

# IP-подсети

## План

Можно ли без подсетей?

Для разбиения на подсети надо:

- Найти число локальных подсетей
- Найти число компьютеров в подсетях
- Вариант 1:
  - Найти маску для организации равного числа подсетей
  - Найти адреса подсетей
  - Найти диапазоны адресов для сетей
- Вариант 2:
  - Найти маску для каждой сети
  - Найти адреса для каждой подсети
  - Найти диапазоны адресов для каждой сети

# Решение практической задачи по разбиению одной IP-сети на несколько

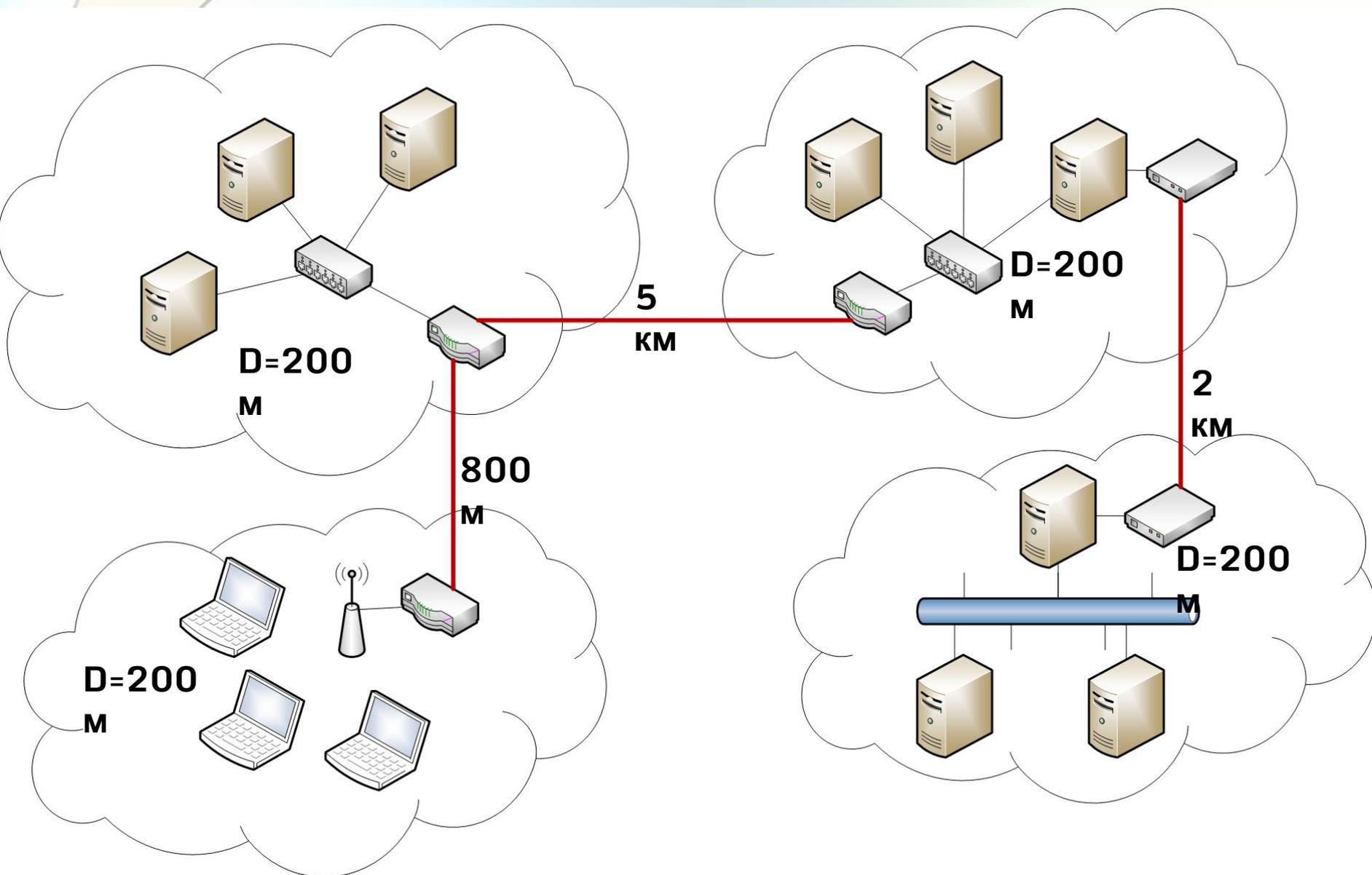
## Предпосылки:

Сеть предприятия может быть территориально распределённой (т. е. нельзя охватить одной локальной сетью)

Следовательно, сеть предприятия может состоять из нескольких локальных сетей.

Но, с точки зрения интернет провайдера (ISP) – это **одна** организация с **одной** сетью (в идеале, **одним** IP-адресом сети)

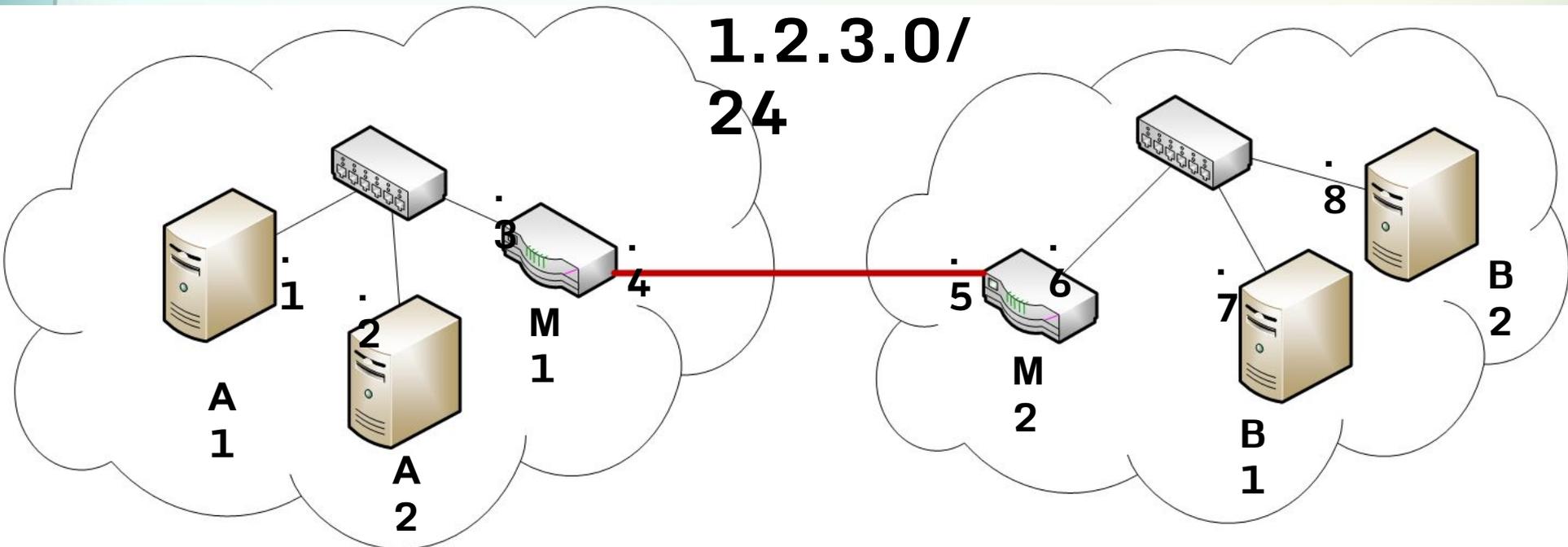
# Территориально распределённая сеть



# Несколько локальных сетей

Пусть организации дан IP-адрес сети 1.2.3.0/24

Может просто раздать IP-адреса всем нуждающимся и  
работать?



# Несколько локальных сетей

Каковы будут таблицы маршрутизации в A1 и A2?

A

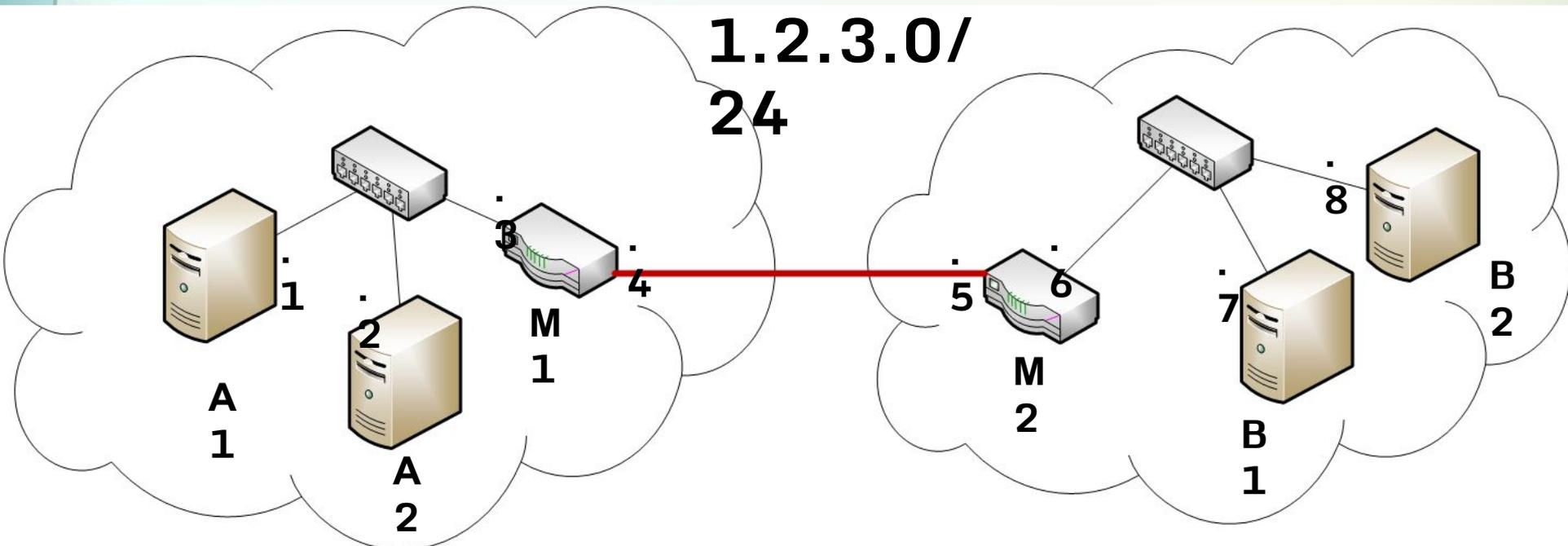
1

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.0	/24	.1	-

A

2

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.0	/24	.2	-



# Несколько локальных сетей

Каковы будут таблицы маршрутизации в M1 и M2?

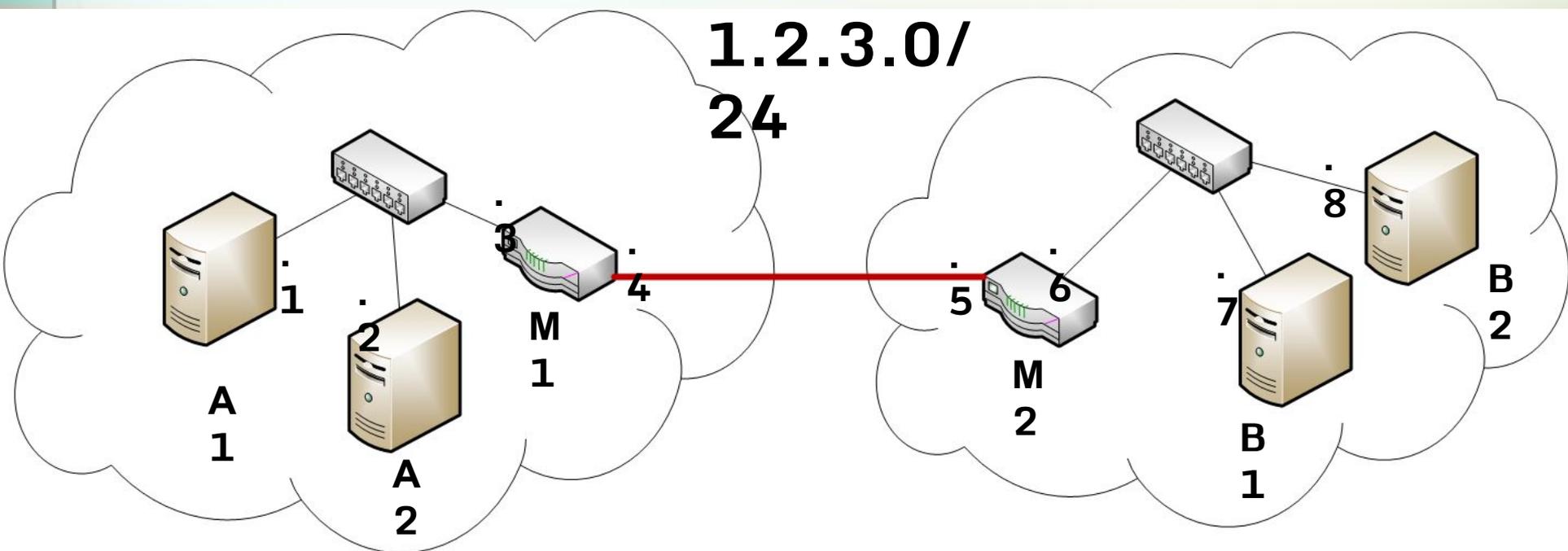
**IP-датаграммы не смогут пройти через M1 и M2!**

M

M

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.0	/24	.3	-
1.2.3.0	/24	.4	-

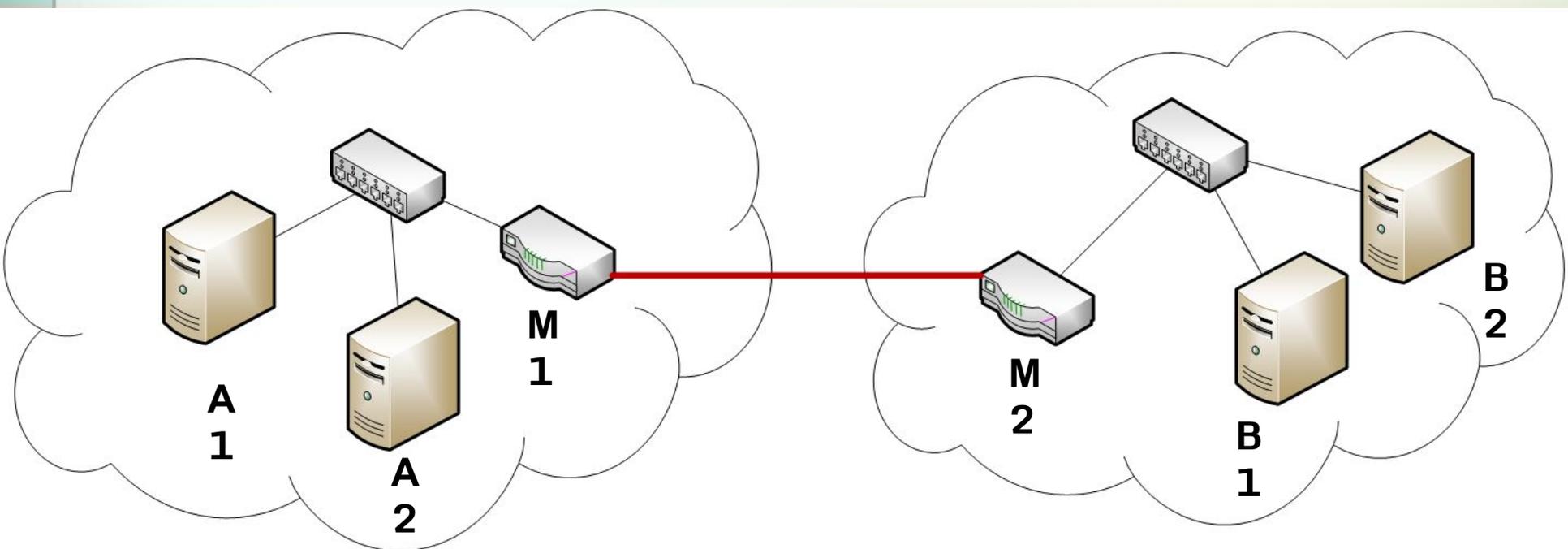
Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.0	/24	.5	-
1.2.3.0	/24	.6	-



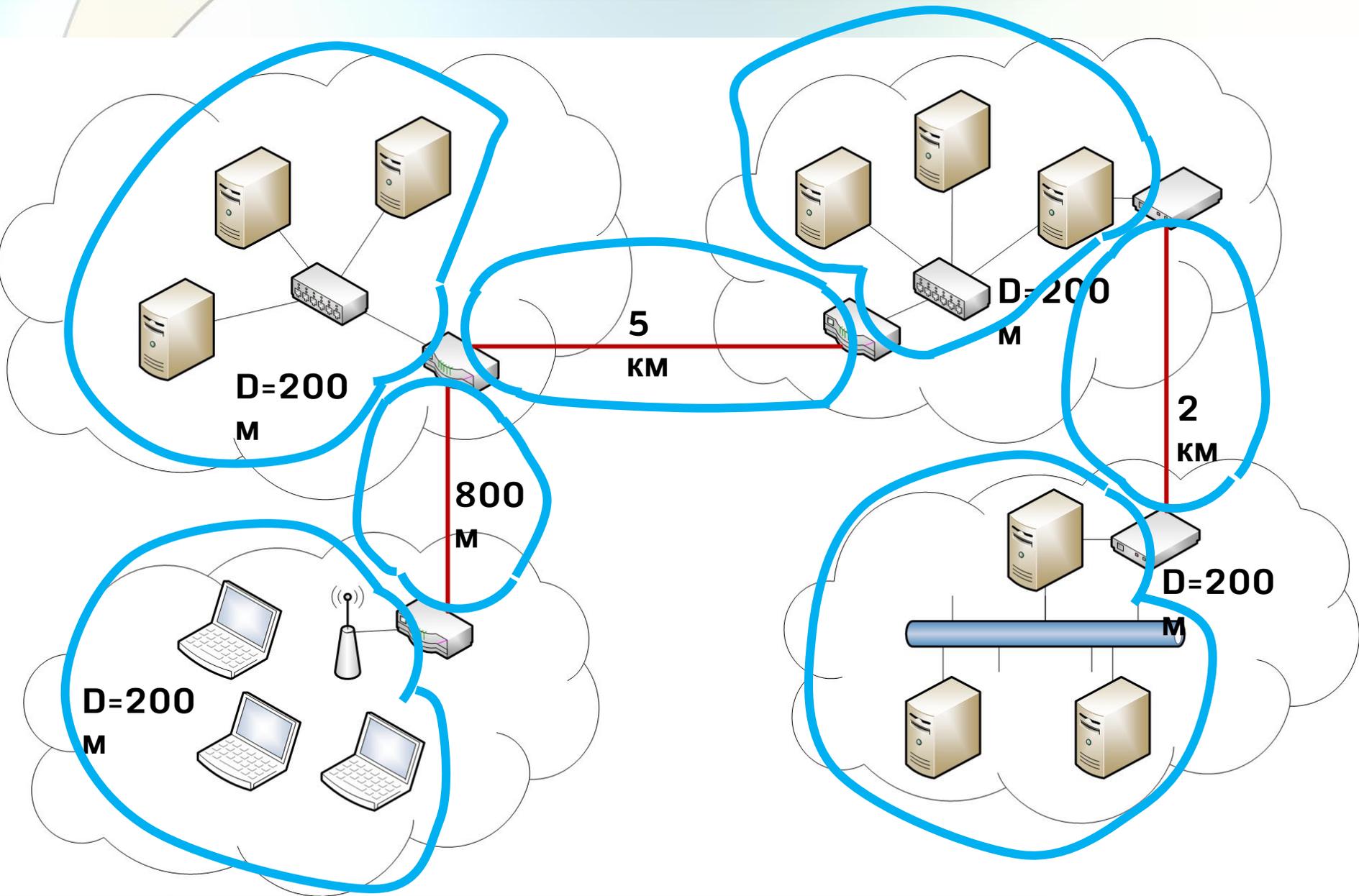
# Несколько локальных сетей

**Вывод:**

**если в сети есть промежуточные маршрутизаторы,  
(значит есть разные локальные сети)  
требуется РАЗНЫЕ адреса IP-сетей!**



# Количество локальных сетей



# Число компьютеров в локальных сетях

Сколько IP-адресов надо выдать на сеть?

Надо знать потребности сотрудников (отдела), работающих на этой территории.

Нужно выяснить максимальное число компьютеров которое имеет **СМЫСЛ** устанавливать в этой сети.

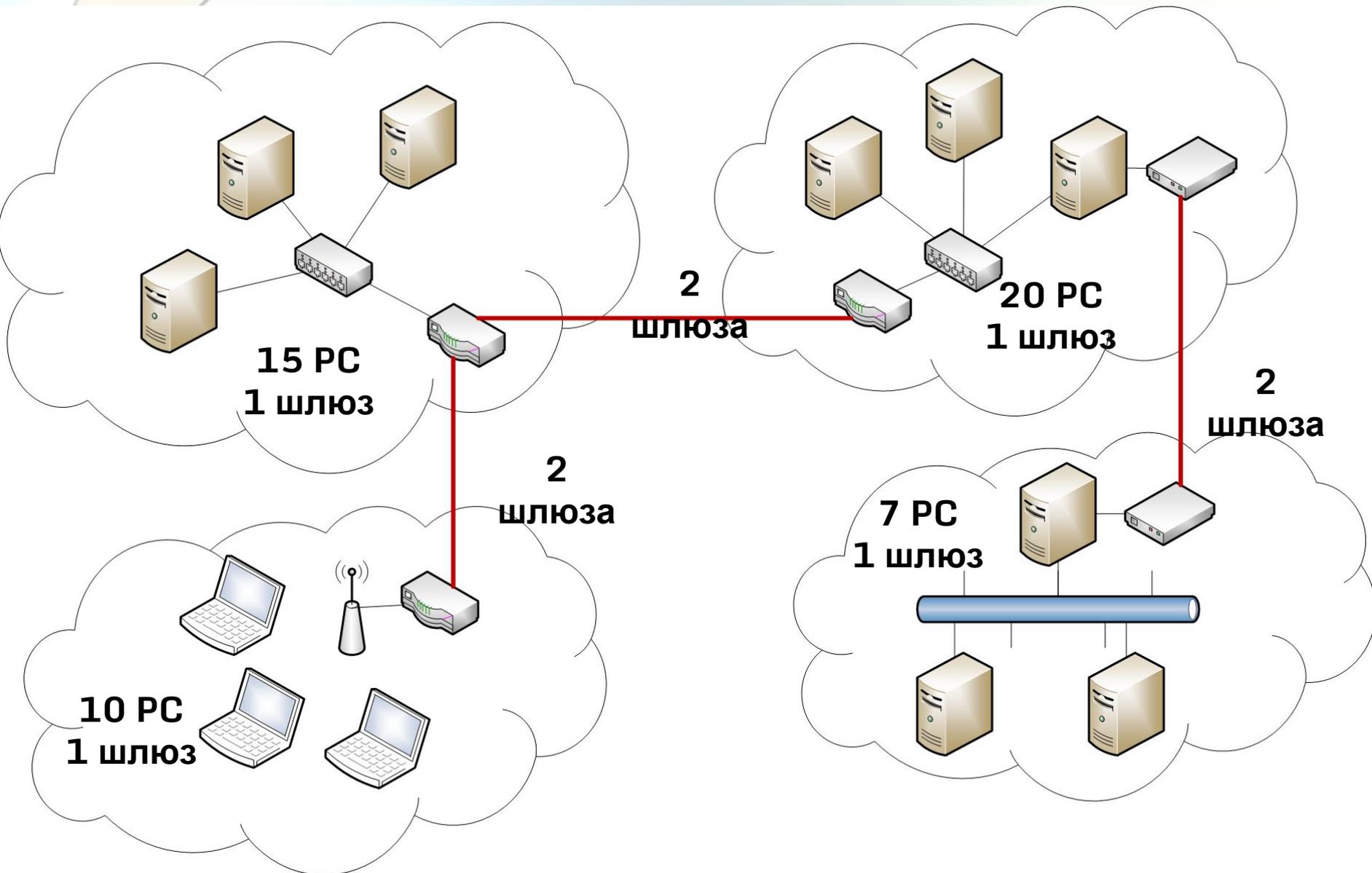
Каждый компьютер – 1 IP-адрес

Если есть виртуальные сервера – надо минимум по +1 IP-адресу на каждый сервер

Желателен запас IP-адресов на случай расширения сети:

- найм новых сотрудников - установка рабочих мест,
- запуск виртуальных серверов,
- и т.п.

# Число компьютеров в сетях

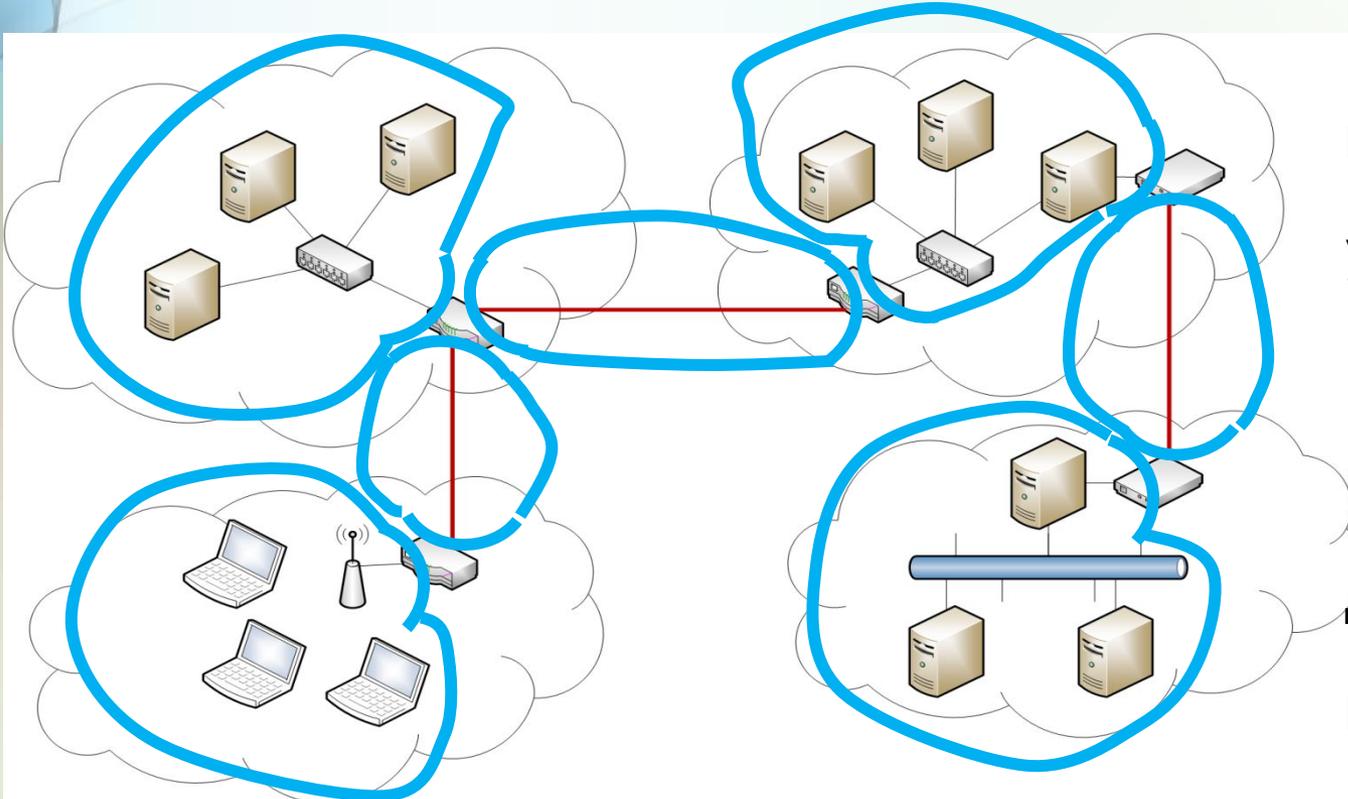


# Вариант №1 (подсети равного размера)

Разделим на 7 равных подсетей.

IP-адрес всей сети = 1.2.3.0/24

(в сети можно разместить  $(2^8 - 2) = 254$  компьютера)



Из адресного пространства узла (последние 8 бит) **занимаем** несколько бит для адресации подсетей

# Сколько бит следует занять?

1 . 2 . 3 . 0

00000001.00000010.00000011.00000000 /24

Займём **1** бит для адресации подсетей:

00000001.00000010.00000011.**0**0000000

При этом маска увеличится с /24 до /25

Сколько подсетей сможем дополнительно адресовать?

00000001.00000010.00000011.**0**0000000

00000001.00000010.00000011.**1**0000000

Всего 2 сети. Этого мало.

# Сколько бит следует занять?

1 . 2 . 3 . 0

00000001.00000010.00000011.00000000 /24

Займём 2 бита для адресации подсетей:

00000001.00000010.00000011.00000000

При этом маска увеличится с /24 до /26

Сколько подсетей сможем дополнительно адресовать?

00000001.00000010.00000011.00000000

00000001.00000010.00000011.01000000

00000001.00000010.00000011.10000000

00000001.00000010.00000011.11000000

Всего 4 сети. Этого опять мало (4<7)

# Сколько бит следует занять?

1 . 2 . 3 . 0

00000001.00000010.00000011.00000000 /24

Займём 3 бита для адресации подсетей:

00000001.00000010.00000011.00000000

При этом маска увеличится с /24 до /27

Сколько подсетей сможем дополнительно адресовать?

00000001.00000010.00000011.00000000

00000001.00000010.00000011.00100000

...

00000001.00000010.00000011.01100000

00000001.00000010.00000011.11100000

Всего 8 сетей. Этого достаточно ( $8 > 7$ )

# Вариант №1 (подсети равного размера)

Найдём адреса подсетей:

00000001.00000010.00000011.00000000 = 1.2.3.0 /27

00000001.00000010.00000011.00100000 = 1.2.3.32 /27

00000001.00000010.00000011.01000000 = 1.2.3.64 /27

00000001.00000010.00000011.01100000 = 1.2.3.96 /27

00000001.00000010.00000011.10000000 = 1.2.3.128 /27

00000001.00000010.00000011.10100000 = 1.2.3.160 /27

00000001.00000010.00000011.11000000 = 1.2.3.192 /27

00000001.00000010.00000011.11100000 = 1.2.3.224 /27

Получены 8 подсетей (не 7)

В каждой можно разместить  $(2^5 - 2) = 30$  компьютеров.

Общая вместимость сети =  $30 * 8 = 240$  компьютеров.

# Вариант №1 (подсети равного размера)

Найдём диапазоны IP-адресов в подсетях:

1) 1.2.3.0 /27:

с 00000001.00000010.00000011.00000001 = 1.2.3.1 /27

до 00000001.00000010.00000011.00011110 = 1.2.3.30

/27

2) 1.2.3.32 /27:

с 00000001.00000010.00000011.00100001 = 1.2.3.33 /27

до 00000001.00000010.00000011.00111110 = 1.2.3.62

/27

3) 1.2.3.64 /27:

с 00000001.00000010.00000011.01000001 = 1.2.3.65 /27

до 00000001.00000010.00000011.01011110 = 1.2.3.94

/27

4) 1.2.3.96 /27:

с 00000001.00000010.00000011.01100001 = 1.2.3.97 /27

# Вариант №1 (подсети равного размера)

Найдём диапазоны IP-адресов в подсетях:

5) 1.2.3.128 /27:

с 00000001.00000010.00000011.10000001 = 1.2.3.129  
/27

до 00000001.00000010.00000011.10011110 = 1.2.3.158  
/27

6) 1.2.3.160 /27:

с 00000001.00000010.00000011.10100001 = 1.2.3.161  
/27

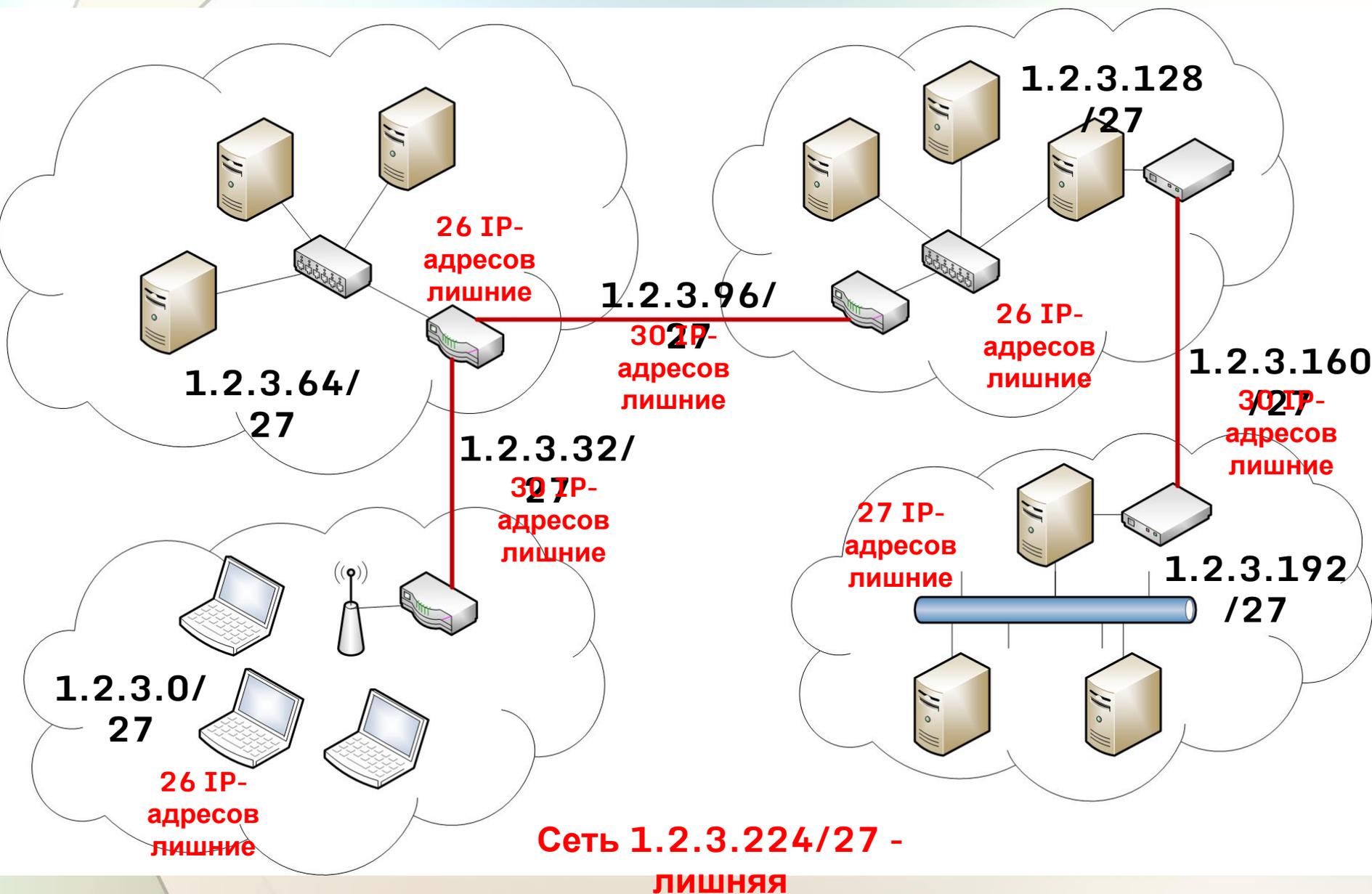
до 00000001.00000010.00000011.10111110 = 1.2.3.190  
/27

7) 1.2.3.192 /27:

с 00000001.00000010.00000011.11000001 = 1.2.3.193  
/27

до 00000001.00000010.00000011.11011110 = 1.2.3.222

# Вариант №1 (раздаём адреса)



# Несколько локальных сетей

Каковы будут таблицы маршрутизации в A1 и A2?

A

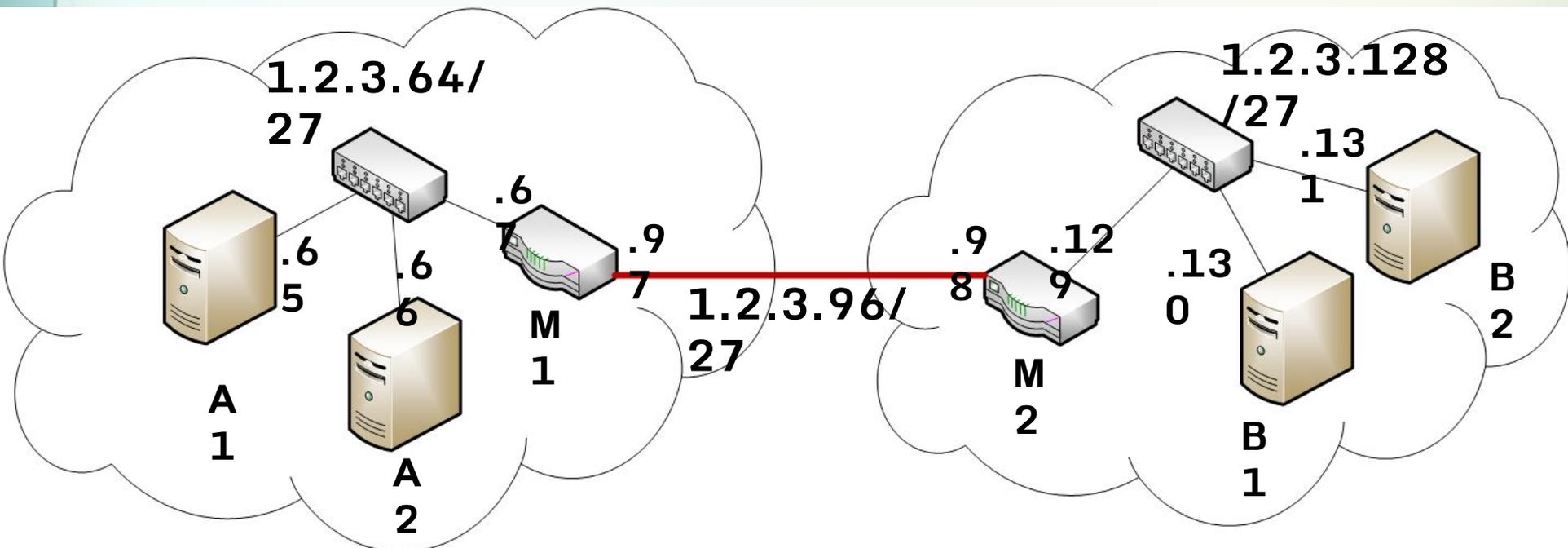
1

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.64	/27	.65	-

A

2

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.64	/27	.66	-



# Несколько локальных сетей

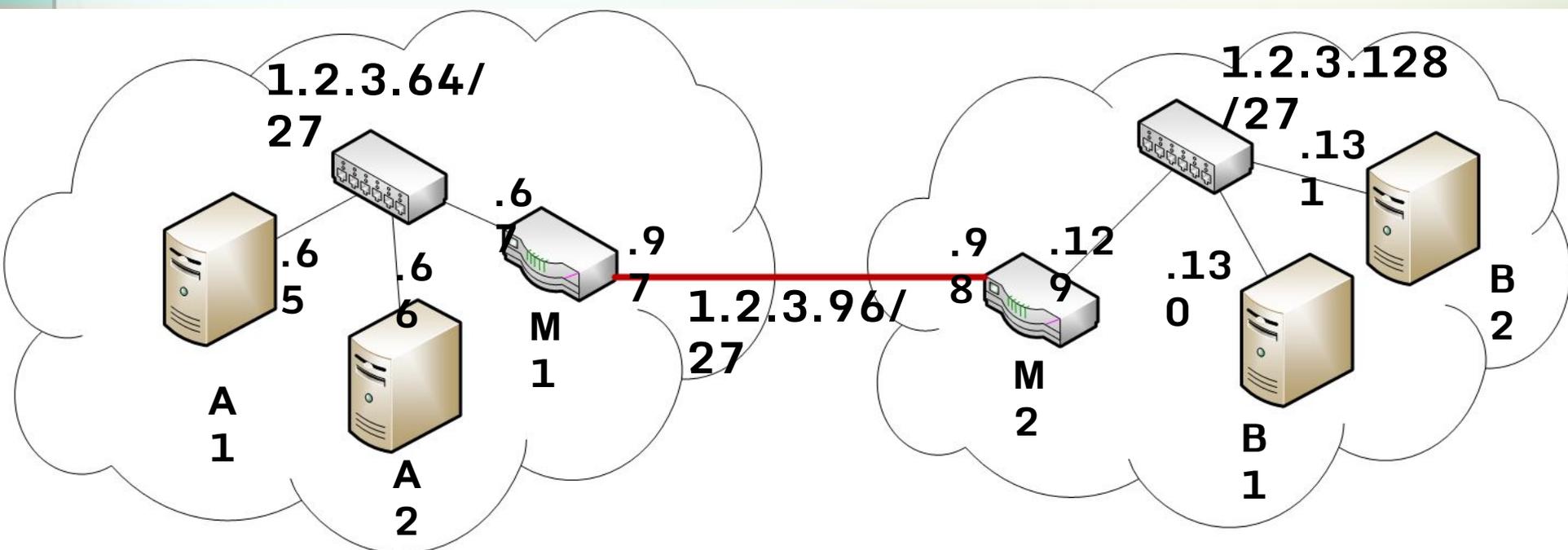
Каковы будут таблицы маршрутизации в M1 и M2?  
**IP-датаграммы смогут** пройти через M1 и M2!

M1

Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.64	/27	.67	-
1.2.3.96	/27	.97	-
1.2.3.128	/27	.97	.98

M2

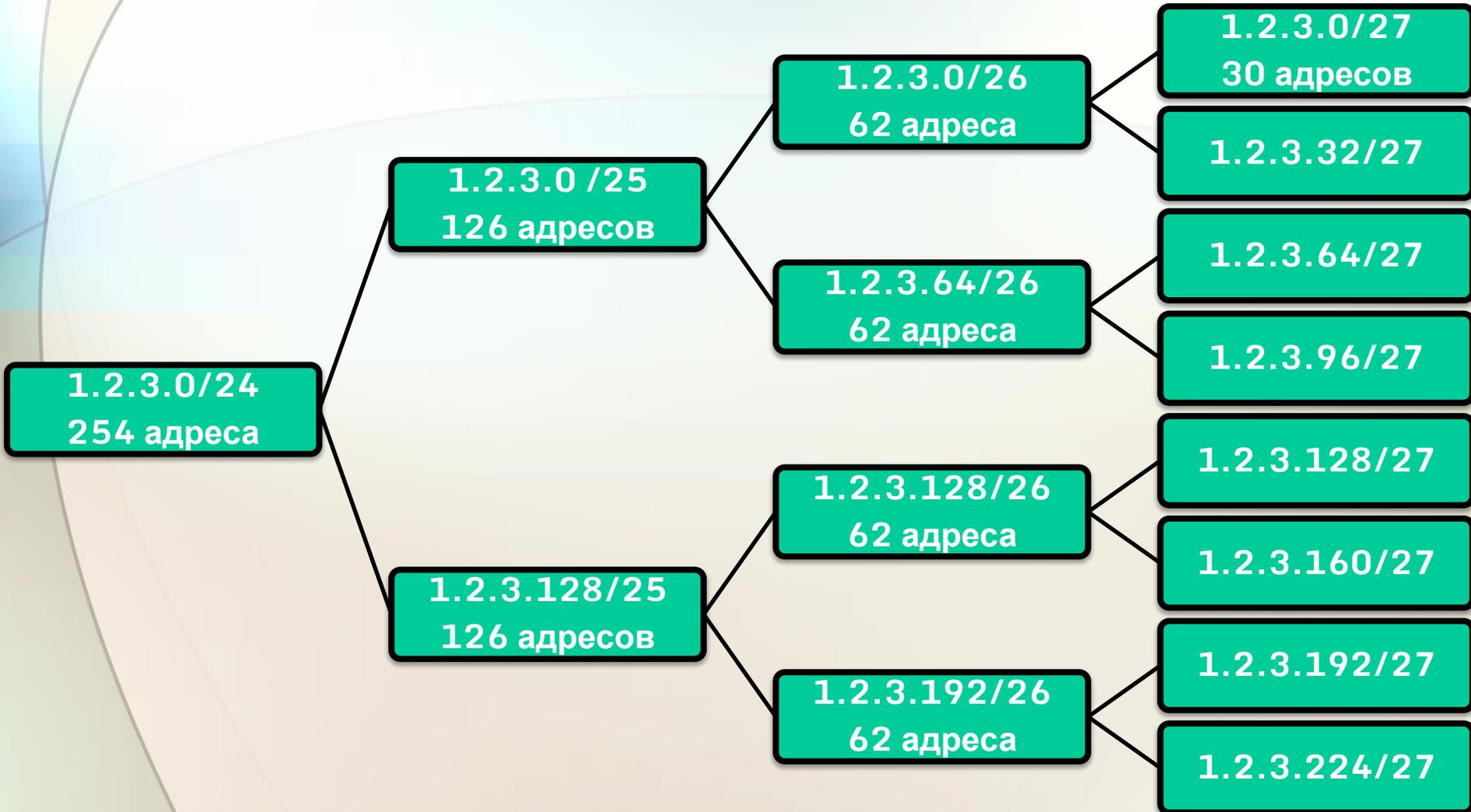
Сеть	Маска	Интерфейс	Шлюз
1.2.3.96	/27	.98	-
1.2.3.128	/27	.129	-
1.2.3.64	/27	.98	.97



# Вариант №2 (подсети разного размера)

А если нам нужны сети различного размера?

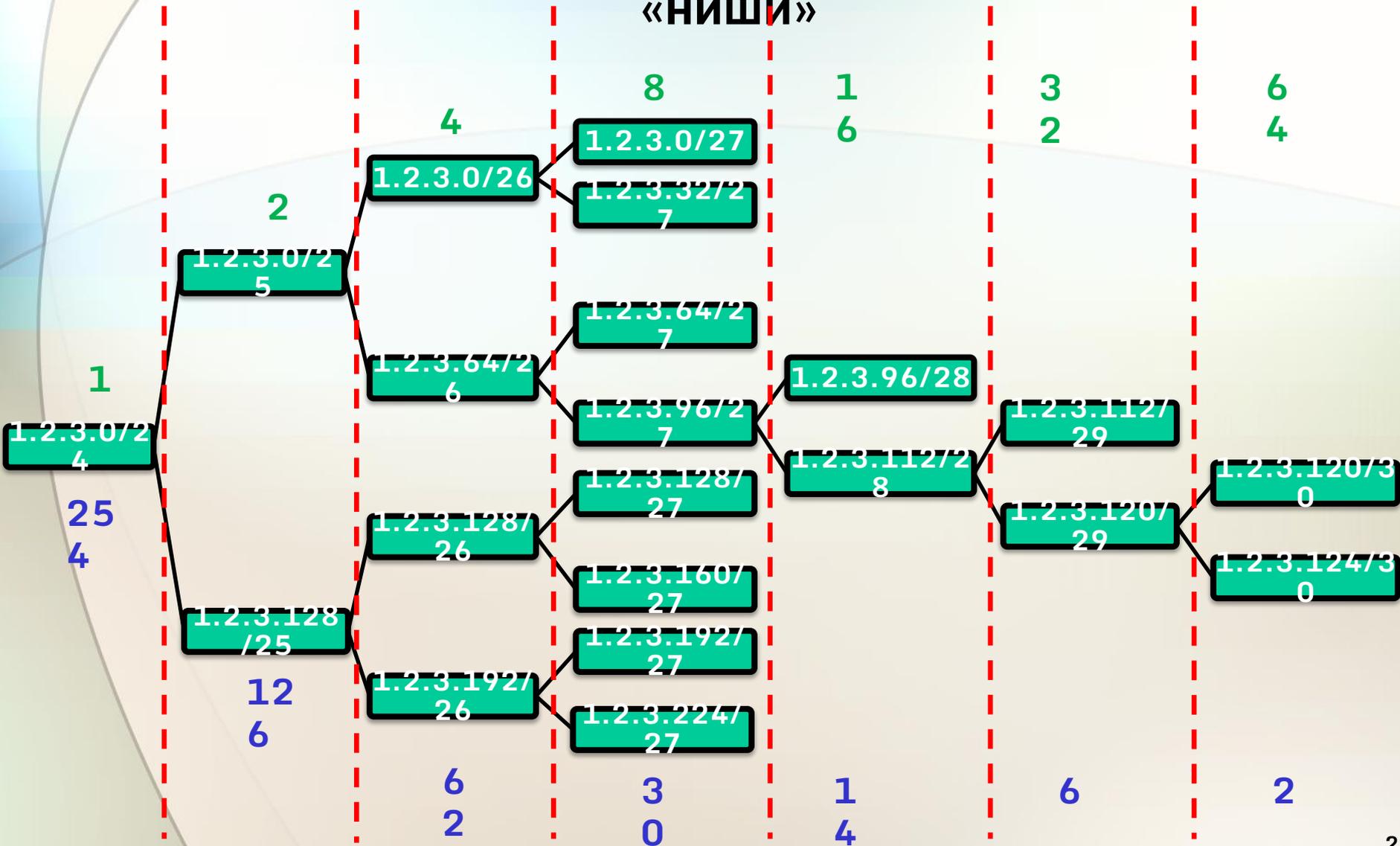
Рекурсивно дробим сети пополам.



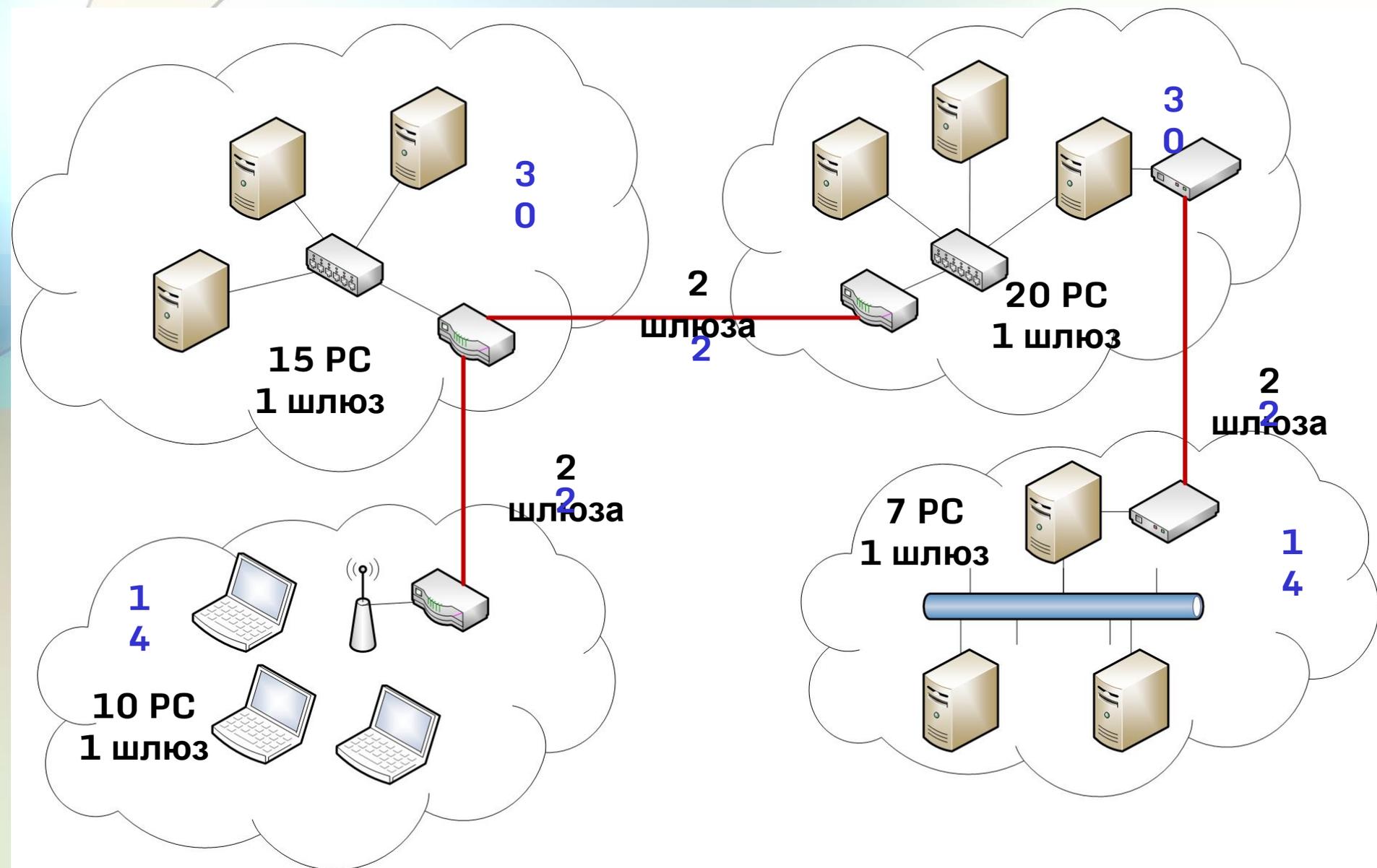
# Вариант №2 (подсети разного размера)

Подбираем для «разнокалиберных» подсетей нужные

«НИШИ»



# Число компьютеров в сетях



# Вариант №2 (подсети разного размера)

Подбираем для «разнокалиберных» подсетей нужные «НИШИ»

