

### Задание на контрольную работу:

1. Составить адресное пространство для WAN и LAN сетей для применения в заданной сетевой топологии;
2. Указать IP-адреса, которые надлежит сконфигурировать на интерфейсах маршрутизаторов. Результат оформить в виде таблицы;

Составление варианта задания для формирования адресного пространства:

**Задание пространства LAN.** Адресное пространство для LAN сетей в форме адреса IPv4 вида A.B.G.H/F следует вычислить как сеть, в которой находится адрес A.B.C.D /E, где  $F = E - 5$ ;

**Задание пространства WAN.** Адресное пространство для WAN сетей в форме адреса IPv4 вида D.C.B.I /J следует вычислить как сеть, в которой находится адрес D.C.B.A / J, где  $J = E + 2$ , но  $J \leq 27$ .

**Задание пространства осуществляется исходя из:**

1. Двух цифр пароля K;
  2. Двух цифр года обучения L;
  3. Количества букв в фамилии студента M.
1. Первый октет:
    - Если K кратно 3м, то  $A = 192$
    - Если K не кратно 3м, но четно, то  $A = 172$
    - Если K не кратно 3м и нечетно, то  $A = 10$
  2. Второй октет:
    - Если K кратно 3м, то  $B = 168$
    - Если K не кратно 3м, но четно, то  $B = 12 + L$
    - Если K не кратно 3м и нечетно, то  $B = L$
  3. Третий октет  $C = L$
  4. Четвертый октет  $D = M$
  5. Префикс маски
    - Если K кратно 3м, то  $E = 27$
    - Если K не кратно 3м, но четно, то  $E = 21$
    - Если K не кратно 3м и нечетно, то  $E = 23$

Таким образом, задание для студента Сидорова А.В. 2017 года обучения, с цифрами пароля 05 выглядит как: A.B.C.D/E = 10.17.17.7 /23

# Задание 1. Составить адресное пространство для LAN и WAN сетей для применения в заданной сетевой топологии

## 1.1 Составление топологии сети

В контрольной работе предлагается составить адресное пространство WAN и LAN сетей. Количество маршрутизаторов в сети равно **М** (число **М** равно количеству букв в фамилии студента). Каждому маршрутизатору соответствует одна LAN сеть. Топология сети приведена на рисунке 1.1.

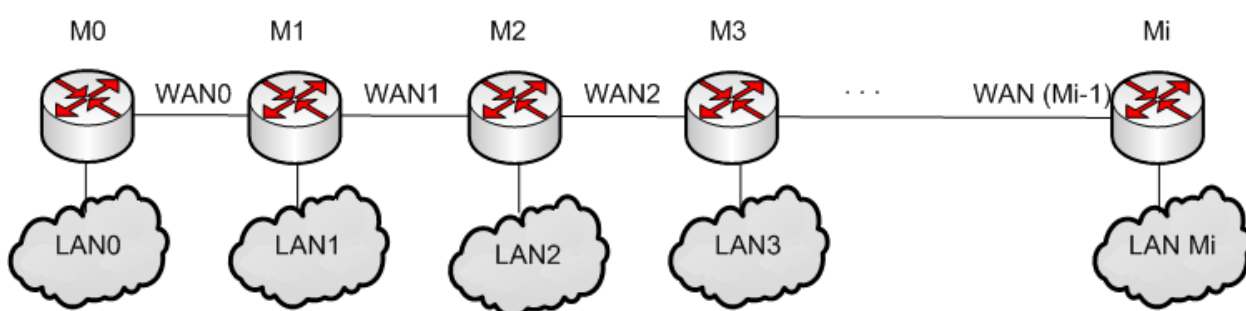


Рисунок 1.1 - Топология сети

## 1.2 Планирование адресной схемы локальных сетей

1.2.1. Адресное пространство для LAN подсетей в форме адреса IPv4 вида **A.B.G.H/F** следует вычислить как сеть, в которой находится адрес A.B.C.D /E, где  $F = E - 5$ .

Задание адресного пространство для LAN подсетей для студента Сидорова А.В. 2017 года обучения, с цифрами пароля 05 выглядит как:  $A.B.C.D/E = 10.17.17.7 /23$ . Определим **адрес сети**, в котором находится этот адрес:

Рассмотрим адрес 10.17.17.7 в BIN-системе:

10 . 17 . 17 . 7  
00001010.00010001.00010001.00000111

Префикс /23 означает, что **23 бита** адресуют сеть, а остальные 9 – хост. Таким образом, маска сети в BIN-системе:

**11111111.11111111.11111111**0.00000000

255 . 255 . 254 . 0

Адрес сети для IP-адреса хоста 10.17.17.7 с префиксом /23 находится побитовым умножением IP-адреса хоста и маски в BIN-системе счисления:

- В BIN-системе IP-адрес хоста 10.17.17.7:

00001010.00010001.00010001.00000111

- В BIN-системе маска сети /23:

11111111.11111111.11111111.0.00000000

- В BIN-системе результат:

00001010.00010001.00010000.00000000

- В DEC-системе результат:

10 . 17 . 16 . 0

1.2.2 Определена сеть  $A.B.G.H/F = 10.17.16.0 / 23$ , в диапазоне которой нужно выделить сети одинаковых размеров для адресного пространства LAN.

Для студента Сидорова А.В. количество маршрутизаторов в сети и количество LAN подсетей равно  $M=7$ . Префикс /23 означает, что 23 бита адресуют сеть, а остальные 9 – хост. Выделим из пространства сети 10.17.16.0 / 23 семь подсетей одинакового размера. Чтобы выделить 7 подсетей потребуется 3 бита для адресации подсети, т.к.  $2^3=8$ , можно выделить 8 подсетей.  $7 < 8$ , следовательно, 3 бита достаточно «с минимальным запасом» для уникального обозначения 7 сетей (2 бита было бы недостаточно, т.к.  $2^2=4$ ,  $7 > 4$ . 4 бита было бы избыточно).

Так как используется 3 бита для адресации подсети, длина префикса маски для всех 7 сетей:  $23 + 3 = 26$ .

Чтобы получить 7 адресов подсетей нужно последовательно «перебрать» 3 бита подсети (рисунок 1.2).

Хосты в данных подсетях адресуются с помощью  $32 - 26 = 6$  бит.

Количество доступных адресов в данных подсетях:  $2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$ .



Рисунок 1.2 – Планирование адресного пространства подсетей

Адресацию подсетей представить в виде таблицы.

Таблица 1.1 - Адресное пространство подсетей LAN

Номер сети	Адрес подсети	Адрес шлюза подсети*	Широковещательный адрес подсети**
LAN 0	10.17.16.0 /26	10.17.16.1	10.17.16.63
LAN 1	10.17.16.64 /26	10.17.16.65	10.17.16.127
LAN 2	10.17.16.128 /26	10.17.16.129	10.17.16.191
LAN 3	10.17.16.192 /26	10.17.16.192	10.17.16.255
LAN 4	10.17.17.0 /26	10.17.17.1	10.17.17.63
LAN 5	10.17.17.64 /26	10.17.17.65	10.17.17.127
LAN 6	10.17.17.128 /26	10.17.17.129	10.17.17.191

\* Рекомендуется использовать первый доступный адрес сети

\*\* Рекомендуется для удобства определения широковещательного адреса заменить **нули** в «хостовой» части адреса подсети на **единицы**

## 1.3 Планирование адресной схемы маршрутизируемых сетей

1.3.1. Адресное пространство для WAN подсетей в форме адреса IPv4 вида  $D.C.B.I / J$  следует вычислить как сеть, в которой находится адрес  $D.C.B.A / J$ , где  $J = E+2$ , но  $J \leq 27$ .

Задание адресного пространства для WAN подсетей для студента Сидорова А.В. 2017 года обучения, с цифрами пароля 05 выглядит как: 7.17.17.10 /25. Определим **адрес сети**, в котором находится этот адрес:

Рассмотрим адрес 7.17.17.10 в BIN-системе:

7 . 17 . 17 . 10  
00000111.00010001.00010001.00001010

Префикс /25 означает, что **25 бита** адресуют сеть, а остальные 9 – хост. Таким образом, маска сети в BIN-системе:

**11111111.11111111.11111111.1**00000000  
255 . 255 . 255 . 128

**Адрес сети** для IP-адреса хоста 7.17.17.10 с префиксом /25 находится побитовым умножением IP-адреса хоста и маски в BIN-системе счисления:

- В BIN-системе IP-адрес хоста 7.17.17.10:

00000111.00010001.00010001.00001010

- В BIN-системе маска сети /25:

**11111111.11111111.11111111.1**00000000

- В BIN-системе результат:

**00001010.00010001.00010001.00000000**

- В DEC-системе результат:

7 . 17 . 17 . 0

1.3.2 Определена сеть  $D.C.B.A / J = 7.17.17.0 / 25$ , в диапазоне которой нужно выделить подсети для соединения между маршрутизаторами LAN.

Для студента Сидорова А.В. количество маршрутизаторов в сети равно **M=7**, значит, количество подсетей WAN, которые соединяют по 2 маршрутизатора, необходимо организовать **6**.

Для организации подсети, которая соединяет два маршрутизатора (имеет два адреса хоста), необходима маска /30, поскольку понадобится всего 2 бита «хостовой» части. В подсеть с маской /30 входит четыре адреса: адрес самой сети, два адреса хоста и широковещательный адрес. Пример разбиения сети 7.17.17.0 / 25 на подсети с префиксом /30 приведен на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Планирование адресного пространства маршрутизируемых подсетей

Адресацию подсетей представить в виде рисунка и таблицы, аналогичной таблице 1.1. На рисунке 1.4 для маршрутизаторов введена нумерация интерфейсов eth.

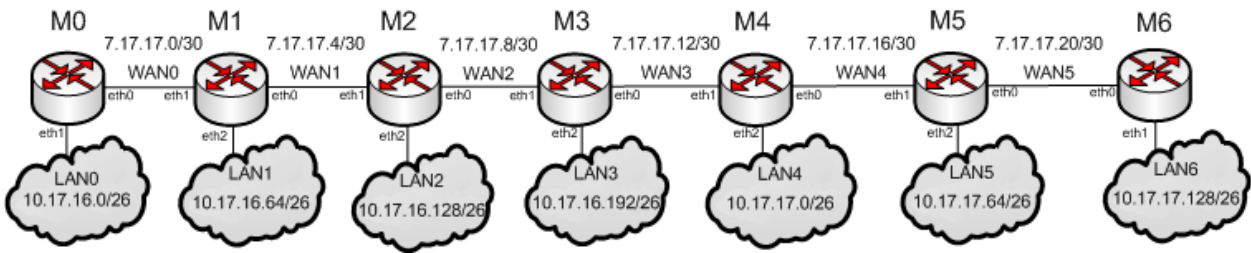


Рисунок 1.4 – Адресация маршрутизируемых подсетей

Таблица 1.2 – Пример заполнения таблицы адресного пространства подсетей WAN

Номер сети	Адрес подсети	Адрес первого хоста подсети (интерфейс и номер маршрутизатора)	Адрес второго хоста подсети / (интерфейс и номер маршрутизатора)	Широковещательный адрес подсети
WAN 0	7.17.17.0 /30	7.17.17.1 /30 (eth <sub>0</sub> M0)	7.17.17.2 /30 (eth <sub>1</sub> M1)	7.17.17.3 /30
...				
WAN 5	7.17.17.20 /30	7.17.17.21 /30 (eth <sub>0</sub> M5)	7.17.17.22 /30 (eth <sub>0</sub> M6)	7.17.17.23 /30

## Задание 2. Указать IP-адреса, которые надлежит сконфигурировать на интерфейсах маршрутизаторов M<sub>0</sub>, M<sub>i</sub>, M<sub>i-1</sub>. Результат оформить в виде таблицы

Выполнение задания выполняется в виде таблицы и основывается на информации, приведенной на рисунке 1.4.

Таблица 2.1 – Таблицы конфигурации интерфейсов

Маршрутизатор	Обозначение интерфейса	Тип интерфейса	IP адрес/префикс интерфейса
M <sub>0</sub> = M0	eth0	WAN0	7.17.17.1 /30 <sup>(1)</sup>
	eth1	LAN0	10.17.16.1 /26 <sup>(2)</sup>
M <sub>i-1</sub> = M5	eth0	WAN5	7.17.17.21 /30 <sup>(3)</sup>
	eth1	WAN4	7.17.17.18 /30
	eth2	LAN5	10.17.17.65 /26
M <sub>i</sub> = M6	eth0	WAN5	7.17.17.22 /30
	eth1	LAN6	10.17.17.129 /26

<sup>(1)</sup> , <sup>(3)</sup> IP адрес интерфейса соответствует распределению адресного пространства маршрутизируемых сетей согласно табл. 1.2;

<sup>(2)</sup> IP адрес интерфейса LAN сети задается как адрес шлюза локальной сети (см. табл. 1.1);