



IP-адресация

Сети и системы
телекоммуникаций
Созыкин А.В.

План

- Глобальные и локальные адреса
- Структура IP-адреса
- Классы IP-сетей
- Бесклассовая маршрутизация
(Classless Inter-Domain Routing, CIDR)
- Специальные типы сетей
- Подсети

Типы адресов

- Локальные адреса:
 - Адреса в технологии сетевого уровня
 - Пример: MAC адрес в Ethernet, IMEI в 3G
 - Привязаны к конкретной технологии
 - Не могут быть использованы в гетерогенных сетях
- Глобальные адреса:
 - Адреса сетевого уровня
 - Пример – IP-адреса
 - Не привязаны к технологии
 - Применяются при объединении сетей

IP-адреса

- Глобальные адреса, используемые в стеке протоколов TCP/IP
- Используются для уникальной идентификации компьютеров в составной сети
- Широко используются в Интернет
- Две версии протокола IP:
 - IPv4: адрес 4 байта (будем изучать)
 - IPv6: адрес 16 байт (не будем изучать)

Структура IP-адреса (IPv4)

- Длина – 4 байта, 32 бита
- Форма представления:
 - 4 десятичных числа 0-255, разделенных точками
 - Пример: 213.180.193.3
- Структура IP-адреса:
 - Номер сети
 - Номер компьютера в сети (хоста)

Структура IP-адреса

- Пример структуры:
 - IP-адрес: 213.180.193.3
 - Номер сети: 213.180.193.0
 - Номер хоста: 3 (0.0.0.3)
- Как определить, где адрес сети, а где хоста?

Классы IP-адресов

- Первоначальный подход – разделение IP-адресов на классы
- В каждом классе жестко определено количество бит для номера сети и хоста
- Определены в стандарте RFC 791
- Использовался до 1993 г.

Классы IP-адресов

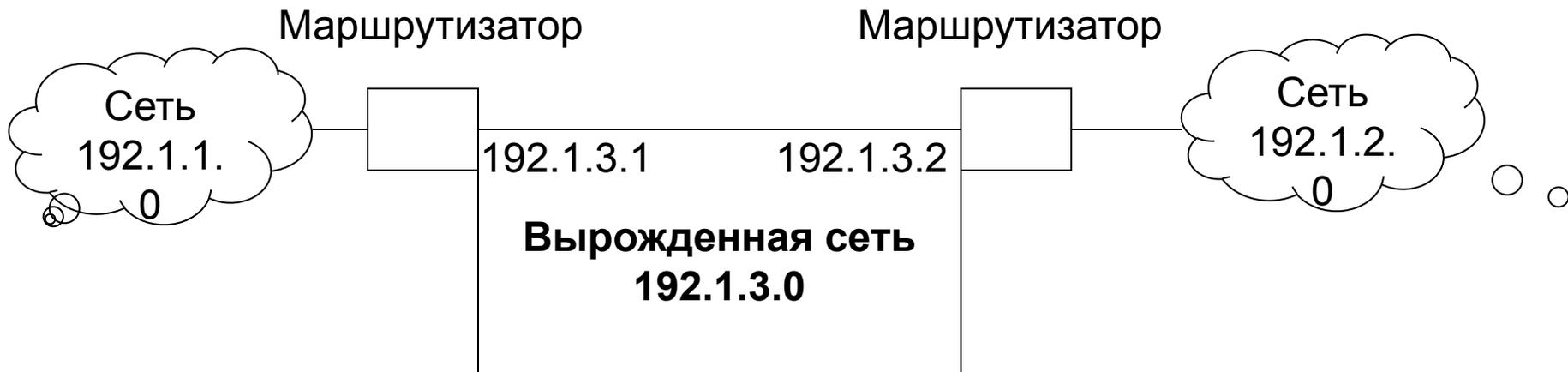
Класс	Пер- вые биты	Номер сети, бит	Диапазон сетей	Максимальное число сетей	Максималь- ное число хостов в сети
A	0	8	1.0.0.0 – 126.0.0.0	126	16 777 214
B	10	16	128.0.0.0 – 191.255.0.0	16 382	65 534
C	110	24	192.0.0.0 – 223.255.255.0	2 097 150	254
D	1110	-	224.0.0.0 – 239.255.255.255	Групповые адреса	
E	11110	-	240.0.0.0-255.25 5.255.255	Зарезервировано	

Классы IP-адресов

- Достоинства:
 - По IP-адресу можно точно узнать, где номер сети, а где – хоста
- Недостатки:
 - Фиксированное количество хостов в сети (254 – 65 тыс. – 16 млн.)
 - Неэффективное распределение IP-адресов

Нехватка IP-адресов

- Длина IP-адреса 32 бита
 - Максимум **4 294 967 296** IP-адресов
- Используются не все адреса в сети



CIDR

- Бесклассовая междоменная маршрутизация (Classless Inter Domain Routing, CIDR) – отказ от классов IP-адресов
- Появилась в 1993 г.
 - RFC 1517-1520
 - Используется сейчас
- Для определения номера сети применяются маски переменной длины
- Любое количество хостов в сети

Маска подсети

- Маска подсети показывает, где в IP-адресе номер сети, а где хоста
- Структура маски:
 - Единицы в позициях, задающих номер сети
 - Нули в позициях, задающих номер хоста
- Способ получения номера сети:
 - Побитовое И маски и IP-адреса

Маска подсети

- Пример вычисления адреса сети
- IP-адрес: 213.180.193.3
- Расчет в двоичном представлении

IP: 11010101.10110100.11000001.00000011

AND

Mask: 11111111.11111111.00000000.00000000

Net: 11010101.10110100.00000000.00000000

- Результат: 213.180.0.0

Представление маски подсети

- Десятичное представление:
 - IP-адрес: 213.180.193.3
 - Маска подсети: 255.255.255.0
 - Адрес сети: 213.180.193.0
- В виде префикса:
 - 213.180.193.3 / 24
 - Адрес сети: 213.180.193.0
- Оба представления эквивалентны

Маска подсети

- Может ли маска подсети быть такой:
 - 255.255.255.128
 - 11111111.11111111.11111111.10000000
- Может ли маска подсети быть такой:
 - 255.255.160.0
 - 11111111.11111111.10100000.00000000

Специальные IP-адреса

- В номере хоста нельзя использовать только битовые 0 или 1
- Битовые 0 в номере хоста:
 - Адрес сети: 213.180.0.0
- Битовые 1 в номере хоста:
 - Широковещательный адрес: 213.180.255.255
- Договоренность (не обязательная):
 - Хост с номером 1 – маршрутизатор по умолчанию (шлюз): 213.180.0.1

Распределение IP-адресов

- IP – адреса должны быть уникальны во всем мире
- Адреса распределяются специальной организацией – ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)
- Организации получают блоки IP-адресов и могут использовать по своему усмотрению

Приватные адреса

- Зарезервированные диапазоны адресов:
 - 10.0.0.0 – 10.255.255.255 / 8
 - 172.16.0.0 – 172.31.255.255 / 12
 - 192.168.0.0 – 192.168.255.255 / 16
- Не маршрутизируются в Интернет
- Могут использоваться внутри организации без обращения в ICANN
- Подключение к Internet с использованием технологии NAT (Network Address Translation)

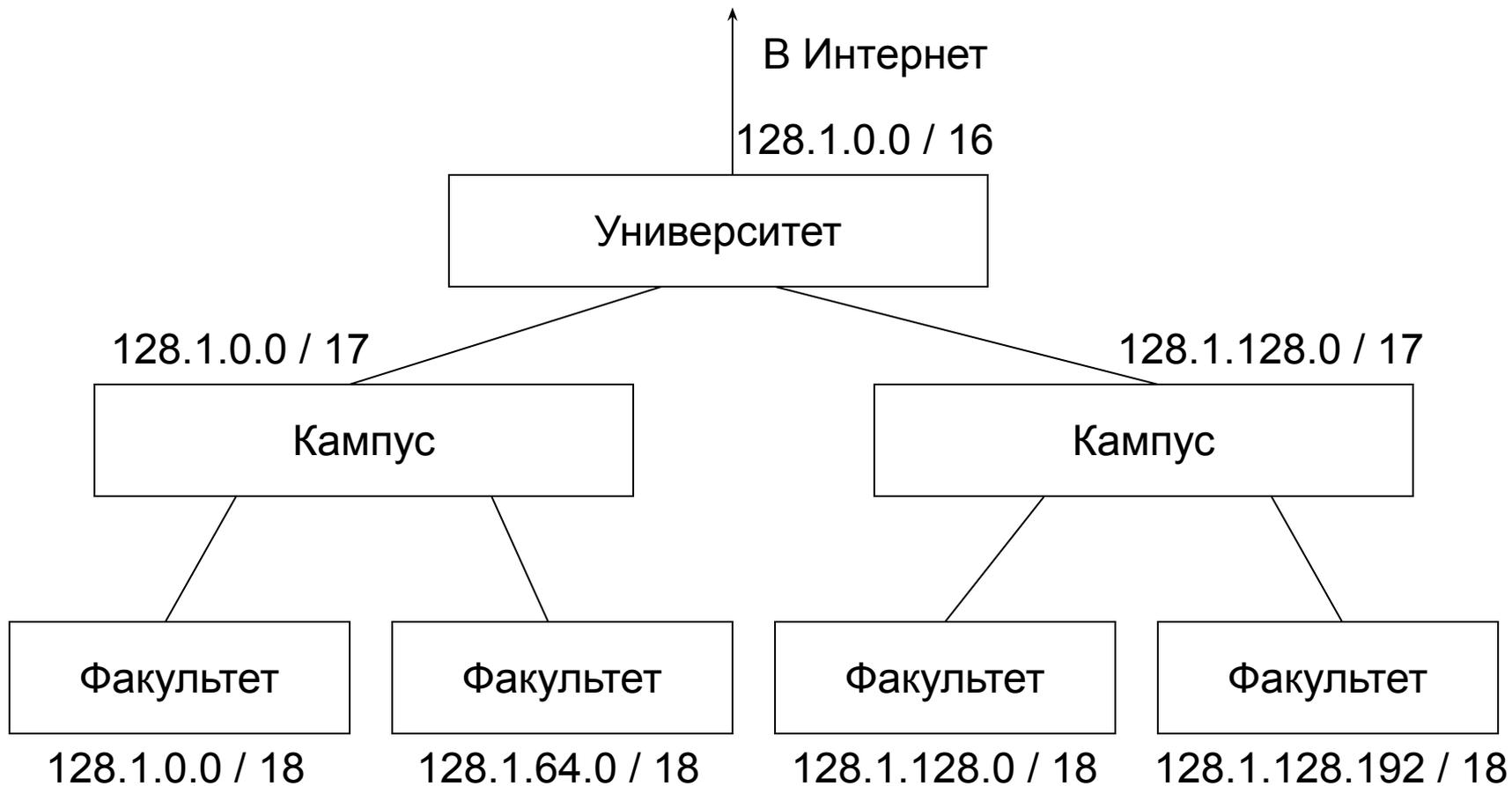
Специальные IP-адреса

- 0.0.0.0 – текущий хост (сеть)
- 255.255.255.255 – все хосты в текущей сети
- 127.0.0.0 – обратная петля (loopback)
 - Сеть для тестирования
 - Данные не передаются в сеть, а приходят обратно
 - 127.0.0.1 – localhost (текущий компьютер)

Подсети

- Организация, получив блок адресов в ICANN, может разбить его на части:
 - Интернет провайдер – выделение сетей для клиентов
 - Предприятие – сети отделов
- Разбиение осуществляется с использованием масок подсетей

Подсети



ИТОГИ

- Глобальные и локальные адреса
- Структура IP-адреса
- Классы IP-сетей
- Бесклассовая маршрутизация (Classless Inter-Domain Routing, CIDR)
- Специальные типы сетей
- Подсети



Вопросы?