Сети ЭВМ и телекоммуникации

С. А. Климов

22 декабря 2014 г.

Глава 1

Задание

Разработать приложение-клиент и приложение сервер электронной почты.

1.1 Функциональные требования

Серверное приложение должно реализовывать следующие функции:

1. Прослушивание определенного порта
2. Обработка запросов на подключение по этому порту от клиентов
3. Поддержка одновременной работы нескольких почтовых клиентов через механизм нитей
4. Приём почтового сообщения от одного клиента для другого
5. Хранение электронной почты для клиентов
6. Посылка клиенту почтового сообщения по запросу с последующим удалением сообщения
7. Посылка клиенту сведений о состоянии постового ящика
8. Обработка запроса на отключение клиента
9. Принудительное отключение клиента

Клиентское приложение должно реализовывать следующие функции:

1. Установление соединения с сервером
2. Передача электронного письма на сервер для другого клиента

3. Проверка состояния своего почтового ящика
4. Получение конкретного письма с сервера
5. Разрыв соединения
6. Обработка ситуации отключения клиента сервером

1.2 Нефункциональные требования

Требования к производительности, надежности, целевым платформам и т.п. Серверное приложение должно работать одновременно с 5-ю клиентами. Также приложение должно выдвать клиенту список его возможных дальнейших операций(чтение сообщений, отправка сообщения). Серверное приложение должно работать 2 часа без перерывов, обслуживая всех, поключенных к нему клиентов(в пределах заданного ограничения). Приложение должно обслуживать клиентов на платформах Linux и Wondows.

Разработанное клиентское приложение должно не выходить из строя при отправке сообщения.

1.3 Накладываемые ограничения

Имя пользователя не должно превышать 10-ти символов. Сообщение не дожно превышать 230 символов. Одновременное количесво подключенных к серверу клиентов не превышает 5.

Глава 2

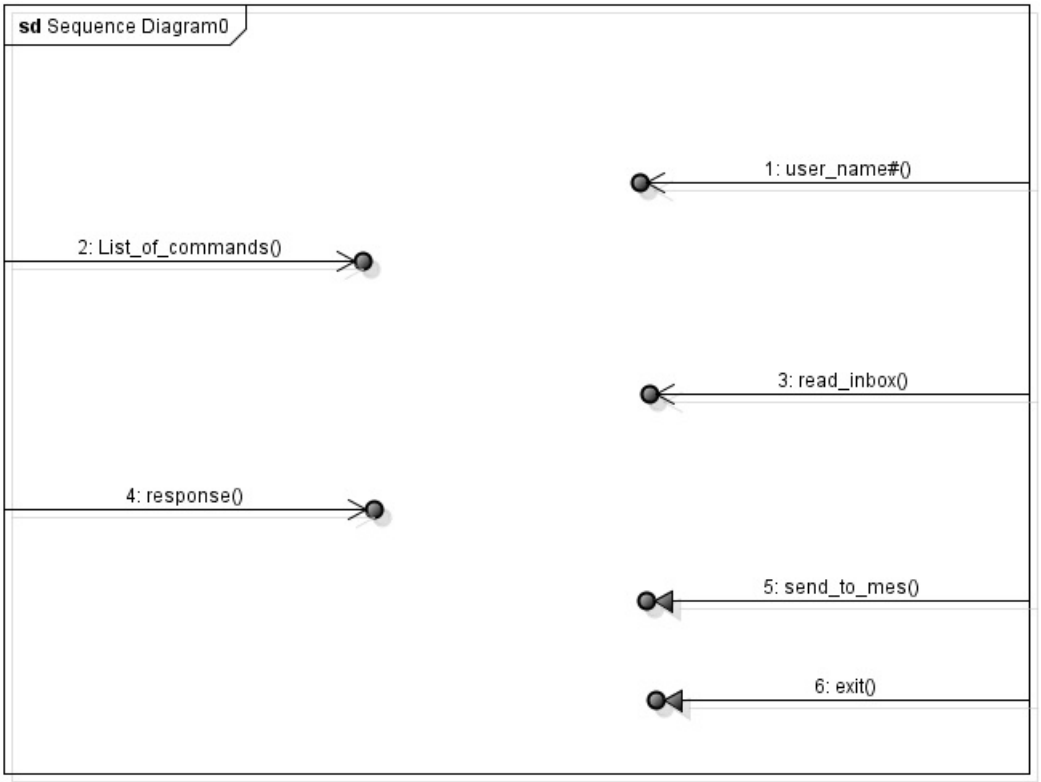
Реализация для работы по протоколу TCP

2.1 Прикладной протокол

Первая команда ввода имя пользователя	username#
Команда написать kitty сщщбщение hello!	1#kitty#hello!#
Команда прочитать входящие	2#
Команда выхода	3#

2.2 Архитектура приложения

Взаимодействие сервера и клиента начинается с отправки клиентом сообщение с его логином. Так сервер идентифицирует его в системе. Затем клиент посылает серверу разлчиные команды, он может отправить сообщение, прочитать свою почту и выйти.



2.3 Тестирование

2.3.1 Описание тестового стенда и методики тестирования

Тестирование проводилось на виртуальной машине Debian 4.7. Было запущено приложение сервера, затем - несколько приложений клента. Таким образом сервер и клиент работали на одном компьютере.

2.3.2 Тестовый план и результаты тестирования

По шагам, с перечнем входных данных На первом клиенте был осуществлен вход под логином "serg было отправлнео сообщение клиенту "ali". Был получен список входящих сообщений для пользователя "serg". В другом терминале был запущен клиент с именем "ali"(терминал пользователя "serg"оставался активным), далее был получен для него список входящих сообщений, последним из них оказалось только что отправленное сообщение пользователем "serg".

Было отправлено сообщение пользователю "serg"и осуществлен выход. На терминале пользователя "serg"были прочитаны сообщения, последним из них оказалось только что отправленное сообщение пользователем "ali". Был осуществлен выход. При вводе некорректных команд клиентское приложение сообщает об этом пользователю и продолжает работу. Серверное приложение так же выводит на консоль не корректные команды от пользователя.

Глава 3

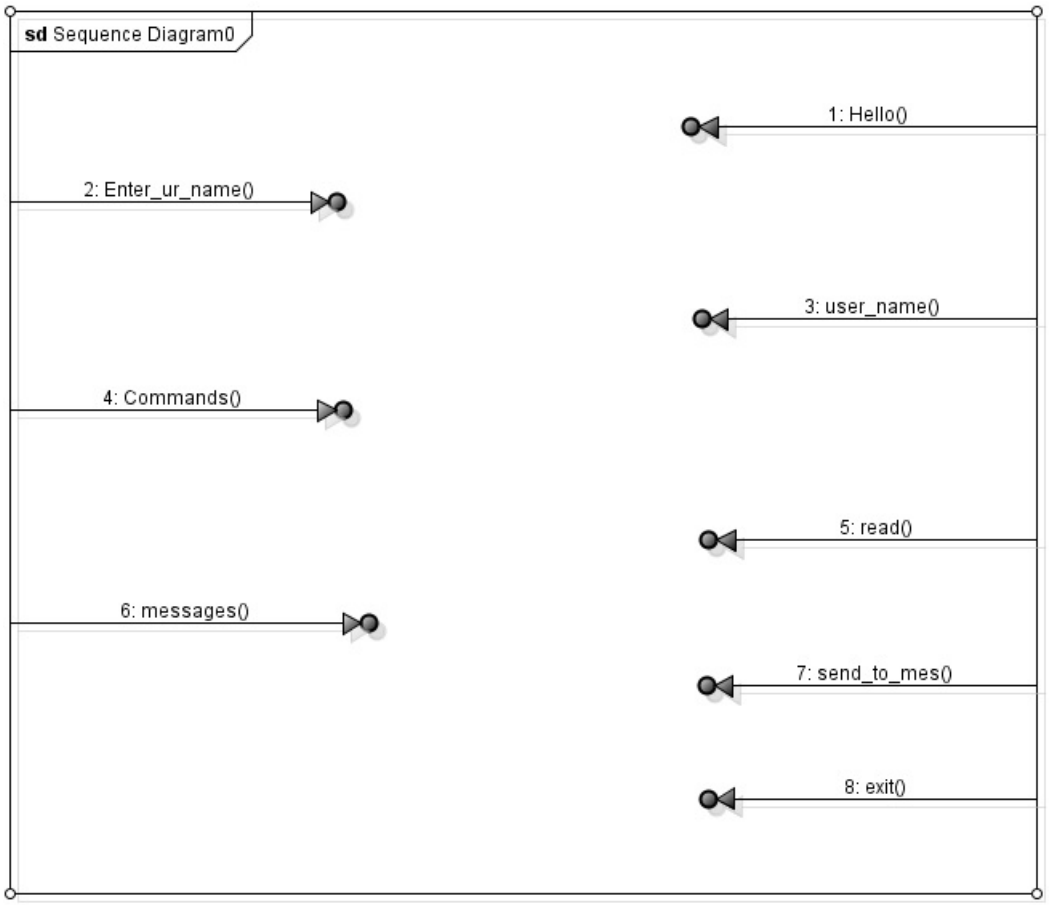
Реализация для работы по протоколу UDP

3.1 Прикладной протокол

Прикладной протокол не претерпел изменений по сравнению с пунктом аналогичным для TCP(см. п.2.1).

3.2 Архитектура приложения

Взаимодействие сервера и клиента начинается с отправки клиентом приветственного сообщение, по этому сообщению сервер отсылает в ответ строку с предложением ввести свой логин.Клиент отправляет свой логин. Так сервер идентифицирует его в системе. Сервер отсылает строку с возможными командыми. Затем клиент посылает серверу разлчиные команды, он может отправить сообщение, прочитать свою почту и выйти.



3.3 Тестирование

3.3.1 Описание тестового стенда и методики тестирования

Тестирование проводилось на виртуальной машине Debian 4.7. Было запущено приложение сервера, затем - несколько приложений клента. Таким образом сервер и клиент работали на одном компьютере.

3.3.2 Тестовый план и результаты тестирования

По шагам, с перечнем входных данных На первом клиенте был осуществлен вход под логином "serg было отправлнео сообщение клиенту "ali". Был получен список входящих сообщений для

пользователя "serg". В другом терминале был запущен клиент с именем "ali"(терминал пользователя "serg"оставался активным), далее был получен для него список входящих сообщений, последним из них оказалось только что отправленное сообщение пользователем "serg". Было отправлено сообщение пользователю "serg"и осуществлен выход. На терминале пользователя "serg"были прочитаны сообщения, последним из них оказалось только что отправленное сообщение пользователем "ali". Был осуществлен выход. При вводе некорректных команд клиентское приложение сообщает об этом пользователю и продолжает работу. Серверное приложение так же выводит на консоль не корректные команды от пользователя.

Глава 4

Выводы

Анализ выполненных заданий, сравнение удобства/эффективности/количества проблем при программировании TCP/UDP

4.1 Реализация для TCP

Когда взаимодействие осуществляется через TCP, обеспечивается надежная передача потока байтов как от приложения сервера к приложению клиента, так и в обратном направлении. Также использование TCP удобно, потому что осуществляется контроль длины сообщения, скорость обмена сообщениями и сетевой трафик средствами самого протокола TCP.

4.2 Реализация для UDP

Когда взаимодействие осуществляется через UDP, не применяется модель взаимодействия клиента и сервера, использующая так называемые "неявные"рукопожатия. Из-за этого не осуществляется упорядочивание и контроль целостности данных средсвтами самого протокола, это приходится реализовывать вручную. Использование UDP накладывает на разработчка ряд дополнительных задач, такие как контроль целостности данных и их упорядочивание.

При дальнейшей разработке сетевых приложений я бы использовал протокол TCP, т.к. он удобнее и легче в реализации.

Глава 5

Приложения

5.1 Описание среды разработки

Версии ОС, компиляторов, утилит, и проч., которые использовались в процессе разработки

5.2 Листинги

5.2.1 Сервер TCP для Linux. Основной файл программы main.c

```
1
2  #include <stdlib.h>
3  #include <stdio.h>
4  #include <sys/types.h>
5  #include <sys/socket.h>
6  #include <netinet/in.h>
7
8  #include <libxml/parser.h>
9  #include <libxml/tree.h>
10 #include <libxml/xmlwriter.h>
11 #include <libxml/xmlmemory.h>
12 #include <libxml/xpath.h>
13
14 #include <sys/stat.h>
15 #include <unistd.h>
16 #include <string.h>
17 #include <pthread.h>
18
19 #define MY_ENCODING "ISO-8859-1"
20 #define MY_PORT 5001
```

```
21
22 void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
       to write
23    int i = 0, j;
24    const char s[2] = "#";
25    char *token;
26    token = strtok(inp_str, s);
27    arg[i] = token;
28    while(token != NULL){
29       i++;
30       token = strtok(NULL, s);
31       arg[i] = token;
32    }
33    i--;
34    arg[i] = NULL;
35 }
36
37 char *get_mes_from_client(int newsockfd, char *buffer){
38     int n;
39     bzero(buffer,256);
40     n = read(newsockfd, buffer, 255);
41     if (n < 0)
42     {
43         perror("ERROR reading from socket");
44         exit(1);
45     }
46     return buffer;
47 }
48
49 char* get_hello(int newsockfd, char *buffer, char* arg[]){
50    int i,j=0;
51    char user[10] = "no user";
52    if((arg[0]!=NULL)&&(arg[1]!=NULL)){
53       strcpy(user, arg[0]);
54       char command[7];
55       strcpy(command, arg[1]);
56       j = atoi(command);
57       printf("j=%d\n",j);
58       if (j==1){
59          do_send(user, arg[2], arg[3]);
60       }
61       else if (j==2){
62          do_read(newsockfd, buffer, user);
63       }
64       else if (j==3){
65          do_exit();
66       }
67       else {
68          puts("Wrong command!\n");
```

```
69          }
70      }
71      printf("user: %s\n", user);
72      return user;
73  }
74
75  void do_send(char* from, char* to, char* mes){
76      printf("Send command\n");
77      create_file(to, from, mes);
78  }
79
80  void do_read(int newsockfd, char *buffer, char* client){
81      printf("Read command\n");
82      print_mesgs(buffer, newsockfd, client);
83  }
84
85  void do_exit(){
86      printf("Exit command\n");
87      exit(1);
88  }
89
90  void do_serve(int newsockfd, char *buffer, char* arg[], char*
        user){
91      int i,j=0;
92      if(arg[0]!=NULL){
93          char command[7];
94          strcpy(command, arg[0]);
95          j = atoi(command);
96          printf("j=%d\n",j);
97          if (j==1){
98              do_send(user, arg[1], arg[2]);
99          }
100         else if (j==2){
101             do_read(newsockfd, buffer, user);
102         }
103         else if (j==3){
104             do_exit();
105         }
106         else {
107             puts("Wrong command!\n");
108         }
109     }
110 }
111
112 void do_wait_mes(int newsockfd, char *buffer, char* user){
113     char* inp;
114     char* get_inp[4];
115     while(1){
116         inp=get_mes_from_client(newsockfd, buffer);
```

```
117         get_args(inp, get_inp);
118         do_serve(newsockfd, buffer, get_inp, user);
119     }
120 }
121
122 void add_mes(xmlNode* node, char* from, char* msg){
123     xmlNode* cur_node = NULL;
124     char buf[256];
125     bzero(buf,256);
126     for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next)
127     {
128         if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
129             if((!xmlStrcmp(cur_node->name,(const xmlChar *)"
                    inbox"))){
130                 xmlNodePtr nNode = xmlNewNode(0,(const xmlChar
                        *)"mes");
131                 xmlSetProp(nNode,(const xmlChar *)"from",(
                        const xmlChar *)from);
132                 xmlSetProp(nNode,(const xmlChar *)"text",(
                        const xmlChar *)msg);
133                 //xmlNodeSetContent(nNode, (xmlChar*)msg);
134                 xmlAddChild(cur_node,nNode);
135                 return;
136             }
137         }
138         add_mes(cur_node->children, from, msg);
139     }
140 }
141
142 void read_mes(xmlNode* node, char* mess, int newsockfd){
143     xmlNode *cur_node = NULL;
144     char buf[256];
145     bzero(buf,256);
146     int n;
147      for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next
            ) {
148          if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
149              if((!xmlStrcmp(cur_node->name,(const xmlChar *)"
                    mes")))
150              {
151                   strcpy(buf,"from:␣");
152                 strncat(buf,xmlGetProp(cur_node,"from"),strlen
                        (xmlGetProp(cur_node,"from")));
153                 strcat(buf,"␣␣␣message:␣");
154                 strncat(buf,xmlGetProp(cur_node,"text"),strlen
                        (xmlGetProp(cur_node,"text")));
155                  strcat(buf,"\n");
156                  n = write(newsockfd,buf,strlen(buf));
157                  //n=read(newsockfd,buf,255);
```

```
158             }
159         }
160
161         read_mes(cur_node->children,mess,newsockfd);
162     }
163 }
164
165 void print_mesgs(char* buffer ,int newsockfd, char* user)
166 {
167
168         xmlDoc          *doc = NULL;
169         xmlNode         *root_element = NULL;
170         int n;
171         doc = xmlReadFile(user, NULL, 0);
172         if (doc == NULL)
173           {
174                   printf("error: could not parse file %s\n",
                            user);
175                   //strncat(buffer,"Error\n",6);
176                   n = write(newsockfd,"Error\n",6);
177           }
178         else
179           {
180
181                   root_element = xmlDocGetRootElement(doc);
182                   n = write(newsockfd,"Messages:\n",11);
183                   read_mes(root_element,buffer,newsockfd);
184                   //n = write(newsockfd,"end",3);
185                   xmlFreeDoc(doc);
186           }
187
188         xmlCleanupParser();
189
190         return;
191
192 }
193
194 void create_file(char *to, char *from, char *msg){
195    int rc;
196    xmlTextWriterPtr writer;
197    xmlDocPtr doc;
198    xmlNodePtr node, root;
199    xmlChar *tmp;
200    if(doc = xmlReadFile(to, NULL, 0)){
201       root = xmlDocGetRootElement(doc);
202       add_mes(root, from, msg);
203       xmlSaveFile(to, doc);
204       xmlFreeDoc(doc);
205    }else{
```

```
206         doc = xmlNewDoc(BAD_CAST XML_DEFAULT_VERSION);
207         node = xmlNewDocNode(doc, NULL, BAD_CAST "inbox", NULL)
                ;
208         xmlDocSetRootElement(doc, node);
209         add_mes(node, from, msg);
210         xmlSaveFile(to, doc);
211         xmlFreeDoc(doc);
212     }
213     xmlCleanupParser();
214 }
215 struct sockParams
216 {
217     int sockfd, newsockfd, port_number, client;
218     struct sockaddr_in serv_addr, cli_addr;
219 };
220
221 void startThread(void *in)
222 {
223     struct sockParams *sp = (struct sockParams *)in;
224     start_work(sp->newsockfd);
225 }
226
227 void start_work(int newsockfd){
228     char buffer[256];
229     int n;
230     bzero(buffer,256);
231         n = read( newsockfd,buffer,255 );
232         if (n < 0)
233         {
234             perror("ERROR␣reading␣from␣socket");
235              exit(1);
236         }
237           //int j;
238             char* get_inp[4];
239             get_args(buffer, get_inp);
240             char user_name[10]="nnm";
241             strcpy(user_name, get_hello(newsockfd, buffer,
                    get_inp));
242             do_wait_mes(newsockfd, buffer, user_name);
243             //return 0;
244 }
245
246 int main( int argc, char *argv[] )
247 {
248     pthread_t thread[5], mainthread;
249     int i=0, j=0;
250     struct sockParams sp;
251
252     sp.sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
```

```
253     if (sp.sockfd < 0)
254         {
255             perror("ERROR opening socket");
256             exit(1);
257         }
258     bzero((char *) &sp.serv_addr, sizeof(sp.serv_addr));
259     sp.port_number = MY_PORT;
260     //portno = 7771;
261     sp.serv_addr.sin_family = AF_INET;
262     sp.serv_addr.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
263     sp.serv_addr.sin_port = htons(sp.port_number);
264 
265         /* Now bind the host address using bind() call.*/
266     if (bind(sp.sockfd, (struct sockaddr *) &sp.serv_addr,
267                              sizeof(sp.serv_addr)) < 0)
268     {
269         perror("ERROR on binding");
270         exit(1);
271     }
272 
273         /* Now start listening for the clients, here process
                will
274         * go in sleep mode and will wait for the incoming
                connection
275         */
276     while(1){
277         listen(sp.sockfd,5);
278         sp.client = sizeof(sp.cli_addr);
279 
280         //printf("cl: %s\n", sp.client);
281       /* Accept actual connection from the client */
282         sp.newsockfd = accept(sp.sockfd, (struct sockaddr *)&sp
                .cli_addr, &sp.client);
283         if (sp.newsockfd < 0)
284         {
285             perror("ERROR on accept");
286             exit(1);
287         }
288         pthread_create(&thread[i], NULL, startThread,(void*)&sp
                );
289         i++;
290     }
291 
292     for(j=0;j<5;j++)
293         pthread_join(thread[j], NULL);
294     return 0;
295 }
```

5.2.2 Сервер TCP для Linux. Файл сборки Makefile

```
#it's my makefile
all:
    #gcc -I/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include main.c -
        Wall -g -O0 -L/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8 -lxml2
         -o server1
    gcc -g -lpthread -o0 -Wall -o ./Debug/Server1  main.c -
        lxml2 -I/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include

clean:
    rm ./Debug/Server1
    rm *.o
```

5.2.3 Клиент TCP для Linux. Основной файл программы main.c

```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>

#include <time.h>

void write_socket_start(char* buffer, int sockfd){
    int n;
    bzero(buffer,256);
    fgets(buffer,255,stdin);
    //puts(buffer);
    /* Send message to the server */
    n = write(sockfd,buffer,strlen(buffer));
    if (n < 0)
    {
        perror("ERROR writing to socket");
         exit(1);
    }
}

void read_response(char* buffer, int sockfd){
    int n;
    bzero(buffer,256);
    n = read(sockfd,buffer,255);
    if (n < 0)
    {
        perror("ERROR reading from socket");
         exit(1);
    }
```

```
31      printf("%s",buffer);
32  }
33  //-----------------------------------------
34  void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
        to write
35      int i = 0, j;
36      const char s[2] = "#";
37      char *token;
38      token = strtok(inp_str, s);
39      arg[i] = token;
40      while(token != NULL){
41          i++;
42          token = strtok(NULL, s);
43          arg[i] = token;
44      }
45      i--;
46      arg[i] = NULL;
47  }
48
49  char *get_mes_from_client(int newsockfd, char *buffer){
50       int n;
51       bzero(buffer,256);
52       n = read(newsockfd, buffer, 255);
53       if (n < 0)
54       {
55            perror("ERROR reading from socket");
56            exit(1);
57       }
58       return buffer;
59  }
60
61  void resp_send(char* from, char* to, char* mes){
62  }
63
64  void resp_read(int newsockfd, char *buffer, char* client){
65      print_mesgs(buffer, newsockfd, client);
66  }
67
68  void resp_exit(){
69      exit(1);
70  }
71
72  void print_mesgs(char* buffer ,int sockfd, char* user){
73      read_response(buffer, sockfd);
74      read_response(buffer, sockfd);
75  }
76
77  char* put_hello(int sockfd, char *buffer){
78      write_socket_start(buffer, sockfd);
```

```
79      char* arg[4];
80      get_args(buffer, arg);
81      int i,j=0;
82      char user[10] = "no user";
83      if((arg[0]!=NULL)&&(arg[1]!=NULL)){
84          strcpy(user, arg[0]);
85          char command[7];
86          strcpy(command, arg[1]);
87          j = atoi(command);
88          if (j==1){
89              resp_send(user, arg[2], arg[3]);
90          }
91          else if (j==2){
92              resp_read(sockfd, buffer, user);
93          }
94          else if (j==3){
95              resp_exit();
96          }
97          else {
98              puts("Wrong command!\n");
99          }
100     }
101     return user;
102 }
103
104 void keep_talking(int sockfd, char *buffer){
105     write_socket_start(buffer, sockfd);
106         char* arg[4];
107         get_args(buffer, arg);
108         int i,j=0;
109         char user[10] = "no user";
110         if((arg[0]!=NULL)){
111             strcpy(user, arg[0]);
112             char command[7];
113             strcpy(command, arg[0]);
114             j = atoi(command);
115             if (j==1){
116                 resp_send(user, arg[2], arg[3]);
117             }
118             else if (j==2){
119                 resp_read(sockfd, buffer, user);
120             }
121             else if (j==3){
122                 resp_exit();
123             }
124             else {
125                 puts("Wrong command!\n");
126             }
127         }
```

```
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    int sockfd, portno, n;
    struct sockaddr_in serv_addr;
    struct hostent *server;

    char buffer[256];

    if (argc < 3) {
        fprintf(stderr,"usage %s hostname port\n", argv[0]);
        exit(0);
    }
    portno = atoi(argv[2]);
    /* Create a socket point */
    sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
    if (sockfd < 0)
    {
        perror("ERROR opening socket");
        exit(1);
    }
    server = gethostbyname(argv[1]);
    if (server == NULL) {
        fprintf(stderr,"ERROR, no such host\n");
        exit(0);
    }

    bzero((char *) &serv_addr, sizeof(serv_addr));
    serv_addr.sin_family = AF_INET;
    serv_addr.sin_port = htons(portno);

    /* Now connect to the server */
    if (connect(sockfd,&serv_addr,sizeof(serv_addr)) < 0)
    {
         perror("ERROR connecting");
         exit(1);
    }
    /* Now ask for a message from the user, this message
    * will be read by server
    */
    put_hello(sockfd, buffer);

    while(1)
      keep_talking(sockfd, buffer);
    return 0;
}
```

5.2.4 Клиент TCP для Linux. Файл сборки Makefile

```
#it's my makefile
all:
    #gcc -I/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include main.c -
        Wall -g -O0 -L/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8 -lxml2
         -o server1
    gcc -g -o0 -Wall -o ./Debug/Client1  main.c -lxml2 -I/home
        /user/Downloads/libxml2-2.7.8/include

clean:
    rm ./Debug/Client1
    rm *.o
```

5.2.5 Сервер UDP для Linux. Основной файл программы main.c

```
#include<stdio.h> //printf
#include<string.h> //memset
#include<stdlib.h> //exit(0);
#include<arpa/inet.h>
#include<sys/socket.h>
#include <assert.h>

#include <libxml/parser.h>
#include <libxml/tree.h>
#include <libxml/xmlwriter.h>
#include <libxml/xmlmemory.h>
#include <libxml/xpath.h>

#define BUFLEN 512  //Max length of buffer
#define MY_PORT 5001   //The port on which to listen for
    incoming data

void die(char *s)
{
    perror(s);
    exit(1);
}

char** splito_array(char* str){
    //char    str[]= "ls -l";
    char ** res  = NULL;
    char *  p    = strtok (str, "#");
    int n_spaces = 0, i;


```

```
30    /* split string and append tokens to 'res' */
31
32    while (p) {
33      res = realloc (res, sizeof (char*) * ++n_spaces);
34
35      if (res == NULL)
36        exit (-1); /* memory allocation failed */
37
38      res[n_spaces-1] = p;
39
40      p = strtok (NULL, "#");
41    }
42
43    /* realloc one extra element for the last NULL */
44
45    res = realloc (res, sizeof (char*) * (n_spaces+1));
46    res[n_spaces] = 0;
47
48    /* free the memory allocated */
49
50    free (res);
51    return res;
52  }
53
54  void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
      to write
55    int i = 0, j;
56    const char s[2] = "#";
57    char *token;
58    token = strtok(inp_str, s);
59    arg[i] = token;
60    while(token != NULL){
61       i++;
62       token = strtok(NULL, s);
63       arg[i] = token;
64    }
65    i--;
66    arg[i] = NULL;
67  }
68
69  char** str_split(char* a_str, const char a_delim)
70  {
71      char** result    = 0;
72      size_t count     = 0;
73      char* tmp        = a_str;
74      char* last_comma = 0;
75      char delim[2];
76      delim[0] = a_delim;
77      delim[1] = 0;
```

```
78
79      /* Count how many elements will be extracted. */
80      while (*tmp)
81      {
82          if (a_delim == *tmp)
83          {
84              count++;
85              last_comma = tmp;
86          }
87          tmp++;
88      }
89
90      /* Add space for trailing token. */
91      count += last_comma < (a_str + strlen(a_str) - 1);
92
93      /* Add space for terminating null string so caller
94         knows where the list of returned strings ends. */
95      count++;
96
97      result = malloc(sizeof(char*) * count);
98
99      if (result)
100     {
101         size_t idx  = 0;
102         char* token = strtok(a_str, delim);
103
104         while (token)
105         {
106             assert(idx < count);
107             *(result + idx++) = strdup(token);
108             token = strtok(0, delim);
109         }
110         assert(idx == count - 1);
111         *(result + idx) = 0;
112     }
113
114     return result;
115 }
116
117 void do_send(char* from, char* to, char* mes){
118    printf("Send␣command\n");
119    create_file(to, from, mes);
120 }
121
122 void do_read(int newsockfd, char *buffer, char* client,
       struct sockaddr_in si_other, int slen){
123    printf("Read␣command\n");
124    print_mesgs(buffer, newsockfd, client, si_other, slen);
125 }
```

```
126
127 void read_mes(xmlNode* node, char* mess, int s, struct
       sockaddr_in si_other, int slen){
128    xmlNode *cur_node = NULL;
129    char buf[256];
130    bzero(buf,256);
131    int n;
132     for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next
          ) {
133         if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
134             if((!xmlStrcmp(cur_node->name,(const xmlChar *)"
                   mes")))
135             {
136                  strcpy(buf,"from:␣");
137                 strncat(buf,xmlGetProp(cur_node,"from"),strlen
                       (xmlGetProp(cur_node,"from")));
138                 strcat(buf,"␣␣␣message:␣");
139                 strncat(buf,xmlGetProp(cur_node,"text"),strlen
                       (xmlGetProp(cur_node,"text")));
140                  strcat(buf,"\n");
141
142                  if (sendto(s, buf, sizeof(buf),
143                                                          0 , (
                                                              struct
                                                              sockaddr
                                                               *) &
                                                              si_other
                                                              , slen)
                                                              ==-1)
144                                                          {
145                                                              die
                                                                  (
                                                                  "
                                                                  sendto
                                                                  ()
                                                                  "
                                                                  )
                                                                  ;
146                                                          }
147
148                                                          //
                                                              receive
                                                               a
                                                              reply
                                                               and

                                                              print
                                                               it
```

```
149                                                 //clear the buffer by filling null, it might have previously received data
150                                                 //memset(buf,'\0', BUFLEN);
151                                                 //try to receive some data, this is a blocking call
152                                                 if (recvfrom(s, buf, sizeof(buf),
```

```
153                                                                 0,
                                                                    (
                                                                    struct
                                                                    sockaddr
                                                                    *)
                                                                    &
                                                                    si_other
                                                                    ,
                                                                    &
                                                                    slen
                                                                    )
                                                                    ==
                                                                    -1)
154                                                             {
155                                                                 //
                                                                        puts
                                                                        ("
                                                                        qq
                                                                        ")
                                                                        ;
156                                                                  //
                                                                        die
                                                                        ("
                                                                        recvfrom
                                                                        ()
                                                                        ")
                                                                        ;
157                                                             }
158
159                 }
160             }
161
162             read_mes(cur_node->children,mess,s, si_other, slen);
163         }
164 }
165
166 void print_mesgs(char* buffer ,int s, char* user, struct
        sockaddr_in si_other, int slen)
167 {
168
```

```
169         xmlDoc          *doc = NULL;
170         xmlNode         *root_element = NULL;
171         int n;
172         doc = xmlReadFile(user, NULL, 0);
173         if (doc == NULL)
174           {
175                   printf("error: could not parse file %s\n",
                            user);
176           }
177         else
178           {
179
180                   root_element = xmlDocGetRootElement(doc);
181
182                   if (sendto(s, "Messages:\n", sizeof("
                            Messages:\n"),
183                                   0 , (struct sockaddr *) &
                                        si_other, slen)==-1)
184                                   {
185                                       die("sendto()");
186                                   }
187
188                                   //receive a reply and
                                        print it
189                                   //clear the buffer by
                                        filling null, it
                                        might have
                                        previously received
                                        data
190                                   //memset(buf,'\0',
                                        BUFLEN);
191                                   //try to receive some
                                        data, this is a
                                        blocking call
192                                   if (recvfrom(s, "
                                        Messages:\n", sizeof
                                        ("Messages:\n"),
193                                        0, (struct sockaddr
                                             *) &si_other, &
                                            slen) == -1)
194                                   {
195                                    //puts("qq");
196                                       //die("recvfrom()")
                                            ;
197                                   }
198
199
200                   //n = write(newsockfd,"Messages:\n",11);
```

```
201                 read_mes(root_element,buffer,s, si_other,
                        slen);
202                 //n = write(newsockfd,"end",3);
203
204                 if (sendto(s, "allmesgs", sizeof("allmesgs"
                        ),
205                                                     0 , (
                                                         struct
                                                         sockaddr
                                                          *)
                                                         &
                                                         si_other
                                                         ,
                                                         slen
                                                         )
                                                         ==-1)
206                                                     {
207                                                         die
                                                                (
                                                                "
                                                                sendto
                                                                ()
                                                                "
                                                                )
                                                                ;
208                                                     }
209
210                                                     //
                                                            receive
                                                             a
                                                            reply
                                                            and
                                                            print
                                                            it
211                                                     //
                                                            clear
                                                            the
                                                            buffer
                                                            by
```

```
                                                    filling
                                                    null
                                                    ,
                                                    it
                                                    might
                                                    have
                                                    previously
                                                    received
                                                    data
212                                                 //
                                                    memset
                                                    (
                                                    buf
                                                    ,'\0',
                                                    BUFLEN
                                                    );
213
214                 if (recvfrom(s, "allmesgs", sizeof("
                        allmesgs"),
215                                                                                 C
```

```
216                                                                 {
217                                                                     //
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
218                                                                     //
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
                                                                    
219                                                                 }
220
221                     xmlFreeDoc(doc);
222             }
223
224         xmlCleanupParser();
225
226         return;
227
228 }
229
230 void add_mes(xmlNode* node, char* from, char* msg){
231     xmlNode* cur_node = NULL;
232     char buf[256];
233     bzero(buf,256);
234     for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next)
235     {
236         if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
237             if((!xmlStrcmp(cur_node->name,(const xmlChar *)"
                    inbox"))){
238                 xmlNodePtr nNode = xmlNewNode(0,(const xmlChar
                        *)"mes");
239                 xmlSetProp(nNode,(const xmlChar *)"from",(
                        const xmlChar *)from);
240                 xmlSetProp(nNode,(const xmlChar *)"text",(
                        const xmlChar *)msg);
241                 //xmlNodeSetContent(nNode, (xmlChar*)msg);
242                 xmlAddChild(cur_node,nNode);
243                 return;
244             }
245         }
```

```
246         add_mes(cur_node->children, from, msg);
247     }
248 }
249 
250 void create_file(char *to, char *from, char *msg){
251     int rc;
252     xmlTextWriterPtr writer;
253     xmlDocPtr doc;
254     xmlNodePtr node, root;
255     xmlChar *tmp;
256     if(doc = xmlReadFile(to, NULL, 0)){
257         root = xmlDocGetRootElement(doc);
258         add_mes(root, from, msg);
259         xmlSaveFile(to, doc);
260         xmlFreeDoc(doc);
261     }else{
262         doc = xmlNewDoc(BAD_CAST XML_DEFAULT_VERSION);
263         node = xmlNewDocNode(doc, NULL, BAD_CAST "inbox", NULL)
                ;
264         xmlDocSetRootElement(doc, node);
265         add_mes(node, from, msg);
266         xmlSaveFile(to, doc);
267         xmlFreeDoc(doc);
268     }
269     xmlCleanupParser();
270 }
271 
272 int get_cmd(char* buffer, int num){
273     int cmd;
274     char **temp;
275     temp=str_split(buffer, '#');
276 
277             if(temp){
278                 int i;
279                  for (i = 0; *(temp + i); i++)
280                  {
281                    printf("inp␣:%s\n", *(temp + i));
282                      if(i == num)
283                       cmd = atoi(*(temp + i));
284                      free(*(temp + i));
285                  }
286                  free(temp);
287             }
288     return cmd;
289 }
290 
291 char* get_cmd_ch(char* buffer, int num, char* res){
292     char* cmd;
293     char **temp;
```

```
294     char *teeemp;
295     temp=str_split(buffer, '#');
296 
297             if(temp){
298                int i;
299                for (i = 0; *(temp + i); i++)
300                {
301 
302                     if(i == num)
303                      cmd = (*(temp + i));
304 
305                     strcpy(res, (*(temp + i)));
306                     free(*(temp + i));
307                }
308                free(temp);
309             }
310     return cmd;
311 }
312 
313 int use_token(char* str, int num, char* res){
314     const char s[2] = "#";
315     char *token;
316     int i = 0;
317 
318     token = strtok(str, s);
319     if(num==0){
320        res = token;
321        return 0;
322     }
323     while(token != NULL){
324        printf("i:%d, t:%s", i, token);
325        i++;
326        token = strtok(NULL, s);
327        if(num==i){
328           res = token;
329           return 0;
330        }
331     }
332     return 0;
333 }
334 
335 int main(void)
336 {
337     struct sockaddr_in si_me, si_other;
338 
339     int s, i, slen = sizeof(si_other) , recv_len;
340     char buf[BUFLEN];
341 
342     //create a UDP socket
```

```
343     if ((s=socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP)) == -1)
344     {
345         die("socket");
346     }
347 
348     // zero out the structure
349     memset((char *) &si_me, 0, sizeof(si_me));
350 
351     si_me.sin_family = AF_INET;
352     si_me.sin_port = htons(MY_PORT);
353     si_me.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
354 
355     //bind socket to port
356     if( bind(s , (struct sockaddr*)&si_me, sizeof(si_me) ) ==
            -1)
357     {
358         die("bind");
359     }
360 
361     //keep listening for data
362 
363 socklen_t slen_o = sizeof(si_other);
364 int sa = sizeof("Commands:␣1#kitty#Hello#␣-␣Send␣message␣'
    Hello'␣to␣user␣kitty;\n"
365       "2#␣-␣read␣ur␣inbox;␣3#␣-␣exit\n");
366 int k=0;
367 char* arg[4];
368 char* arg_tmp[4];
369 //char user_name[10]="nnm";
370 char* user_name;
371 char* send_to;
372 char* mess_to;
373 char buf_tmp[BUFLEN];
374 char buf_tmp2[BUFLEN];
375 char buf_tmp3[BUFLEN];
376 char **qq;
377 
378     while(1)
379     {
380       bzero(buf, sizeof(buf));
381         //printf("Waiting for data...");
382         fflush(stdout);
383 
384         //try to receive some data, this is a blocking call
385         if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct
              sockaddr *) &si_other, &slen_o)) == -1)
386         {
387             die("recvfrom()");
388         }
```

```
389
390
391
392         //now reply the client with the same data
393         if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (struct sockaddr*) &
                si_other, slen_o) == -1)
394         {
395             die("sendto()");
396         }
397
398
399         strcpy(buf_tmp,buf);
400         int buu = 0;
401         buu = get_cmd(buf,0);
402         //printf("b = %d", buu);
403
404         if(strcmp(buf, "Hello") == 0){
405             if (sendto(s, "Enter␣ur␣name␣ending␣with␣'#'\n",
                        sizeof("Enter␣ur␣name␣ending␣with␣'#'\n"),
406                        0 , (struct sockaddr *) &si_other, slen_o)
                            ==-1)
407                     {
408                         die("sendto()");
409                     }
410
411                     //receive a reply and print it
412                     //clear the buffer by filling null, it
                            might have previously received data
413                     //memset(buf,'\0', BUFLEN);
414                     //try to receive some data, this is a
                            blocking call
415                     if (recvfrom(s, "Enter␣ur␣name␣ending␣
                            with␣'#'\n", sizeof("Enter␣ur␣name␣
                            ending␣with␣'#'\n"),
416                          0, (struct sockaddr *) &si_other, &
                                slen_o) == -1)
417                     {
418                      //puts("qq");
419                         //die("recvfrom()");
420                     }
421                     if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN,
                            0, (struct sockaddr *) &si_other, &
                            slen_o)) == -1)
422                          {
423                              die("recvfrom()");
424                          }
425
426                          //print details of the client/
                                peer and the data received
```

```
427                             //printf("Received packet from %s
                                    :%d\n", inet_ntoa(si_other.
                                    sin_addr), ntohs(si_other.
                                    sin_port));
428                             //printf("Data: %s\n" , buf);
429
430                             //now reply the client with the
                                    same data
431                             if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (
                                    struct sockaddr*) &si_other,
                                    slen_o) == -1)
432                             {
433                                 die("sendto()");
434                             }
435
436
437                             bzero(user_name, sizeof(user_name
                                    ));
438                             get_cmd_ch(buf, 0, user_name);
439
440                             printf("User: %s\n", user_name);
441                             bzero(buf, sizeof(buf));
442         }
443         else if(strcmp(buf, "Start") == 0){
444          if (sendto(s, "Commands: 1#kitty#Hello# - Send
                message 'Hello' to user kitty;\n"
445                             "2# - read ur inbox; 3# - exit\n",
                                    sa , 0 , (struct sockaddr *) &
                                   si_other, slen_o)==-1)
446                              {
447                                  die("sendto()");
448                              }
449
450                              //receive a reply and print it
451                              //clear the buffer by filling
                                    null, it might have
                                    previously received data
452                              //memset(buf,'\0', BUFLEN);
453                              //try to receive some data, this
                                     is a blocking call
454                              if (recvfrom(s, "Commands: 1#
                                    kitty#Hello# - Send message '
                                    Hello' to user kitty;\n"
455                               "2# - read ur inbox; 3# - exit\
                                    n", sa, 0, (struct sockaddr
                                    *) &si_other, &slen_o) ==
                                    -1)
456                              {
457                               //puts("qq");
```

```
458                                     //die("recvfrom()");
459                                 }
460                                 bzero(buf, sizeof(buf));
461
462             }
463             else if(buu < 4){
464
465              puts("OBRABOTKA\n");
466
467              qq = splito_array(buf_tmp);
468
469              if(buu!=0){
470                 if (buu==1){
471                     printf("name: %s, to: %s, mes: %s\n",
                            user_name, qq[1], qq[2]);
472                     do_send(user_name, qq[1], qq[2]);
473                     //puts("com 1");
474                 }
475                 else if (buu==2){
476                     printf("Client name: %s\n", user_name);
477                     do_read(s, buf, user_name, si_other, slen);
478                     //puts("com 2");
479                 }
480                 else if (buu==3){
481                     /*if(strcmp(user,"root") == 0){
482                         do_exit(user);
483                         exit(1);
484                     }
485                     else
486                         do_exit(user);*/
487                     //puts("com 3");
488                 }
489                 else {
490                     puts("Wrong command!\n");
491                 }
492              }
493
494
495              //printf("Data: %s\n" , buf);
496              bzero(buf, sizeof(buf));
497             }
498             bzero(buf, sizeof(buf));
499         }
500
501         close(s);
502         return 0;
503 }
```

5.2.6 Сервер UDP для Linux. Файл сборки Makefile

```
#it's my makefile
all:
   #gcc -I/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include main.c -
      Wall -g -O0 -L/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8 -lxml2
       -o server1
   gcc -g -o0 -Wall -o ./Debug/Server3  main.c -lxml2 -I/home
      /user/Downloads/libxml2-2.7.8/include

clean:
   rm ./Debug/Server3
   rm *.o
```

5.2.7 Клиент UDP для Linux. Основной файл программы main.c

```
#include<stdio.h> //printf
#include<string.h> //memset
#include<stdlib.h> //exit(0);
#include<arpa/inet.h>
#include<sys/socket.h>
#include <unistd.h>
#include <assert.h>

#define SERVER "127.0.0.1"
#define BUFLEN 512  //Max length of buffer
#define PORT 5001   //The port on which to send data

void die(char *s)
{
    perror(s);
    exit(1);
}

char** str_split(char* a_str, const char a_delim)
{
    char** result    = 0;
    size_t count     = 0;
    char* tmp        = a_str;
    char* last_comma = 0;
    char delim[2];
    delim[0] = a_delim;
    delim[1] = 0;

    /* Count how many elements will be extracted. */
    while (*tmp)
```

```
31      {
32          if (a_delim == *tmp)
33          {
34              count++;
35              last_comma = tmp;
36          }
37          tmp++;
38      }
39
40      /* Add space for trailing token. */
41      count += last_comma < (a_str + strlen(a_str) - 1);
42
43      /* Add space for terminating null string so caller
44         knows where the list of returned strings ends. */
45      count++;
46
47      result = malloc(sizeof(char*) * count);
48
49      if (result)
50      {
51          size_t idx  = 0;
52          char* token = strtok(a_str, delim);
53
54          while (token)
55          {
56              assert(idx < count);
57              *(result + idx++) = strdup(token);
58              token = strtok(0, delim);
59          }
60          assert(idx == count - 1);
61          *(result + idx) = 0;
62      }
63
64      return result;
65  }
66
67  char** splito_array(char* str){
68      //char    str[]= "ls -l";
69      char ** res  = NULL;
70      char *  p    = strtok (str, "#");
71      int n_spaces = 0, i;
72
73
74      /* split string and append tokens to 'res' */
75
76      while (p) {
77        res = realloc (res, sizeof (char*) * ++n_spaces);
78
79        if (res == NULL)
```

```
80          exit (-1); /* memory allocation failed */
81
82        res[n_spaces-1] = p;
83
84        p = strtok (NULL, "#");
85      }
86
87      /* realloc one extra element for the last NULL */
88
89      res = realloc (res, sizeof (char*) * (n_spaces+1));
90      res[n_spaces] = 0;
91
92      /* print the result */
93
94      //for (i = 0; i < (n_spaces+1); ++i)
95        //printf ("res[%d] = %s\n", i, res[i]);
96
97      /* free the memory allocated */
98
99      free (res);
100     return res;
101 }
102
103 int get_cmd(char* buffer, int num){
104     int cmd;
105     char **temp;
106     char* arr1;
107     char* arr2;
108     temp=str_split(buffer, '#');
109
110             if(temp){
111                 int i;
112                  for (i = 0; *(temp + i); i++)
113                  {
114                    //printf("inp :%s\n", *(temp + i));
115                      if(i == num)
116                       cmd = atoi(*(temp + i));
117                      else if(i == 1)
118                       //memcpy(arr1, (*(temp + i)), strlen(*(
                              temp + i))+1);
119                       //strcpy(arr1, (**(temp + i)));
120                      //else if(i == 2)
121                       //strcpy(arr2, (*(temp + i)));
122                      free(*(temp + i));
123                  }
124                    //printf("\n");
125                  free(temp);
126             }
127     //printf("After: %s\n", arr1);
```

```
128     //printf("After: %s\n", arr2);
129     return cmd;
130 }
131
132 void get_cmd_ch(char* buffer, int num, char* res){
133     char* cmd;
134     char **temp;
135     temp=str_split(buffer, '#');
136
137             if(temp){
138                 int i;
139                  for (i = 0; *(temp + i); i++)
140                  {
141                    printf("inp_ch :%s\n", *(temp + i));
142                    //printf("i= %d inp :%s\n", i, teeemp);
143
144                       //cmd = (*(temp + i));
145                       //cmd = teeemp;
146                       //res = teeemp;
147                      //strcpy(res, cmd);
148                      if(i == num)
149                       strcpy(res, *(temp + i));
150                      free(*(temp + i));
151                  }
152                    //printf("\n");
153                  free(temp);
154             }
155     //return cmd;
156 }
157
158 int use_token(char* str, int num, char* res){
159     const char s[2] = "#";
160     char *token;
161     int i = 0;
162
163     token = strtok(str, s);
164     if(num==0){
165        res = token;
166        return 0;
167     }
168     while(token != NULL){
169        //printf("i:%d, t:%s", i, token);
170        i++;
171        token = strtok(NULL, s);
172        if(num==i){
173           res = token;
174           return 0;
175        }
176     }
```

```
177     return 0;
178 }
179
180 void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
        to write
181     int i = 0;
182     const char s[2] = "#";
183     char *token;
184     token = strtok(inp_str, s);
185     arg[i] = token;
186     while(token != NULL){
187        i++;
188        token = strtok(NULL, s);
189        arg[i] = token;
190     }
191     i--;
192     arg[i] = NULL;
193 }
194
195 int main(int argc, char *argv[])
196 {
197
198     int com,p;
199
200     //printf("serv: %s port: %s", argv[1], argv[2]);
201      struct sockaddr_in si_other;
202      int s, i, slen=sizeof(si_other);
203      char buf[BUFLEN];
204      char message[BUFLEN];
205
206      if ( (s=socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP)) == -1)
207      {
208          die("socket");
209      }
210
211      memset((char *) &si_other, 0, sizeof(si_other));
212      si_other.sin_family = AF_INET;
213      si_other.sin_port = htons(PORT);
214
215      if (inet_aton(argv[1] , &si_other.sin_addr) == 0)
216      {
217          fprintf(stderr, "inet_aton()␣failed\n");
218          exit(1);
219      }
220      int recv_len;
221 /*
222      int recv_len;
223      if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct
         sockaddr *) &si_other, &slen)) == -1)
```

```
224             {
225                 die("recvfrom()");
226             }
227 
228             //print details of the client/peer and the data
                    received
229             //printf("Received packet from %s:%d\n",
                    inet_ntoa(si_other.sin_addr), ntohs(si_other.
                    sin_port));
230             printf("From serv: %s\n" , buf);
231 
232             //now reply the client with the same data
233             if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (struct sockaddr
                    *) &si_other, slen) == -1)
234             {
235                 die("sendto()");
236             }
237             bzero(buf, sizeof(buf));
238 */
239 
240     socklen_t slen_o = sizeof(si_other);
241 
242     strcpy(message, "Hello");
243 
244     if (sendto(s, message, strlen(message) , 0 , (struct
            sockaddr *) &si_other, slen_o)==-1)
245                 {
246                     die("sendto()");
247                 }
248 
249                 //receive a reply and print it
250                 //clear the buffer by filling null, it might
                        have previously received data
251                 memset(buf,'\0', BUFLEN);
252                 //try to receive some data, this is a
                        blocking call
253                 if (recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct
                        sockaddr *) &si_other, &slen_o) == -1)
254                 {
255                     die("recvfrom()");
256                 }
257 
258                 puts(buf);
259 
260                 if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (
                        struct sockaddr *) &si_other, &slen_o)) ==
                         -1)
261                     {
262                         die("recvfrom()");
```

```
263                         }
264
265                         //print details of the client/peer
                                and the data received
266                         //printf("Received packet from %s:%d\
                                n", inet_ntoa(si_other.sin_addr),
                                ntohs(si_other.sin_port));
267                         printf("%s\n" , buf);//from server
268
269                         //now reply the client with the same
                                data
270                         if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (
                                struct sockaddr*) &si_other,
                                slen_o) == -1)
271                         {
272                             die("sendto()");
273                         }
274                         bzero(buf, sizeof(buf));
275
276     bzero(message, sizeof(message));
277     //printf("Enter message : ");
278             gets(message);
279
280             //send the message
281
282             if (sendto(s, message, strlen(message) , 0 , (
                    struct sockaddr *) &si_other, slen_o)==-1)
283             {
284                 die("sendto()");
285             }
286
287             //receive a reply and print it
288             //clear the buffer by filling null, it might have
                     previously received data
289             memset(buf,'\0', BUFLEN);
290             //try to receive some data, this is a blocking
                    call
291             if (recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct sockaddr
                    *) &si_other, &slen_o) == -1)
292             {
293                 die("recvfrom()");
294             }
295
296             //puts(buf);
297
298
299     strcpy(message, "Start");
300
```

```
301     if (sendto(s, message, strlen(message) , 0 , (struct
            sockaddr *) &si_other, slen_o)==-1)
302             {
303                 die("sendto()");
304             }
305
306             //receive a reply and print it
307             //clear the buffer by filling null, it might have
                    previously received data
308             memset(buf,'\0', BUFLEN);
309             //try to receive some data, this is a blocking
                    call
310             if (recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct sockaddr
                    *) &si_other, &slen_o) == -1)
311             {
312                 die("recvfrom()");
313             }
314
315             puts(buf);
316
317             if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (
                    struct sockaddr *) &si_other, &slen_o)) == -1)
318                     {
319                         die("recvfrom()");
320                     }
321
322                     //print details of the client/peer and
                            the data received
323                     //printf("Received packet from %s:%d\n",
                            inet_ntoa(si_other.sin_addr), ntohs(
                            si_other.sin_port));
324                     printf("%s\n" , buf);
325
326                     //now reply the client with the same data
327                     if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (struct
                            sockaddr*) &si_other, slen_o) == -1)
328                     {
329                         die("sendto()");
330                     }
331                     bzero(buf, sizeof(buf));
332                     char* arg[4];
333                     char** arg_spli;
334                     char** qq;
335                     char* arg1;
336                     char* arg2;
337
338
339     while(1)
340     {
```

```
341         //printf("Enter message : ");
342         gets(message);
343
344         //send the message
345
346         if (sendto(s, message, strlen(message) , 0 , (struct
                sockaddr *) &si_other, slen_o)==-1)
347         {
348             die("sendto()");
349         }
350
351         //receive a reply and print it
352         //clear the buffer by filling null, it might have
                previously received data
353         memset(buf,'\0', BUFLEN);
354         //try to receive some data, this is a blocking call
355         if (recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct sockaddr *) &
                si_other, &slen_o) == -1)
356         {
357             die("recvfrom()");
358         }
359
360         //puts(buf);
361
362 /*
363         qq=str_split(buf, '#');
364
365         if(qq){
366          int i;
367                  for (i = 0; *(qq + i); i++)
368                  {
369                      //printf("inp :%s\n", *(qq + i));
370
371                      if(i == 0)
372                         com = atoi(*(qq + i));
373                      free(*(qq + i));
374                  }
375                  //printf("\n");
376                  free(qq);
377         }*/
378
379         int spli;
380         arg_spli = splito_array(buf);
381         //for(spli=0;spli<sizeof(arg_spli);spli++)
382          //printf("aa: %s\n", arg_spli[spli]);
383         com = get_cmd(buf, 0);
384         //get_cmd_ch(buf, 1, arg1);
385         //get_cmd_ch(buf, 2, arg2);
386         //use_token(buf, 1, arg1);
```

```
387         //use_token(buf, 2, arg2);
388         //printf("test arg1: %s\n", arg1);
389         //printf("test arg2: %s\n", arg2);
390         //printf("com: %d",com);
391
392         //get_args(buf, arg);
393         //for(p = 0; p<4;p++)
394          //printf("i = %d inp: %s\n", i, arg[p]);
395         //puts(arg[0]);
396         //if(arg[0]!=NULL){
397         //  com = atoi(arg[0]);
398         //}
399         if(com == 1){
400          //puts("CL: coma 1");
401         }
402         else if(com == 2){
403          while(strcmp(buf, "allmesgs") != 0){
404          if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct
                 sockaddr *) &si_other, &slen_o)) == -1)
405                                 {
406                                     die("recvfrom()");
407                                 }
408
409                                 //print details of the client/
                                    peer and the data received
410                                 //printf("Received packet from %
                                    s:%d\n", inet_ntoa(si_other.
                                    sin_addr), ntohs(si_other.
                                    sin_port));
411                                 printf("%s\n" , buf);
412
413                                 //now reply the client with the
                                    same data
414                                 if (sendto(s, buf, recv_len, 0,
                                    (struct sockaddr*) &si_other,
                                     slen_o) == -1)
415                                 {
416                                     die("sendto()");
417                                 }
418
419          }
420                             /*if ((recv_len = recvfrom(s, buf,
                                    BUFLEN, 0, (struct sockaddr *)
                                    &si_other, &slen_o)) == -1)
421                                                 {
422                                                     die("
                                                        recvfrom
                                                        ()");
423                                                 }
```

```
424
425                                 //print details of the client/peer and the data received
426                                 //printf("Received packet from %s:%d\n", inet_ntoa(si_other.sin_addr), ntohs(si_other.sin_port));
427                                 printf("%s\n", buf);
428
429                                 //now reply the client with the same data
430                                 if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (struct sockaddr*) &si_other, slen_o) == -1)
431                                 {
432                                     die("sendto()");
433                                 }*/
434                                 /*if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (struct sockaddr *) &si_other, &slen_o)) == -1)
435
436
```


441
442
443
444

```
445
446
447
448                             //puts(buf);
449                             bzero(buf, sizeof(buf));
450
451          //puts("CL: coma 2");
452
453         }
454         else if(com == 3){
455          puts("Bye!\n");
```

```
456             exit(1);
457         }
458         else
459          puts("Wrong input\n");
460
461         /*if(strcmp(message, "Start") == 0){
462             //
463             if ((recv_len = recvfrom(s, buf, BUFLEN, 0, (
                    struct sockaddr *) &si_other, &slen_o)) == -1)
464                 {
465                     die("recvfrom()");
466                 }
467
468                 //print details of the client/peer and
                    the data received
469                 //printf("Received packet from %s:%d\n",
                    inet_ntoa(si_other.sin_addr), ntohs(
                    si_other.sin_port));
470                 printf("From serv: %s\n" , buf);
471
472                 //now reply the client with the same data
473                 if (sendto(s, buf, recv_len, 0, (struct
                    sockaddr*) &si_other, slen_o) == -1)
474                 {
475                     die("sendto()");
476                 }
477                 bzero(buf, sizeof(buf));
478         }*/
479         bzero(message, sizeof(message));
480     }
481
482     close(s);
483     return 0;
484 }
```

5.2.8 Клиент UDP для Linux. Файл сборки Makefile

```
1 #it's my makefile
2 all:
3    #gcc -I/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include main.c -
        Wall -g -O0 -L/home/user/Downloads/libxml2-2.7.8 -lxml2
         -o server1
4    #gcc -g -o0 -Wall -o ./Debug/Client1  main.c -lxml2 -I/
        home/user/Downloads/libxml2-2.7.8/include
5    gcc -g -o0 -Wall -o ./Client3  main.c -lxml2 -I/home/user/
        Downloads/libxml2-2.7.8/include
6
```

```
clean:
	rm ./Client3
	rm *.o
```

5.2.9 Сервер TCP для Windows. Основной файл программы main.c

```
#define _CRT_SECURE_NO_DEPRECATE
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <assert.h>
#include <winsock2.h>
#include <ws2tcpip.h>
#include <string.h>

#include <libxml\parser.h>
#include <libxml\tree.h>
#include <libxml\xmlmemory.h>
#include <libxml\xpath.h>


#pragma comment (lib, "Ws2_32.lib")
#pragma comment (lib, "Mswsock.lib")
#pragma comment (lib, "AdvApi32.lib")
#pragma comment (lib, "libxml2.lib")

#define MY_ENCODING "ISO-8859-1"
#define MY_PORT 5001
#define MAXUSERS 5

DWORD dwThreadId[MAXUSERS];

#define bzero(b,len) (memset((b), '\0', (len)), (void) 0)

/*void add_mes(xmlNode* node, char* from, char* msg){
    xmlNode* cur_node = NULL;
    char buf[256];
    bzero(buf, 256);
    for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next)
    {
        if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
            if ((!xmlStrcmp(cur_node->name, (const xmlChar *)"
                inbox"))){
                xmlNodePtr nNode = xmlNewNode(0, (const xmlChar
                    *)"mes");
```

```
38              xmlSetProp(nNode, (const xmlChar *)"from", (const
                    xmlChar *)from);
39              xmlSetProp(nNode, (const xmlChar *)"text", (const
                    xmlChar *)msg);
40              //xmlNodeSetContent(nNode, (xmlChar*)msg);
41              xmlAddChild(cur_node, nNode);
42              return;
43          }
44       }
45       add_mes(cur_node->children, from, msg);
46    }
47 }
48
49 void create_file(const char *to, char *from, char *msg){
50    //int rc;
51    //xmlTextWriterPtr writer;
52    xmlDocPtr doc;
53    xmlNodePtr node, root;
54    //const char *UserFilename = "users.xml"
55    //xmlChar *tmp;
56    if (doc = xmlReadFile(to, NULL, 0)){
57       root = xmlDocGetRootElement(doc);
58       add_mes(root, from, msg);
59       xmlSaveFile(to, doc);
60       xmlFreeDoc(doc);
61    }
62    else{
63       doc = xmlNewDoc(BAD_CAST XML_DEFAULT_VERSION);
64       node = xmlNewDocNode(doc, NULL, BAD_CAST "inbox", NULL)
             ;
65       xmlDocSetRootElement(doc, node);
66       add_mes(node, from, msg);
67       xmlSaveFile(to, doc);
68       xmlFreeDoc(doc);
69    }
70    xmlCleanupParser();
71 }*/
72
73 /*void main(){
74    //create_file("name", "serg", "hello");
75
76 }*/
77
78 void print_mesgs(char* buffer, int newsockfd, char* user);
79 void create_file(char *to, char *from, char *msg);
80 void start_work(int newsockfd);
81
82 /*#include <stdlib.h>
83 #include <stdio.h>
```

```
84 #include <sys/types.h>
85 #include <sys/socket.h>
86 #include <netinet/in.h>
87
88 #include <libxml/parser.h>
89 #include <libxml/tree.h>
90 //#include <libxml/xmlwriter.h>
91 #include <libxml/xmlmemory.h>
92 #include <libxml/xpath.h>
93
94 #include <sys/stat.h>
95 #include <unistd.h>
96 #include <string.h>
97 #include <pthread.h>
98
99 #define MY_ENCODING "ISO-8859-1"
100 #define MY_PORT 5001
101 */
102 void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
      to write
103    int i = 0, j;
104    const char s[2] = "#";
105    char *token;
106    token = strtok(inp_str, s);
107    arg[i] = token;
108    while (token != NULL){
109       i++;
110       token = strtok(NULL, s);
111       arg[i] = token;
112    }
113    i--;
114    arg[i] = NULL;
115 }
116
117 char *get_mes_from_client(int newsockfd, char *buffer){
118    int n;
119    bzero(buffer, 256);
120    n = read(newsockfd, buffer, 255);
121    if (n < 0)
122    {
123       perror("ERROR reading from socket");
124       exit(1);
125    }
126    return buffer;
127 }
128
129 char* get_hello(int newsockfd, char *buffer, char* arg[]){
130    int i, j = 0;
131    char user[10] = "no user";
```

```
132     if (arg[0] != NULL)
133        strcpy(user, arg[0]);
134     else
135        puts("No username!");
136     /*if((arg[0]!=NULL)&&(arg[1]!=NULL)){
137     strcpy(user, arg[0]);
138     char command[7];
139
140     strcpy(command, arg[1]);
141     printf("com=%s\n",arg[1]);
142
143     j = atoi(command);
144     printf("j=%d\n",j);
145     if (j==1){
146     do_send(user, arg[2], arg[3]);
147     }
148     else if (j==2){
149     do_read(newsockfd, buffer, user);
150     }
151     else if (j==3){
152     do_exit();
153     }
154     else {
155     puts("Wrong command!\n");
156     }
157     }*/
158     printf("user: %s\n", user);
159     return user;
160 }
161
162 void do_send(char* from, char* to, char* mes){
163     printf("Send command\n");
164     create_file(to, from, mes);
165 }
166
167 void do_read(int newsockfd, char *buffer, char* client){
168     printf("Read command\n");
169     print_mesgs(buffer, newsockfd, client);
170 }
171
172 void do_exit(char* user){
173     printf("Exit command from user: %s\n", user);
174     //exit(1);
175 }
176
177 void do_serve(int newsockfd, char *buffer, char* arg[], char*
        user){
178     int i, j = 0;
179     if (arg[0] != NULL){
```

```
180         char command[7];
181         strcpy(command, arg[0]);
182         j = atoi(command);
183         printf("j=%d\n", j);
184         if (j == 1){
185            do_send(user, arg[1], arg[2]);
186         }
187         else if (j == 2){
188            do_read(newsockfd, buffer, user);
189            //printf("us: %d\n", strcmp(user,"root"));
190         }
191         else if (j == 3){
192            if (strcmp(user, "root") == 0){
193               do_exit(user);
194               exit(1);
195            }
196            else
197               do_exit(user);
198         }
199         else {
200            puts("Wrong command!\n");
201         }
202      }
203   }
204
205   void do_wait_mes(int newsockfd, char *buffer, char* user){
206      char* inp;
207      char* get_inp[4];
208      while (1){
209         inp = get_mes_from_client(newsockfd, buffer);
210         get_args(inp, get_inp);
211         do_serve(newsockfd, buffer, get_inp, user);
212      }
213   }
214
215   void add_mes(xmlNode* node, char* from, char* msg){
216      xmlNode* cur_node = NULL;
217      char buf[256];
218      bzero(buf, 256);
219      for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next)
220      {
221         if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
222            if ((!xmlStrcmp(cur_node->name, (const xmlChar *)"
               inbox"))){
223               xmlNodePtr nNode = xmlNewNode(0, (const xmlChar
                  *)"mes");
224               xmlSetProp(nNode, (const xmlChar *)"from", (const
                   xmlChar *)from);
```

```
225             xmlSetProp(nNode, (const xmlChar *)"text", (const
                    xmlChar *)msg);
226             //xmlNodeSetContent(nNode, (xmlChar*)msg);
227             xmlAddChild(cur_node, nNode);
228             return;
229         }
230       }
231       add_mes(cur_node->children, from, msg);
232    }
233 }
234
235 void read_mes(xmlNode* node, char* mess, int newsockfd){
236    xmlNode *cur_node = NULL;
237    char buf[256];
238    bzero(buf, 256);
239    int n;
240    for (cur_node = node; cur_node; cur_node = cur_node->next)
        {
241       if (cur_node->type == XML_ELEMENT_NODE) {
242          if ((!xmlStrcmp(cur_node->name, (const xmlChar *)"
              mes")))
243          {
244             strcpy(buf, "from:␣");
245             strncat(buf, xmlGetProp(cur_node, "from"), strlen
                 (xmlGetProp(cur_node, "from")));
246             strcat(buf, "␣␣message:␣");
247             strncat(buf, xmlGetProp(cur_node, "text"), strlen
                 (xmlGetProp(cur_node, "text")));
248             strcat(buf, "\n");
249             n = write(newsockfd, buf, strlen(buf));
250             //n=read(newsockfd,buf,255);
251          }
252       }
253
254       read_mes(cur_node->children, mess, newsockfd);
255    }
256 }
257
258 void print_mesgs(char* buffer, int newsockfd, char* user)
259 {
260
261    xmlDoc         *doc = NULL;
262    xmlNode        *root_element = NULL;
263    int n;
264    doc = xmlReadFile(user, NULL, 0);
265    if (doc == NULL)
266    {
267       printf("error:␣could␣not␣parse␣file␣%s\n", user);
268       //strncat(buffer,"Error\n",6);
```

```
269         n = write(newsockfd, "Error\n", 6);
270     }
271     else
272     {
273 
274         root_element = xmlDocGetRootElement(doc);
275         n = write(newsockfd, "Messages:\n", 11);
276         read_mes(root_element, buffer, newsockfd);
277         //n = write(newsockfd,"end",3);
278         xmlFreeDoc(doc);
279     }
280 
281     xmlCleanupParser();
282 
283     //return;
284 
285 }
286 
287 void create_file(char *to, char *from, char *msg){
288     int rc;
289     //xmlTextWriterPtr writer;
290     xmlDocPtr doc;
291     xmlNodePtr node, root;
292     xmlChar *tmp;
293     if (doc = xmlReadFile(to, NULL, 0)){
294         root = xmlDocGetRootElement(doc);
295         add_mes(root, from, msg);
296         xmlSaveFile(to, doc);
297         xmlFreeDoc(doc);
298     }
299     else{
300         doc = xmlNewDoc(BAD_CAST XML_DEFAULT_VERSION);
301         node = xmlNewDocNode(doc, NULL, BAD_CAST "inbox", NULL)
                ;
302         xmlDocSetRootElement(doc, node);
303         add_mes(node, from, msg);
304         xmlSaveFile(to, doc);
305         xmlFreeDoc(doc);
306     }
307     xmlCleanupParser();
308 }
309 struct sockParams
310 {
311     int sockfd, newsockfd, port_number, client;
312     struct sockaddr_in serv_addr, cli_addr;
313 };
314 
315 struct userThread
316 {
```

```
317     char login[MAXUSERS][100];
318     int count;
319 };
320 
321 DWORD WINAPI startThread(LPVOID in)
322 {
323     struct sockParams *sp = (struct sockParams *)in;
324     start_work(sp->newsockfd);
325     return 0;
326 }
327 
328 void start_work(int newsockfd){
329     char buffer[256];
330     int n;
331     n = write(newsockfd, "Please, write ur name ending with 
            '#'\n", 38);
332 
333     //bzero(buffer,256);
334     bzero(buffer, 256);
335     n = read(newsockfd, buffer, 255);
336     if (n < 0)
337     {
338         perror("ERROR reading from socket");
339         exit(1);
340     }
341     //int j;
342     char* get_inp[4];
343     get_args(buffer, get_inp);
344     char user_name[10] = "nnm";
345     strcpy(user_name, get_hello(newsockfd, buffer, get_inp));
346     n = write(newsockfd, "Commands: 1#kitty#Hello# - Send 
            message 'Hello' to user kitty;\n"
347         "2# - read ur inbox; 3# - exit\n", 93);
348     do_wait_mes(newsockfd, buffer, user_name);
349     //return 0;
350 }
351 
352 struct userThread usersthr;
353 
354 DWORD WINAPI workMainTh(LPVOID lpParam)
355 {
356     char buffer[10];
357     int i;
358     while (1)
359     {
360         fgets(buffer, 10 - 1, stdin);
361         for (i = 0; i<MAXUSERS; i++)
362         {
363             if (strcmp(buffer, usersthr.login[i]))
```

```
364                 ExitThread(dwThreadId[i]);
365             }
366         }
367         return 0;
368 }
369
370 int main(int argc, char *argv[])
371 {
372         HANDLE thread[MAXUSERS], mainthread;
373         //pthread_t thread[5], mainthread;
374         int i = 0, j = 0;
375         struct sockParams sp;
376
377         WSADATA wsaData;
378         WSAStartup(MAKEWORD(2, 2), &wsaData);
379         usersthr.count = 0;
380
381         sp.sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP);
382         if (sp.sockfd < 0)
383         {
384             perror("ERROR opening socket");
385             exit(1);
386         }
387         bzero((char *)&sp.serv_addr, sizeof(sp.serv_addr));
388         sp.port_number = MY_PORT;
389         //portno = 7771;
390         sp.serv_addr.sin_family = AF_INET;
391         sp.serv_addr.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
392         sp.serv_addr.sin_port = htons(sp.port_number);
393
394         /* Now bind the host address using bind() call.*/
395         if (bind(sp.sockfd, (struct sockaddr *) &sp.serv_addr,
396             sizeof(sp.serv_addr)) < 0)
397         {
398             perror("ERROR on binding");
399             exit(1);
400         }
401
402         /* Now start listening for the clients, here process will
403         * go in sleep mode and will wait for the incoming
              connection
404         */
405         while (1){
406             listen(sp.sockfd, 5);
407             sp.client = sizeof(sp.cli_addr);
408
409             //printf("cl: %s\n", sp.client);
410             /* Accept actual connection from the client */
```

```
411         sp.newsockfd = accept(sp.sockfd, (struct sockaddr *)&sp
                .cli_addr, &sp.client);
412
413         sp.port_number = i;
414
415         /*if (sp.newsockfd < 0)
416         {
417         perror("ERROR on accept");
418         exit(1);
419         }
420         pthread_create(&thread[i], NULL, startThread, (void*)&
                sp);
421         i++;
422         }
423
424         for (j = 0; j<5; j++)
425         pthread_join(thread[j], NULL);*/
426
427         thread[i] = CreateThread(NULL, 0, startThread, (LPVOID)
                &sp, 0, &dwThreadId[i]);
428         i++;
429     }
430     return 0;
431 }
```

5.2.10 Клиент TCP для Windows. Основной файл программы main.c

```
1  //#include <stdio.h>
2  //#include <sys/types.h>
3  //#include <sys/socket.h>
4  //#include <netinet/in.h>
5
6  #define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
7  #define _WINSOCK_DEPRECATED_NO_WARNINGS
8  #include <time.h>
9
10 #include <stdio.h>
11 #include <stdlib.h>
12 #include <winsock2.h>
13 #include <ws2tcpip.h>
14 #include <string.h>
15 #include <assert.h>
16
17 #pragma comment (lib, "Ws2_32.lib")
18 #pragma comment (lib, "Mswsock.lib")
19 #pragma comment (lib, "AdvApi32.lib")
```

```
20
21 #define bzero(b,len) (memset((b), '\0', (len)), (void) 0)
22 #define bcopy(b1,b2,len) (memmove((b2), (b1), (len)), (void)
       0)
23
24 void print_mesgs(char* buffer, int sockfd, char* user);
25
26 void write_socket_start(char* buffer, int sockfd){
27    int n;
28    bzero(buffer, 256);
29    fgets(buffer, 255, stdin);
30    //puts(buffer);
31    /* Send message to the server */
32    n = write(sockfd, buffer, strlen(buffer));
33    if (n < 0)
34    {
35       perror("ERROR writing to socket");
36       exit(1);
37    }
38 }
39
40 void read_response(char* buffer, int sockfd){
41    int n;
42    bzero(buffer, 256);
43    n = read(sockfd, buffer, 255);
44    if (n < 0)
45    {
46       perror("ERROR reading from socket");
47       exit(1);
48    }
49    printf("%s", buffer);
50 }
51 //----------------------------------------
52 void get_args(char* inp_str, char* arg[]){//buffer and array
       to write
53    int i = 0, j;
54    const char s[2] = "#";
55    char *token;
56    token = strtok(inp_str, s);
57    arg[i] = token;
58    while (token != NULL){
59       i++;
60       token = strtok(NULL, s);
61       arg[i] = token;
62    }
63    i--;
64    arg[i] = NULL;
65 }
66
```

```
67  char *get_mes_from_client(int newsockfd, char *buffer){
68     int n;
69     bzero(buffer, 256);
70     n = read(newsockfd, buffer, 255);
71     if (n < 0)
72     {
73        perror("ERROR reading from socket");
74        exit(1);
75     }
76     return buffer;
77  }
78
79  void resp_send(char* from, char* to, char* mes){
80  }
81
82  void resp_read(int newsockfd, char *buffer, char* client){
83     print_mesgs(buffer, newsockfd, client);
84  }
85
86  void resp_exit(){
87     exit(1);
88  }
89
90  void print_mesgs(char* buffer, int sockfd, char* user){
91     read_response(buffer, sockfd);
92     read_response(buffer, sockfd);
93  }
94
95  char* put_hello(int sockfd, char *buffer){
96     write_socket_start(buffer, sockfd);
97     char* arg[4];
98     get_args(buffer, arg);
99     int i, j = 0;
100    char user[10] = "no user";
101    if ((arg[0] != NULL) && (arg[1] != NULL)){
102       strcpy(user, arg[0]);
103       char command[7];
104       strcpy(command, arg[1]);
105       j = atoi(command);
106       if (j == 1){
107          resp_send(user, arg[2], arg[3]);
108       }
109       else if (j == 2){
110          resp_read(sockfd, buffer, user);
111       }
112       else if (j == 3){
113          resp_exit();
114       }
115       else {
```

```
116             puts("Wrong command!\n");
117         }
118     }
119     return user;
120 }
121 
122 void keep_talking(int sockfd, char *buffer){
123     write_socket_start(buffer, sockfd);
124     char* arg[4];
125     get_args(buffer, arg);
126     int i, j = 0;
127     char user[10] = "no user";
128     if ((arg[0] != NULL)){
129         strcpy(user, arg[0]);
130         char command[7];
131         strcpy(command, arg[0]);
132         j = atoi(command);
133         if (j == 1){
134             resp_send(user, arg[2], arg[3]);
135         }
136         else if (j == 2){
137             resp_read(sockfd, buffer, user);
138         }
139         else if (j == 3){
140             resp_exit();
141         }
142         else {
143             puts("Wrong command!\n");
144         }
145     }
146 }
147 
148 int main(int argc, char *argv[])
149 {
150     SOCKET sockfd;
151     int portno, n;
152     struct sockaddr_in serv_addr;
153     struct hostent *server;
154 
155     char buffer[256];
156 
157     WSADATA wsaData;
158 
159     WSAStartup(MAKEWORD(2, 2), &wsaData);
160 
161     if (argc < 3) {
162         fprintf(stderr, "usage %s hostname port\n", argv[0]);
163         exit(0);
164     }
```

```
165     portno = atoi(argv[2]);
166     /* Create a socket point */
167     sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP);
168     if (sockfd == INVALID_SOCKET)
169     {
170        perror("ERROR opening socket");
171        exit(1);
172     }
173     server = gethostbyname(argv[1]);
174     if (server == NULL) {
175        fprintf(stderr, "ERROR, no such host\n");
176        exit(0);
177     }
178
179     bzero((char *)&serv_addr, sizeof(serv_addr));
180     serv_addr.sin_family = AF_INET;
181
182     bcopy((char *)server->h_addr,
183     (char *)&serv_addr.sin_addr.s_addr,
184     server->h_length);
185
186     serv_addr.sin_port = htons(portno);
187
188     /* Now connect to the server */
189     //if (connect(sockfd, (sockaddr *)&serv_addr, sizeof(
            serv_addr))>0)
190
191     if(connect(sockfd, (struct sockaddr *) &serv_addr, sizeof(
            serv_addr)) > 0)
192     {
193        perror("ERROR connecting");
194        exit(1);
195     }
196     /* Now ask for a message from the user, this message
197     * will be read by server
198     */
199     read_response(buffer, sockfd);
200     put_hello(sockfd, buffer);
201     read_response(buffer, sockfd);
202     while (1)
203        keep_talking(sockfd, buffer);
204     return 0;
205 }
```