

Компьютерные сети.
Адресация в Интернете.
ЕГЭ_12

Что нужно знать:

- 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
- принято разделять каталоги не обратным слэшем «\» (как в *Windows*), а прямым «/», как в системе *UNIX* и ее «родственниках», например, в *Linux*
- пример адреса (URL)

http://www.vasya.ru/home/user/vasya/qu-qu.zip

здесь желтым маркером выделен протокол, фиолетовым – доменное имя сайта, голубым – каталог на сайте и серым – имя файла

- каждый компьютер, подключенный к сети Интернет, должен иметь собственный адрес, который называют IP-адресом (IP = *Internet Protocol*)
- IP-адрес компьютера – это 32-битное число; для удобства его обычно записывают в виде четырёх чисел, разделенных точками; каждое из этих чисел находится в интервале 0...255, например: **192.168.85.210**
- IP-адрес состоит из двух частей: адреса сети и адреса узла в этой сети, причём деление адреса на части определяется маской – 32-битным числом, в двоичной записи которого сначала стоят единицы, а потом – нули:



Та часть IP-адреса, которая соответствует единичным битам маски, относится к адресу сети, а часть, соответствующая нулевым битам маски – это числовой адрес узла.

- если два узла относятся к одной сети, то адрес сети у них одинаковый

P-03. Доступ к файлу `htm.net`, находящемуся на сервере `com.edu`, осуществляется по протоколу `ftp`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	/
Б	com
В	.edu
Г	://
Д	.net
Е	htm
Ж	ftp

Решение:

- 1) адрес файла начинается с протокола, после этого ставятся знаки « : // », имя сервера, каталог и имя файла
- 2) каталог здесь не указан, поэтому сразу получаем
`ftp://com.edu/htm.net`
- 3) такой адрес можно собрать из приведенных в таблице «кусков»
`ftp://com.edu/htm.net`
- 4) таким образом, верный ответ – **ЖГБВАЕД**.

Возможные проблемы:

- существуют домены первого уровня `com` и `net`, а здесь `com` – это домен второго уровня, а `net` – расширение имени файла, все это сделано специально, чтобы запутать отвечающего
- `htm` – это обычно расширение файла (*Web*-страницы), а здесь оно используется как первая часть имени файла
- поскольку в ответе требуется написать не адрес файла, а последовательность букв, есть риск ошибиться при таком кодировании

Петя записал IP-адрес школьного сервера на листке бумаги и положил его в карман куртки. Петина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Петя обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами IP-адреса. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

.64	3.13	3.133	20
А	Б	В	Г

Решение:

- 1) самое главное – вспомнить, что каждое из 4-х чисел в IP-адресе должно быть в интервале от 0 до 255
- 2) поэтому сразу определяем, что фрагмент А – самый последний, так как в противном случае одно из чисел получается больше 255 (643 или 6420)
- 3) фрагмент Г (число 20) может быть только первым, поскольку варианты 3.1320 и 3.13320 дают число, большее 255
- 4) из фрагментов Б и В первым должен быть Б, иначе получим 3.1333.13 (1333 > 255)
- 5) таким образом, верный ответ – **ГБА**.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 221.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 221.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 124.128.112.142 адрес сети равен 124.128.64.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

- 1) вспомним, что в маске сначала стоят все единицы (они выделяют часть IP-адреса, которая соответствует адресу подсети), а затем – все нули (они соответствуют части, в которой записан адрес компьютера)
- 2) для того, чтобы получить адрес подсети, нужно выполнить поразрядную логическую операцию «И» между маской и IP-адресом (конечно, их нужно сначала перевести в двоичную систему счисления)

IP-адрес: 124.128.112.142 = 01111100.10000000.01110000.10001110
Маска: ??? . ??? . ??? . ??? = ????????? . ????????? . ????????? . ?????????
Подсеть: 124.128. 64. 0 = 01111100.10000000.01000000.00000000

- 3) Биты, которые выделены жёлтым фоном, изменились (обнулились!), для этого соответствующие биты маски должны быть равны нулю (помним, что $X \text{ и } 1 = X$, а $X \text{ и } 0 = 0$)
- 4) С другой стороны, слева от самого крайнего выделенного бита стоит 1, поэтому этот бит в маске должен быть равен 1
- 5) Поскольку в маске сначала идет все единицы, а потом все нули, маска готова, остаётся перевести все числа из двоичной системы в десятичную:

Подсеть: 124.128. 64. 0 = 01111100.10000000.01000000.00000000
Маска: 255.255.192.000 = 11111111.11111111.11000000.00000000

- 6) Нам нужно только третье число, оно равно 192 (кстати, первое и второе всегда равны 255).
- 7) Ответ: 192.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. По заданным IP-адресу узла сети и маске определите адрес сети:

IP-адрес: 217.8.244.3

Маска: 255.255.252.0

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
0	3	8	217	224	244	252	255

Пример. Пусть искомый адрес сети 192.168.128.0 и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет HBAF.

- 1) 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*)
- 2) 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 адресу сети)
- 3) поскольку $0 = 00000000_2$, все части IP-адреса узла, для которых маска равна 0, в IP-адресе сети заменяются нулями (они полностью относятся к адресу узла в сети)
- 4) таким образом, мы почти определили адрес сети, он равен 217.8.X.0, где X придется определять дополнительно
- 5) переведем в двоичную систему третью часть IP-адреса и маски
 Адрес: $244 = 11110100_2$
 Маска: $252 = 11111100_2$
- 6) заметим, что в маске сначала идет цепочка единиц, а потом до конца – цепочка нулей; это правильно, число где цепочка единиц начинается не с левого края (не со старшего, 8-ого бита) или внутри встречаются нули, не может быть маской; поэтому есть всего несколько допустимых чисел для последней части маски (все предыдущие должны быть равны 255):
 - $10000000_2 = 128$
 - $11000000_2 = 192$
 - $11100000_2 = 224$
 - $11110000_2 = 240$
 - $11111000_2 = 248$
 - $11111100_2 = 252$
 - $11111110_2 = 254$
 - $11111111_2 = 255$
- 7) выполним между этими числами поразрядную конъюнкцию – логическую операцию «И»; маска $252 = 11111100_2$ говорит о том, что первые 6 битов соответствующего числа в IP-адресе относятся к адресу сети, а оставшиеся 2 – к адресу узла:
 - $244 = 11110100_2$
 - $252 = 11111100_2$
 поэтому часть адреса сети – это $244 = 11110100_2$.
- 8) таким образом, полный адрес сети – 217.8.244.0
- 9) по таблице находим ответ: **DCFA** (D=217, C=8, F=244, A=0)

Два узла, находящиеся в одной подсети, имеют IP-адреса 195.157.132.140 и 195.157.132.176. Укажите наименьшее возможное количество адресов в этой сети.

Решение:

- 1) IP-адрес делится на 2 части, первая (старшая, левая) часть определяет адрес подсети, а вторая (младшая, правая) – адрес компьютера в подсети
- 2) если два компьютера находятся в одной подсети, то те (левые) части их адресов, которые относятся к подсети, одинаковые
- 3) поэтому нужно найти длину наибольшей общей левой части битового представления IP-адресов, тогда оставшаяся часть гарантированно относится к адресу компьютера внутри подсети
- 4) первые три байта двух заданных адресов одинаковы, поэтому будем искать различие в последнем байте:
140: 10001100
176: 10110000
маркером выделена общая часть (2 бита), она может относиться к адресу сети
- 5) в последних 6 битах адреса различаются, поэтому эта часть гарантированно относится к адресу компьютера в подсети
- 6) таким образом, в подсети не менее $2^6 = 64$ адресов (заметим, что их может быть и больше, потому что мы точно не можем определить, где заканчивается адрес подсети в IP-адресах)
- 7) Ответ: 64.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и его маске. По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети:

IP-адрес: 145.92.137.88 Маска: 255.255.240.0

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
0	145	255	137	128	240	88	92

Пример. Пусть искомый адрес сети 192.168.128.0 и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет HBAF.

1. Запишем числа маски сети в двоичной системе счисления.

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

$$240_{10} = 11110000_2$$

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

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 240 с числом 137.

$$240_{10} = 11110000_2$$

$$137_{10} = 10001001_2$$

Результатом конъюнкции является число $10000000_2 = 128$.

4. Сопоставим варианты ответа получившимся числам: 145, 92, 128, 0.

Ответ: ВНЕА.