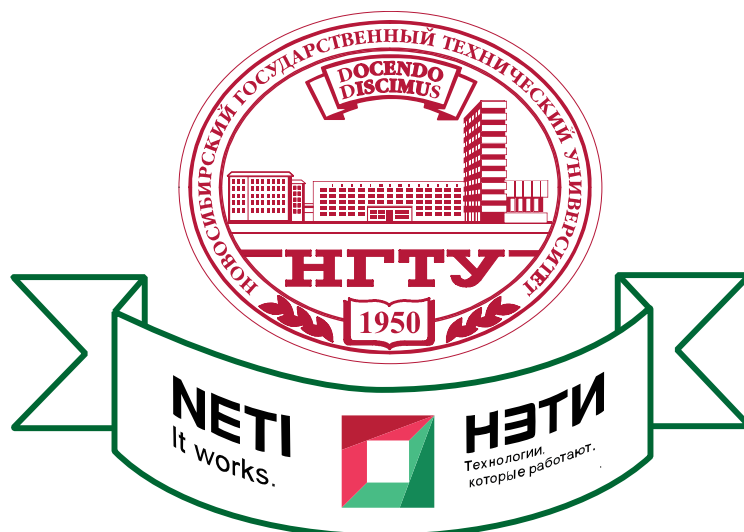


Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

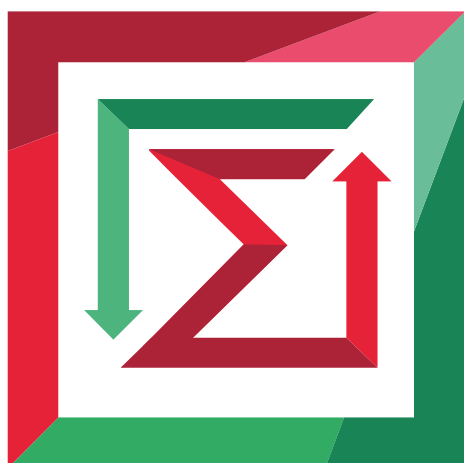


Теоретической и прикладной математики

Лабораторная работа № 4

по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки»

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КАДРА/ФРЕЙМА ТЕХНОЛОГИИ ETHERNET



Факультет:	ПМИ
Группа:	ПМИ-02
Вариант:	6
Студент:	Сидоров Даниил, Дюков Богдан
Преподаватель:	Кобылянский Валерий Григорьевич, Филиппова Елена Владимировна

Новосибирск

2026

1. Цель работы

Спроектировать и реализовать программу, выполняющую анализ структуры кадра/фрейма технологии Ethernet.

2. Задание

- 1) Разработать и отладить программу, выполняющую анализ потока кадров, представленных в виде файлов двоичного формата. В кадрах отсутствует преамбула и контрольная сумма. Наша бригада выполняет обработку файла с именем ethers06.bin, а также файла с именем ethers07.bin.
- 2) Выполнить полный анализ кадра с номером 06. Анализ можно провести с помощью любого 16-ричного редактора, например, свободно распространяемого редактора HxD.

3. Ход работы

Для анализа потока кадров была разработана программа на языке C++. Алгоритм работы программы:

- 1) Предложение ввода из консоли имени бинарного файла, в котором расположены кадры. В случае, если файл с введенным именем не удастся открыть, то программа выводит в консоль соответствующее сообщение и завершает свое выполнение.
- 2) Получение содержимого бинарного файла в буфер, а также запись в переменную размера файла в байтах.
- 3) Работа с буфером. Циклическая запись в результирующий файл информации об очередном кадре: номер кадра, MAC-адрес назначения, MAC-адрес источника, значение поля типа протокола/длины кадра и тип кадра.

Тип кадра определялся следующим образом: если значение поля типа протокола/длины кадра превышает 0x05DC (максимально возможная длина поля данных), то это кадр Ethernet_II, иначе проверка продолжается. Если первые два байта поля данных равны 0xFFFF, то это формат Ethernet_802.3 для NetWare 3.x. Если же значение первого и второго байтов в поле данных равняется 0xAA, то это формат Ethernet_SNAP, иначе – формат Ethernet_802.2.

Для типа кадра Ethernet II дополнительно определялся тип протокола: если значение поля типа протокола/длины кадра равно 0x0800, то кадр содержит дейтаграмму IPv4. Аналогично, если значение поля равно 0x0806, то кадр содержит дейтаграмму ARP.

- 4) Запись в файл итоговых результатов обработки: общее число обработанных кадров, число кадров и протоколов каждого типа.

4. Текст программы

```
#pragma comment (lib, "Ws2_32.lib")

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS

#include <stdio.h>
#include <WinSock.h>
#include <Windows.h>
#include <iostream>

// Запись MAC-адреса в файл
void MacPrint(FILE* outFile, char* buffer, size_t bufferPointer)
{
    for (int i = bufferPointer; i < bufferPointer + 5; i++)
    {
        fprintf(outFile, "%02X:", (unsigned char)buffer[i]);
    }

    fprintf(outFile, "%02X\n", (unsigned char)buffer[bufferPointer + 5]);
}

// Запись IP-адреса в файл
void IpPrint(FILE* outFile, char* buffer, size_t bufferPointer)
{
    for (int i = bufferPointer; i < bufferPointer + 3; i++)
    {
        fprintf(outFile, "%d.", (unsigned char)buffer[i]);
    }

    fprintf(outFile, "%d\n", (unsigned char)buffer[bufferPointer + 3]);
}
```

```

}

void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    // Имя бинарного файла и его размер в байтах
    char binaryFileName[256];
    int binaryFileSize = 0;

    // Вводим имя бинарного файла
    printf("Введите имя бинарного файла: ");
    std::cin >> binaryFileName;

    // Пытаемся открыть файл с введенным именем для чтения
    FILE* binaryFile = fopen(binaryFileName, "rb");

    // Если файл не найден, завершаем программу
    if (binaryFile == NULL)
    {
        printf("Файл не найден\n");
        return;
    }

    // Помещаем внутренний указатель в конец бинарного файла, чтобы записать в file_size
    // значение,
    // соответствующее количеству байт от начала файла (то есть определяем размер файла)
    fseek(binaryFile, 0, SEEK_END);
    binaryFileSize = ftell(binaryFile);

    // Возвращаем внутренний указатель обратно
    fseek(binaryFile, 0, SEEK_SET);

    // Выделяем память под символьную строку для хранения содержимого бинарного файла
    char* buffer = new char[binaryFileSize];

    // Считываем файл в буфер и сразу проверяем на ошибку чтения
    // Первый параметр - сам буфер
    // Второй параметр - размер в байтах каждого считываемого элемента
    // Третий параметр - количество элементов, каждый из которых имеет размер, равный
    // второму параметру
    // Четвертый параметр - указатель на объект типа FILE
    if(fread(buffer, 1, binaryFileSize, binaryFile) != binaryFileSize)
    {
        printf("Ошибка чтения\n");
        return;
    }

    fclose(binaryFile);

    // Указатель в буфере и номер текущего кадра
    size_t bufferPointer = 0;
    int frameNumber = 1;

    // Откроем простой файл для записи информации по каждому кадру и результатов обработки
    FILE* outFile = fopen("outFile.txt", "w");

    // Счетчики типов фреймов и протоколов
    int DIX = 0, SNAP = 0, RAW = 0, LLC = 0;
    int IPv4 = 0, ARP = 0, OTHERS = 0;

    while (bufferPointer < binaryFileSize)
    {
        fprintf(outFile, "\nНомер фрейма: %d\n", frameNumber);

        // Запишем в файл MAC-адрес назначения
        fprintf(outFile, "MAC-адрес назначения: ");
        MacPrint(outFile, buffer, bufferPointer);
    }
}

```

```

// Запишем в файл MAC-адрес источника
fprintf(outFile, "MAC-адрес источника: ");
MacPrint(outFile, buffer, bufferPointer + 6);

// Получаем значение поля Type/Length (длина поля данных, 13-й и 14-й байты в
заголовке) и записываем его в файл
USHORT lengthType = ntohs(*(USHORT*)(buffer + bufferPointer + 12));
fprintf(outFile, "Значение поля Length/Type: %d\n", lengthType);

// Если значение превышает 0x05DC, то это кадр Ethernet II
if (lengthType > 0x05DC)
{
    fprintf(outFile, "Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)\n");
    DIX++;

    // Узнаем тип протокола
    switch(lengthType)
    {
        case 0x0800:
            fprintf(outFile, "Тип протокола: IPv4\n");

            // Запишем в файл IP-адрес источника: смещение 6(MAC-адрес
получателя) + 6(MAC-адрес отправителя) +
            // + 2(поле Length/Type) + 12(смещение IP-адреса отправителя в
IPv4-пакете)
            fprintf(outFile, "IP-адрес источника: ");
            IpPrint(outFile, buffer, bufferPointer + 26);

            // Запишем в файл IP-адрес назначения, который следует сразу же
после 4-байтового адреса отправителя в IPv4-пакете
            fprintf(outFile, "IP-адрес назначения: ");
            IpPrint(outFile, buffer, bufferPointer + 30);

            // Запишем в файл полный размер пакета, который указывается во 2-
м и 3-м байтах IPv4-пакета, в кадре это будут 16 и 17-е байты
            // Также следует прибавить к результату длину параметров кадра:
12 байт MAC-адреса + 2 байта поле Length/Type = 14 байт
            lengthType = ntohs(*(USHORT*)(buffer + bufferPointer + 16)) + 14;
            fprintf(outFile, "Размер пакета: %d\n", lengthType);

            // Переход к следующему кадру
            bufferPointer += lengthType;

            IPv4++;
            frameNumber++;
            break;

        case 0x0806:
            fprintf(outFile, "Тип протокола: ARP\n");

            // Длина стандартного ARP-пакета равна 28 байтам, 14 байт
занимают параметры кадра
            bufferPointer += 28 + 14;

            ARP++;
            frameNumber++;
            break;

        default:
            fprintf(outFile, "Тип протокола: не удалось идентифицировать\n");

            // Смещение в конец текущего кадра (длина поля данных + 14 байт
параметры кадра)
            bufferPointer += lengthType + 14;

            frameNumber++;
            OTHERS++;
            break;
    }
}

```

```

    }
    else // Если это не тип протокола, а длина
    {
        // Смотрим на наличие LLC в поле данных
        USHORT F = ntohs(*(USHORT*)(buffer + bufferPointer + 14));

        // Узнаем тип фрейма, если первые 2 байта поля данных равны...
        if (F == 0xFFFF)
        {
            fprintf(outFile, "Тип фрейма: Raw 802.3 (Novell 802.3)\n");
            RAW++;
        }
        else if (F == 0xAAAA)
        {
            fprintf(outFile, "Тип фрейма: Ethernet SNAP\n");
            SNAP++;
        }
        else
        {
            fprintf(outFile, "Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or
Novell 802.2)\n");
            LLC++;
        }

        // Смещение в конец текущего кадра (длина поля данных + 14 байт
параметры кадра)
        bufferPointer += lengthType + 14;

        frameNumber++;
    }
}

fprintf(outFile,
"\n*****\n");

// Запишем в файл итоговые результаты обработки
fprintf(outFile, "\nОбщее число обработанных фреймов: %d\n", frameNumber - 1);

fprintf(outFile, "\nТипы фреймов:\n");
fprintf(outFile, "Ethernet II (Ethernet DIX): %d\n", DIX);
fprintf(outFile, "Ethernet Raw 802.3 (Novell 802.3): %d\n", RAW);
fprintf(outFile, "Ethernet SNAP: %d\n", SNAP);
fprintf(outFile, "Ethernet 802.3/LLC: %d\n", LLC);

fprintf(outFile, "\nБыли найдены кадры следующих протоколов:\n");
fprintf(outFile, "IPv4: %d\n", IPv4);
fprintf(outFile, "ARP: %d\n", ARP);
fprintf(outFile, "Неизвестных протоколов: %d\n", OTHERS);

fclose(outFile);
}

```

5. Набор тестов

Анализ потока кадров, представленного в виде бинарного файла
ethers06.bin

Номер фрейма: 1
 MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
 MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
 Значение поля Length/Type: 2048

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 81.181.78.206
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 218

Номер фрейма: 2
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 81.181.78.206
Размер пакета: 66

Номер фрейма: 3
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:D5
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 4
MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 81.181.78.206
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 210

Номер фрейма: 5
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:C3
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 6
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:C4
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 7
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:C5
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 8
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:C8
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 9
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:C9

Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 10
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:CA
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 11
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:CB
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 12
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:CC
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 13
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:CE
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 14
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:CF
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 15
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:D0
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Общее число обработанных фреймов: 15

Типы фреймов:
Ethernet II (Ethernet DIX): 3
Ethernet Raw 802.3 (Novell 802.3): 0
Ethernet SNAP: 0
Ethernet 802.3/LLC: 12

Были найдены кадры следующих протоколов:
IPv4: 3
ARP: 0
Неизвестных протоколов: 0

Анализ потока кадров, представленного в виде бинарного файла
ethers07.bin

Номер фрейма: 1
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 62.167.64.216
Размер пакета: 153

Номер фрейма: 2
MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 81.181.78.206
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 66

Номер фрейма: 3
MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 81.181.78.206
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 86

Номер фрейма: 4
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 81.181.78.206
Размер пакета: 66

Номер фрейма: 5
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 81.181.78.206
Размер пакета: 810

Номер фрейма: 6
MAC-адрес назначения: 00:08:02:8F:DA:6E
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 205.188.9.82
IP-адрес назначения: 195.62.2.42

Размер пакета: 252

Номер фрейма: 7

MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0

MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40

Значение поля Length/Type: 2048

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: IPv4

IP-адрес источника: 81.181.78.206

IP-адрес назначения: 195.62.2.11

Размер пакета: 218

Номер фрейма: 8

MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40

MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0

Значение поля Length/Type: 2048

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: IPv4

IP-адрес источника: 195.62.2.11

IP-адрес назначения: 81.181.78.206

Размер пакета: 66

Номер фрейма: 9

MAC-адрес назначения: FF:FF:FF:FF:FF:FF

MAC-адрес источника: 00:08:02:8F:DA:6E

Значение поля Length/Type: 2054

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: ARP

Номер фрейма: 10

MAC-адрес назначения: 00:08:02:8F:DA:6E

MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40

Значение поля Length/Type: 2054

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: ARP

Номер фрейма: 11

MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40

MAC-адрес источника: 00:08:02:8F:DA:6E

Значение поля Length/Type: 2048

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: IPv4

IP-адрес источника: 195.62.2.42

IP-адрес назначения: 205.188.9.82

Размер пакета: 54

Номер фрейма: 12

MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0

MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40

Значение поля Length/Type: 2048

Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)

Тип протокола: IPv4

IP-адрес источника: 62.167.64.216

IP-адрес назначения: 195.62.2.11

Размер пакета: 54

Номер фрейма: 13

MAC-адрес назначения: FF:FF:FF:FF:FF:FF

MAC-адрес источника: 00:50:8B:95:40:A8

Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.14
IP-адрес назначения: 195.62.2.63
Размер пакета: 92

Номер фрейма: 14
MAC-адрес назначения: FF:FF:FF:FF:FF:FF
MAC-адрес источника: 00:50:8B:95:40:A8
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.14
IP-адрес назначения: 195.62.2.63
Размер пакета: 92

Номер фрейма: 15
MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 168.95.1.14
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 216

Номер фрейма: 16
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 168.95.192.14
Размер пакета: 102

Номер фрейма: 17
MAC-адрес назначения: 01:80:C2:00:00:00
MAC-адрес источника: 00:04:4D:8A:B0:D5
Значение поля Length/Type: 38
Тип фрейма: 802.3/LLC (Frame 802.3/802.2 or Novell 802.2)

Номер фрейма: 18
MAC-адрес назначения: 00:90:27:A1:36:D0
MAC-адрес источника: 00:02:16:09:FA:40
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4
IP-адрес источника: 81.181.78.206
IP-адрес назначения: 195.62.2.11
Размер пакета: 210

Номер фрейма: 19
MAC-адрес назначения: 00:02:16:09:FA:40
MAC-адрес источника: 00:90:27:A1:36:D0
Значение поля Length/Type: 2048
Тип фрейма: Ethernet DIX (Ethernet II)
Тип протокола: IPv4

ethers06.bin																	
Offset (h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
00000230	42	42	03	00	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	ВВ.....Ъ...МЬ°Б
00000240	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	80	0F	00	00	...Ъ...МЬ°БЪ...
00000250	14	00	02	00	0F	00	01	80	C2	00	00	00	00	04	4D	8AЪВ.....МЬ
00000260	B0	C4	00	26	42	42	03	00	00	00	00	00	80	00	00	04	°Д.&ВВ.....Ъ...
00000270	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	МЬ°Б...Ъ...МЬ°Б
00000280	80	10	00	00	14	00	02	00	0F	00	01	80	C2	00	00	00	Ъ.....ЪВ...
00000290	00	04	4D	8A	B0	C5	00	26	42	42	03	00	00	00	00	00	..МЬ°Е.&ВВ.....
000002A0	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00	80	00	00	04	Ъ...МЬ°Б.....Ъ...
000002B0	4D	8A	B0	C1	80	11	00	00	14	00	02	00	0F	00	01	80	МЬ°БЪ.....Ъ
000002C0	C2	00	00	00	00	04	4D	8A	B0	C8	00	26	42	42	03	00	В.....МЬ°И.&ВВ..
000002D0	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00Ъ...МЬ°Б....
000002E0	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	80	14	00	00	14	00	02	00	Ъ...МЬ°БЪ.....
000002F0	0F	00	01	80	C2	00	00	00	00	04	4D	8A	B0	C9	00	26	...ЪВ.....МЬ°Й.&
00000300	42	42	03	00	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	ВВ.....Ъ...МЬ°Б
00000310	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	80	16	00	00	...Ъ...МЬ°БЪ...
00000320	14	00	02	00	0F	00	01	80	C2	00	00	00	00	04	4D	8AЪВ.....МЬ
00000330	B0	CA	00	26	42	42	03	00	00	00	00	00	80	00	00	04	°К.&ВВ.....Ъ...
00000340	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	МЬ°Б...Ъ...МЬ°Б
00000350	80	17	00	00	14	00	02	00	0F	00	01	80	C2	00	00	00	Ъ.....ЪВ...
00000360	00	04	4D	8A	B0	CB	00	26	42	42	03	00	00	00	00	00	..МЬ°Л.&ВВ.....
00000370	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00	80	00	00	04	Ъ...МЬ°Б.....Ъ...
00000380	4D	8A	B0	C1	80	18	00	00	14	00	02	00	0F	00	01	80	МЬ°БЪ.....Ъ
00000390	C2	00	00	00	00	04	4D	8A	B0	CC	00	26	42	42	03	00	В.....МЬ°М.&ВВ..
000003A0	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	00	00	00	00Ъ...МЬ°Б....
000003B0	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	80	19	00	00	14	00	02	00	Ъ...МЬ°БЪ.....
000003C0	0F	00	01	80	C2	00	00	00	00	04	4D	8A	B0	CE	00	26	...ЪВ.....МЬ°О.&
000003D0	42	42	03	00	00	00	00	00	80	00	00	04	4D	8A	B0	C1	ВВ.....Ъ...МЬ°Б
Смещение: 256																	
Блок: 256-289																	
Длина: 34																	
Замен:																	

На скриншоте выделен 6-й кадр. Первые 12 байт соответствуют MAC-адресам обменивающихся устройств. Следующие 2 байта – поле длины, которое не превышает 0x05DC, а также значение первого и второго байтов поля данных не равно 0xFFFF и не равно 0xAA, а значит перед нами кадр типа 802.3/LLC.

Поле длины, равное 38 байт, определяет длину поля данных в кадре, в котором первые 3 байта отводятся на заголовок LLC (DSAP - адрес точки входа сервиса назначения, SSAP - адрес точки входа сервиса источника и Control – управляющее поле).

Форматы четырех типов кадров Ethernet

Кадр 802.3/LLC							
6	6	2	1	1	1(2)	46–1497 (1496)	4
DA	SA	L	DSAP	SSAP	Control	Data	FCS
			Заголовок LLC				

Кадр Raw 802.3/Novell 802.3				
6	6	2	46–1500	
DA	SA	L	Data	
			FCS	

Кадр Ethernet DIX (II)				
6	6	2	46–1500	
DA	SA	T	Data	
			FCS	

Кадр Ethernet SNAP									
6	6	2	1	1	1	3	2	46-1492	4
DA	SA	L	DSAP	SSAP	Control	OUI	T	Data	FCS
			AA	AA	03	000000			
			Заголовок LLC			Заголовок SNAP			

7. Вывод

Контрольные вопросы проработаны.