соединяются информационные сети, то в них часть уровней может иметь одни и те же протоколы. Тогда сети соединяются не при помощи шлюза, а на основе более простых ретрансляционных систем, именуемых маршрутизаторами и мостами. Шлюзы оперируют на верхних уровнях модели OSI (сеансовом, представительском и прикладном) и представляют наиболее развитый метод подсоединения сетевых сегментов и компьютерных сетей. Необходимость в сетевых шлюзах возникает при объединении двух систем, имеющих различную архитектуру. Например, шлюз приходится использовать для соединения сети с протоколом TCP/IP и большой ЭВМ со стандартом SNA. Эти две архитектуры не имеют ничего общего и поэтому требуется полностью перевести**

**Шлюз**



**Структура  
шлюза**

**В качестве шлюза обычно используется выделенный компьютер, на котором запущено программное обеспечение шлюза и производятся преобразования, позволяющие взаимодействовать нескольким системам в сети. Другой функцией шлюзов является преобразование протоколов. При получении сообщения IPX/SPX для клиента TCP/IP шлюз преобразует сообщения в протокол TCP/IP. Шлюзы сложны в установке и настройке. Шлюзы работают медленнее, чем**