Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Колледж информационных технологий»

ОТЧЕТ
по самостоятельной работе
по МДК «Прикладное программирование»

для специальности 230115
«Программирование в компьютерных системах»

Выполнил: **студент группы №12**
Снятков В.С.

Проверила **преподаватель СПб ГБПОУ**
Матысик Ирина Алексеевна

Санкт-Петербург, 2014 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

В последнее время всё чаще при разработке прикладных программ повышенное внимание уделяется на наличие в конечной программе сетевых инструментов. И это неудивительно, учитывая популярность сетевых приложений: ведь многие из вас наверняка сидели в чатах (программа для общения по сети), играли в сетевые игры (такие, как Counter-Strike, Quake и прочие). Именно поэтому данная тема самостоятельной работы будет интересна и актуальна.

Практика сетевого программирования также успешно развивается и в нашем колледже. В прошлом учебном году студенты нашего колледжа защищали несколько дипломных работ, которые были связаны с сетевым программированием.

В данной самостоятельной работе будет рассмотрено сетевое программирование в среде C++ Builder 6, хотя некоторые представленные примеры можно использовать в более поздних версиях C++ Builder, включая C++ Builder 2010.

Требуется самостоятельно освоить теоретический материал по тематике выданной работы, а так же разработать проект, основанный на сетевой технологии разработки приложений. Возможно, данный материал самостоятельной работы будет востребован при выполнении дипломной работы, как часть выданного задания.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Практика сетевого программирования

Программирование сетей в среде C++ Builder может осуществляться несколькими способами:

Способ 1. Программирование с использованием библиотеки winsock.h

Сетевое программирование на основе Windows Sockets основано на WinAPI, что несколько затрудняет понимание программного кода, но обеспечивает надёжность результата. Данная библиотека не зависит от версии C++ Builder. Но для того, чтобы написать приложение на winsock.h, нужно ещё иметь представление о создании потоков при помощи WinAPI, поэтому данный метод не рассматривается в самостоятельной работе.

Способ 2. Программирование с использованием компонентов Indy

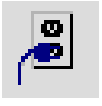
Данный метод, несмотря на частоту его использования при сетевом программировании, обладает одним очень серьёзным минусом, который может стать преградой при переходе от одной версии C++ Builder к другой. С каждой новой версией C++ Builder выпускается новая версия компонентов Indy. Таким образом, происходит прямая зависимость от версии данной библиотеки, что весьма неудобно, поэтому данный метод не рассматривается в самостоятельной работе.

Способ 3. Программирование с использованием компонентов ServerSocket и ClientSocket

Данный способ очень схож с первым способом в плане архитектуры программирования – в обоих случаях используется Windows Sockets. Отличием данного способа от указанных выше является простота использования при разработке, т.к. данные компоненты являются адаптацией winsock.h. Именно данный способ будет рассмотрен в самостоятельной работе.

1.2. Сетевые компоненты ServerSocket и ClientSocket

Компонент ClientSocket



Данный компонент находится на вкладке Internet и выполняет функции клиентского сокета.

Рисунок 1 – Компонент ClientSocket

Рисунок 2 – Расположение компонента в Палитре компонентов

Свойства:

String Host - имя удалённого сервера.

String Address - IP-адрес удалённого сервера.

Для указания сервера можно задать значение только одного из этих свойств. Если же заданы оба значения, то предпочтение отдаётся имени.

unsigned int Port - порт, используемый сервером (может принимать значение от 1 до 65534).

TClientType ClientType - свойство, определяющее режим чтения/записи у клиента. Принимает только одно из двух значений:

- ctNonBlocking - указывает, что используется асинхронный режим чтения/записи;
- ctBlocking - указывает, что используется синхронный режим чтения/записи

В первом случае приложение не будет ждать окончания операции и продолжит свою работу. Во втором же случае выполнение приложения приостановится до завершения соответствующей операции.

bool Active - определяет, является ли соединение активным.

Методы:

void Open() - устанавливает соединение с сервером. При удачном выполнении метода свойство **Active** переходит в **true**.

void Close() - разрывает соединение с сервером. При удачном выполнении метода свойство **Active** переходит в **false**.

События:

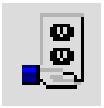
OnConnecting(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в тот момент, когда сокет сервера найден, но соединение ещё не установлено.

OnConnect(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает после установления соединения с сервером.

OnDisconnect(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в момент разрыва соединения с сервером.

OnRead(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в момент получения клиентом сообщения от сервера.

Компонент ServerSocket



Данный компонент также находится на вкладке Internet и реализует одновременно функции слушающего и серверного сокетов.

Рисунок 3 – Компонент ServerSocket

Рисунок 4 – Расположение компонента в Палитре компонентов

Свойства:

unsigned int Port - порт, используемый для создания сервера.

TServerType ServerType - режим чтения/записи на сервере. Может принимать одно из двух значений:

- stNonBlocking - асинхронный режим чтения/записи;
- stThreadBlocking - блокирующий (синхронный) режим чтения/записи.

В первом случае сервер будет работать в обычном режиме «очереди», т.е. обрабатывать запросы по мере их поступления. Во втором же случае для каждого клиента должен создаваться отдельный поток, в котором и будет обслуживаться клиент. Это имеет свои минусы.

int ThreadCacheSize - число кэшируемых потоков. Данное свойство определяет максимальное число обслуживаемых потоков в случае, когда сервер работает в блокирующем режиме. Это означает, что в случае превышения заданного в этом свойстве числа новые клиенты не будут обслуживаться до тех пор, пока не освободится хотя бы один поток, а это весьма неудобно.

bool Active - определяет, является ли сервер активным.

TCustomWinSocket* Socket->Connections - индексированный массив активных подключений к серверу. Каждый элемент этого массива содержит в себе информацию о клиентском сокете.

int Socket->ActiveConnections - переменная, хранящая в себе количество активных подключений к серверу.

Два последних свойства обычно используются в тех случаях, когда серверу необходимо разослать всем клиентам сети.

```
for (int i = 0; i < ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
{
  ServerSocket->Socket->Connections[i]->SendText("Hello, world");
}
```

Методы:

void Open() - создаёт сервер. При удачном выполнении метода свойство **Active** переходит в **true**.

void Close() - разрушает сервер. При удачном выполнении метода свойство **Active** переходит в **false**.

События:

OnClientRead(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в момент получения сервером от клиента какого-либо сообщения.

OnClientConnect(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в момент подключения клиента к серверу.

OnClientDisconnect(**TObject** *Sender, **TCustomWinSocket** *Socket) - событие наступает в момент отключения клиента от сервера.

1.3. Понятие и назначение объекта Socket

Итак, сокеты – это некие коммутаторы, обслуживающие соединения в сети. Проще говоря, сокеты хранят информацию о подключениях в сети, и с помощью данной информации осуществляют передачу данных по сети от одного узла к другому.

По своему назначению сокеты разделяются на три типа:

1. Клиентские сокеты

Клиентские сокеты инициируют соединение, указывая DNS/IP удалённого сервера и порт, используемый сервером.

2. Серверные сокеты

Серверные сокеты берут запрос из очереди запросов и непосредственно устанавливают соединение с клиентским сокетом.

Таким образом, клиентский сокет в итоге получает описание серверного сокета, с которым он установил связь.

Если соединение установлено, то в работу вступает объект **Socket**. Он является объектом класса **TCustomWinSocket** и доступно только для чтения. Применяется обычно при обработке каких-либо событий, происходящих в сети (например, подключение клиента).

Рассмотрим свойства и методы объекта Socket.

Свойства:

String RemoteAddress - IP-адрес удалённой машины.

String RemoteHost - имя удалённой машины (DNS).

unsigned int RemotePort - порт сокета удалённого подключения.

String LocalAddress - IP-адрес локальной машины.

String LocalHost - имя локальной машины (DNS).

unsigned int LocalPort - порт сокета локального подключения.

Основные методы:

int __fastcall SendText(**AnsiString** S) - данный метод отправляет сокету получателя строку. В случае удачного выполнения функции возвращает 0.

int __fastcall SendBuf(**void*** Buf, **int** Count) - данный метод посылает сокету получателя то, что находится в буфере **Buf**. Вторым параметром является количество байт посылаемой информации.

AnsiString __fastcall ReceiveText() - данный метод позволяет считать полученную от сокета отправителя строку. Возвращает строку типа **AnsiString**.

int __fastcall ReceiveBuf(**void*** Buf, **int** Count) - данный метод позволяет считать N байт из посланного отправителем буфера данных. Возвращает **-1**, если ни один байт не прочитан. Если методу удалось считать хотя бы один байт, то функция вернёт количество считанных байт информации.

Компонент **ServerSocket** может использовать вышеуказанные свойства и методы, например:

```
ServerSocket->Socket->Connections[0]->SendText(“Hello, world”);
```

Именно таким образом сервер отправит первому подключившемуся к нему клиенту сообщение «Hello, world!».

1.4. Последовательность действий при разработке сетевого приложения

При разработке сетевого приложения важно чётко понимать последовательность действий, совершаемых при каком-либо действии, обрабатываемом обеими сторонами (и сервером, и клиентом). Рассмотрим последовательность действий в некоторых ситуациях.

Таблица 1 – Основные группы событий компонентов

Событие клиента	**Событие сервера**
Подключение клиента к серверу	
Open()	
OnConnecting	OnClientWrite
OnConnect	OnClientConnect
Отключение клиента от сервера	
Close()	
OnDisconnect	OnClientDisconnect
Передача данных серверу	
SendText, SendBuf, …	OnClientRead
Приём данных от сервера	
OnRead	SendText, SendBuf, …

Конечно, можно рассмотреть и большее количество случаев, но здесь были рассмотрены только те основные ситуации, которые пригодятся нам при разработке сетевого приложения.

1.5. Автоопределение IP-Адреса локальной машины

Подключив библиотеку winsock.h, мы можем воспользоваться одним из приёмов программирования – автоопределением IP локального компьютера. Это удобно в ситуации, когда при запуске серверного приложения необходимо прописывать IP-адрес создаваемого сервера.

Но прежде чем рассмотреть этот приём, нужно пояснить некоторые моменты Windows Sockets.

WORD wVersionRequested;

Версия библиотеки winsock.h. Обычно её задают таким образом:

```
wVersionRequested = MAKEWORD(1, 0);
```

Это означает, что используется первая версия библиотеки.

WSADATA wsaData;

Структурная переменная, хранящая в себе данные об устройстве, с помощью которого будет создаваться подключение.

int err = WSAStartup(wVersionRequested, &wsaData);

Функция запуска устройства. Входными параметрами является версия библиотеки и переменная, в которую будут записываться все параметры устройства. При удачном запуске возвращает 0.

hostent *h;

Переменная структурного типа HOSTENT.

Сама структура выглядит так:

```
typedef struct hostent {
  char FAR      *h_name;
  char FAR  FAR **h_aliases;
  short         h_addrtype;
  short         h_length;
  char FAR  FAR **h_addr_list;
} HOSTENT;
```

h_name - Имя компьютера (DNS).

h_aliases – Массив альтернативных имён компьютера.

h_addrtype – Тип возвращаемого IP-адреса (IPv4, IPv6).

h_length – Длина адреса в байтах.

h_addr_list – Массив адресов локального компьютера. Если указать **h_addr** в качестве параметра, то он возвращает первый адрес из списка (h_addr_list[0]).

Данный массив является двумерным, поэтому для получения самого IP-адреса нужно будет обращаться к массиву по двум индексам ([порядковый номер адреса][порядковый номер цифры IP-адреса]), например:

```
sprintf(LocalIp, "%d.%d.%d.%d", (unsigned char)h->h_addr_list[0][0],
 (unsigned char)h->h_addr_list[0][1], (unsigned char)h->h_addr_list[0][2],
 (unsigned char)h->h_addr_list[0][3]);
```

Листинг автоматического получения IP-адреса с комментариями:

```
// Начинаем процесс получения IP-адреса машины через сокеты
WORD wVersionRequested;
WSADATA wsaData;
wVersionRequested = MAKEWORD(1, 0);
int err = WSAStartup(wVersionRequested, &wsaData);
 if (err == 0) {
 // 1. Создаём буфер (в данном случае - 128 символов)
 char Buf[128];
 // 2. Для получения имени машины и записи её в буфер пользуемся
 // функцией gethostname(char* <строка>, int <длина строки>)
 gethostname(&Buf[0], 128);
 // 3. Далее создаём переменную структурного типа hostent
 hostent *h;
 // 4. Теперь, зная имя машины, пытаемся получить её IP-адрес
 // Используем функцию gethostbyname(const char * FAR <имя>)
 h = gethostbyname(&Buf[0]);
 // 5. Проверяем, вернула ли нам функция структуру.
  if (h != NULL) {
  char *LocalIp = new char[15];
  sprintf(LocalIp, "%d.%d.%d.%d", (unsigned char)h->h_addr_list[0][0],
   (unsigned char)h->h_addr_list[0][1], (unsigned char)h->h_addr_list[0][2],
   (unsigned char)h->h_addr_list[0][3]);
    // Далее можно указать действие по отображению IP в Edit,
например:
```

```
        edAddress->Text = LocalIp;
        }
      }
```

Вместо этого программного кода можно было узнать IP с помощью командной строки. Выполнить cmd – запустить командную строку. Ввести команду ipconfig.

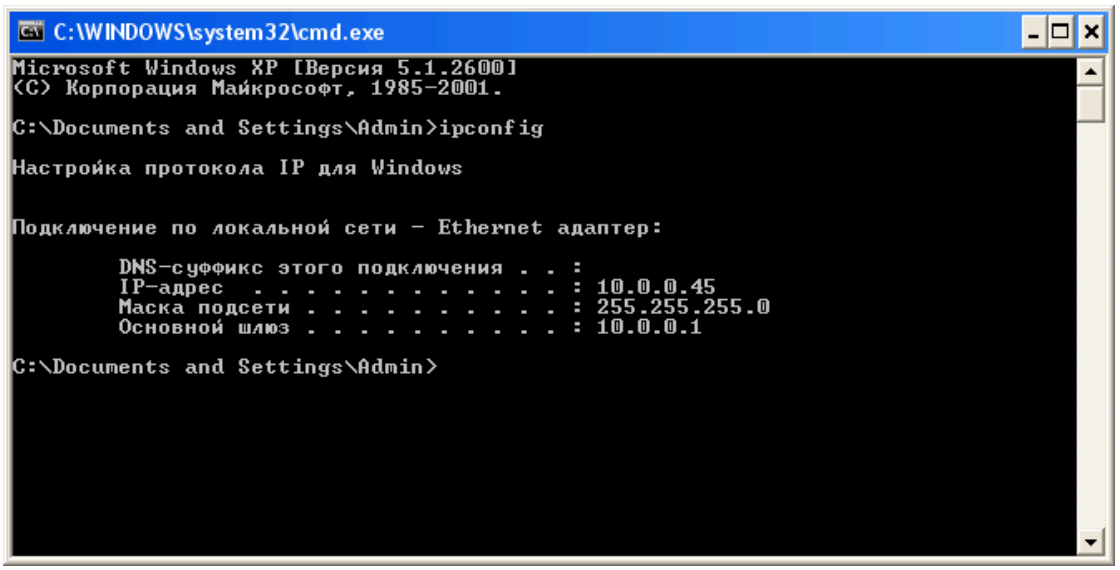


Рисунок 5 – Окно с результатами выполнения командной строки

1.6. Передача данных между клиентом и сервером

Client:

ClientSocket->Socket->SendText(Edit1->Text);

Server:

OnClientRead:

for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket-> ActiveConnections ;i++)

ServerSocket->Socket->Connections[i]->SendText(Socket->ReceiveText());

Client:

OnRead:

Memo1->Text=Socket->ReceiveText();

1.7. Передача списка пользователей

//Объявление глобальных переменных

AnsiString Nickname; //Имя пользователя (только вошедшего)

TStringList *Name_List = new TStringList(); //Здесь будут храниться имена подключившихся пользователей

```
//Считывание сервером сообщение от клиента (Socket)
void __fastcall TForm1::ServerSocket1ClientRead(TObject *Sender,
    TCustomWinSocket *Socket)
{
AnsiString S; //В эту переменную будет записано сообщение
S = Socket->ReceiveText();  //в переменную записывается пришедшее сообщение
if (S[1] == '#')          //проверяется если первый символ равен "#" то выполнить
  {   // Регистрация на сервере
     Nickname = S.SubString(2, S.Length()); //в переменную "Nickname" записываем имя вошедшего пользователя
     Name_List->Add(Nickname);  //добавляем в список игроков имя этого пользователя
    for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
   //посылаем всем подключенным пользователям список пользователей
                ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendText("#"   + Name_List->Text);
  }
}
//Убрать из списка отключившего клиента
void __fastcall TForm1::ServerSocket1ClientDisconnect(TObject *Sender,
    TCustomWinSocket *Socket)
{
int i;
//проходим по всем подключенным пользователям
for (i=0; i < ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
  {
```

```
        if (ServerSocket1->Socket->Connections[i] == Socket) break;
      }
    Name_List->Delete(i); //удаляется ушедший пользователь из списка пользователей
    for (i=0; i < ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
      { if (ServerSocket1->Socket->Connections[i] != Socket)
      //посылаем всем подключенным пользователям список пользователей
                    ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendText("#" +
Name_List->Text);
    }}
```

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2. 1. Постановка задачи

Требуется разработать приложение «Клиент-Сервер» для обмена сообщениями в чате, обладающее следующими функциональными характеристиками: первая часть – серверная – должна обеспечить подключение пользователей к сети. Вторая часть – клиентская – должна отображать список подключенных клиентов в сети, а так же обеспечивать передачу текстовых сообщений между клиентами сети.

Входные данные сервера: IP-адрес локальной машины, на которой запущено приложение, номер порта. Выходные данные сервера: количество пользователей, подключенных к чату. Входные данные клиента: IP-адрес сервера, номер порта, имя пользователя. Выходные данные клиента: список пользователей чата, сообщения, передаваемые в чате.

Серверное приложение

Внешний вид приложения может выглядеть примерно так:

Рисунок 6 – Интерфейс серверного приложения

Клиентское приложение

Клиентское приложение будет отличаться от сервера набором функций, ведь клиенту нужно не только связываться с клиентом, но и передавать сообщения и/или файлы другим пользователям.

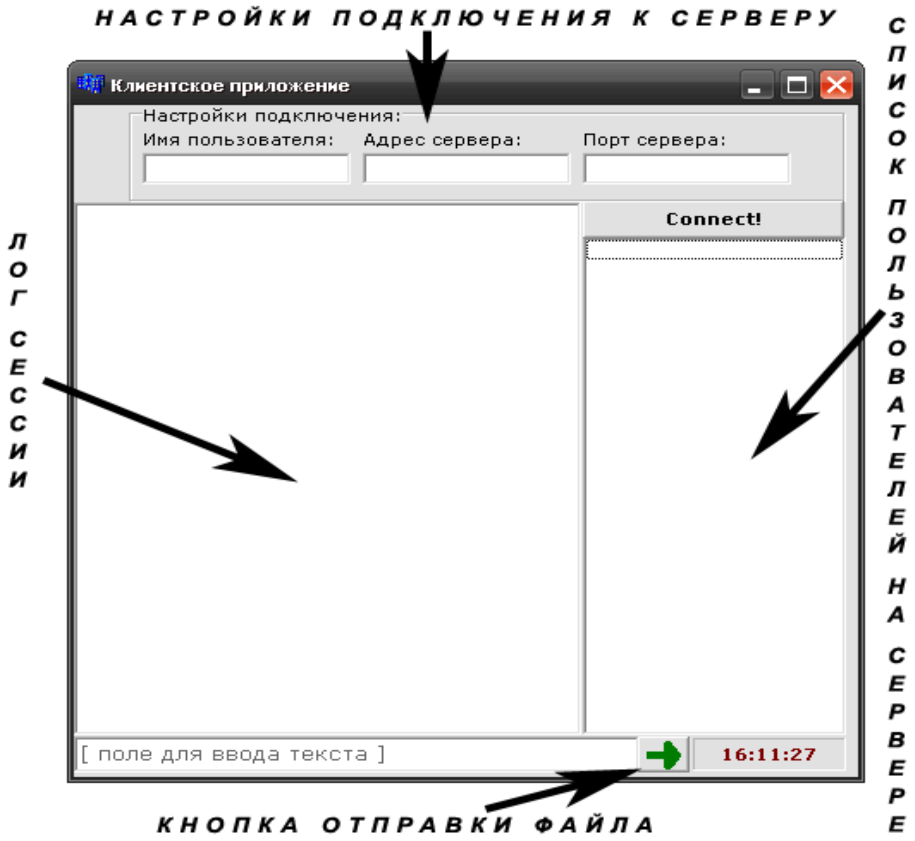


Рисунок 7 – Интерфейс клиентского приложения

2.2. Алгоритм решения задачи

Рисунок 8 -Схема работы приложения Сервер

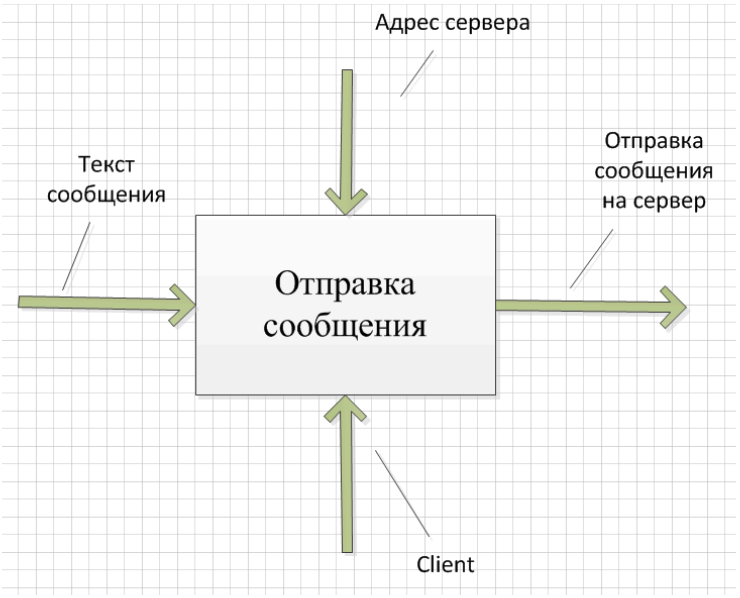


Рисунок 9 - Схема работы приложения Клиент.

2.3. Инструкция пользователя

1. Запустит приложение Server.exe.

2. В появившемся окне нажмите не кнопку «Старт!» (Рисунок 10).

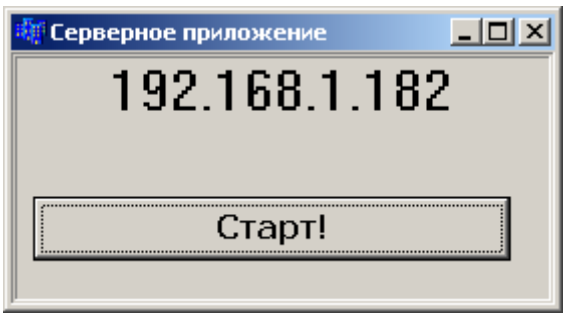


Рисунок 10 - Приложение – Сервер

Сверните окно и не закрывайте приложение, пока работа в сети не будет закончена.

3. Запустите приложение Client.exe.

4. В верхней части появившегося окна заполните поля «Имя клиента» (Ваш никнейм) и «Адрес сервера». IP-адрес сервера, можно узнать из приложения server.exe (Рисунок 10).

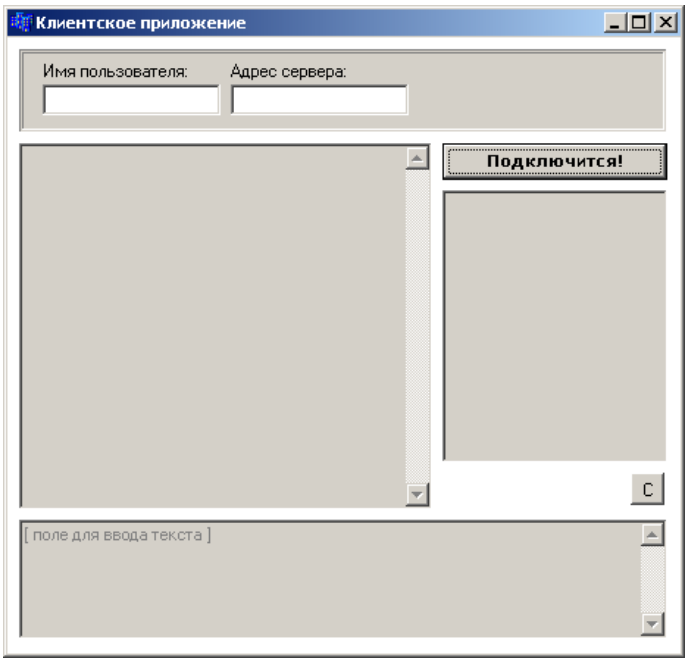


Рисунок 11 - Приложение – Клиент

5. Нажмите на кнопку «Подключиться!».

6. После этого в логе чата Вас известят о состоянии подключения и, в случае успеха, в списке пользователей отобразятся все, кто находятся в данной сети (Рисунок 12).

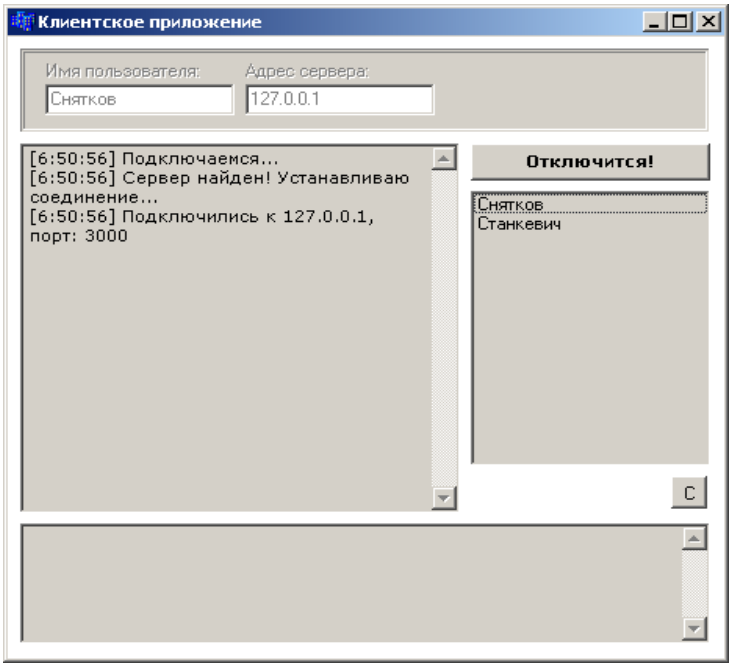


Рисунок 12 - Соединение

7. Для того чтобы отправить сообщение, введите его в текстовое поле внизу окна и нажмите на клавиатуре на клавишу «Enter» (Рисунок 13).

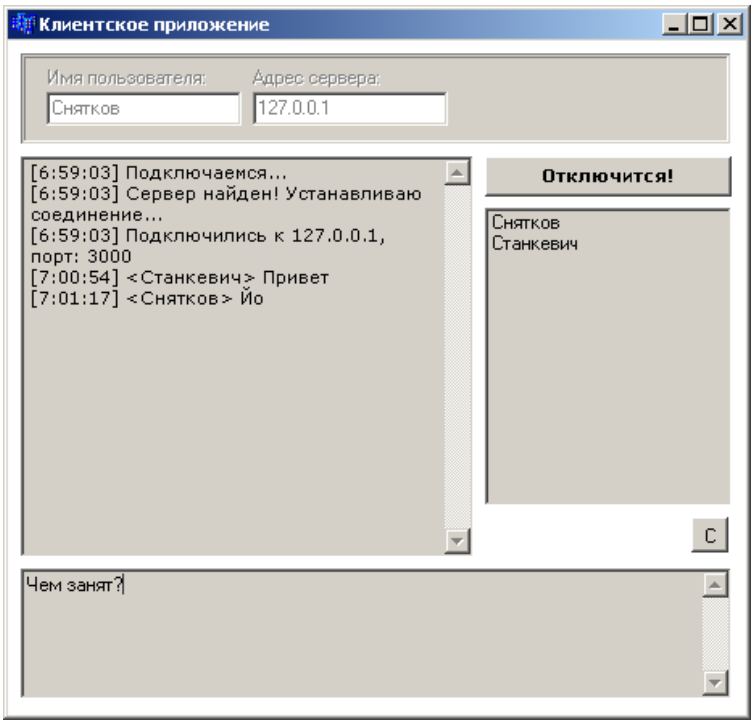


Рисунок 13 - Отправка сообщения

После этого в логе чата отобразится Ваше сообщение всем участникам сети (Рисунок 14).

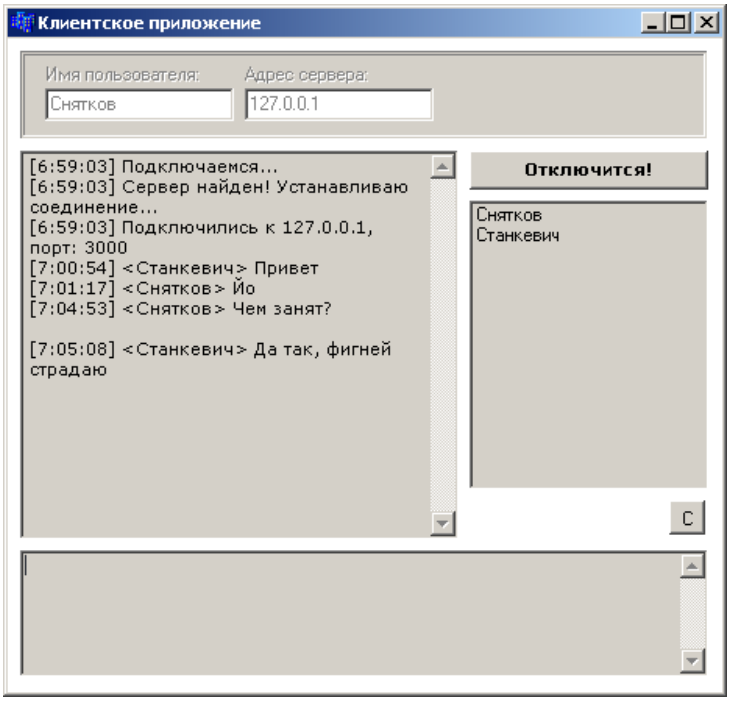


Рисунок 14 - Результат отправки сообщения

8. Чтобы отправить приватное сообщение, сначала в списке пользователей выберите того, кому хотите отправить это сообщение, затем повторите шаг 7.

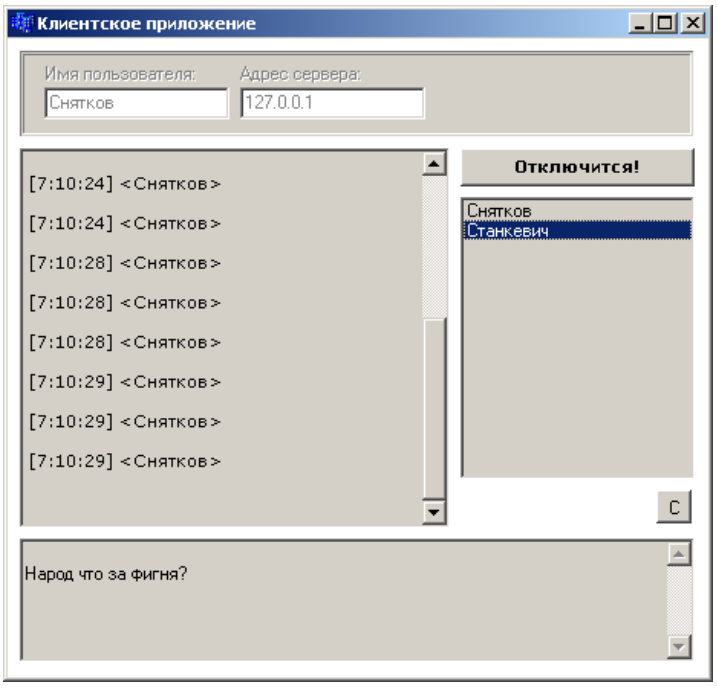


Рисунок 15 - Отправка приватного сообщения

В логе чата такие сообщения отображаются по-особому.

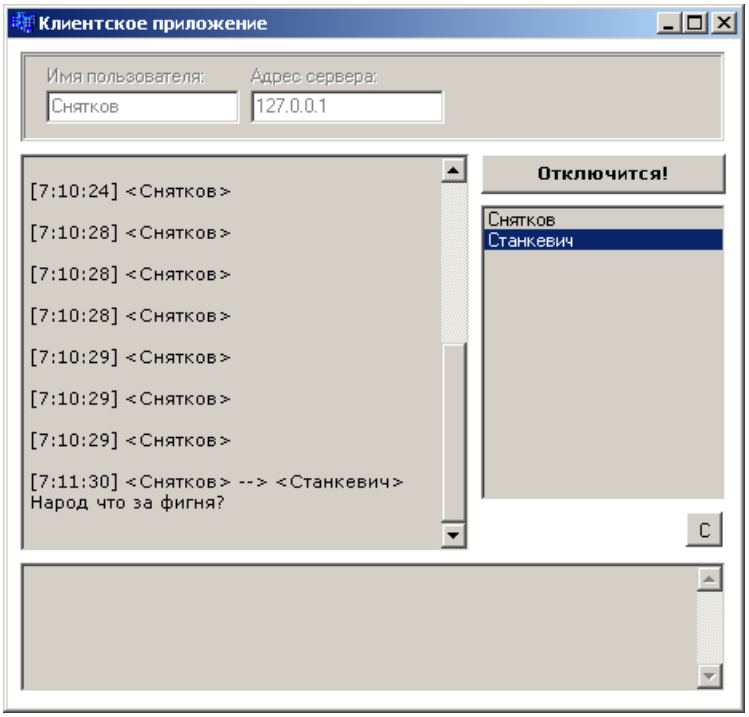


Рисунок 16 - Результат отправки приватного сообщения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения самостоятельной работы была освоена тема «Разработка приложения с использованием сетевых технологий». В наше время очень развиты Компьютерные сети и поэтому сетевые приложения есть и будет актуальными в использовании. Разработанное приложение «Чат» можно использовать как средство общения нескольких пользователей между собой, соединенных с помощью локальной сети.

В процессе разработки приложения были самостоятельно изучены такие компоненты визуальной среды программирования C++ Builder как ServerSocket и ClientSocket, освоено взаимодействие компьютеров в локальной сети и принципы работы протокола TCP/IP.

Также в ходе выполнения самостоятельной работы были закреплены знания и умения использования языка C++ и среды C++ Builder.

В результате разработано функциональное сетевое приложение “Чат» для работы в локальной сети несколькими пользователями. Пользователи могут обмениваться общими и приватными сообщениями, наблюдать структуру сети и получать системную информацию о компьютерах в локальной сети.

Список используемой литературы

1. *Аверкин В.П., Бобровский А.И.* Программирование на C++. Учебное пособие. Корона-Принт. 1999.
2. *Аверкин В.П.*. Современное проектирование на C++. Обобщенное программирование и прикладные шаблоны проектирования. – М.: Вильямс, 2002.
3. *Аммерааль Л.* STL для программистов на C++. – М.: ДМК, 1999.
4. *Астахова И.Ф., Власов С.В.* Язык C++. Учебное пособие. 2003.
5. *Бондарев В.М.* Программирование на C++. 2005.
6. *Буч Г.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2001.
7. *Вайнер, Пинсон.* C++ Изнутри. 2000.
8. *Вандевурд, Джосаттис.* Шаблоны C++. Справочник разработчика. – М.: Вильямс. 2003.
9. *Глушаков, Коваль, Смирнов.* Язык программирования C++, учебный курс. 2001.
10. *Голуб А.И.* Правила программирования на C и C++. 2001.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг программного кода серверного приложения

```
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
#include "stdio.h"
#include "winsock.h"
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
TDateTime Time_Working;
AnsiString nickname;
//---------------------------------------------------------------------------
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
        : TForm(Owner)
{
// Начинаем процесс получения IP-адреса машины через сокеты
WORD wVersionRequested;
WSADATA wsaData;
wVersionRequested = MAKEWORD(1, 0);
int err = WSAStartup(wVersionRequested, &wsaData);
 if (err == 0) {
 // 1. Создаём буфер (в данном случае - 128 символов)
 char Buf[128];
 // 2. Для получения имени машины и записи её в буфер пользуемся
 // функцией gethostname(char* <строка>, int <длина строки>
 gethostname(&Buf[0], 128);
 // 3. Далее создаём переменную структурного типа hostent
 hostent *h;
 // 4. Теперь, зная имя машины, пытаемся получить её IP-адрес
 // Используем функцию gethostbyname(const char * FAR <имя>)
 h = gethostbyname(&Buf[0]);
 // 5. Проверяем, вернула ли нам функция структуру.
  if (h != NULL) {
  char *LocalIp = new char[15];
  sprintf(LocalIp, "%d.%d.%d.%d", (unsigned char)h->h_addr_list[0][0],
   (unsigned char)h->h_addr_list[0][1], (unsigned char)h->h_addr_list[0][2],
   (unsigned char)h->h_addr_list[0][3]);
  // Выводим IP адрес
  edAddress->Text = LocalIp;
```

```
          }
         }
        pTime->Caption = TimeToStr(Time());
        // Обнуляем значение поля edPort
        edPort->Text = "";
        // Задаём Caption кнопке
        if (btnSwitch->Tag == 0) btnSwitch->Caption = "Start!";
        // Очищаем Memo
        mLog->Clear();
        // Здесь мы задаём название приложения, отображаемое на панели задач
        Application->Title = "Сервер";
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::tmrTimeTimer(TObject *Sender)
        {
              pTime->Caption = TimeToStr(Time());
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::btnSwitchClick(TObject *Sender)
        {
        switch (btnSwitch->Tag)
         {
         case 0:  {
           ServerSocket1->Port = StrToInt(edPort->Text);
           ServerSocket1->Open();
           if (ServerSocket1->Active)
           {
            mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Сервер создан!");
            edAddress->Enabled = false;
            edPort->Enabled = false;
            btnSwitch->Tag = 1;
            btnSwitch->Caption = "Shutdown!";
            Time_Working = 0;
            tmrWorking->Enabled = true;
           }
           else
           {
            btnSwitch->Tag = 0;
            btnSwitch->Caption = "Start!";
              mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Сервер не удалось создать!");
            edAddress->Enabled = true;
            edPort->Enabled = true;
```

```
          }
         }
         break;
         case 1:
         {
          ServerSocket1->Close();
          if (!ServerSocket1->Active)
          {
           mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Сервер разрушен!");
           edAddress->Enabled = true;
           edPort->Enabled = true;
           btnSwitch->Tag = 0;
           btnSwitch->Caption = "Start!";
           tmrWorking->Enabled = false;
           Form1->Caption = "Серверное приложение";
           Application->Title = "Сервер";
           lbUsers->Clear();
          }
          else
          {
           btnSwitch->Tag = 1;
           btnSwitch->Caption = "Shutdown!";
             mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Сервер не удалось
разрушить!");
           edAddress->Enabled = false;
           edPort->Enabled = false;
          }
         }
         break;
        }
       }
       //---------------------------------------------------------------------------
       void __fastcall TForm1::tmrWorkingTimer(TObject *Sender)
       {
        Time_Working += 1. / 86400;
        Form1->Caption = "Сервер работает: " + TimeToStr(Time_Working) + " ::
Пользователей: " + IntToStr(lbUsers->Items->Count);
        Application->Title = "В сети: " + TimeToStr(Time_Working);
       }
       //---------------------------------------------------------------------------
       void __fastcall TForm1::ServerSocket1ClientRead(TObject *Sender,
            TCustomWinSocket *Socket)
       { AnsiString S;
        Sleep(500);
```

```
        S = Socket->ReceiveText();
        nickname = "";
        if (S[1] == '#')
        {
         // Регистрация на сервере
         nickname = S.SubString(2, S.Length());
         lbUsers->Items->Add(nickname);
         for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
                        ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendText("#"      +
lbUsers->Items->Text);
          if (nickname != "") Form1->mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time())
+ "] Пришёл " + nickname + " (" + Socket->RemoteAddress + ")");
        }
        else
        {
         // Получение сообщения на сервер и последующая отправка нужному
юзеру (или же всем)
         AnsiString SName, RName, Msg;
         SName = S.SubString(1, S.Pos("#")-1);
         int spos, fpos;
         spos = S.Pos("#")+1;
         RName = S.SubString(spos, S.Length());
         RName = RName.SubString(1, RName.Pos("~")-1);
         Msg = S.SubString(S.Pos("~")+1, S.Length());
         if (SName == "All")
         {
          if (Msg[1] == '%')
          {
           TStream* SF;
           int size;
           AnsiString tmp, tmp2;
           tmp = Msg.SubString(2, Msg.Pos("&")-2);
           tmp2 = Msg.SubString(Msg.Pos("&")+1, Msg.Length());
           size = StrToInt(tmp);
           AnsiString filename;
           filename = tmp2;
           SF = new TFileStream(filename, fmCreate, fmShareDenyNone);
           int received = Socket->ReceiveBuf(&SF, size);
           if (received > 0)
           {
              mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] <" + RName + ">
Передаётся файл test.txt");
            for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
            ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendBuf(SF, size);
```

```
            SF->Free();
           }
          }
          else
          {
           for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
               ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendText(RName + "~" +
Msg);
           mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] <" + RName + "> " +
Msg);
          }
         }
         else
         {
          if (Msg[1] == '%')
          {
           TStream* SF;
           int size = StrToInt(Socket->ReceiveText());
           SF = new TFileStream("test2.txt", fmCreate, fmShareDenyNone);
           int received = Socket->ReceiveBuf(&SF, size);
           if (received > 0)
           {
              mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] <" + RName + ">
Передаётся файл test.txt");
            for (int i=0; i<ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
             ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendBuf(SF, size);
           }
          }
          else

ServerSocket1->Socket->Connections[lbUsers->Items->IndexOf(SName)]->Send
Text(RName + "~" + Msg);
          }
         }
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::ServerSocket1ClientDisconnect(TObject *Sender,
             TCustomWinSocket *Socket)
        { int i;
         for (i=0; i < ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
         {
          if (ServerSocket1->Socket->Connections[i] == Socket) break;
         }
         lbUsers->Items->Delete(i);
```

```
        for (i=0; i < ServerSocket1->Socket->ActiveConnections; i++)
        {
         if (ServerSocket1->Socket->Connections[i] != Socket)
                        ServerSocket1->Socket->Connections[i]->SendText("#"       +
lbUsers->Items->Text);
        }
        }
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Листинг программного кода клиентского приложения

```
        #include <vcl.h>
        #pragma hdrstop
        #include "Unit1.h"
        #pragma package(smart_init)
        #pragma resource "*.dfm"
        TForm1 *Form1;
        //---------------------------------------------------------------------------
        __fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
              : TForm(Owner)
        {
         mLog->Clear();
         pTime->Caption = TimeToStr(Time());
         if (btnConnect->Tag == 0)
         {
          btnConnect->Caption = "Connect!";
          Edit1->Enabled = false;
         }
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::tmrTimeTimer(TObject *Sender)
        {
         pTime->Caption = TimeToStr(Time());
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::btnConnectClick(TObject *Sender)
        {
         switch (btnConnect->Tag)
         {
          case 0:
          {
           ClientSocket1->Host    = leAddress->Text;
```

```
          ClientSocket1->Address = leAddress->Text;
          ClientSocket1->Port    = StrToInt(lePort->Text);
          Sleep(500);
          ClientSocket1->Open();
          if (!ClientSocket1->Active)
          {
           mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Подключаемся...");
           leNickname->Enabled = false;
           leAddress->Enabled = false;
           lePort->Enabled = false;
           btnConnect->Tag = 1;
           btnConnect->Caption = "Disconnect!";
          }
          else
          {
                mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Не удалось
подключиться!");
           leNickname->Enabled = true;
           leAddress->Enabled = true;
           lePort->Enabled = true;
           btnConnect->Tag = 0;
           btnConnect->Caption = "Connect!";
          }
         }
         break;
         case 1:
         {
          ClientSocket1->Close();
          if (!ClientSocket1->Active)
          {
              mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Отключились от
сервера!");
           leNickname->Enabled = true;
           leAddress->Enabled = true;
           lePort->Enabled = true;
           btnConnect->Tag = 0;
           btnConnect->Caption = "Connect!";
           lbUsers->Clear();
           Edit1->Enabled = false;
           Edit1->Text = "[ поле для ввода текста ]";
          }
          else
          {
```

```
                mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Не удалось отключиться!");
            leNickname->Enabled = false;
            leAddress->Enabled = false;
            lePort->Enabled = false;
            btnConnect->Tag = 1;
            btnConnect->Caption = "Disconnect!";
           }
          }
          break;
         }
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::ClientSocket1Connecting(TObject *Sender,
            TCustomWinSocket *Socket)
        {
          mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Сервер найден! Устанавливаю соединение...");
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::ClientSocket1Read(TObject *Sender,
            TCustomWinSocket *Socket)
        {
         AnsiString S;
         S = Socket->ReceiveText();
          if ((S[1] == '#') && (S.Length() > 1)) lbUsers->Items->Text = S.SubString(2, S.Length());
         if (S[1] != '#')
         {
          AnsiString RName, Msg;
          RName = S.SubString(1, S.Pos("~")-1);
          Msg = S.SubString(S.Pos("~")+1, S.Length());
           mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] <" + RName + "> " + Msg);
         }
        }
        //---------------------------------------------------------------------------
        void __fastcall TForm1::ClientSocket1Connect(TObject *Sender,
            TCustomWinSocket *Socket)
        {
         ClientSocket1->Socket->SendText("#" + leNickname->Text);
          mLog->Lines->Add("[" + TimeToStr(Time()) + "] Подключились к " + Socket->RemoteAddress + ", порт: " + IntToStr(Socket->RemotePort));
         Edit1->Enabled = true;
```

```
 Edit1->Text = "";
}

//---------------------------------------------------------------------------
void __fastcall TForm1::ClientSocket1Error(TObject *Sender,
      TCustomWinSocket *Socket, TErrorEvent ErrorEvent, int &ErrorCode)
{
 switch(ErrorEvent)
 {
  case eeConnect:
  {
   mLog->Lines->Add("Не удалось подключиться к серверу!");
   leNickname->Enabled = true;
   leAddress->Enabled = true;
   lePort->Enabled = true;
   btnConnect->Tag = 0;
   btnConnect->Caption = "Connect!";
  }
  break;
 }
 ErrorCode = 0;
}
//---------------------------------------------------------------------------
void __fastcall TForm1::Edit1KeyDown(TObject *Sender, WORD &Key,
      TShiftState Shift)
{
 if (Key == 13)
 {
  if (lbUsers->ItemIndex != -1)
                    ClientSocket1->Socket->SendText(lbUsers->Items->operator
[](lbUsers->ItemIndex) + "#" + leNickname->Text + "~" + Edit1->Text);
   else
     ClientSocket1->Socket->SendText("All#" + leNickname->Text + "~" +
Edit1->Text);
   Edit1->Text = "";
 }
}
//---------------------------------------------------------------------------
void __fastcall TForm1::BitBtn1Click(TObject *Sender)
{
     TStream* SF = new TFileStream("test.txt", fmOpenRead,
fmShareDenyNone);
   ClientSocket1->Socket->SendText("All#" + leNickname->Text + "~%" +
IntToStr(sizeof(SF)) + "&test.txt");
```

```
        int sending = ClientSocket1->Socket->SendBuf(SF, sizeof(SF));
        if (sending > 0) mLog->Lines->Add("* [" + TimeToStr(Time())+ "] Послан
файл test.txt...");
         else mLog->Lines->Add("* [" + TimeToStr(Time())+ "] Не удалось
ПОСЛАТЬ файл test.txt...");
        SF->Free();
       }
       //---------------------------------------------------------------------------
```