????? ???????

Маска подсети — битовая маска для определения по IP-адресу адреса подсети и адреса узла (хоста, компьютера, устройства) этой подсети. В отличие от IP-адреса маска подсети не является частью IP-пакета.

Благодаря маске можно узнать, 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, с длиной префикса 24 бита (/24), находится в сети 12.34.56.0.

В случае адресации IPv6 адрес 2001:0DB8:1:0:6C1F:A78A:3CB5:1ADD с длиной префикса 32 бита (/32) находится в сети 2001:0DB8::/32.

Другой вариант определения — это определение подсети IP-адресов. Например, с помощью маски подсети можно сказать, что один диапазон IP-адресов будет в одной подсети, а другой диапазон соответственно в другой подсети.

Чтобы получить адрес сети, зная IP-адрес и маску подсети, необходимо применить к ним операцию поразрядной конъюнкции (побитовое И). Например, в случае более сложной маски:

```
IP-адрес:       11000000 10101000 00000001 00000010 (192.168.1.2)
Маска подсети:  11111111 11111111 11111110 00000000 (255.255.254.0)
Адрес сети:     11000000 10101000 00000000 00000000 (192.168.0.0)
```

Легенда:

- часть маски, определяющая адрес сети и состоящая из единиц;
- адрес сети, который определяется маской подсети;
- диапазон адресов устройств в этой сети.

Разбиение одной большой сети на несколько маленьких подсетей позволяет упростить маршрутизацию. Например, пусть таблица маршрутизации некоторого маршрутизатора содержит следующую запись:

Сеть назначения	Маска сети	Адрес шлюза
192.168.1.0	255.255.255.0	10.20.30.1

Пусть теперь маршрутизатор получает пакет данных с адресом назначения 192.168.1.2. Обрабатывая построчно таблицу маршрутизации, он обнаруживает, что при наложении (применении операции «побитовое И») на адрес 192.168.1.2 маски 255.255.255.0 получается адрес сети 192.168.1.0. В таблице маршрутизации этой сети соответствует шлюз 10.20.30.1, которому и отправляется пакет.

Битовые операции при расчёте адреса сети в IPv6 выглядят аналогично. Но в IPv6 можно просто рассчитать адрес сети по длине префикса, применив формулу: "*длина префикса в битах*" / 4 = "*кол-во 0xF у адреса сети*". Взяв полученное количество 0xF из адреса узла, получаем адрес сети.

????? ??? ????????????? ????????????? (CIDR)

Основная статья: **Подсеть**

Маски подсети являются основой метода бесклассовой маршрутизации (англ. *CIDR*). При этом подходе маску подсети записывают вместе с IP-адресом в формате «*IP-адрес/количество единичных бит в маске*». Число после знака дроби (т. н. *длина префикса сети*) означает количество единичных разрядов (бит) в маске подсети.

Рассмотрим пример записи диапазона IP-адресов в виде 10.96.0.0/11. В этом случае маска подсети будет иметь двоичный вид 1111_1111.1110_0000.0000_0000.0000_0000, или то же самое в десятичном виде: 255.224.0.0. 11 разрядов IP-адреса отводятся под *адрес сети*, а остальной 32-11=21 разряд полного адреса (1111_1111.1110_0000.0000_0000.0000_0000) — под локальный адрес в этой сети. Итого, 10.96.0.0/11 означает диапазон адресов от 10.96.0.0 до 10.127.255.255.

IPv4 CIDR

CIDR	Последний IP-адрес в подсети	Маска подсети	Количество адресов в подсети	Количество хостов в подсети	Класс подсети
a.b.c.d/**32**	0.0.0.0	255.255.255.255	1	1*	1/256 C
a.b.c.d/**31**	0.0.0.1	255.255.255.254	2	2*	1/128 C
a.b.c.d/**30**	0.0.0.3	255.255.255.252	4	2	1/64 C
a.b.c.d/**29**	0.0.0.7	255.255.255.248	8	6	1/32 C
a.b.c.d/**28**	0.0.0.15	255.255.255.240	16	14	1/16 C

a.b.c.d/**27**	0.0.0.31	255.255.255.224	32	30	1/8 C
a.b.c.d/**26**	0.0.0.63	255.255.255.192	64	62	1/4 C
a.b.c.d/**25**	0.0.0.127	255.255.255.128	128	126	1/2 C
a.b.c.0/**24**	0.0.0.255	255.255.255.000	256	254	1 C
a.b.c.0/**23**	0.0.1.255	255.255.254.000	512	510	2 C
a.b.c.0/**22**	0.0.3.255	255.255.252.000	1024	1022	4 C
a.b.c.0/**21**	0.0.7.255	255.255.248.000	2048	2046	8 C
a.b.c.0/**20**	0.0.15.255	255.255.240.000	4096	4094	16 C
a.b.c.0/**19**	0.0.31.255	255.255.224.000	8192	8190	32 C
a.b.c.0/**18**	0.0.63.255	255.255.192.000	16 384	16 382	64 C
a.b.c.0/**17**	0.0.127.255	255.255.128.000	32 768	32 766	128 C
a.b.0.0/**16**	0.0.255.255	255.255.000.000	65 536	65 534	256 C = 1 B
a.b.0.0/**15**	0.1.255.255	255.254.000.000	131 072	131 070	2 B
a.b.0.0/**14**	0.3.255.255	255.252.000.000	262 144	262 142	4 B
a.b.0.0/**13**	0.7.255.255	255.248.000.000	524 288	524 286	8 B
a.b.0.0/**12**	0.15.255.255	255.240.000.000	1 048 576	1 048 574	16 B
a.b.0.0/**11**	0.31.255.255	255.224.000.000	2 097 152	2 097 150	32 B
a.b.0.0/**10**	0.63.255.255	255.192.000.000	4 194 304	4 194 302	64 B
a.b.0.0/**9**	0.127.255.255	255.128.000.000	8 388 608	8 388 606	128 B
a.0.0.0/**8**	0.255.255.255	255.000.000.000	16 777 216	16 777 214	256 B = 1 A
a.0.0.0/**7**	1.255.255.255	254.000.000.000	33 554 432	33 554 430	2 A

a.0.0.0/**6**	3.255.255.255	252.000.000.000	67 108 864	67 108 862	4 A
a.0.0.0/**5**	7.255.255.255	248.000.000.000	134 217 728	134 217 726	8 A
a.0.0.0/**4**	15.255.255.255	240.000.000.000	268 435 456	268 435 454	16 A
a.0.0.0/**3**	31.255.255.255	224.000.000.000	536 870 912	536 870 910	32 A
a.0.0.0/**2**	63.255.255.255	192.000.000.000	1 073 741 824	1 073 741 822	64 A
a.0.0.0/**1**	127.255.255.255	128.000.000.000	2 147 483 648	2 147 483 646	128 A
0.0.0.0/**0**	255.255.255.255	000.000.000.000	4 294 967 296	4 294 967 294	256 A

* Чтобы в сетях с такой размерностью маски возможно было разместить хосты, отступают от правил, принятых для работы в остальных сетях.

Возможных узлов подсети меньше количества адресов на два: начальный адрес сети резервируется для идентификации подсети, последний адрес используется в качестве широковещательного адреса (возможны исключения в виде адресации в IPv4 сетей /32 и /31).

????? ????? ??? ???????

Если n — количество компьютеров в подсети, округлённое до ближайшей большей степени двойки, и {\displaystyle n\leqslant 254} (для сетей класса C), то маска подсети вычисляется по следующей формуле: {\displaystyle 2^{8}-n-2}, где двойка вычитается, так как один IP-адрес (первый в задаваемом маской диапазоне) является IP-адресом подсети и ещё один IP-адрес (последний в задаваемом маской диапазоне) является широковещательным адресом (для отправки данных всем узлам подсети). Для {\displaystyle n>254} будет другая формула.

Пример: в некой подсети класса C есть 30 компьютеров; маска для такой сети вычисляется следующим образом:

```
2^8 - 30 - 2 = 224 = E0h;
маска: 255.255.255.224 = 0xFF.FF.FF.E0.
```

??????????

1. *Олифер В. Г., Олифер Н. А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов = Computer Networks. Principles, Technologies and Protocols for Network Design. — 3-е изд. — СПб.: Издательский дом «Питер», 2006. — С. 572-576. — 958 с. — ISBN 5-469-00504-6.

Revision #1
Created 2023-06-08 05:36:22 UTC by Антон Сергеевич Абраменко
Updated 2023-06-08 05:38:14 UTC by Антон Сергеевич Абраменко