**Контрольная работа**

**Задание 1**

Произвести расчет полосы пропускания в расчете на один канал IP-телефонии для заданного типа кодека. Варианты заданий представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные к заданию 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | **Последняя цифра пароля** | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Тип кодека | G.711 | G.711 | G.711 | G.726-32 | G.726-32 | G.726-32 | G.729 | G.729 | G.729 | G.723.1 |
| Скорость кодирования, кбит/с | 64 | 64 | 64 | 32 | 32 | 32 | 8 | 8 | 8 | 5,3 |
| Параметр | **Предпоследняя цифра пароля** | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Размер голосовой выборки, мс | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 30 |

**Методические указания к выполнению задания 1**

Полоса пропускания, необходимая для одного речевого канала, зависит от следующих компонентов:

– используемый кодек;

– размер полезной нагрузки в пакете;

– размер служебной информации в пакете.

Требуемую полосу пропускания можно вычислить, основываясь на скорости кодирования кодека, размере полезной нагрузки и служебных данных в пакете. Размер полезной нагрузки в пакете зависит от размера голосового выборки (голосового сэмпла), который является величиной конфигурируемой.

Требуется произвести расчет полосы пропускания в расчете на один канал IP-телефонии для заданного типа кодека.

Чтобы перевести размер голосовой выборки в байты, используется формула 1.

 (1)

где:

– bps (bytes per sample) – размер голосовой выборки, байт;

– ss (sample size) – дительность голосовой выборки, сек;

– cb (codec bandwidth) – скорость кодирования используемого кодека, кбит/с.

Для вычисления полосы пропускания, занимаемой одним речевым каналом, используется формула (2):

 (2)

где:

– tb (total bandwidth) – полоса пропускания канала, кбит/с;

– Layer2\_over – размер заголовка канального уровня Ethernet, байт;

– IP\_UDP\_RTP\_over – сумма заголовков протоколов сетевого и транспортного уровней, байт;

– cb (codec bandwidth) – скорость кодирования используемого кодека, кбит/с.

– bps (bytes per sample) – размер голосовой выборки, байт;

Размер заголовка Ethernet составляет 18 байт (6 байт – адрес назначения, 6 байт – адрес источника, 2 байта – тип, 4 – контрольная сумма). Заголовки IP, UDP и RTP занимают 40 байт (20 IP, 8 UDP, 12 RTP).

**Задание 2**

2.1. Составить адресное пространство для WAN и LAN сетей для применения в заданной сетевой топологии;

2.2. 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.С.D /E, где F= E-5;

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

**Задание пространства осуществляется исходя из:**

**1.** Двух последних цифр пароля К;

**2.** Двух последних цифр текущего года L;

**3.** Количества букв в полном имени студента М.

1. Первый октет:

- Если К кратно 3м, то А = 192

- Если К не кратно 3м, но четно, то А = 172

- Если К не кратно 3м и нечетно, то А = 10

2. Второй октет:

- Если К кратно 3м, то В = 168

- Если К не кратно 3м, но четно, то В = 12+L

- Если К не кратно 3м и нечетно, то B = L

3. Третий октет С = L

4. Четвертый октет D = М

5. Префикс маски

- Если К кратно 3м, то Е = 27

- Если К не кратно 3м, но четно, то Е = 21

- Если К не кратно 3м и нечетно, то Е = 23

Таким образом, задание для студента с именем Алексей и 2017 текущим годом, с двумя последними цифрами пароля 05 выглядит как: A.B.С.D/E = 10.17.17.7 /23

**Методические указания к выполнению задания 2**

**2.1.1 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 имени студента). Каждому маршрутизатору соответствует одна LAN сеть. Топология сети приведена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 - Топология сети

**2.1.2 Планирование адресной схемы локальных сетей**

**2.1.2.1**. 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.С.D /E, где F= E-5.

Задание адресного пространство для LAN подсетей для студента Алексея, в 2017 году, с цифрами пароля 05 выглядит как: A.B.С.D/E = 10.17.17.7 /23. Определим адрес сети, в котором находится этот адрес:

Рассмотрим адрес 10.17.17.7 в двоичной 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 двоичной системе:

**11111111.11111111.1111111**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 двоичной системе счисления:

В двоичной системе IP-адрес хоста 10.17.17.7:

00001010.00010001.00010001.00000111

- В двоичной системе маска сети /23:

**11111111.11111111.1111111**0.00000000

- В двоичной системе результат:

00001010.00010001.00010000.00000000

- В десятичной системе результат:

10 . 17 . 16 . 0

**2.1.2.2** 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 Алексея количество маршрутизаторов в сети и количество LAN подсетей равно **М=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. 23=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. 22 = 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 2.2).

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

Количество доступных адресов в данных подсетях: 26 – 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**

**2.1.3 Планирование адресной схемы маршрутизируемых сетей**

**2.1.3.1.** Адресное пространство для WAN подсетей в форме адреса IPv4 вида D.С.B.I /J следует вычислить как сеть, в которой находится адрес D.С.B.A / J, где J = E+2, но J ≤ 27.

Задание адресного пространство для WAN подсетей для студента Алексея в 2017 году, 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 двоичной 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 двоичной системе:

**11111111.11111111.11111111**.**1**0000000

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 двоичной системе счисления:

- В двоичной системе IP-адрес хоста 7.17.17.10:

00000111.00010001.00010001.00001010

- В двоичной системе маска сети /25:

**11111111.11111111.11111111**.**1**0000000

- В двоичной системе результат:

00001010.00010001.00010001.00000000

- В десятичной системе результат:

7 . 17 . 17 . 0

**2.1.3.2** Определена сеть D.С.B.A / J = 7.17.17.0 / 25, в диапазоне которой нужно выделить подсети для соединения между маршрутизаторами LAN.

Для студента Алексея количество маршрутизаторов в сети равно **М=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 2.3.



Рисунок 2.3 – Планирование адресного пространства маршрутизируемых подсетей

Адресацию подсетей представить в виде рисунка и таблицы, аналогичной таблице 2.1. На рисунке 2.4 для маршрутизаторов введена нумерация интерфейсов eth.

Таблица 2.2 – 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  (eth0 M0) | 7.17.17.2 /30  (eth1 M1) | 7.17.17.3 /30 |
| **. . .** | | | | |
| WAN 5 | 7.17.17.20 /30 | 7.17.17.21 /30  (eth0 M5) | 7.17.17.22 /30  (eth0 M6) | 7.17.17.23/30 |

**Задание 2.2. Указать IP-адреса, которые надлежит сконфигурировать на интерфейсах маршрутизаторов M0, Мi, Mi-1. Результат оформить в виде таблицы**

Выполнение задания выполняется в виде таблицы и основывается на информации, приведенной на рисунке 2.4.

Таблица 2.3 – Таблицы конфигурации интерфейсов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маршрутизатор | Обозначение интерфейса | Тип интерфейса | IP адрес/префикс  интерфейса |
| М0 = М0 | eth0 | WAN0 | 7.17.17.**1** /30 (1) |
| eth1 | LAN0 | 10.17.16.**1** /26 (2) |
| Мi-1 = М5 | eth0 | WAN5 | 7.17.17.**21** /30 (3) |
| eth1 | WAN4 | 7.17.17.18 /30 |
| еth2 | LAN5 | 10.17.17.65 /26 |
| Мi = М6 | eth0 | WAN5 | 7.17.17.22 /30 |
| eth1 | LAN6 | 10.17.17.129 /26 |

(1) , (3) IP адрес интерфейса соответствует распределению адресного пространства маршрутизируемых сетей согласно табл. 2.2;

(2) IP адрес интерфейса LAN сети задается как адрес шлюза локальной сети (см. табл. 2.1);