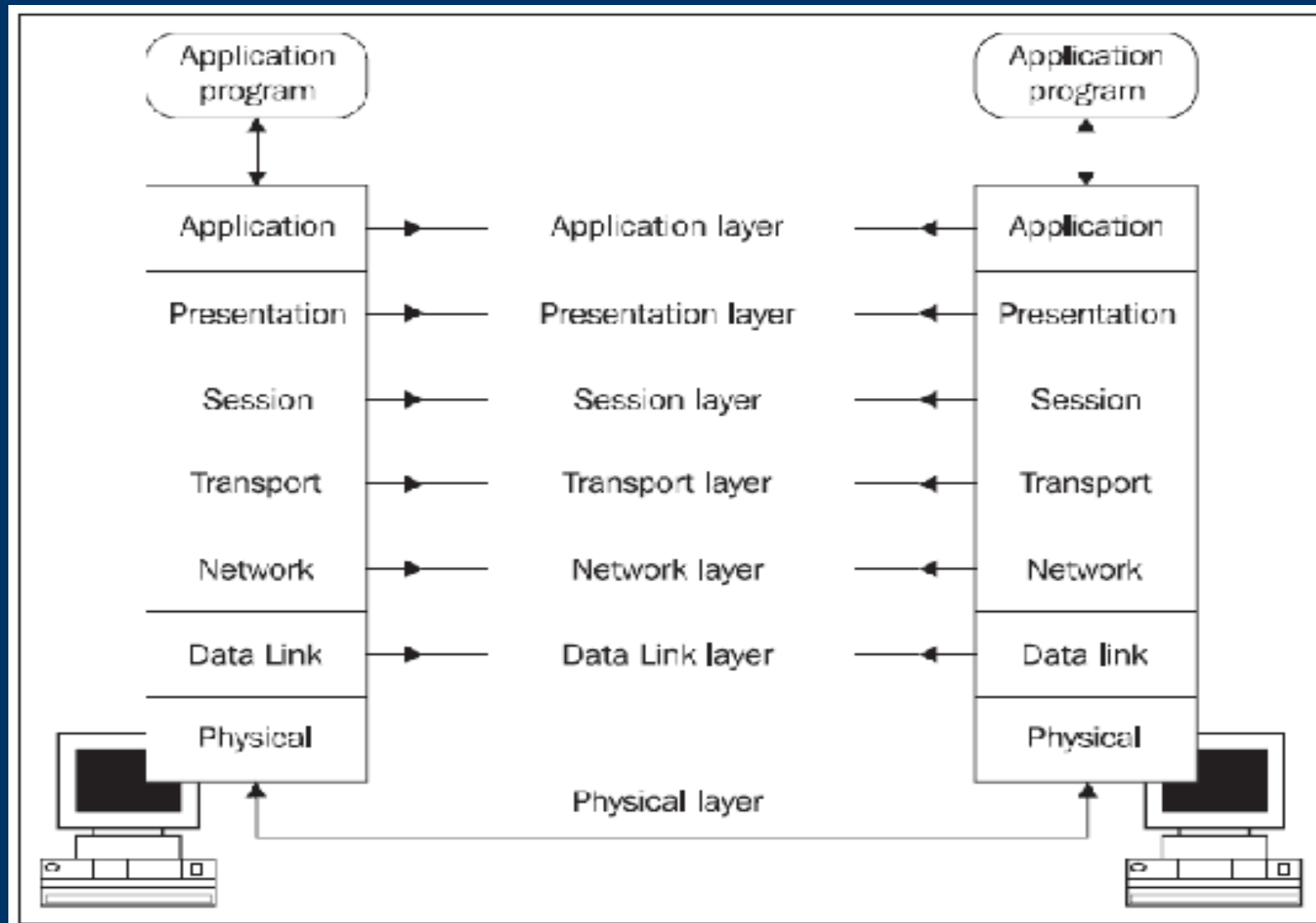


ISO/OSI



Канальный уровень (Data link)

- Доставка кадров внутри сетевого сегмента
- Разрешение коллизий при одновременном использовании сети

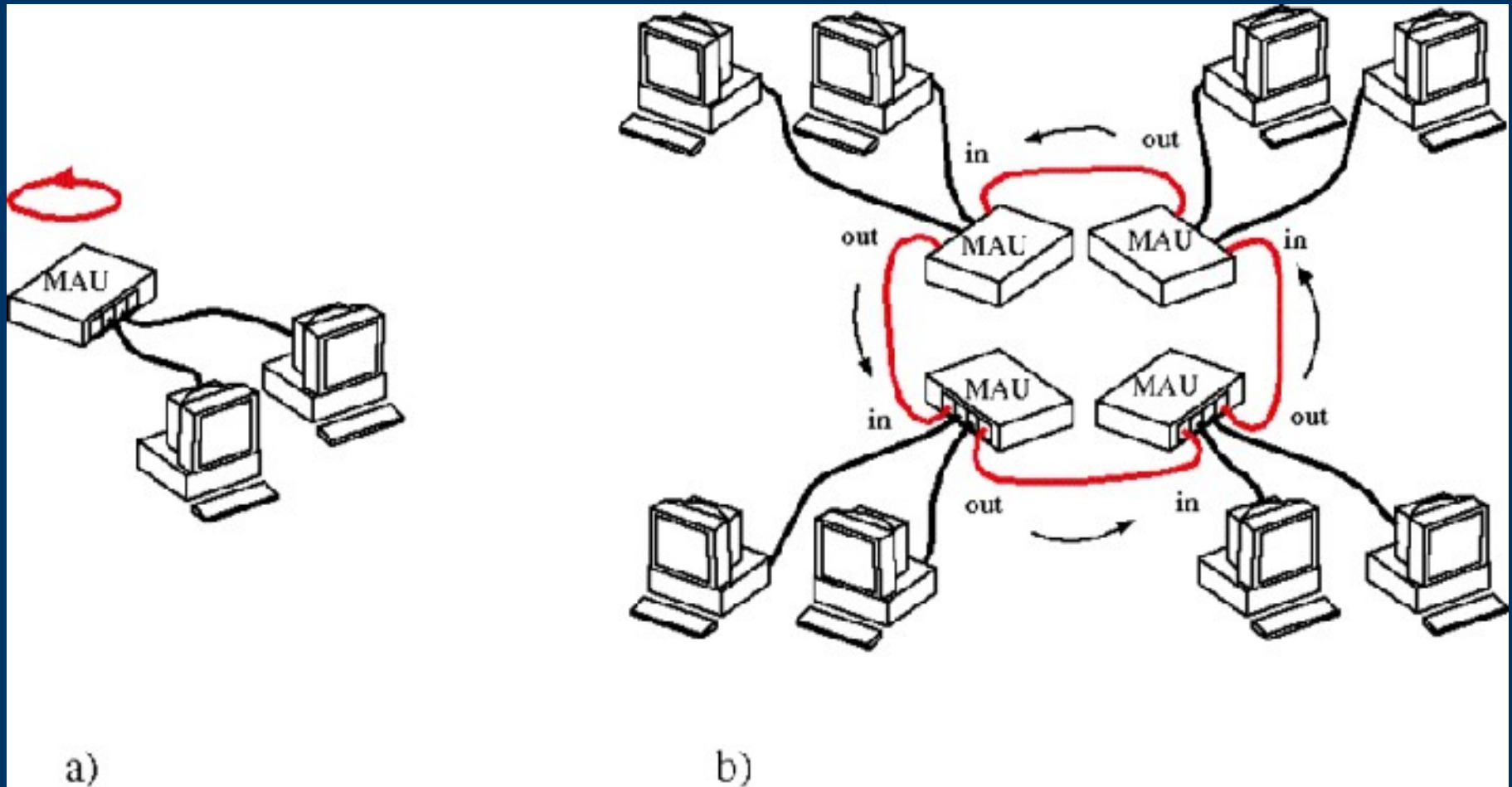
SLIP

- Для установления связи необходимо заранее задать IP-адреса, так как в протоколе SLIP нет системы обмена адресной информацией.
 - Так как передача данных в последовательных асинхронных линиях связи байт-ориентированная, сначала IP-пакет разбивается на байты (октеты). Границей SLIP-кадра является уникальный флаг END (0xC0). Уникальность этого флага поддерживается байт-стаффингом (byte stuffing) внутри кадра с ESC-последовательностью 0xDB, причём байт END (0xC0) заменяется последовательностью (0xDB, 0xDC), а байт ESC (0xDB) — последовательностью (0xDB, 0xDD).
-
-

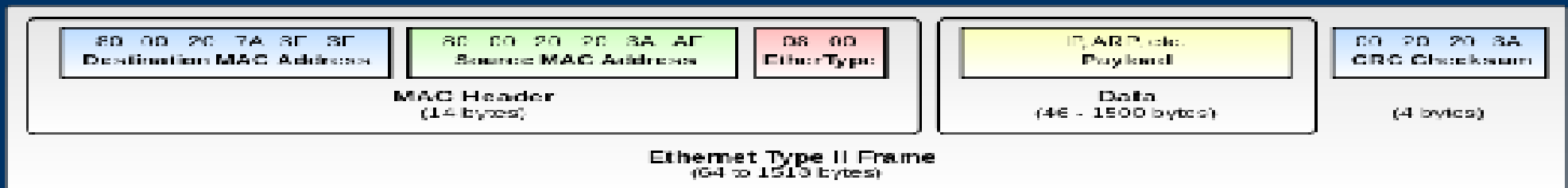
PPP

- Флаг 0x7E
- Адрес 0xFF
- Управление 0x03
- Данные (1494 байта)
- Контрольная сумма (2 байта)
- Флаг 0x7E

Token ring



Ethernet

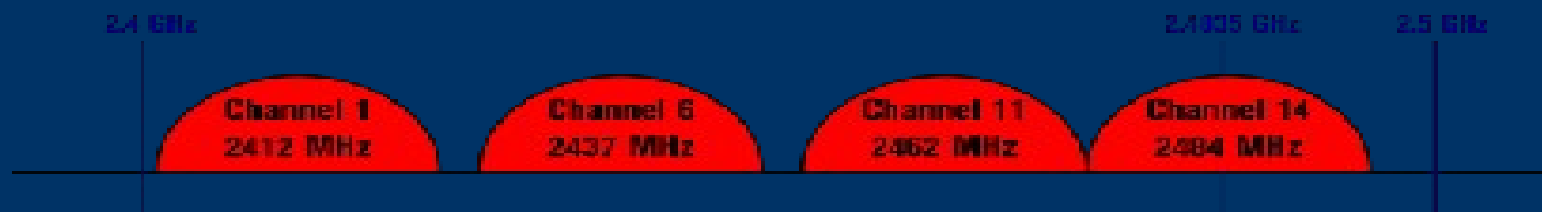


- Коллизия возникает из-за того, что один узел начинает передачу раньше другого, но до второго узла сигналы первого не успевают дойти к тому времени, когда второй узел решает начать передачу своего кадра.

802.11 (Wi-Fi) каналы (ширина 5, 20 или 40 МГц)

Non-Overlapping Channels for 2.4 GHz WLAN

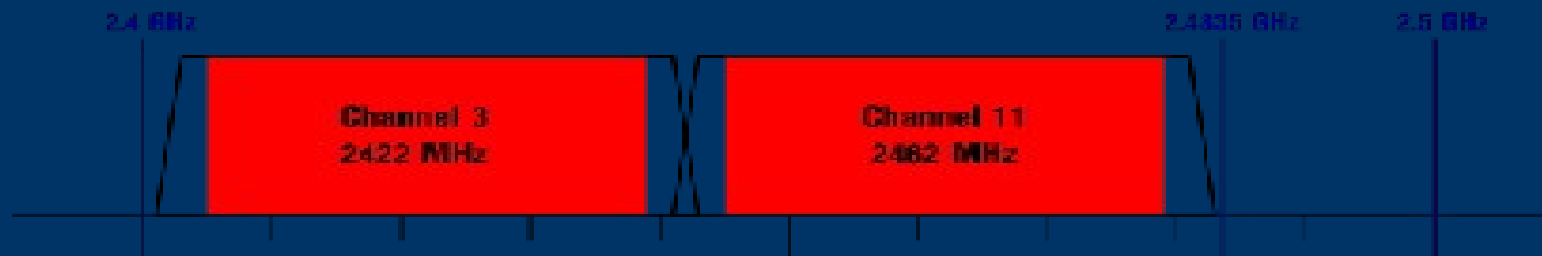
802.11b (DSSS) channel width 22 MHz



802.11g/n (OFDM) 20 MHz ch. width – 16.25 MHz used by sub-carriers



802.11n (OFDM) 40 MHz ch. width – 33.75 MHz used by sub-carriers



Хаб и свитч

- Хаб копирует всё всем
- Свитч запоминает, какой мак-адрес на каком порту



Cisco discovery protocol

- Устройство посылает мультикаст-анонс (advertisement) на MAC-адрес 01-00-0c-cc-cc-cc. В конфигурации по умолчанию анонсы рассылаются каждые 60 с на порты Ethernet, Frame Relay и ATM. Каждое устройство, понимающее протокол, сохраняет полученную информацию в таблице и позволяет посмотреть её по команде `show cdp neighbors`. Если устройство трижды не прислало анонс (при значениях по умолчанию — 3 минуты), оно удаляется из таблицы.
-
-

Spanning-tree protocol

- 1. В сети выбирается один корневой мост (англ. Root Bridge).
- 2. Далее каждый, отличный от корневого, мост просчитывает кратчайший путь к корневому. Соответствующий порт называется корневым портом (англ. Root Port). У любого не корневого коммутатора может быть только один корневой порт.
- 3. После этого для каждого сегмента сети, к которому присоединён более чем один порт моста, просчитывается кратчайший путь к корневому порту. Мост, через который проходит этот путь, становится назначенным для этой сети (англ. Designated Bridge), а соответствующий порт — назначенным портом (англ. Designated port).
- 4. Далее во всех сегментах, с которыми соединены более одного порта моста, все мосты блокируют все порты, не являющиеся корневыми и назначенными. В итоге получается древовидная структура (математический граф) с вершиной в виде корневого коммутатора.
 - * Bridge ID = Bridge priority + MAC;
 - * Bridge priority = vlan xxx + 32768 (default cost);
 - * Cost — «стоимость портов»;
 - * Pathcost — стоимость линка в STP;
 - * Hello BPDU = root ID + bridge ID + cost;
 - * Root port (корневой порт) — это порт, который имеет минимальную стоимость до любого порта корневого коммутатора.
 - * Designated port (назначенный порт) — это порт, который имеет кратчайшее расстояние от назначенного коммутатора до корневого коммутатора.
- 1. Корневым (root) портом назначается порт с самым низким Bridge ID (BID), который получается из Bridge Priority и MAC адреса порта (например, 32768.0200.0000.1111).
- 2. Возможны случаи, когда приоритет у двух и более портов коммутатора будет одинаков, тогда выбор корневого (root) порта будет происходить на основании MAC-адреса, и корневым (root) станет порт с наименьшим MAC-адресом.
- 3. Коммутаторы, по умолчанию, не измеряют состояние загрузки сети в реальном времени и работают в соответствии со стоимостью (cost) интерфейсов в момент построения дерева STP.
- 4. Каждый порт имеет свою стоимость (cost), обратно пропорциональную пропускной способности (bandwidth) порта и которую можно настраивать вручную.
 - * После включения коммутаторов в сеть, по умолчанию каждый коммутатор считает себя корневым (root).
 - * Каждый коммутатор начинает посылать по всем портам конфигурационные Hello BPDU пакеты раз в 2 секунды.
 - * Если мост получает BPDU с идентификатором моста (Bridge ID) меньшим, чем свой собственный, он прекращает генерировать свои BPDU и начинает ретранслировать BPDU с этим идентификатором. Таким образом в конце концов в этой сети Ethernet остаётся только один мост, который продолжает генерировать и передавать собственные BPDU. Он и становится корневым мостом (root bridge).
 - * Остальные мосты ретранслируют BPDU корневого моста, добавляя в них собственный идентификатор и увеличивая счетчик стоимости пути (path cost).
 - * Для каждого сегмента сети, к которому присоединены два и более портов мостов, происходит определение designated port — порта, через который BPDU, приходящие от корневого моста, попадают в этот сегмент.
 - * После этого все порты в сегментах, к которым присоединены 2 и более портов моста, блокируются за исключением root port и designated port.
 - * Корневой мост продолжает посылать свои Hello BPDU раз в 2 секунды.