



Сети: Модель OSI

Модель OSI

Сетевой уровень

Модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных

Сетевой уровень

Сетевой уровень (network layer) объединяет сети, построенные на основе разных технологий

- Ethernet
- Wi-Fi
- 5G/4G/3G



История создания

Винтон Серф, Роберт Кан:

- ✓ Первые выдвинули идею сетевого уровня в 1974
- ✓ «Отцы» Интернета
- ✓ Премия Тьюринга

Сетевой уровень - «основа» Интернет

Назначение сетевого уровня

Мы умеем передавать данные между компьютерами:

- Ethernet
- Wi-Fi

Зачем нужен еще один уровень?

Проблемы:

- ✓ Различия технологий канального уровня
- ✓ Ограничения по масштабируемости

Различия сетей

Сервис

- Без гарантии доставки (Ethernet)
- С гарантией доставки (Wi-Fi)

Адресация

- Ethernet – MAC, Сети сотовой связи – IMEI

Широковещание

- Поддерживается или нет

Максимальный размер кадра (MTU)

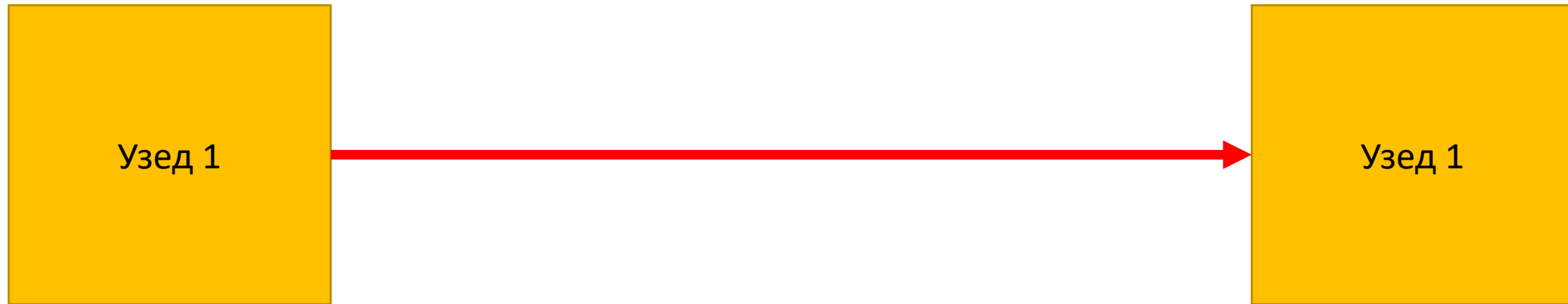
- Ethernet – 1500, Wi-Fi - 2304

Формат кадра

Согласование различий в сетях



Фрагментация



Wi-Fi = Ethernet

Ethernet – доминирующая технология канального уровня

Wi-Fi – адаптация Ethernet для беспроводной среды:

- Формат адресов одинаков
- Формат кадра уровня LLC одинаков
- Можно обеспечить согласование Wi-Fi и Ethernet без маршрутизации (режим моста Wi-Fi маршрутизатора)
- Распределительная система Wi-Fi проводная (сейчас на Ethernet)

Почему нельзя строить сети только на Ethernet?

Масштабируемость Ethernet

Таблица коммутации:

- ✓ Должна содержать MAC адреса **всех** хостов в сети
- ✓ Сколько хостов в Интернет?
- ✓ Сколько памяти нужно для хранения такой таблицы?
- ✓ Как быстро будет осуществляться поиск?

Отправка пакетов на все порты:

- ✓ Если коммутатор не знает, где находится хост, он отправляет кадр на **все** порты
- ✓ Сколько «лишних» кадров будет передаваться в Интернет?

Масштабируемость на сетевом уровне

Агрегация адресов:

- Работа не с отдельными адресами, а с блоками адресов
- Блок адресов - сеть

Запрет пересылки «мусорных» пакетов:

- Пакет отбрасывается, если нельзя определить, куда его нужно отправлять

Возможность наличия нескольких путей в сети:

- Одна из основных причин создания сетей с пакетной коммутацией
- Допускается несколько **активных путей**
- Задача выбора лучшего пути - маршрутизация

Задачи
сетевого
уровня

Объединение сетей
(internetworking)

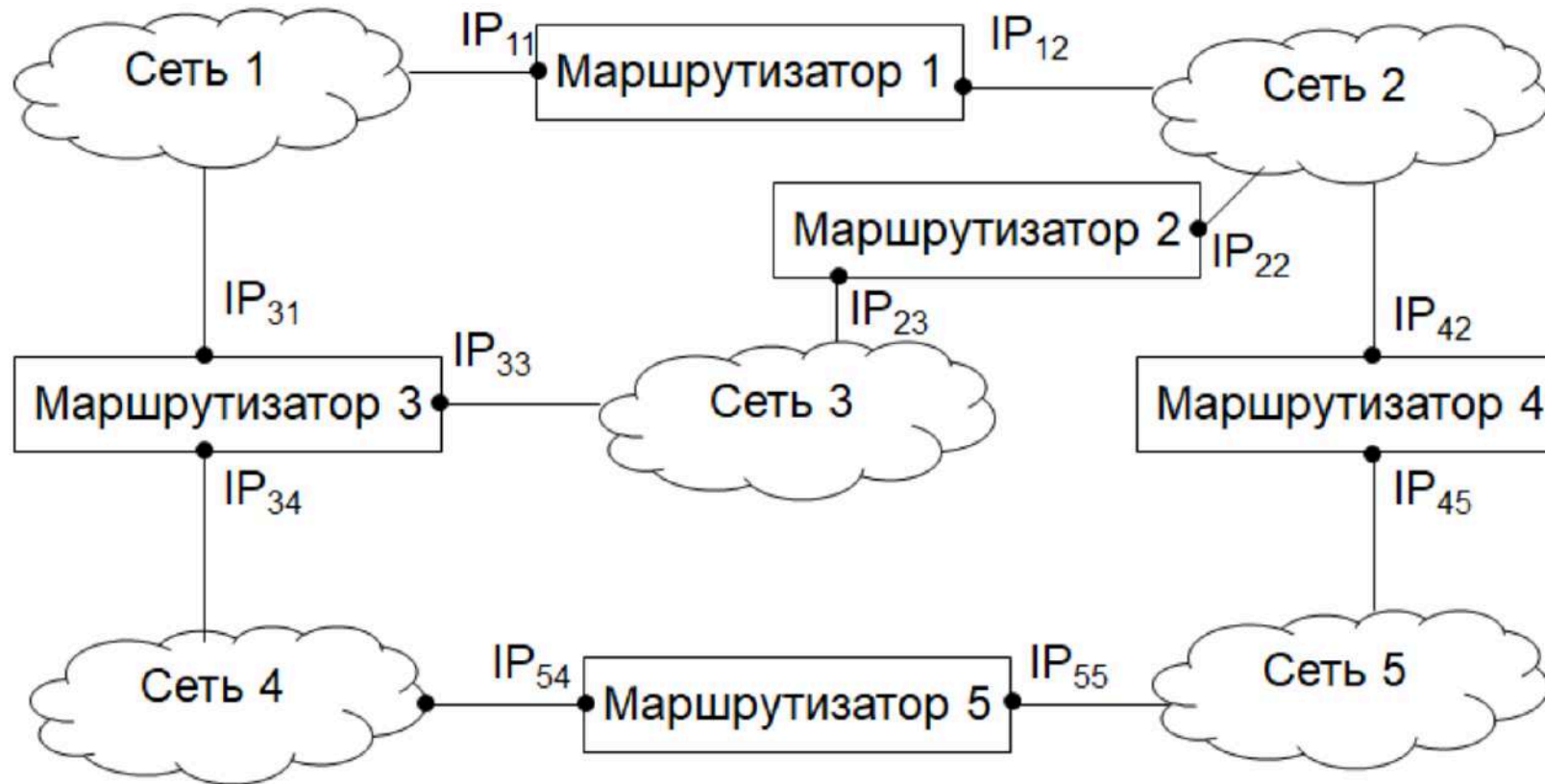
Маршрутизация

Обеспечение качества
обслуживания

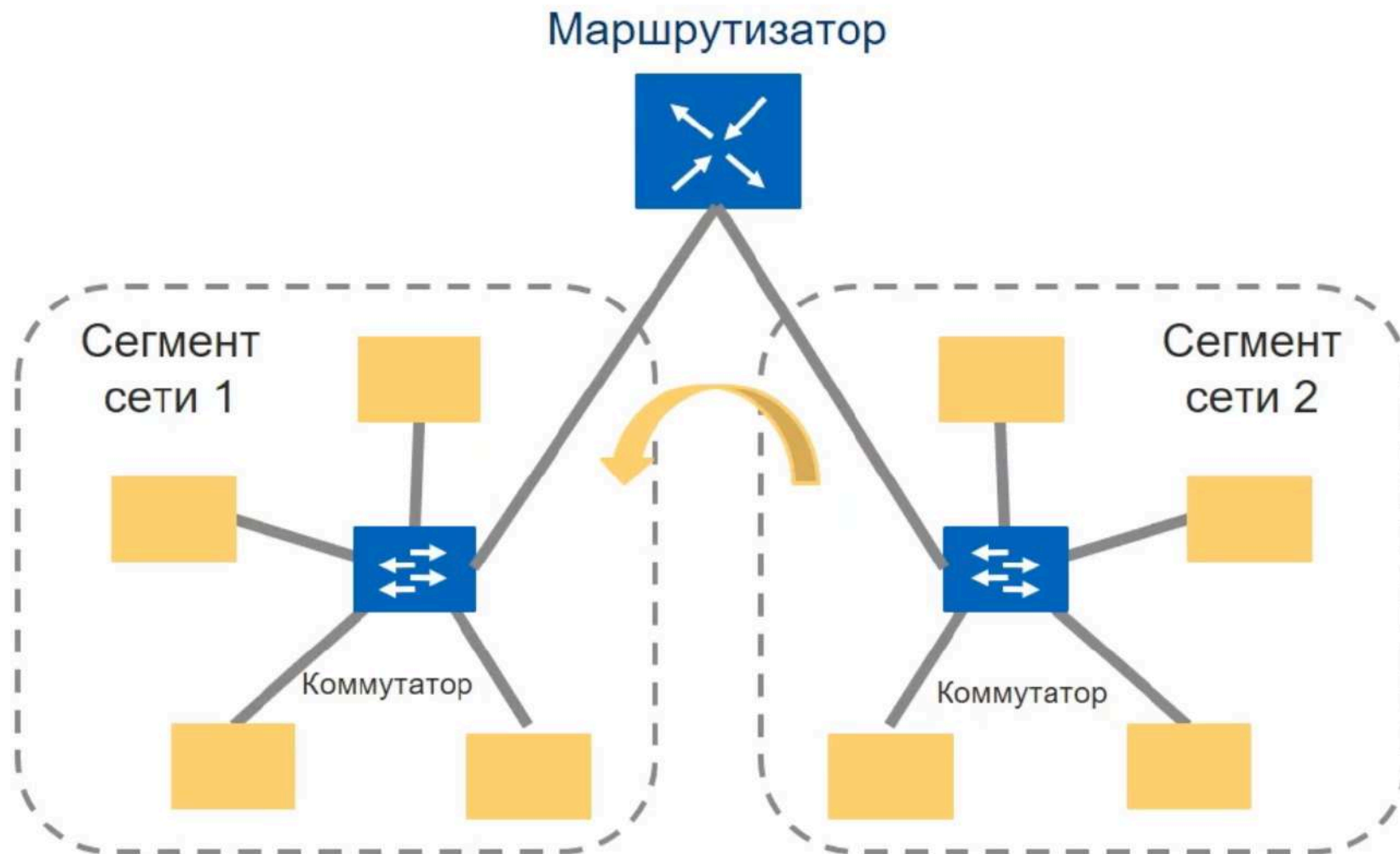
Уровень модели OSI	Оборудование
Физический	Концентратор
Канальный	Коммутатор, точка доступа
Сетевой	Маршрутизатор

Оборудование

Маршрутизатор



Маршрутизация данных



Сетевой
уровень



IP



ICMP

ИТОГИ

Сетевой уровень – третий уровень модели OSI
Объединяет сети, построенные на основе разных технологий

- ✓ Согласование различий в сетях
- ✓ Масштабирование в рамках всего мира

Задачи:

- ✓ Построение объединенной сети
- ✓ Маршрутизация

Устройства сетевого уровня

- маршрутизаторы

Протоколы сетевого уровня стека TCP/IP

- IP, ICMP, ARP, DHCP

