



Компьютерные сети. Адресация в Internet.

Автор: Сергеевкова И.М., ГБОУ Школа № 1191, г. Москва

Интернет представляет собой всемирную информационную компьютерную сеть, которая объединяет в единое целое множество компьютерных сетей, работающих по единым правилам.

Пользователи Интернета подключаются к сети через компьютеры специальных организаций — **поставщиков услуг Интернета** или **провайдеров**.

Интернет осуществляет обмен информацией между двумя любыми компьютерами, подключёнными к сети. Компьютеры, подключённые к Интернету, часто называют **узлами Интернета** или **Сайтами**.



Информация в Интернете передаётся с помощью **адресов и протоколов** (основных понятий Интернета). Даже при временном подключении компьютеру выделяется свой уникальный адрес. Адрес в Интернете однозначно определяет место нахождения компьютера.

Адреса – это важнейшая часть Интернета.

Протокол — это правила взаимодействия, это язык для обмена данными в сети Интернет. Чтобы два компьютера могли установить связь, они должны общаться на одном языке, т.е. использовать один и тот же протокол. Наиболее часто используют **ТСР/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).

Протокол ТСР разбивает информацию на части и передаёт её по частям, а затем из этих частей собирает исходный образ (оригинал). **Протокол IP** ведает адресами в Интернете, т.е. путями прохождения информации.



Интернет является крупнейшим хранилищем файлов. **Протокол FTP** позволяет получать и передавать файлы. **Протокол FTP** (File Transfer Protocol - протокол передачи файлов) — средство доступа к отдалённому компьютеру, позволяющие просматривать его каталоги и файлы, переходить из одного каталога в другой, копировать, удалять и обновлять файлы.

Для взаимодействия между узлами (сайтами) также используется **протокол PPP** (Point-to- Point Protocol).

Адрес документа в Интернете состоит из следующих частей:

- 1. протокол**, чаще всего **http** (для Web-страниц) или **ftp** (для файловых архивов)
- 1. знаки ://**, отделяющие протокол от остальной части адреса
- 2. доменное имя** (или IP-адрес) сайта
- 3. каталог на сервере**, где находится файл
- 4. имя файла**

Пример адреса:

<http://testedu.ru/test/istoriya/11-klass/>

IP – адрес и Маска сети

У каждого компьютера в сети Интернет есть свой уникальный адрес — Uniform Resource Locator (**URL**).

Цифровые адреса состоят из четырех целых десятичных чисел, разделённых точками, каждое из этих чисел находится в интервале **0...255**.

Пример: **225.224.196.10**.

Максимальное количество IP-адресов, которое может быть использовано в подсети определённого размера, называется **subnet mask (маской подсети)**.

В терминологии сетей TCP/IP **маской подсети** или **маской сети** называется битовая маска, определяющая, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети.

Например, узел с IP-адресом **12.34.56.78** и маской подсети **255.255.255.0** находится в сети **12.34.56.0/24**

В следствии того, что в двоичном виде маска представляет из себя непрерывную последовательность нулей или единиц, то в десятичном представлении, каждый октет сетевой маски может принимать только ограниченное число значений, а именно:

0, 128, 192, 224, 240, 248, 252, 254, 255.

Чтобы получить адрес сети, зная IP-адрес и маску подсети, необходимо применить к ним операцию поразрядной конъюнкции (логическое И).

Например,

IP-адрес: (192.168.1.2)

11000000 10101000 00000001 00000010

Маска подсети: (255.255.255.0)

11111111 11111111 11111111 00000000

Проведя поразрядную конъюнкцию получим

Адрес сети: 11000000 10101000 00000001 00000000

192. 168. 1. 0

Адрес сети: 192.168.1.0

Пример, адрес сети **192.168.0.0/16** (255.255.0.0) означает, что под адрес сети занято **16 бит**. Если адрес перевести в двоичное исчисление, то первые 16 бит это – 192.168. Это и есть адрес сети: 192.168.0.0

11111111.11111111.00000000.00000000.

16 бит

Если мы видим обозначение **"/24"**, это значит что используется 24 бита, в виде единиц (1), слева направо.

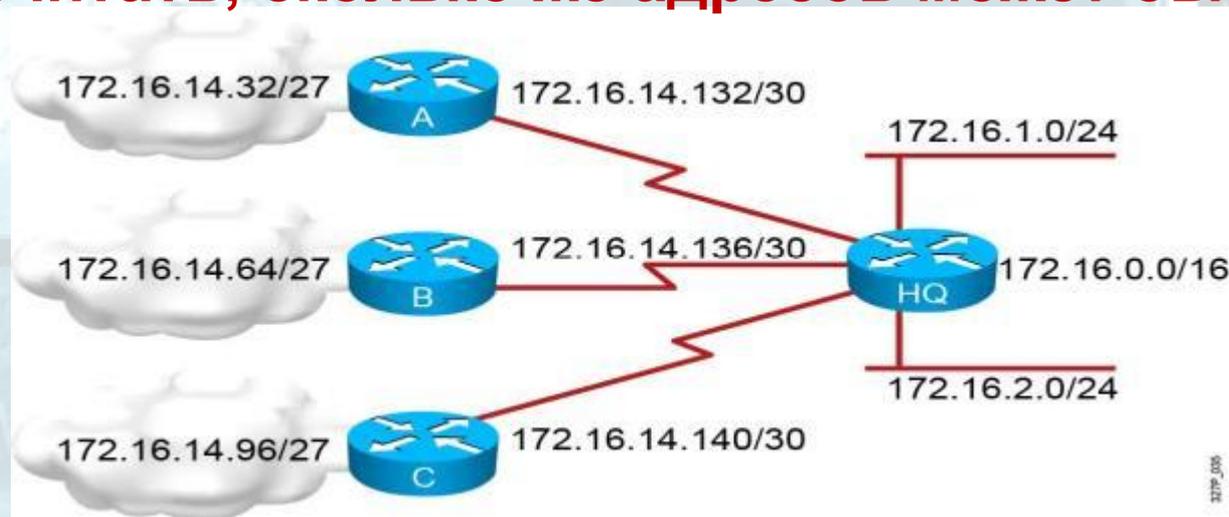
Например:

/14 = 255.255.0.0 = 11111111.11111100.00000000.00000000

/20 = 255.255.240.0

= 11111111.11111111.11110000.00000000

Как посчитать, сколько же адресов может быть в сети.



Важное замечание: **адресов в любой сети всегда четное!**

Более того, оно **всегда кратно степени двойки.**

То есть **число адресов – это число, равное два в степени: число бит, оставшееся от вычитания количества бит под адрес сети из полного числа бит.** Всего в адресе 32 бита, в нашем случае под адрес сети **192.168.0.0** выделено **16 бит**, под адреса остается тоже 16. Это значит, чтобы узнать количество адресов в данной сети надо два возвести в 16 степень. Это будет **65536 адресов.**

Количество нулей в правом октете (правых октетах) связано с количеством хостов (hosts) — компьютеров в одной подсети, а **количество единиц** — с количеством самих подсетей.

Например, маска подсети с восемью нулями в четвёртом октете:

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000,

означает, что в этой сети может быть всего **256** ($2^8=256$) хостов (компьютеров) с адресами от 0 до 255.

Задача 1.

Для некоторой подсети используется маска **255.255.252.0**.

Сколько различных адресов компьютеров допускает эта маска?

Примечание. На практике два из возможных адресов не используются для адресации узлов сети: адрес сети, в котором все биты, отсекаемые маской, равны 0, и широковещательный адрес, в котором все эти биты равны 1.

Решение задачи 1:

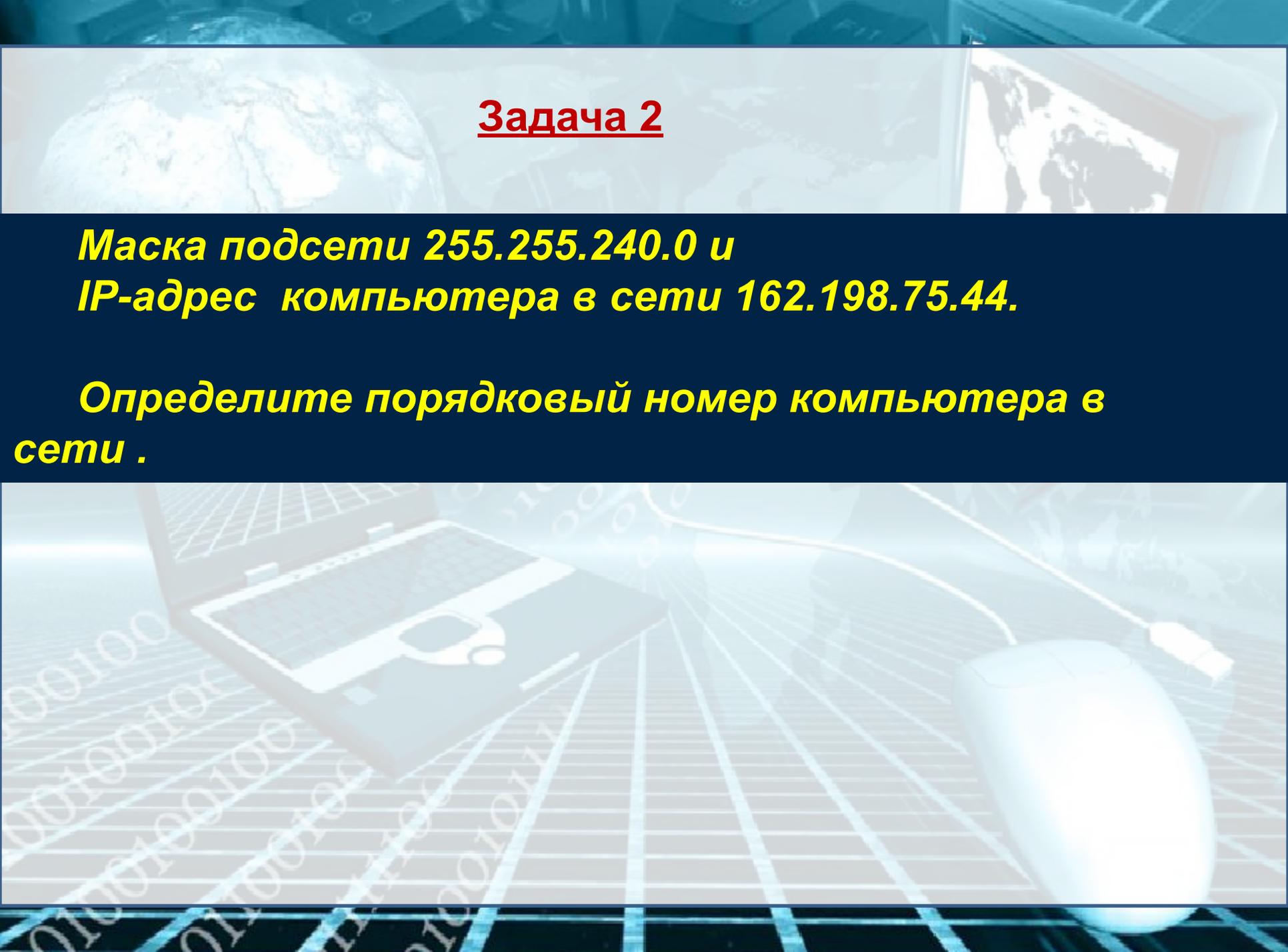
Каждая часть IP-адреса (всего 4 части) занимает 8 бит
Поскольку младшая часть маски 255.255.252.0 нулевая, 8 бит уже свободны

Третья часть маски $252 = 255 - 3 = 11111100_2$ содержит 2 нулевых бита

общее число нулевых битов $N = 10 (8 + 2)$, число свободных адресов $2^N = 2^{10} = 1024$

Поскольку из них 2 адреса не используются (адрес сети и широковещательный адрес) для узлов сети остается $1024 - 2 = 1022$ адреса

Ответ: 1022.



Задача 2

**Маска подсети 255.255.240.0 и
IP-адрес компьютера в сети 162.198.75.44.**

**Определите порядковый номер компьютера в
сети .**

Решение задачи 2

Первые два числа в маске равны 255, в двоичной системе это 8 единиц, поэтому первые два числа IP-адреса компьютера целиком относятся к номеру сети и про них (в этой задаче) можно забыть и последнее число в маске – 0, поэтому последнее число IP-адреса целиком относится к номеру узла

Третье число маски – **240 = 11110000₂**, это значит, что первые 4 бита третьей части адреса (75) относятся к адресу сети, а последние 4 бита – к номеру узла:

$$\begin{aligned} 240 &= 11110000_2 \\ 75 &= 01001011_2 \end{aligned}$$

Нулевые биты маски и соответствующие им биты IP-адреса, определяющие старшую часть номера компьютера в сети:

$$1011_2 = 11$$

Кроме того, нужно учесть еще и последнее число IP-адреса ($44 = 00101100_2$), таким образом, полный номер компьютера (узла) в двоичной и десятичной системах имеет вид

$$1011.00101100_2 = 11.44$$

Для получения полного номера узла нужно перевести число

$$101100101100_2 \text{ в десятичную систему: } 101100101100_2 = 2860$$

или, что значительно удобнее, выполнить все вычисления в десятичной системе: первое число в полученном двухкомпонентном адресе **11.44** умножается на $2^8 = 256$ (сдвигается на 8 битов влево), а второе просто добавляется к сумме:

$$11 \cdot 256 + 44 = 2860$$

Ответ: 2860.

Задача 3

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: **218.137.218.137**

Маска: **255.255.248.0**

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-

Адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	218	216	137	32	8	0

Решение задачи 3

1. Запишем числа маски сети в двоичной системе счисления.

$$255_{10} = 11111111_2$$

$$248_{10} = 11111000_2$$

$$0_{10} = 00000000_2$$

2. Адрес сети получается в результате поразрядной конъюнкции чисел маски и чисел адреса узла (в двоичном коде). Так как конъюнкция 0 с чем-либо всегда равна 0, то на тех местах, где числа маски равны 0, в адресе узла стоит 0.

Аналогично, там, где числа маски равны 255, стоит само число, так как конъюнкция 1 с любым числом всегда равна этому числу.

3. Рассмотрим конъюнкцию числа 248 с числом 243.

$$248_{10} = 11111000_2$$

$$218_{10} = 11011010_2$$

Результатом конъюнкции является число

$$11011000_2 = 216_{10}$$

4. Сопоставим варианты ответа получившимся числам:

218, 137, 216, 0.

О т в е т : C E D H

Решите самостоятельно

Задание 1

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 224.31.249.137

Маска: 255.255.240.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	240	224	137	31	8	0

О т в е т : DFCH

Задание 2

Для некоторой подсети используется маска

255.255.255.192.

Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

О т в е т: 62

Задание 3

Определите порядковый номер компьютера в сети,

если маска подсети **255.255.255.224** и

IP-адрес компьютера в сети **162.198.0.157**.

О т в е т : 29

Список источников информации

1. <http://www.36coder.com/wp-content/uploads/2012/06/1.jpg>
2. http://images.dailytech.com/nimage/7825_large_Grid-2.jpg
3. <http://kazatel.ru/network/network-mask>
4. http://findotvet.ru/wp-content/uploads/2012/11/ICND1_Vol1_RUS_img_6943.jpg
5. <http://pedsovet.lv/materials/submasks/submasks1.htm>
6. <http://vk.com/shpargalkaege>