Лекция 6.

Технологии и устройства канального уровня

Лекция 6. Технологии и устройства канального уровня

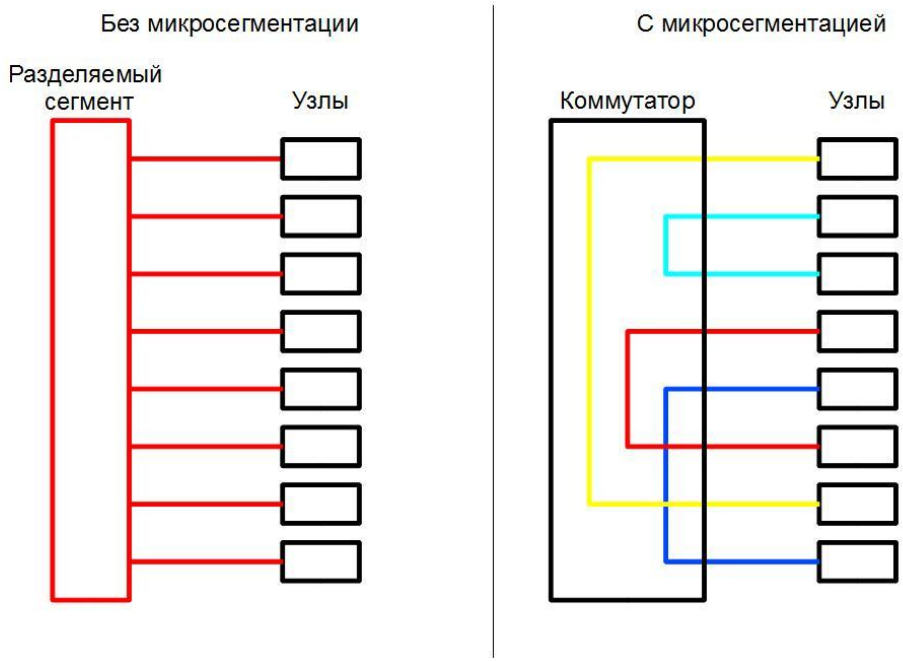
- Функционирование коммутаторов локальной сети
- Конструктивное исполнение коммутаторов
- Технологии коммутации и модель OSI
- Протоколы Spanning Tree
- Виртуальные локальные сети (VLAN)
- Технология PoE
- Технология D-Link Green

Функционирование коммутаторов локальной сети

Коммутатор локальных сетей

Коммутатор – основное активное сетевое оборудование современных локальных сетей:

- Функционирует на канальном уровне модели OSI.
- Одновременно устанавливает несколько соединений между разными парами портов (микросегментация).
- Обеспечивает возможность работы в режиме полного дуплекса (full duplex).



Функционирование коммутаторов локальной сети

Функции коммутаторов

Современные коммутаторы, кроме основной своей функции – передачи кадров, могут выполнять множество дополнительных функций, например:

- фильтрация трафика;
- поддержка виртуальных локальных сетей (VLAN);
- определение и ограничение перегрузок в сети;
- определение петель;
- агрегирование физически соединений.

Функционирование коммутаторов локальной сети

Функционирование коммутаторов локальной сети

Коммутаторы локальных сетей обрабатывают кадры на основе алгоритма **прозрачного моста** (*transparent bridge*), который определен стандартом IEEE 802.1D.

Модель работы прозрачного моста, описанная в IEEE 802.1D определяет следующие процессы:

- продвижение кадров (Forwarding);
- изучение адресов (Learning);
- фильтрация кадров (Filtering).

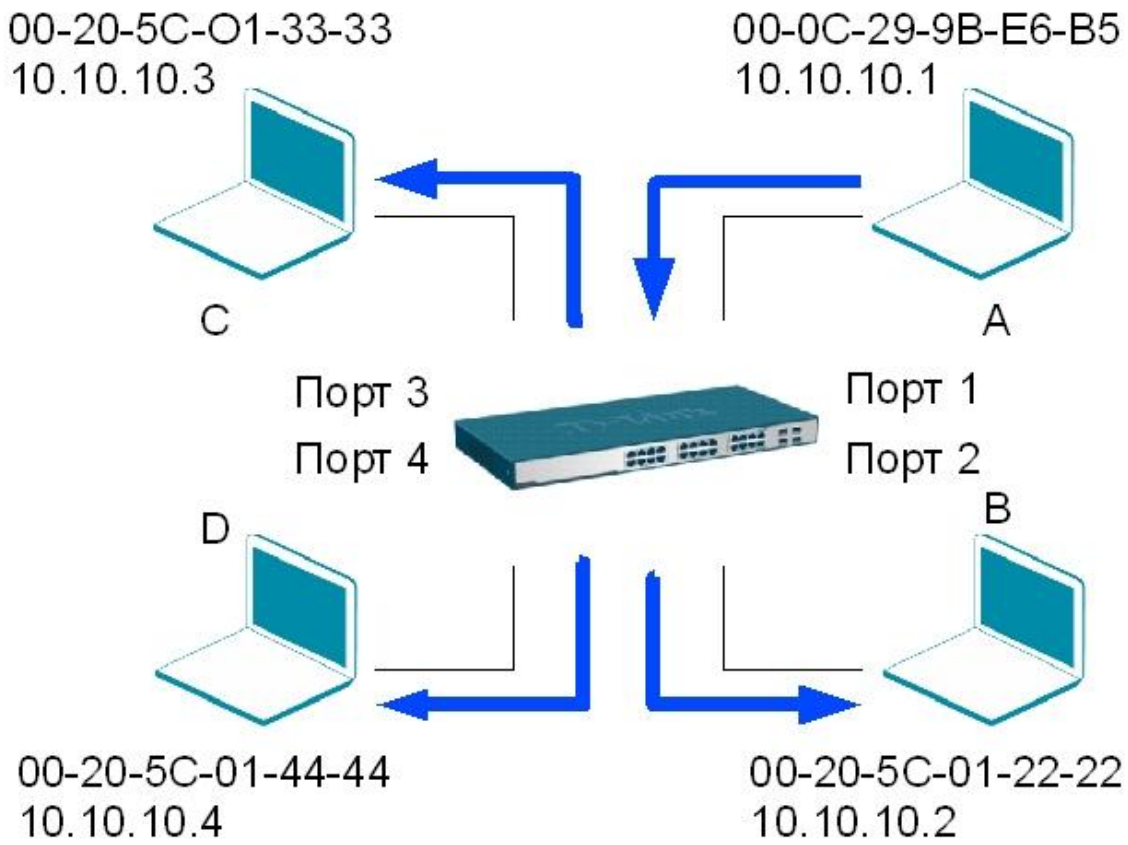
Процесс работы алгоритма прозрачного моста начинается с построения **таблицы коммутации** (*Forwarding DataBase, FDB*).

Функционирование коммутаторов локальной сети

Функционирование коммутаторов локальной сети

6 байт	6 байт	2 байта		4 байта
Адрес назначения FF-FF-FF-FF-FF-FF	Адрес источника 00-0C-29-9B-E6-B5	Тип Ethernet	ARP	FCS

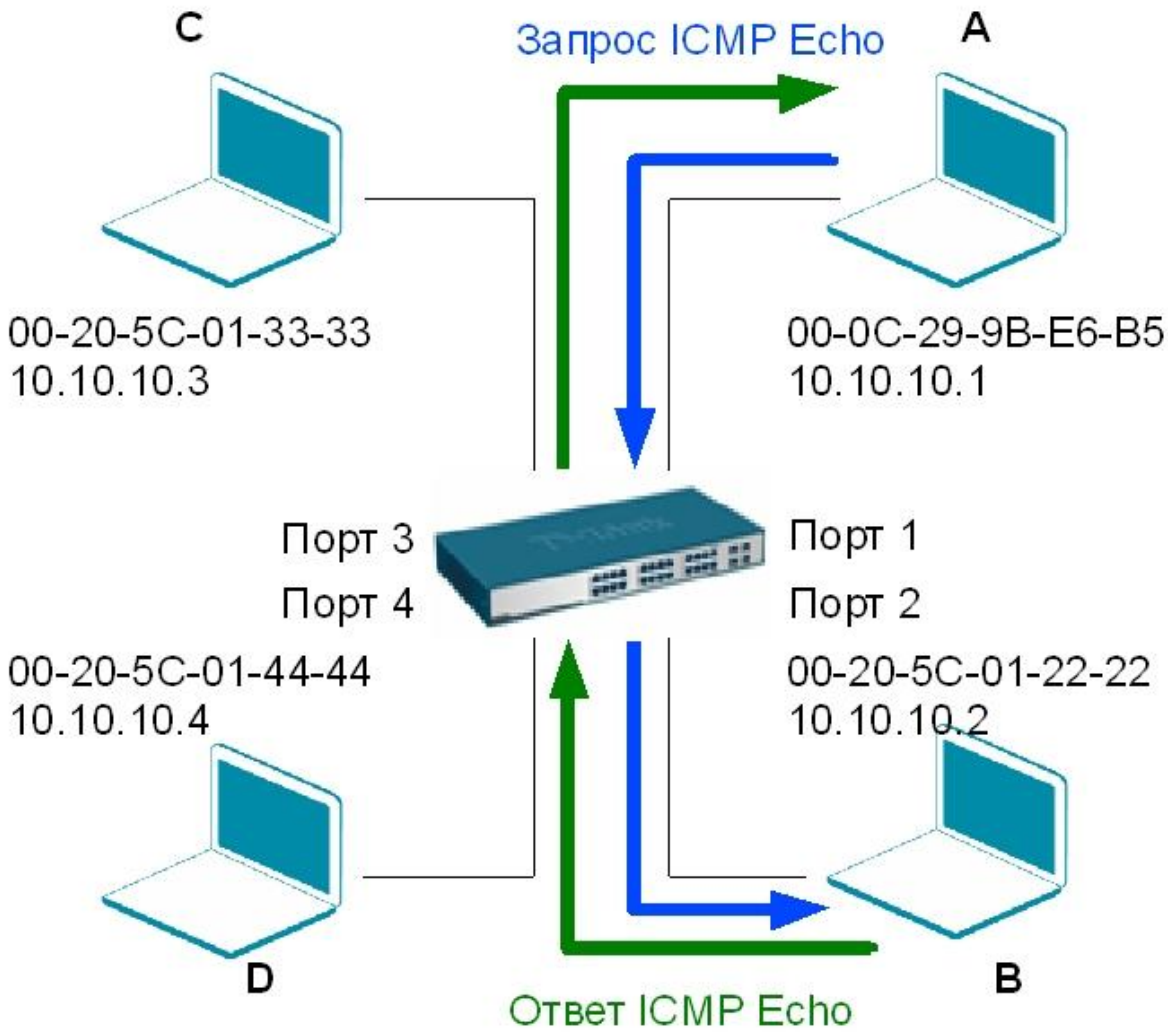
Таблица коммутации
Порт 1 00-0C-29-9B-E6-B5



Функционирование коммутаторов локальной сети

Функционирование коммутаторов локальной сети

Таблица коммутации	
Порт 1	00-0C-29-9B-E6-B5
Порт 2	00-20-5C-01-22-22



Как только в таблице коммутации появляется хотя бы одна запись, коммутатор начинает использовать ее для пересылки кадров.

Функционирование коммутаторов локальной сети

Методы коммутации

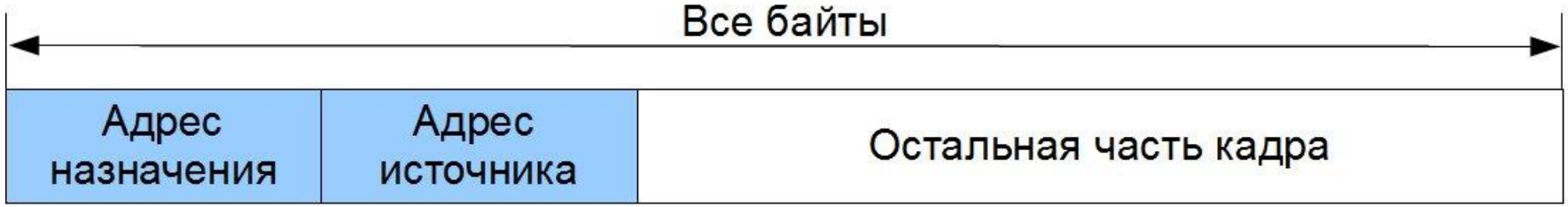
Первым шагом, который выполняет коммутатор, прежде чем принять решение о передаче кадра, является его получение и анализ содержимого. В коммутаторе может быть реализован один из трех режимов работы, определяющих его поведение при получении кадра:

- **коммутация с промежуточным хранением** (store-and-forward);
- **коммутация без буферизации** (cut-through);
- **коммутация с исключением фрагментов** (fragment-free).

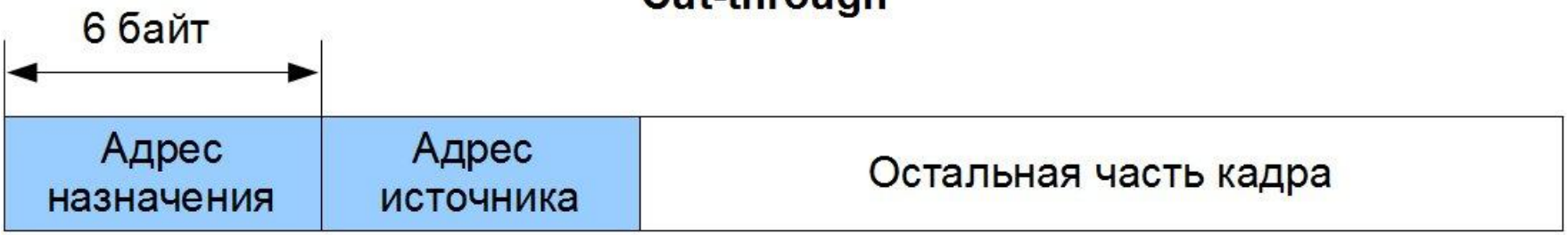
Функционирование коммутаторов локальной сети

Методы коммутации

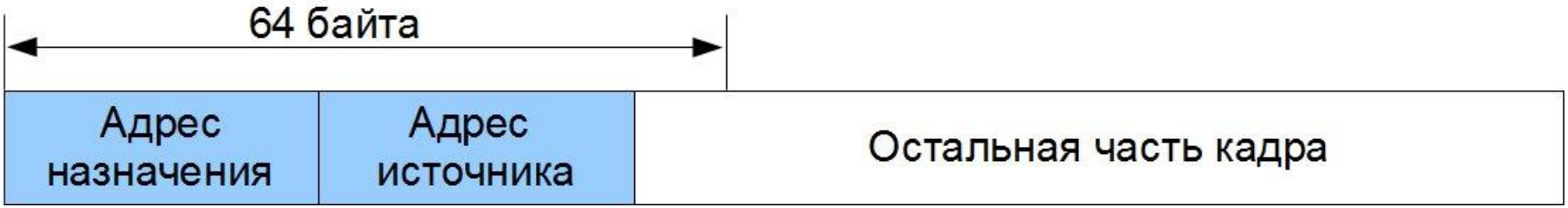
Store-and-forward



Cut-through



Fragment-free



Классификация коммутаторов по возможности управления

Коммутаторы локальной сети можно классифицировать по возможности управления. Существует три категории коммутаторов:

- **Неуправляемые коммутаторы** работают по общим принципам коммутации и не поддерживают возможности настройки парамеров и обновления программного обеспечения.
- **Управляемые коммутаторы** являются сложными устройствами, поддерживающими расширенный набор функций 2 и 3 уровня модели OSI. Управление коммутаторами может осуществляться посредством Web-интерфейса, командной строки (CLI), протокола SNMP, Telnet и т.д.
- **Настраиваемые коммутаторы** занимают промежуточную позицию между ними. Они предоставляют пользователям возможность настраивать определенные параметры сети с помощью интуитивно понятных утилит управления, Web-интерфейса, упрощенного интерфейса командной строки, протокола SNMP.

Технологии коммутации и модель OSI

Коммутаторы локальных сетей можно классифицировать в соответствии с уровнями модели OSI, на которых они передают, фильтруют и коммутируют кадры.

Различают:

- **Коммутаторы уровня 2** (Layer 2 (L2) switch) анализируют входящие кадры, принимают решение об их дальнейшей передаче и передают их узлам назначения на основе MAC-адресов канального уровня модели OSI.
- **Коммутатор уровня 3** (Layer 3 (L3) switch) осуществляют коммутацию и фильтрацию на основе адресов канального (уровень 2) и сетевого (уровень 3) уровней модели OSI. Коммутаторы 3-го уровня выполняет коммутацию в пределах рабочей группы и маршрутизацию между различными подсетями или виртуальными локальными сетями (VLAN).

Конструктивное исполнение коммутаторов

Конструктивное исполнение коммутаторов

В зависимости от конструктивного исполнения (габаритных размеров), можно выделить три группы коммутаторов:

- **настольные коммутаторы** (Desktop switch);
- **автономные коммутаторы, монтируемые в телекоммуникационную стойку** (Rack mounted switch);
- **коммутаторы на основе шасси** (Chassis switch).

Конструктивное исполнение коммутаторов

Настольные коммутаторы

- Обычно такие коммутаторы обладают корпусом обтекаемой формы с относительно небольшим количеством фиксированных портов Fast или Gigabit Ethernet, внешним или внутренним блоком питания и небольшими ножками для обеспечения вентиляции нижней поверхности устройства.
- Чаще всего коммутаторы настольного форм-фактора используются в домашних сетях или сетях небольших офисов.

Конструктивное исполнение коммутаторов

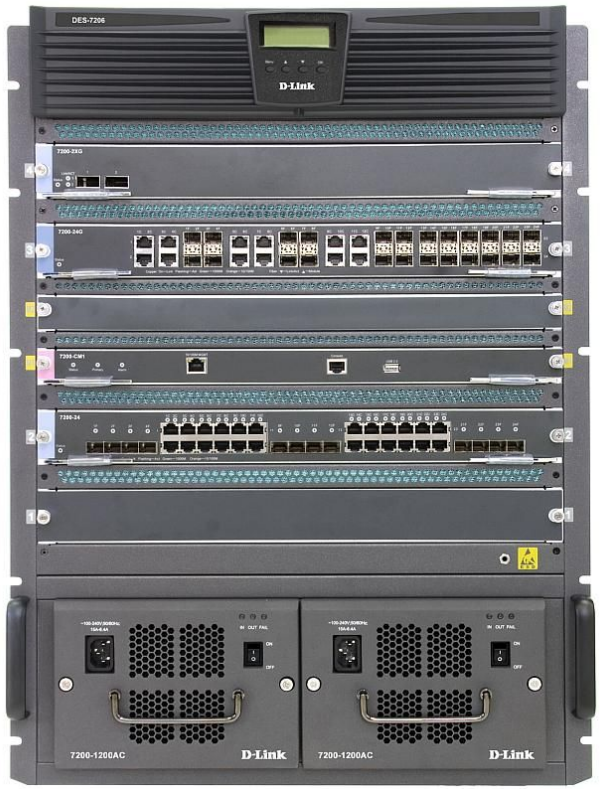
Автономные коммутаторы в стоечном исполнении

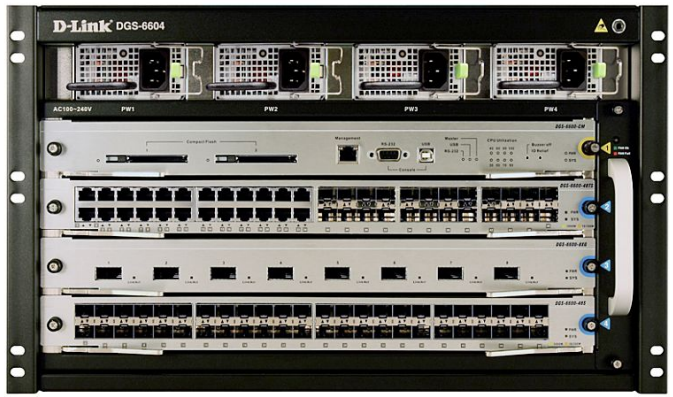
Высотой 1U обладают корпусом для монтажа в 19” стойку, встроенным блоком питания и фиксированным количеством портов. По сравнению с настольными коммутаторами, коммутаторы, монтируемые в стойку, обеспечивают более высокую производительность и надежность, а также предлагают широкий набор сетевых функций и интерфейсов.

Конструктивное исполнение коммутаторов

Коммутаторы на основе шасси

- Содержат слоты, которые могут быть использованы для установки интерфейсных модулей расширения, резервных источников питания и процессорных модулей. Модульное решение обеспечивает гибкость применения, высокую плотность портов и возможность резервирования критичных для функционирования коммутатора компонентов.
- Коммутаторы на основе шасси обычно составляют основу крупных сетей.





Конструктивное исполнение коммутаторов

Стековые коммутаторы

Устройства представляют собой коммутаторы, которые могут работать как автономно, так как выполнены в отдельном корпусе, так и совместно, благодаря наличию специальных интерфейсов, позволяющих объединять коммутаторы в одно логическое устройство с целью увеличения количества портов, удобства управления и мониторинга. Говорится, что в этом случае отдельные коммутаторы образуют стек.