

**Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича**

Кафедра СС и ПД

**Курсовая работа по дисциплине
"Протоколы, сервисы и услуги связи в IP-сетях"**

"Изучение протоколов и основ построения Интернет"

Выполнил: студент группы ИКТУ-37
В.И. Пупкин

(подпись)

Руководитель: доц. С.С. Владимиров

Санкт-Петербург
2016

Задание 1

Расчет эффективности при передаче данных на канальном уровне

Вариант: 0000000

Исходные данные: Объем данных, переданных на канальный уровень, и технология канального уровня.

Задача: Разбить данные на кадры в соответствии с заданной технологией канального уровня. Рассчитать эффективность при передаче данных. Под эффективностью в данном случае будем понимать долю полезной информации в передаваемом потоке данных.

Объем данных (байт):		Технология:	
-----------------------------	--	--------------------	--

Формат кадра:

...

Процедура расчета:

...

Задание 2

Изучение структуры IP-пакета.

Структура заголовка протоколов ICMP/IGMP.

Вариант: 0000000

Задание: пакет протокола ICMP (IGMP) в HEX виде

```
0000 00 19 cb 51 8f 06 74 d0 2b ae ec 02 08 00 45 00
0010 00 54 25 6e 40 00 40 01 43 74 c0 a8 01 0f 08 08
0020 08 08 08 00 aa 3d 1e b1 00 01 d8 77 62 53 00 00
0030 00 00 2c 72 09 00 00 00 00 10 11 12 13 14 15
0040 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21 22 23 24 25
0050 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31 32 33 34 35
0060 36 37
```

Расшифровка пакета:

Заголовок кадра Ethernet:

00 19 cb 51 8f 06	MAC-адрес получателя
74 d0 2b ae ec 02	...
08 00	Протокол верхнего уровня (IP)

Заголовок протокола IP:

4	Версия протокола IP (IPv4)
5	Длина заголовка в 32-хбитных словах (20 байт)
...	...

Заголовок протокола ICMP (IGMP):

...	...
-----	-----

Задание 3

Расчет контрольной суммы заголовка протокола IP.

Вариант: 0000000

Задание: пакет протокола IP в HEX виде

```
0000 00 19 cb 51 8f 06 74 d0 2b ae ec 02 08 00 45 00
0010 00 54 25 6e 40 00 40 01 .. .. c0 a8 01 0f 08 08
0020 08 08 08 00 aa 3d 1e b1 00 01 d8 77 62 53 00 00
0030 00 00 2c 72 09 00 00 00 00 10 11 12 13 14 15
0040 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21 22 23 24 25
0050 26 27 28 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31 32 33 34 35
0060 36 37
```

Порядок расчета:

1. Сложение 16-ти битных слов:

$$4500 + 0054 + \dots = 13A43$$

2. Перенос старшего разряда

$$0001 + 3A43 = 3A44$$

3. Нахождение поразрядного дополнения:

$$FFFF - 3A44 = C5BB$$

Результат: C5BB

Задание 4

Расчет контрольной суммы заголовка протокола TCP.

Структура заголовка протокола TCP.

Вариант: 0000000

Задание: пакет протокола TCP в HEX виде

```
0000 00 19 cb 51 8f 06 74 d0 2b ae ec 02 08 00 45 00
0010 00 34 26 38 40 00 40 06 30 3f c0 a8 01 0f 58 d4
0020 c9 c1 ae b9 00 50 17 e4 96 bb 2c 1f 2d 36 80 11
0030 00 ed .. .. 00 00 01 01 08 0a 01 61 b6 8c a3 51
0040 74 9d
```

Заголовок протокола TCP:

...	...
...	...
...	...

Псевдозаголовок:

...	...
...	...
...	...

Порядок расчета:

1. Сложение 16-ти битных слов:

$$4500 + 0054 + \dots = 13A43$$

2. Перенос старшего разряда

$$0001 + 3A43 = 3A44$$

3. Нахождение поразрядного дополнения:

$$FFFF - 3A44 = C5BB$$

Результат: C5BB

Задание 5

Расчет контрольной суммы заголовка протокола UDP.

Структура заголовка протокола UDP.

Вариант: 0000000

Задание: пакет протокола UDP в HEX виде

```
0000 00 19 cb 51 8f 06 74 d0 2b ae ec 02 08 00 45 00
0010 00 34 26 38 40 00 40 06 30 3f c0 a8 01 0f 58 d4
0020 c9 c1 ae b9 00 50 17 e4 96 bb 2c 1f 2d 36 80 11
0030 00 ed .. .. 00 00 01 01 08 0a 01 61 b6 8c a3 51
0040 74 9d
```

Заголовок протокола UDP:

...	...
...	...
...	...

Псевдозаголовок:

...	...
...	...
...	...

Порядок расчета:

1. Сложение 16-ти битных слов:

$$4500 + 0054 + \dots = 13A43$$

2. Перенос старшего разряда

$$0001 + 3A43 = 3A44$$

3. Нахождение поразрядного дополнения:

$$FFFF - 3A44 = C5BB$$

Результат: C5BB

Задание 6

Структура кадра ARP.

Вариант: 0000000

Задание:

Заполнить поля заголовков кадра Ethernet и ARP при выполнении процедуры запроса аппаратного адреса заданного узла: IP-адрес узла отправителя 10.11.12.89, IP-адрес искомого узла 10.11.12.8, MAC-адрес узла отправителя 69:17:29:21:06:73.

Кадр ARP:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Destination MAC						Source MAC						Type		HW Type	
PT Type		HW Len	PT Len	Opcode		Sender MAC						Sender IP			
Target MAC						Target IP				Padding					

Задание 7

Маршрутизация

Вариант: 0000000

Задание:

По заданным исходным данным определить необходимость маршрутизации IP-дейтаграммы сформированной для передачи узлу получателю: IP-адрес узла отправителя 10.10.12.1, маска подсети узла отправителя 255.255.255.128, IP-адрес узла получателя дейтаграммы 10.10.12.253.

Решение:

Source IP: 255.255.255.255	Destination IP: 255.255.255.255
01010101.01010101.01010101.01010101	01010101.01010101.01010101.01010101
AND	AND
Source subnet mask: 255.255.255.255	Source subnet mask: 255.255.255.255
01010101.01010101.01010101.01010101	01010101.01010101.01010101.01010101
Source subnet IP: 255.255.255.255	Subnet IP: 255.255.255.255
01010101.01010101.01010101.01010101	01010101.01010101.01010101.01010101
Маршрутизировать:	Передать узлу назначения:

Задание 8

Адресация IPv4

1. По заданному адресу хоста и маске определить:

- адрес сети;
- количество хостов в сети;
- адреса «первого» и «последнего» хостов в сети;
- широковещательный адрес (broadcast).

Адрес хоста: _____ . _____ . _____ . _____ / _____

	Двоичный вид	Десятичный вид
Адрес сети	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
Маска подсети	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Первый» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Послед.» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
Широковещ.	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____

Количество хостов: _____

2. Для заданного количества хостов и адреса сети предложить:

- адрес и маску подсети минимального размера (в рамках заданной сети), позволяющей включить в себя всё заданное количество хостов;
- адреса «первого» и «последнего» хостов в сети, широковещательный адрес (broadcast).

Количество хостов: _____ Адрес сети: _____ . _____ . _____ . _____

	Двоичный вид	Десятичный вид
Адрес подсети	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
Маска подсети	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Первый» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Послед.» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
Широковещ.	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____

3. По заданному адресу хоста определить (классовая адресация):

- класс сети и адрес сети;
- количество хостов в сети;
- адреса «первого» и «последнего» хостов в сети;
- широковещательный адрес (broadcast).

Адрес хоста: _____ . _____ . _____ . _____

Класс сети: _____ Количество хостов: _____

	Двоичный вид	Десятичный вид
Адрес сети	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Первый» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
«Послед.» хост	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____
Широковещ.	_____ . _____ . _____ . _____	_____ . _____ . _____ . _____

Задание 9

Адресация IPv6

1. Восстановление адреса IPv6

Сокр. адрес IPv6:	
Полный адрес IPv6:	

2. Формирование адреса IPv6 из EUI-48

Адрес EUI-48:	
Адрес EUI-64:	
Link-local IPv6 (полн.):	
Link-local IPv6 (сокр.):	
Solic. mult. IPv6 (полн.):	
Solic. mult. IPv6 (сокр.):	

3. Разбиение блока адресов IPv6 на подсети с использованием ID интерфейса

	Адрес	Маска
Префикс маршр.:		
Кол-во хостов:		
Первая подсеть (полн.):		
Первая подсеть (сокр.):		
Вторая подсеть (полн.):		
Вторая подсеть (сокр.):		
Послед. подсеть (полн.):		
Послед. подсеть (сокр.):		