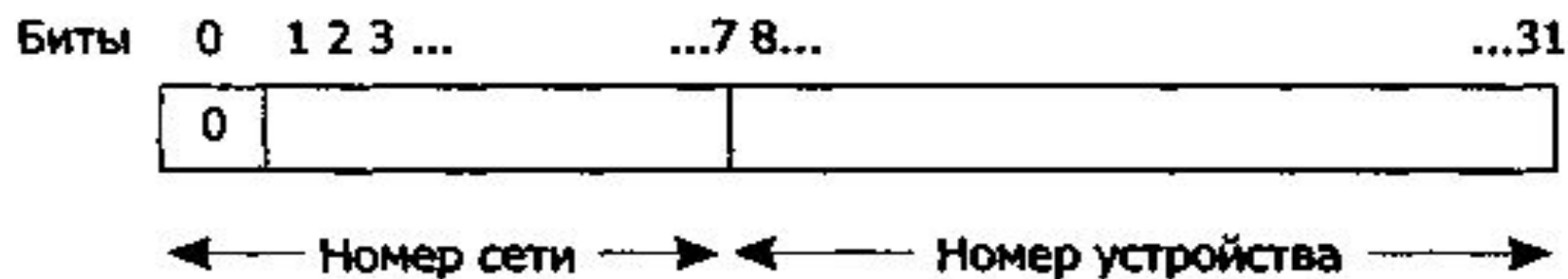


ЛЕКЦИЯ

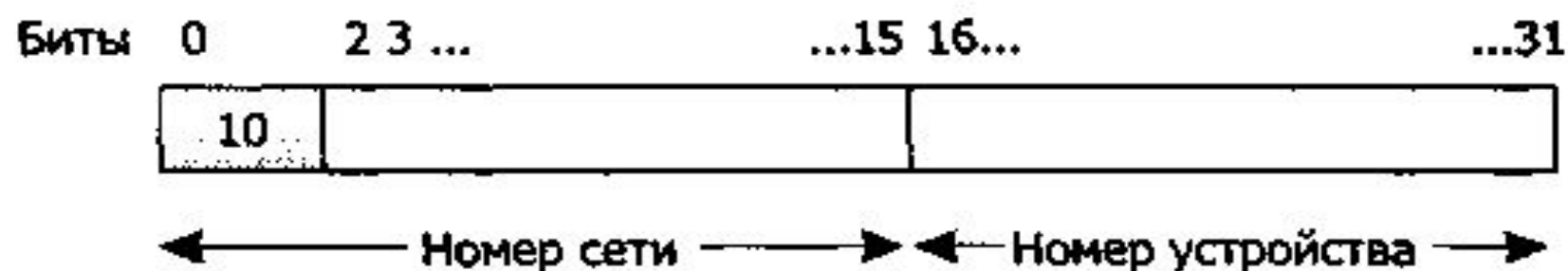
Настройка протокола IP

<p>Номер версии</p> <p>4 бита</p>	<p>Длина заголовка</p> <p>4 бита</p>	<p>Тип сервиса</p> <p>8 бита</p>	<p>Общая длина</p> <p>16 бита</p>
<p>Идентификатор (16 бит)</p>	<p>Флаги</p> <p>(3 бита)</p>	<p>Смещение фрагмента (13 бит)</p>	
<p>Время жизни (8 бит)</p>	<p>Протокол</p> <p>(8 бит)</p>	<p>Контрольная сумма заголовка</p> <p>(16 бит)</p>	
<p>Адрес отправителя (32 бита)</p>			
<p>Адрес получателя (32 бита)</p>			
<p>Опции (поле переменной длины)</p>		<p>Выравнивание до 32-разрядной границы</p>	

Адрес класса А



Адрес класса В



Адрес класса С

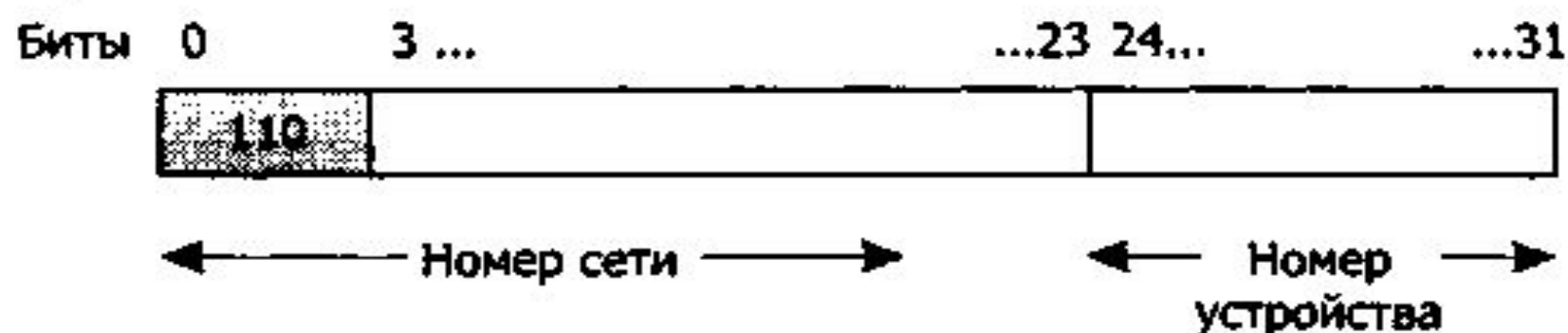


Рис. 2.3. Основные классы IP-адресов

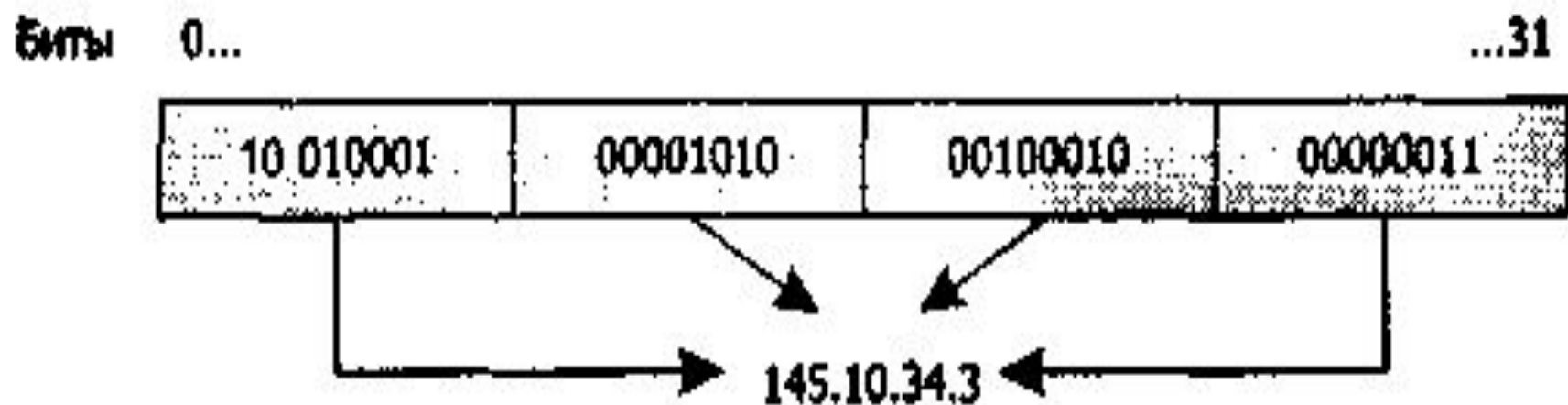
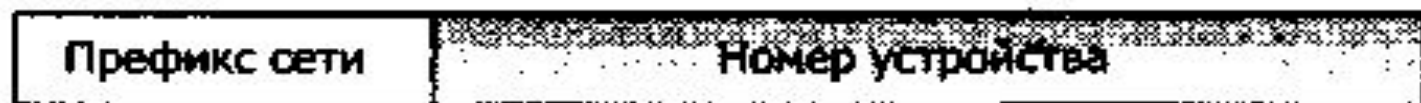


Рис. 2.4. Пример записи IP-адреса в точечно-десятичной нотации

Таблица 2.2. Диапазоны значений адресов трех классов

Класс адреса	Диапазоны значений
A	1.XXX.XXX.XXX-126.XXX.XXX.XXX
B	128.0.XXX.XXX-191.255.XXX.XXX
C	192.0.0.XXX-223.255.255.XXX

Двухуровневая иерархия



Трёхуровневая иерархия

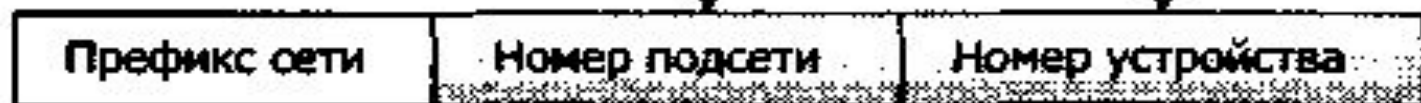


Рис. 2.5. Формирование подсетей

Частная сеть организации

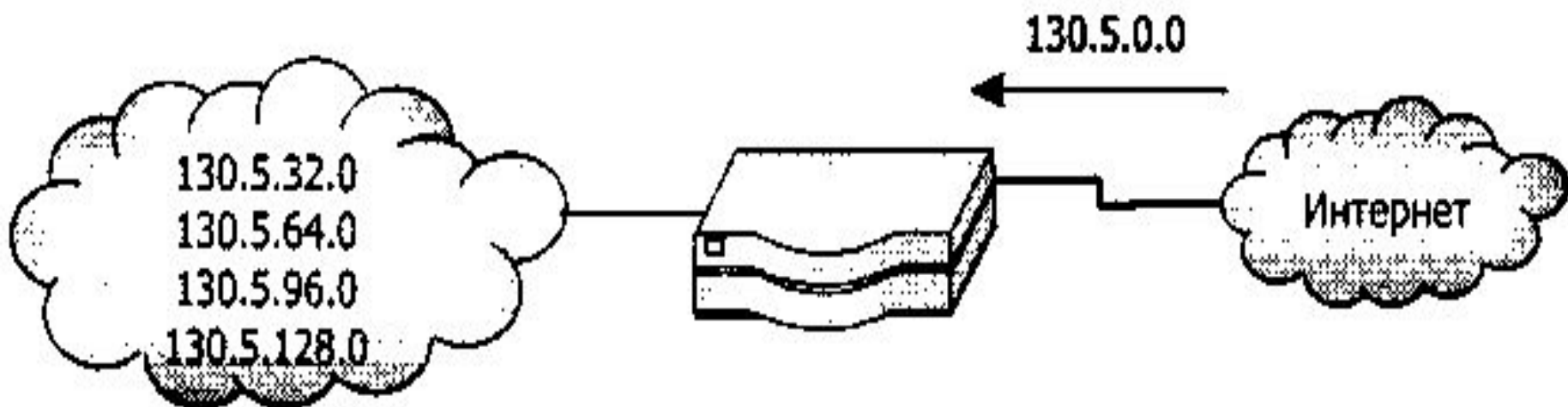


Рис. 2.6. Введение подсетей в организации

← Расширенный сетевой префикс →

Префикс сети	Номер подсети	Номер хоста
--------------	---------------	-------------

Рис. 2.7. Расширенный сетевой префикс

		Сетевой префикс		Номер подсети	Номер хоста
IP-адрес	130.5.5.25	10000010	00000101	00000101	00011001
Маска подсети	255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000
		Расширенный сетевой префикс			

Рис. 2.8. Пример использования маски подсети

128	64	32	16	8	4	2	1		
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
1	0	0	0	0	0	0	0	=	128
1	1	0	0	0	0	0	0	=	192
1	1	1	0	0	0	0	0	=	224
1	1	1	1	0	0	0	0	=	240
1	1	1	1	1	0	0	0	=	248
1	1	1	1	1	1	0	0	=	252
1	1	1	1	1	1	1	0	=	254
1	1	1	1	1	1	1	1	=	255

Рис. 2.9. Формирование маски подсети

	Сетевой префикс		Номер подсети	Номер хоста
130.5.5.25	10000010	00000101	00000101	00011001
255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000
Или эквивалентная запись:				
	24-разрядный расширенный сетевой префикс			Номер хоста
130.5.5.25/24	10000010	00000101	00000101	00011001

Рис. 2.10. Пример использования расширенного сетевого префикса

Таблица 2.5. Возможные варианты подсетей

	Точечно-десятичная нотация	Двоичное представление адреса
Базовая сеть	193.1.1.0 /24	11000011.00000000.00000000.00000000
Подсеть #0	193.1.1.0 /27	11000011.00000000.00000000.00000000
Подсеть #1	193.1.1.32 /27	11000011.00000000.00000000.00100000
Подсеть #2	193.1.1.64 /27	11000011.00000000.00000000.01000000
Подсеть #3	193.1.1.96 /27	11000011.00000000.00000000.01100000
Подсеть #4	193.1.1.128 /27	11000011.00000000.00000000.10000000
Подсеть #5	193.1.1.160 /27	11000011.00000000.00000000.10100000
Подсеть #6	193.1.1.192 /27	11000011.00000000.00000000.11000000
Подсеть #7	193.1.1.224 /27	11000011.00000000.00000000.11100000

Маршруты в сети		24-разрядный расширенный сетевой префикс			Номер хоста
	193.1.1.0/24	11000001	00000001	00000001	00000000
		27-разрядный расширенный сетевой префикс			
	193.1.1.0/27	11000001	00000001	00000001.000	00000
Широко- вещательные адреса		24-разрядный расширенный сетевой префикс			
	193.1.1.0/24	11000001	00000001	00000001	11111111
		27-разрядный расширенный сетевой префикс			
	193.1.1.224/27	11000001	00000001	00000001.111	11111

Рис. 2.13. Идентичные маршруты и широковещательные адреса

Таблица 2.6. Возможные варианты адресов хостов в подсети #2

	Точечно-десятичная нотация	Двоичное представление
Подсеть #2	193.1.1.64 /27	11000001.00000001.00000000.00000000
Хост #1	193.1.1.65 /27	11000001.00000001.00000000.00000001
Хост #2	193.1.1.66 /27	11000001.00000001.00000000.00000010
Хост #3	193.1.1.67 /27	11000001.00000001.00000000.00000011
...		
Хост #28	193.1.1.92 /27	11000001.00000001.00000000.00011100
Хост #29	193.1.1.93 /27	11000001.00000001.00000000.00011101
Хост #30	193.1.1.93 /27	11000001.00000001.00000000.00011110
<i>Широковещательный адрес для подсети #2</i>		
	193.1.1.95	11000001.00000001.00000000.00011111

Таблица 2.7. Возможные комбинации выделения подсетей для сети класса В

Маска подсети	Префикс	Биты для подсети	Биты для устройств	Количество подсетей	Количество устройств
255.255.0.0	/16	0	16	0 (1 сеть)	65 534
255.255.192.0	/18	2	14	2	16382
255.255.224.0	/19	3	13	6	8190
255.255.240.0	/20	4	12	14	4094
255.255.248.0	/21	5	11	30	2046
255.255.252.0	/22	6	10	62	1022
255.255.254.0	/23	7	9	126	510
255.255.255.0	/24	8	8	254	254
255.255.255.128	/25	9	7	510	126
255.255.255.192	/26	10	6	1022	62
255.255.255.224	/27	11	5	2046	30
255.255.255.240	/28	12	4	4094	14
255.255.255.248	/29	13	3	8190	6
255.255.255.252	/30	14	2	16 382	2

Таблица 2.8. Возможные комбинации выделения подсетей для сети класса С

Маска подсети	Префикс	Биты для подсети	Биты для устройств	Количество подсетей	Количество устройств
255.255.255.0	/24	0	8	0 (1 сеть)	254
255.255.255.192	/26	2	6	2	62
255.255.255.224	/27	3	5	6	30
255.255.255.240	/28	4	4	14	14
255.255.255.248	/29	5	3	30	6
255.255.255.252	/30	6	2	62	2

Таблица 2.9. Пример присвоения номеров подсетей и хостов

Сетевой префикс		Номер подсети	Номер хоста
11111111	11111111	3 бита	Остальные 12 битов

Рекомендуемая схема присвоения адресов

Биты подсетей		Биты хостов
128	1000 0000. 0000 0001	1
64	0100 0000. 0000 0010	2
192	1100 0000. 0000 0011	3
32	0010 0000. 0000 0100	4
160	1010 0000. 0000 0101	5
96	0110 0000. 0000 0110	6
224	1110 0000. 0000 0111	7

Таблица 2.9. Пример присвоения номеров подсетей и хостов

Сетевой префикс		Номер подсети	Номер хоста
11111111	11111111	3 бита	Остальные 12 битов

Рекомендуемая схема присвоения адресов

Биты подсетей		Биты хостов
128	1000 0000. 0000 0001	1
64	0100 0000. 0000 0010	2
192	1100 0000. 0000 0011	3
32	0010 0000. 0000 0100	4
160	1010 0000. 0000 0101	5
96	0110 0000. 0000 0110	6
224	1110 0000. 0000 0111	7

	Сетевой префикс		Номер подсети	Номер устройства
140.25.0.0/16	1001100	00011001	00000000.0	0000000
255.255.255.128	11111111	11111111	11111111.1	0000000
Или эквивалентная запись:				
	25-битовый расширенный сетевой префикс			Номер устройства
140.25.0.0/25	1001100	00011001	00000000.0	0000000

Рис. 2.14. Определение маски подсети и расширенного сетевого префикса

Использование 25-разрядного расширенного префикса

Базовая сеть: **10001100.00011001.00000000.00000000** = 140.25.0.0/16

Подсеть #0: **10001100.0001100.00000000.00000000** = 140.25.0.0/25

Подсеть #1: **10001100.00011001.00000000.10000000** = 140.25.0.128/25

Подсеть #2: **10001100.00011001.00000001.00000000** = 140.25.1.0/25

Подсеть #3: **10001100.00011001.00000001.10000000** = 140.25.1.128/25

Подсеть #4: **10001100.00011001.00000010.00000000** = 140.25.2.0/25

Подсеть #5: **10001100.00011001.00000010.10000000** = 140.25.2.128/25

Подсеть #6: **10001100.00011001.00000011.00000000** = 140.25.3.0/25

Подсеть #7: **10001100.00011001.00000011.10000000** = 140.25.3.128/25

Подсеть #8: **10001100.00011001.00000100.00000000** = 140.25.4.0/25

Подсеть #9: **10001100.00011001.00000100.10000000** = 140.25.4.128/25

Подсеть #510: **10001100.00011001.11111111.00000000** = 140.25.255.0/25

Подсеть #511: **10001100.00011001.11111111.10000000** = 140.25.255.128/25

Перечень адресов устройств для подсети #3

Подсеть #3: $10001100.00011001.00000001.10000000 = 140.25.1.128/25$

Устройство #1: $10001100.00011001.00000001.10000001 = 140.25.1.129/25$

Устройство #2: $10001100.00011001.00000001.10000010 = 140.25.1.130/25$

Устройство #3: $10001100.00011001.00000001.10000011 = 140.25.1.131/25$

Устройство #4: $10001100.00011001.00000001.10000100 = 140.25.1.132/25$

Устройство #5: $10001100.00011001.00000001.10000101 = 140.25.1.133/25$

Устройство #6: $10001100.00011001.00000001.10000110 = 140.25.1.134/25$

Устройство #62: $10001100.00011001.00000001.10111110 = 140.25.1.190/25$

Устройство #63: $10001100.00011001.00000001.10111111 = 140.25.1.191/25$

Устройство #64: $10001100.00011001.00000001.11000000 = 140.25.1.192/25$

Устройство #65: $10001100.00011001.00000001.10000001 = 140.25.1.193/25$

Устройство #123: $10001100.00011001.00000001.11111011 = 140.25.1.251/25$

Устройство #124: $10001100.00011001.00000001.11111100 = 140.25.1.252/25$

Устройство #125: $10001100.00014001.00000001.11111101 = 140.25.1.253/25$

Устройство #126: $10001100.00011001.00000001.11111110 = 140.25.1.254/25$

Широковещательный адрес для подсети #3

10001100.00011001.00000001.11111111 = 140.25.1.255.

Формирование 8 подсетей для организации с сетевым адресом 132.45.0.0/16.

- Подсеть #0: 10000100.00101101.**000**00000.00000000 = 132.45.0.0/19
- Подсеть #1: 10000100.00101101.**001**00000.00000000 = 132.45.32.0/19
- Подсеть #2: 10000100.00101101.**010**00000.00000000 = 132.45.64.0/19
- Подсеть #3: 10000100.00101101.**011**00000.00000000 = 132.45.96.0/19
- Подсеть #4: 10000100.00101101.**100**00000.00000000 = 132.45.128.0/19
- Подсеть #5: 10000100.00101101.**101**00000.00000000 = 132.45.160.0/19
- Подсеть #6: 10000100.00101101.**110**00000.00000000 = 132.45.192.0/19
- Подсеть #7: 10000100.00101101.**111**00000.00000000 = 132.45.224.0/19

Определение адресов устройств для подсети #3

Подсеть #3: $10000100.00101101.01100000.00000000 = 132.45.96.0/19$

Устройство #1: $10000100.00101101.01100000.00000001 = 132.45.96.1/19$

Устройство #2: $10000100.00101101.01100000.00000010 = 132.45.96.2/19$

Устройство #3: $10000100.00101101.01100000.00000011 = 132.45.96.3/19$

Устройство

#

8190: $10000100.00101101.01111111.11111110 = 32.45.127.254/19$

Широковещательный адрес для подсети #3

$10000100.00101101.01111111.11111111 - 132.45.127.255/19$

Определение адресного пространства для 20 устройств сетевого адреса 200.35.1.0/24.

Подсеть #0: $11001000.00100011.00000001.00000000 = 200.35.1.0/27$

Подсеть #1: $11001000.00100011.00000001.00100000 = 200.35.1.32/27$

Подсеть #2: $11001000.00100011.00000001.01000000 = 200.35.1.64/27$

Подсеть #3: $11001000.00100011.00000001.01100000 = 200.35.1.96/27$

Подсеть #4: $11001000.00100011.00000001.10000000 = 200.35.1.128/27$

Подсеть #5: $11001000.00100011.00000001.10100000 = 200.35.1.160/27$

Подсеть #6: $1001000.00100011.00000001.11000000 = 200.35.1.192/27$

Подсеть #7: $1001000.00100011.00000001.11100000 = 200.35.1.224/27$

Список адресов устройств в подсети #6 (200.35.1.192/27):

Подсеть#6: $11001000.00100011.00000001.11000000 = 200.35.1.192/27$

Устройство #1: $11001000.00100011.00000001.11000001 = 200.35.1.193/27$

Устройство#2: $11001000.00100011.00000001.11000010 = 200.35.1.194/27$

Устройство #3: $1001000.00100011.00000001.11000011 = 200.35.1.195/27$

Устройство #29: $11001000.00100011.00000001.11011101 = 200.35.1.221/27$

Устройство#30: $11001000.00100011.00000001.11011110 = 200.35.1.222/27$

Широковещательный адрес для подсети 200.35.1.192/27

$11001000.00100011.00000001.11011111 = 200.35.1.223/27$