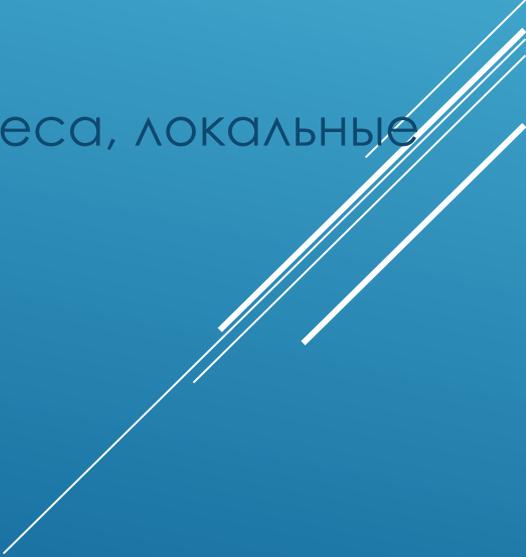


АДРЕСАЦИЯ В СЕТЯХ TCP/IP. ДОМЕННЫЕ ИМЕНА.



ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- ▶ История TCP/IP
 - ▶ Архитектура стека
 - ▶ Поток данных по стеку
 - ▶ Адресация на разных уровнях
 - ▶ Примеры протоколов разных уровней
 - ▶ IP адреса, классы, маски, специальные адреса, локальные диапазоны.
 - ▶ Заголовок IP пакета. Фрагментация.
- 

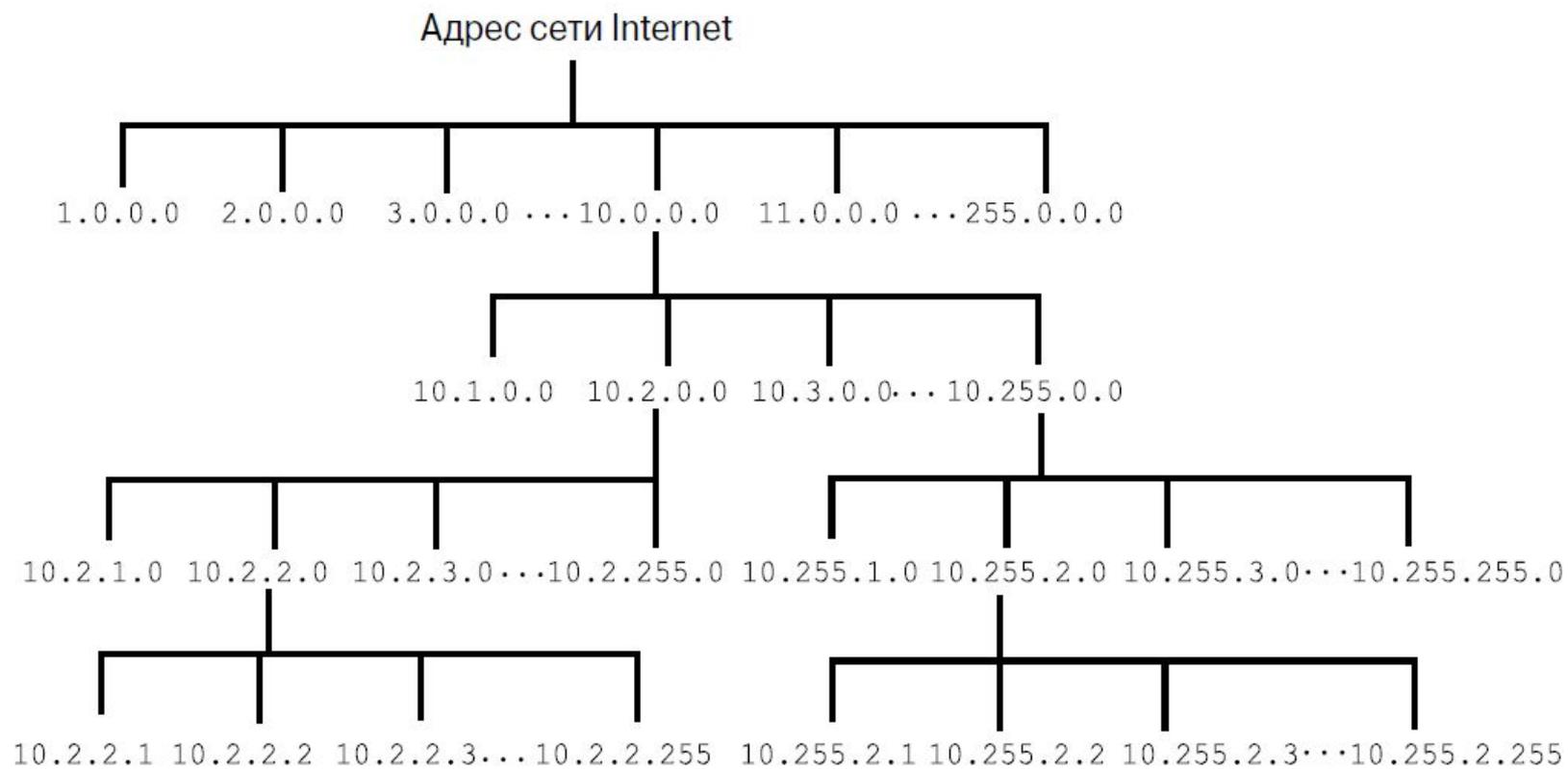
IP - АДРЕСАЦИЯ

IP-адрес – это уникальный числовой адрес, однозначно идентифицирующий узел, группу узлов или сеть.

IPv4-адрес имеет длину 4 байта и обычно записывается в виде четырех чисел «**октетов**», разделенных точками – W.X.Y.Z

Каждый октет может принимать значения в диапазоне от 0 до 255.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ АДРЕСАЦИЯ



Иерархические IP-адреса

КЛАССЫ IP-АДРЕСОВ

Классы IP-адресов					
Класс адреса	Диапазон 1-го октета (десятичное представление)	Биты 1-го октета (зеленые биты не меняются)	Сетевая (С) и узловая (У) части адреса	Маска подсети по умолчанию (в десятичном и двоичном формате)	Число возможных сетей и узлов для каждой сети
A	1 - 127	00000000 - 01111111	С.У.У.У	255.0.0.0 11111111.00000000.00000000.00000000	126 сетей (2^7-2) 16 777 214 узлов для каждой сети ($2^{24}-2$)
B	128 - 191	10000000 - 10111111	С.С.У.У	255.255.0.0 11111111.11111111.00000000.00000000	16 382 сетей ($2^{14}-2$) 65 534 узла для каждой сети ($2^{16}-2$)
C	192 - 223	11000000 - 11011111	С.С.С.У	255.255.255.0 11111111.11111111.11111111.00000000	2 097 150 сетей ($2^{21}-2$) 254 узла для каждой сети (2^8-2)
D	224 - 239	11100000 - 11101111	В качестве узла не для коммерческого использования		
E	240 - 255	11110000 - 11111111	В качестве узла не для коммерческого использования		

КЛАССОВАЯ И БЕСКЛАССОВАЯ АДРЕСАЦИЯ

- ▶ **Классовая IP адресация** — это метод IP-адресации, который не позволяет рационально использовать ограниченный ресурс уникальных IP-адресов, т.к. не возможно использование различных масок подсетей. В классовом методе адресации используется фиксированная маска подсети, поэтому класс сети всегда можно идентифицировать по первым битам.
- ▶ **Бесклассовая IP адресация (*Classless Inter-Domain Routing — CIDR*)** — это метод IP-адресации, который позволяет рационально управлять пространством IP адресов. В бесклассовом методе адресации используются маски подсети переменной длины (*variable length subnet mask — VLSM*).

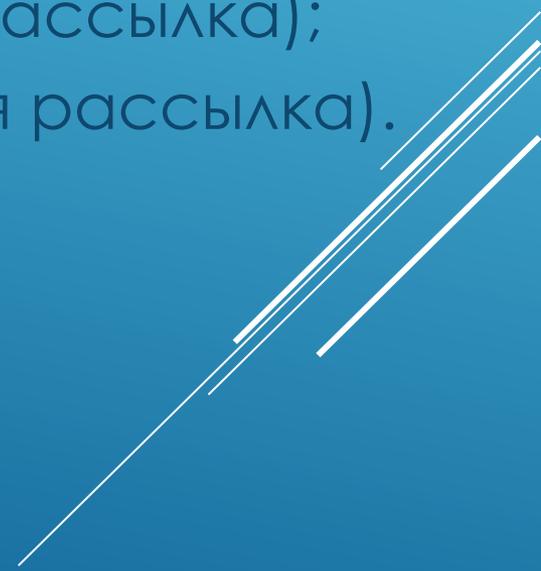
ПУБЛИЧНЫЕ И ЧАСТНЫЕ IP-АДРЕСА

В соответствии со стандартом RFC 1918 было зарезервировано несколько диапазонов адресов класса А, В и С.

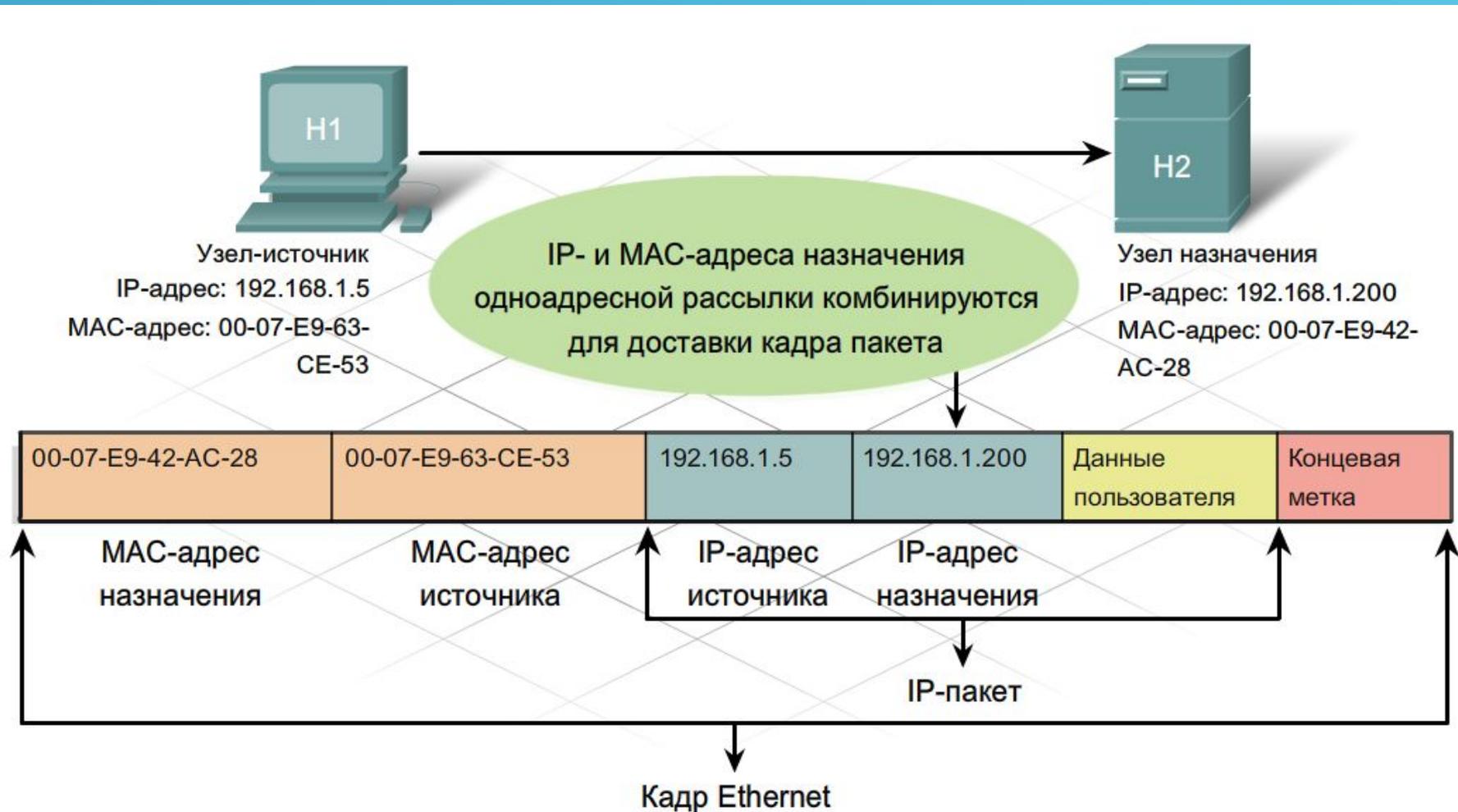
Класс адреса	Число зарезервированных сетевых адресов	Сетевые адреса
А	1	10.0.0.0
В	16	172.16.0.0 - 172.31.0.0
С	256	192.168.0.0 - 192.168.255.0

ТИПЫ РАССЫЛОК

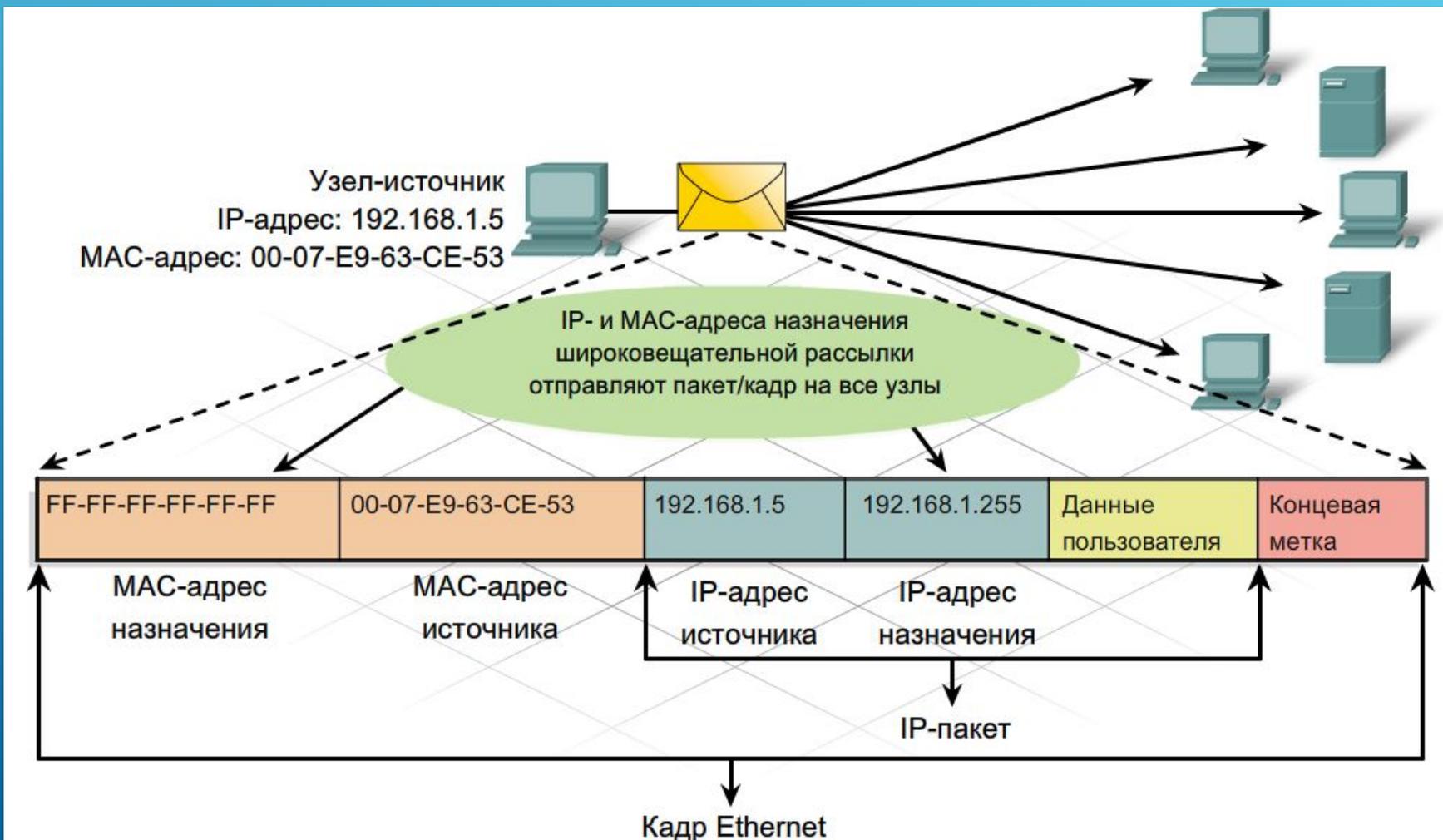
Помимо классов, IP-адреса делятся на категории, предназначенные для разных типов рассылок:

- ▶ «один к одному» (одноадресная рассылка);
 - ▶ «один ко многим» (многоадресная рассылка);
 - ▶ «один ко всем» (широковещательная рассылка).
- 

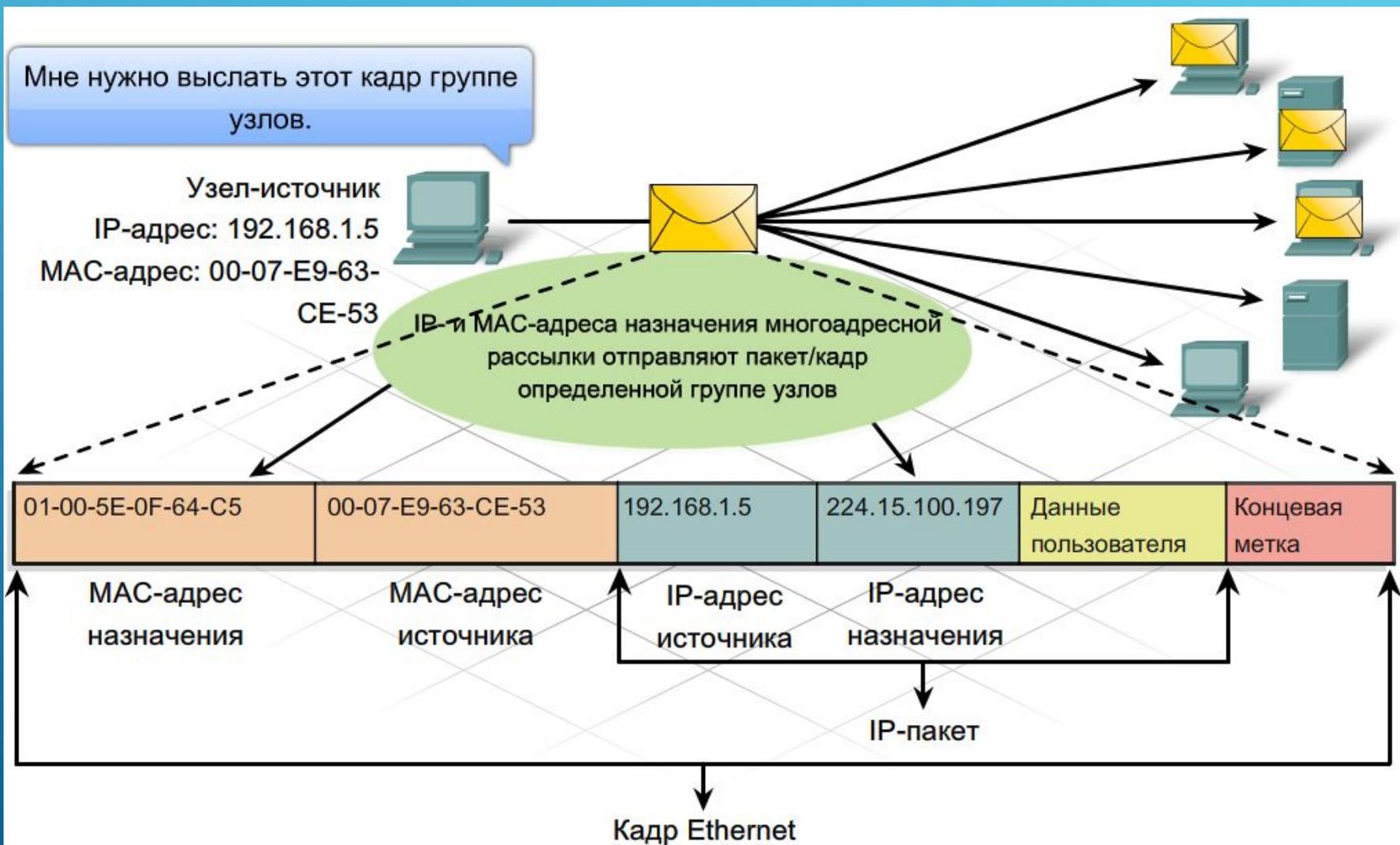
ОДНОАДРЕСНАЯ РАССЫЛКА



ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНАЯ РАССЫЛКА



МНОГОАДРЕСНАЯ РАССЫЛКА



IPv4 vs IPv6

Internet-протокол версии 4 (IPv4) 4 октета
11010001.11011100.11001001.01110001
209.156.201.113
4,294,467,295 IP-адресов
Internet-протокол версии 6 (IPv6) 16 октетов
11010001.11011100.11001001.01110001.11010001.11011100. 11001001.01110001.11010001.11011100.11001001. 01110001.11010001.11011100.11001001.01110001
A524:72D3:2C80:DD02:0029:EC7A:002B:EA73
3.4×10^{38} IP-адресов

Сравнение стандартов IPv4 и IPv6

IPv4-адрес

0 0 1 0 0 0 0 1 . 1 0 0 0 0 1 1 0 . 1 1 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 0 1 1 1
33 . 134 . 193 . 3

IPv6-адрес

0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 : 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
3ffe : 1900 :
0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1
6545 : 3 :
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 : 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
230 : f804 :
0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 : 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0
7ebf : 12c2 :

3ffe:1900:6545:3:230:f804:7ebf:12c2

Форматы адресов IPv4 и IPv6

ЗАГОЛОВОК IP-ПАКЕТА

Версия (4 бита)	Длина заголовка (4 бита)	Тип службы (8 битов)	Длина данных (16 битов)	
Идентификация (16 битов)		Флаги (3 бита)	Смещение пакета (13 бит)	
Время жизни (8 битов)	Протокол (8 битов)		Контрольная сумма (16 битов)	
IP-адрес отправителя (32 бита)				
IP-адрес получателя (32 бита)				
Параметры IP (может быть пустым)			Заполнение	
Данные				

IP-ФРАГМЕНТАЦИЯ И РЕАССЕМБЛИРОВАНИЕ

Максимальная длина датаграммы IP - 64 КБ.

Большинство каналов передачи данных устанавливают максимальный предел длины пакета (**MTU**).

Значение MTU зависит от типа канала передачи данных. Дизайн IP протокола приспособливается к различным MTU, разрешая маршрутизаторам фрагментировать IP датаграммы.

За сборку (реассемблирование) фрагментов обратно в оригинальную IP датаграмму полного размера ответственна принимающая сторона.

IP-фрагментация это разбиение датаграммы на множество частей, которые могут быть повторно собраны позже.

Для IP-фрагментации и повторной сборки используются поля из IP заголовка:

- ▶ источник;
- ▶ адресат;
- ▶ идентификация;
- ▶ полная длина;
- ▶ смещение фрагмента;
- ▶ 2 флажка: "больше фрагментов" (MF) и "не фрагментировать" (DF).

ПРИМЕР ФРАГМЕНТАЦИИ

Original IP Datagram					
Sequence	Identifier	Total Length	DF May / Don't	MF Last / More	Fragment Offset
0	345	5140	0	0	0

IP Fragments (Ethernet)					
Sequence	Identifier	Total Length	DF May / Don't	MF Last / More	Fragment Offset
0-0	345	1500	0	1	0
0-1	345	1500	0	1	185
0-2	345	1500	0	1	370
0-3	345	700	0	0	555

Первый фрагмент имеет смещение 0, длина этого фрагмента - 1500; она включает 20 байтов для измененного оригинального IP заголовка.

Второй фрагмент имеет смещение 185 ($185 \times 8 = 1480$), которое означает, что порция данных этого фрагмента начинается с 1480 байта в оригинальной IP датаграмме. Длина этого фрагмента - 1500; она включает дополнительный IP заголовок, созданный для этого фрагмента.

Третий фрагмент имеет смещение 370 ($370 \times 8 = 2960$), которое означает, что данные этого фрагмента начинаются с 2960 байта в оригинальной IP датаграмме. Длина этого фрагмента - 1500; она включает дополнительный заголовок IP, созданный для этого фрагмента.

Четвертый фрагмент имеет смещение 555 ($555 \times 8 = 4440$), которое означает, что часть данных этого фрагмента начинается с 4440 байтов в оригинальной IP датаграмме. Длина этого фрагмента - 700 байтов.

Если добавить байты данных от последнего фрагмента ($680 = 700 - 20$), это даст 5120 байтов, что является порцией данных оригинальной IP датаграммы. Затем, добавляя 20 байтов для IP заголовка мы получим размер оригинальной IP датаграммы ($4440 + 680 + 20 = 5140$).

ЧТО ТАКОЕ ДОМЕН?

- ▶ **Домен это** уникальный текстовый идентификатор компьютера, подключенного к Интернет.

Состоит из слов, написанных латинскими буквами и разделённых точками. Пробелов и других знаков препинания в доменных именах нет. Каждому доменному имени соответствует определенный IP-адрес или несколько IP-адресов.

Доменные имена являются составляющей частью URL, указывающих на конкретные web-страницы.



КАК ВЫБРАТЬ ДОМЕН ДЛЯ САЙТА

- ▶ **Домен для сайта** - это как имя для человека или кличка для собаки - важно выбирать правильный.
- ▶ **Доменное имя** служит для адресации узлов сети Интернет и расположенных на них сетевых ресурсов (веб-сайтов, серверов электронной почты, других служб) в удобной для человека форме.
- ▶ **Домен** — определенная зона в системе доменных имён Интернет, выделенная владельцу домена (какой-либо стране, международной организации, региону, юридическому или физическому лицу) для целей обеспечения доступа к предоставляемой в Интернете информации принадлежащей владельцу домена. Здесь доменом называется группа ресурсов информационной сети, которые работают или под одним компьютером, или под одной сетевой рабочей машиной или сетевым узлом. Примеры доменов: .ru, .com, .org и т.д.

ВИДЫ ДОМЕНОВ

Существует два вида доменных зон - тематические, а также географические.

- ▶ Тематические - это, например, такие домены: .mobi, .com, .edu, то есть такие доменные зоны которые относятся к тематике сайта.
- ▶ Географических – это .kz, .ru, .ua, .it, то есть для каждой страны соответствует определенная географическая доменная зона. Определяет принадлежность компьютера к сети той или иной страны и состоит обычно из двух букв, например:
 - ▶ kz - Казахстан
 - su - Советский Союз,
 - ru - Россия,
 - ua - Украина...

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ДОМЕН



- ▶ Домен должен состоять минимум из двух символов, максимум из 57-и. Он должен содержать в себе латинские буквы и цифры, а также дефис (яндекс "любит" дефисы в доменах), за исключением пробелов, знаков подчеркивания "_", знака вопроса и так далее. Доменное имя не должно начинаться, либо заканчиваться дефисом.

ЧТО ТАКОЕ DNS СЕРВЕР И КАК ОН РАБОТАЕТ

Доменные имена преобразовываются в IP-адреса службой **DNS** (Domain Name Service, “служба доменных имен”).

Система доменных имен создана для удобства пользователей, которым легче запомнить доменный адрес, чем числовые значения IP-адресов.



Регистратией доменных имен занимается в Казахстане "Казахский центр сетевой информации" (KazNIC)

Регистрация доменного адреса означает внесение его и соответствующего ему IP-адреса в базу данных DNS-сервера.

- ▶ Организация IANA назначила Учреждение "Казахский центр сетевой информации" менеджером по поддержке доменного имени верхнего уровня KZ. Менеджер самостоятельно устанавливает правила и порядок регистрации доменных имен второго и последующих уровней в строгом соответствии с существующими стандартами и правилами делегирования доменных имен в сети Интернет (www.iana.org, www.icann.org и др.)

