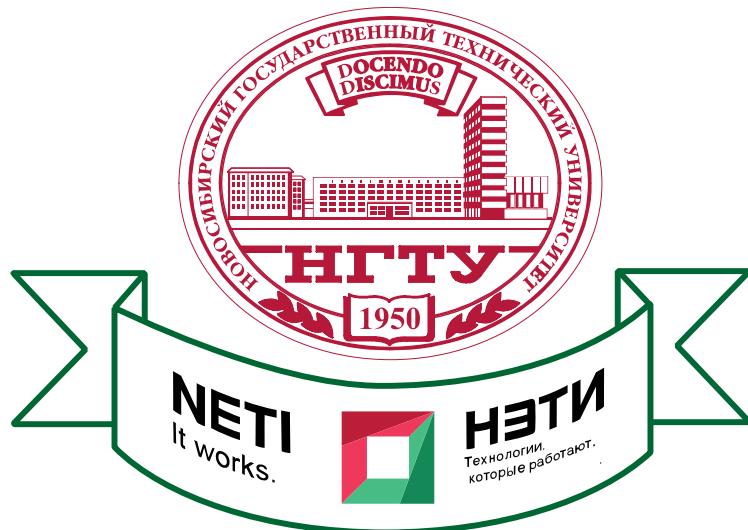


Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

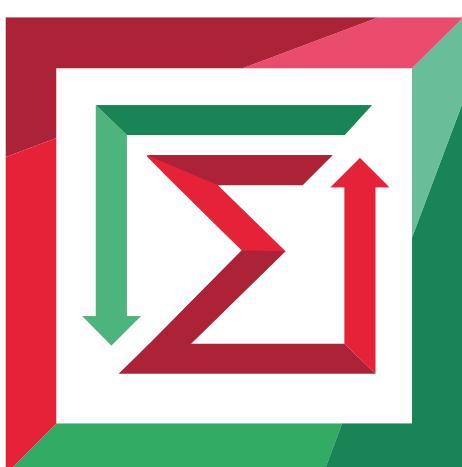


Теоретической и прикладной математики

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 удается 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 буффер 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

IP-адрес источника: 195.62.2.11
IP-адрес назначения: 217.71.128.77
Размер пакета: 90

Общее число обработанных фреймов: 19

Типы фреймов:
Ethernet II (Ethernet DIX): 18
Ethernet Raw 802.3 (Novell 802.3): 0
Ethernet SNAP: 0
Ethernet 802.3/LLC: 1

Были найдены кадры следующих протоколов:
IPv4: 16
ARP: 2
Неизвестных протоколов: 0

6. Полный анализ кадра

Анализ кадра с номером 06 проводился с помощью 16-ричного редактора HxD.

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)

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	ВВ.....Б...МЬ°Б
00000230	42 42 03 00 00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1Б...МЬ°Б...
00000240	00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1 80 0F 00 00Б...МЬ°Б...
00000250	14 00 02 00 0F 00 01 80 C2 00 00 00 00 04 4D 8AБ...МЬ...
00000260	B0 C4 00 26 42 42 03 00 00 00 00 00 80 00 00 04	°Д. &БВ.....Б...
00000270	4D 8A B0 C1 00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1	МЬ°Б.....Б...МЬ°Б
00000280	80 10 00 00 14 00 02 00 0F 00 01 80 C2 00 00 00	Б.....Б...
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	Б...МЬ°Б....Б...
000002B0	4D 8A B0 C1 80 11 00 00 14 00 02 00 0F 00 01 80	МЬ°Б.....Б.....Б
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 00Б...МЬ°Б....
000002E0	80 00 00 04 4D 8A B0 C1 80 14 00 00 14 00 02 00	Б...МЬ°Б.....
000002F0	0F 00 01 80 C2 00 00 00 00 04 4D 8A B0 C9 00 26	...БВ.....МЬ°Й.&
00000300	42 42 03 00 00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1	ВВ.....Б...МЬ°Б
00000310	00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1 80 16 00 00Б...МЬ°Б...
00000320	14 00 02 00 0F 00 01 80 C2 00 00 00 00 04 4D 8AБВ.....МЬ
00000330	B0 CA 00 26 42 42 03 00 00 00 00 80 00 00 04	°К.&ВВ.....Б...
00000340	4D 8A B0 C1 00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1	МЬ°Б.....Б...МЬ°Б
00000350	80 17 00 00 14 00 02 00 0F 00 01 80 C2 00 00 00	Б.....Б...
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	Б...МЬ°Б....Б...
00000380	4D 8A B0 C1 80 18 00 00 14 00 02 00 0F 00 01 80	МЬ°Б.....Б.....Б
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 00Б...МЬ°Б....
000003B0	80 00 00 04 4D 8A B0 C1 80 19 00 00 14 00 02 00	Б...МЬ°Б.....
000003C0	0F 00 01 80 C2 00 00 00 00 04 4D 8A B0 CE 00 26	...БВ.....МЬ°О.&
000003D0	42 42 03 00 00 00 00 00 80 00 00 04 4D 8A B0 C1	ВВ.....Б...МЬ°Б

Смещение: 256 Блок: 256-289 Длина: 34 Замена

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				4
DA	SA	L	Data				FCS

Кадр Ethernet DIX (II)

6	6	2	46–1500				4
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.