

Atividade 1 - Pseudo código de um cliente e servidor, em TCP e UDP

1 Introdução

Nesta atividade iremos detalhar a implementação (em pseudo-código) de um cliente e de um servidor básicos tanto para o protocolo TCP/IP quando para o UDP/IP.

TCP

O protocolo TCP é um protocolo orientado a conexões, logo para que qualquer transmissão ocorra é necessário primeiro estabelecer uma conexão, além disso, uma vez estabelecida uma conexão a comunicação ocorre em um fluxo (stream).

Tipicamente cada cliente do servidor é tratado como um arquivo, tendo assim seu próprio descritor, é importante pensar em concorrência em um servidor TCP pois ambas as operações de escrita e leitura são tipicamente bloqueantes e ocorrem por descritor.

1.1 Cliente

O cliente TCP não precisa saber sua própria porta de origem, o sistema se encarrega de escolher uma disponível, ele pode ser implementado da seguinte maneira:

Algorithm 1 Cliente TCP

```
1: function  
2:   socket  $\leftarrow$  createTCPSocket() ▷ Cria um socket  
3:   data  $\leftarrow$  dataToSend  
4:   connectSocketToServer(socket,server_address,server_port)  
5:   Send(data,socket)  
6:   Receive(buffer,socket)  
7:   Print(buffer)  
8:   closesocket
```

1.2 Servidor

O servidor TCP como dito antes é sensível a bloqueios, assim é necessário pensar em concorrência mesmo em aplicação de baixo volume.

Outra característica do servidor é que o mesmo deve ouvir por clientes em uma porta específica, não se conectar diretamente a eles.

Algorithm 2 Servidor TCP

```
1: function LISTEN
2:   socket  $\leftarrow$  createTCPSocket() ▷ Cria um socket
3:   bindSocket(socket,port) ▷ Liga o servidor a uma porta
4:   listen(socket) ▷ Avisa o sistema que vai receber conexões
5:   while True do
6:     client  $\leftarrow$  accept(socket) ▷ Recebe uma conexão
7:     PID  $\leftarrow$  Fork
8:     if PID  $\neq$  0 then
9:       accept(client)
10:    else
11:      close(client)
12:    close(socket)
13: function ACCEPT(client)
14:   Receive(client,&buffer)
15:   Send(client,buffer)
```

UDP

1.3 Cliente

O cliente UDP é bem similar ao TCP, porém não é necessário usar criar uma conexão, pois os dados não seguem em fluxo, mas em mensagens (datagrams)

```
1: function
2:   socket  $\leftarrow$  createUDPSocket() ▷ Cria um socket
3:   data  $\leftarrow$  dataToSend
4:   SendTo(data,socket,serverAddress,serverPort)
5:   ReceiveFrom(&buffer,socket,&serverAddress,&serverPort)
6:   Print(buffer)
7:   closesocket
```

1.4 Servidor

O servidor UDP é bastante interessante, por ser um protocolo sem conexão ele é naturalmente não bloqueante, o que reduz muito a necessidade de concorrência no servidor.

```
1: function
2:   socket ← createUDPSocket()           ▷ Cria um socket
3:   while True do
4:     ReceiveFrom(&buffer,socket,&clientAddress,&clientPort)
5:     SendTo(data,socket,clientAddress,clientPort)
6:   closesocket
```

2 Código em C

O código abaixo implementa os dois servidores e clientes, uma linha em main decide qual das 4 aplicações deve ser compilada

```
/* **** */
/* Gabriel Hidas Rezende, RA116928 */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <arpa/inet.h>
#include <signal.h>
void err(char *msg)
{
    fprintf(stderr,"%s\n",msg);
    exit(0);
}

int stopsignal = 1;
void sighandler(int signo)
{
    if (signo == SIGINT) {
        printf("Server shutting down, this can take a minute...\n");
        stopsignal = 0;
    }
}
```

```

/* Exercício 1a, um exemplo de código para um servidor TCP */

void TCPserverAcceptor(int client)
{
    send(client, "200 OK\nHI\n", 10, 0);
    close(client);
}

void TCPserverListener()
{
    int sockfd, client, port = 12345;
    char buffer[1024];
    struct sockaddr_in serv_addr, cli_addr;
    sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
    if(sockfd < 0) {
        err("Erro abrindo o socket TCP de servidor");
    }
    //Ler sobre os campos dessa estrutura
    serv_addr.sin_family = AF_INET;
    serv_addr.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
    serv_addr.sin_port = htons(port);

    int len = sizeof(serv_addr);

    if(bind(sockfd, (struct sockaddr *) &serv_addr, len) < 0) {
        err("Erro no binding do servidor TCP");
    }
    listen(sockfd, 5);

    int pid;
    while (stopsignal) {
        client = accept(sockfd, (struct sockaddr *) &cli_addr, &len);
        pid = fork();
        if (pid < 0) {
            close(client);
            err("Erro no fork()");
            continue;
        }
        if (pid == 0) {
            /*Trata o cliente*/
            TCPserverAcceptor(client);
            break;
        }
        /*Loga o pid do filho pra matar o servidor de forma limpa com um C-c*/
    }
    close(sockfd);
    return;
}

```

```

}

/* Exercício 1b, um exemplo de código para um cliente TCP */
void TCPClient() {
    struct sockaddr_in my_addr, server_addr;
    int sockfd;
    sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
    memset(&my_addr, 0, sizeof(my_addr));
    my_addr.sin_family = AF_INET;
    my_addr.sin_port = htons(12345);
    my_addr.sin_addr.s_addr = inet_addr("127.0.0.1");
    if (sockfd < 0) {
        err("Erro com o socket do cliente TCP");
    }
    int len = sizeof(my_addr);
    if (connect(sockfd, (struct sockaddr*) &my_addr, len) < 0) {
        err("Erro na conect do cliente TCP");
    }
    printf(stdout, "Cliente conectado!\n");
    char buffer[1024];
    recv(sockfd, &buffer, 1024, 0);
    printf(stdout, "from the server:\n%s", buffer);
    close(sockfd);
    return;
}

void UDPServer()
{
    int sockfd, client, port = 12345;
    char buffer[1024];
    struct sockaddr_in serv_addr, cli_addr;
    sockfd = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);
    if (sockfd < 0) {
        err("Erro abrindo o socket UDP de servidor");
    }
    // Ler sobre os campos dessa estrutura
    serv_addr.sin_family = AF_INET;
    serv_addr.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
    serv_addr.sin_port = htons(port);

    int len = sizeof(serv_addr);

    if (bind(sockfd, (struct sockaddr *) &serv_addr, len) < 0) {
        err("Erro no binding do servidor UDP");
    }
    /* O servidor UDP não usa listen(n) */
}

```

```

int pid;
int rlen;
while (stopsignal) {
    /* Logo ele também não roda accept, só recv */
    rlen = recvfrom(sockfd, buffer, 1024, 0, (struct sockaddr *) &cli_addr, &len);
    buffer[rlen] = 0;
    printf("%s\n",buffer);
    sendto(sockfd,buffer,rlen,0,(struct sockaddr *) &cli_addr,sizeof(cli_addr));
    /* E como não há conexão, o socket não fica preso a um cliente, */
    /*o que diminui muito a necessidade de forks ou threads */
}
close(sockfd);
return;
}

/* Exercício 2b, um exemplo de código para um cliente UDP */
void UDPClient() {
    /* UDP é um pouco diferente de TCP, aqui não há conexão*/
    struct sockaddr_in server_addr;
    int sockfd;
    /* A primeira diferença é que o socket é de datagrama */
    sockfd = socket(AF_INET,SOCK_DGRAM,0);
    memset(&server_addr,0,sizeof(server_addr));
    server_addr.sin_family = AF_INET;
    server_addr.sin_port = htons(12345);
    server_addr.sin_addr.s_addr = inet_addr("127.0.0.1");
    if (sockfd < 0) {
        err("Erro com o socket do cliente UDP");
    }
    int len = sizeof(server_addr);
    char sbuffer[1024] = "mensagem do cliente pra você\nola\n";
    char rbuffer[1024];
    int rlen;
    sendto(sockfd,sbuffer,strlen(sbuffer),0,(struct sockaddr *) &server_addr, sizeof(server_addr));
    rlen = recvfrom(sockfd,rbuffer,1024,0,NULL,NULL);
    rbuffer[rlen] = 0;
    fprintf(stdout,"from the server:\n%s",rbuffer);
    close(sockfd);
    return;
}

int main (int argc, char *argv[])
{
    signal(SIGINT,sighandler);
    //TCPserverListener();

```

```
    //TCPClient();  
    //UDPClient();  
    UDPServer();  
}
```