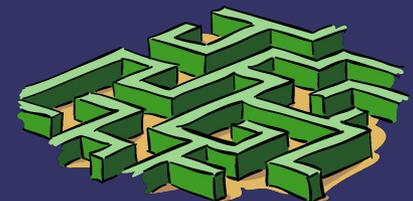


Вопрос В11 (повышенный уровень, время – 2 мин)

Единый государственный экзамен

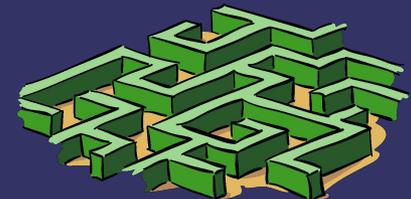
Тема: Компьютерные сети. Адресация в Интернете.

Разработала: учитель информатики МБОУ «Гимназия №2» Онучина М.И.



Что нужно знать:

- ⇒ каждый компьютер, подключенный к сети Интернет, должен иметь собственный адрес, который называют IP-адресом (IP = *Internet Protocol*)
- ⇒ IP-адрес состоит из четырех чисел, разделенных точками; каждое из этих чисел находится в интервале 0...255, например: 192.168.85.210
- ⇒ адрес документа в Интернете (URL = *Uniform Resource Locator*) состоит из следующих частей:
 - протокол, чаще всего `http` (для Web-страниц) или `ftp` (для файловых архивов)
 - знаки `://`, отделяющие протокол от остальной части адреса
 - доменное имя (или IP-адрес) сайта
 - каталог на сервере, где находится файл
 - имя файла



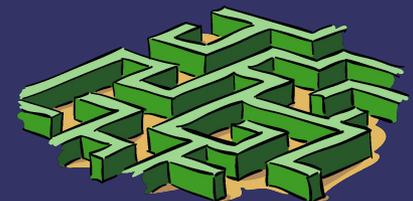
Задача

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

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

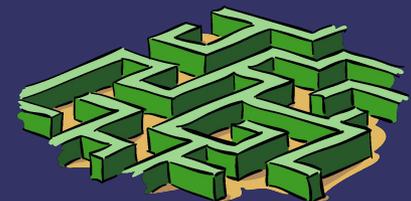
IP-адрес узла: 217.9.191.133

Маска: 255.255.192.0



Решение:

- ⇒ поскольку $255 = 11111111_2$, все части IP-адреса узла, для которых маска равна 255, входят в IP-адрес сети без изменений (они полностью относятся к номеру сети)
- ⇒ нужно помнить, что каждая часть в IP-адресе (и в маске) – восьмибитное двоичное число, то есть десятичное число от 0 до 255 (поэтому каждую часть адреса и маски называют *октетом*)
- ⇒ поскольку $0 = 00000000_2$, все части IP-адреса узла, для которых маска равна 0, в IP-адресе сети заменяются нулями (они полностью относятся к номеру узла в сети)



Решение:

мы почти определили адрес сети, он равен 217.9.X.0,
где X придется определять дополнительно

переведем в двоичную систему третью часть IP-
адреса и маски

$$191 = 10111111_2$$

$$192 = 11000000_2$$

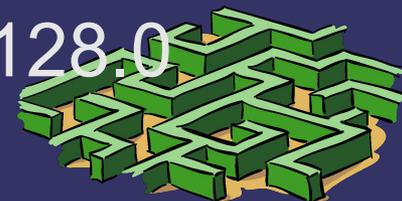
выполним между этими числами поразрядную
конъюнкцию – логическую операцию «И»;

$$191 = \mathbf{10}111111_2$$

$$192 = \mathbf{11}000000_2$$

$$X = \mathbf{10}000000_2 = 128.$$

Таким образом, полный адрес сети – 217.9.128.0



Замечание:

заметим, что в маске сначала идет цепочка единиц,
а потом до конца – цепочка нулей;
поэтому есть всего несколько допустимых чисел
для последней части маски (все предыдущие
должны быть равны 255):

$$10000000_2 = 128$$

$$11000000_2 = 192$$

$$11100000_2 = 224$$

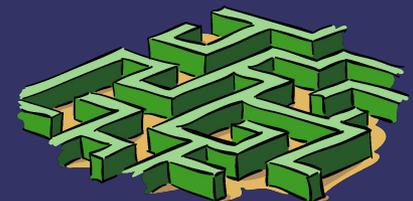
$$11110000_2 = 240$$

$$11111000_2 = 248$$

$$11111100_2 = 252$$

$$11111110_2 = 254$$

$$11111111_2 = 255$$



Еще пример задания:

Если маска подсети 255.255.240.0 и IP-адрес компьютера в сети 162.198.75.44, то порядковый номер компьютера в сети равен _____



Решение

- ⇒ 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
- ⇒ последнее число в маске – 0, поэтому последнее число IP-адреса целиком относится к номеру узла
- ⇒ третье число маски – 240 = 11110000_2 , это значит, что первые 4 бита третьей части адреса (75) относятся к адресу сети, а последние 4 бита – к номеру узла:

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



Решение

- 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 в десятичную систему: $101100101100_2 = 2860$ ($11 \cdot 256 + 44 = 2860$)

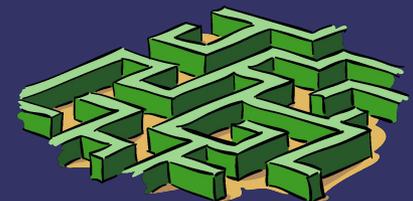
Ответ: 2860.



Задача

Для некоторой подсети используется маска 255.255.252.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска?

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



Решение

- ⇒ фактически тут нужно найти какое количество N бит в маске нулевое, и тогда количество вариантов, которые можно закодировать с помощью N бит равно 2^N
- ⇒ 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 $252 = 255 - 3 = 1111100_2$ содержит 2 нулевых бита
- ⇒ общее число нулевых битов $N = 10$, число свободных адресов $2^N = 1024$
- ⇒ поскольку из них 2 адреса не используются (адрес сети и широковещательный адрес) для узлов сети остается $1024 - 2 = 1022$ адреса
- ⇒ Ответ: 1022.

