

Laboratorio reti AA 2006/2007

Dott. Matteo Roffilli

roffilli@csr.unibo.it

**Ricevimento in ufficio
dopo la lezione**

Laboratorio reti AA 2006/2007

Per esercitarvi fate SSH su:

`alfa.csr.unibo.it`

`si-tux00.csr.unibo.it`

`....`

`si-tux15.csr.unibo.it`

Eventuali variazioni di orario/giorno verranno comunicate in anticipo via mail.

Laboratorio reti AA 2006/2007

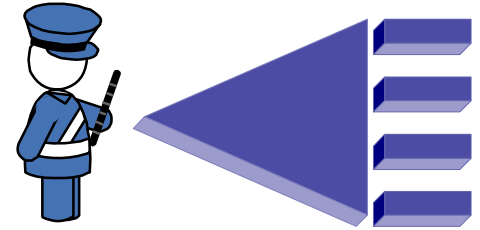
- **Marzo**
- 6 Intro,SSH,VI/VIM,GCC base
- 19 Richiami di C e Compilazione
- 26 Socket e Co.
- **Aprile**
- **3 Socket e Co. parte seconda**

Esempio #1

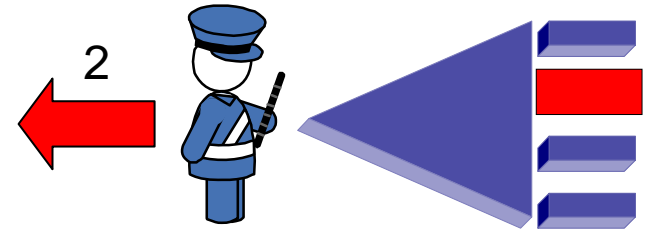
```
void main(void)
{

int sockfd;
struct sockaddr_in Serv;

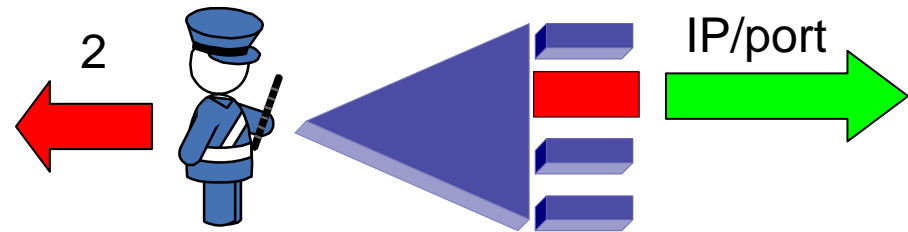
...
```



```
/* prende un socket per stream TCP */
socketfd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0);
```



```
/* specifica l'indirizzo TCP/IP del server remoto */
Serv.sin_family=AF_INET;
Serv.sin_addr.s_addr=inet_addr(char*_IP);
Serv.sin_port = htons(int_port);
```



```
...
}
```

connect

La funzione **connect** è usata da un client TCP per stabilire la connessione con un server TCP.

```
#include <sys/socket.h>
int connect( int sockfd, const struct sockaddr *servaddr,
            socklen_t addrlen)
```

La funzione restituisce zero in caso di successo e -1 per un errore, nel qual caso errno assumerà i valori:

- ECONNREFUSED non c'è nessuno in ascolto sull'indirizzo remoto.
- ETIMEDOUT si è avuto timeout durante il tentativo di connessione.
- ENETUNREACH la rete non è raggiungibile.
- EINPROGRESS il socket è non bloccante e la connessione non può essere conclusa immediatamente.
- EALREADY il socket è non bloccante e un tentativo precedente di connessione non si è ancora concluso.
- EAGAIN non ci sono più porte locali libere.
- EAFNOSUPPORT l'indirizzo non ha una famiglia di indirizzi corretta nel relativo campo.
- EACCES, EPERM si è tentato di eseguire una connessione ad un indirizzo broadcast senza che il socket fosse stato abilitato per il broadcast.
- altri errori possibili sono: EFAULT, EBADF, ENOTSOCK, EISCONN e EADDRINUSE.

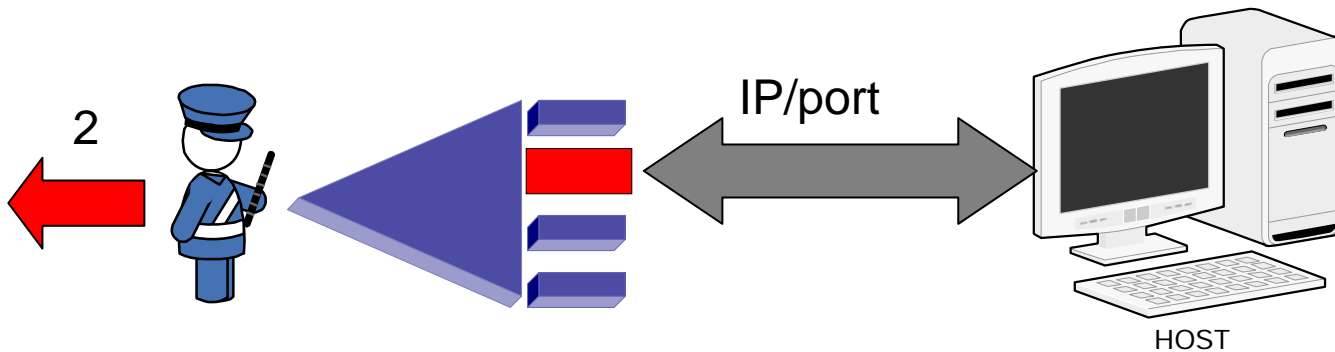
Esempio #2

```
void main(void)
{
    int sockfd;
    struct sockaddr_in Serv;
    int ris;

    /* prende un socket per stream TCP */
    socketfd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0);

    /* specifica l'indirizzo
    TCP/IP del server remoto */
    Serv.sin_family=AF_INET;
    Serv.sin_addr.s_addr=inet_addr(char*_IP);
    Serv.sin_port = htons(int_port);

    ris = connect(sockfd, (struct sockaddr*) &Serv, sizeof(Serv));
}
```



close

La funzione standard Unix **close** che si usa sui file può essere usata con lo stesso effetto anche sui file descriptor associati ad un socket.

```
#include <unistd.h>
int close(int fd);
```

L'azione di questa funzione quando applicata a socket è di marcarlo come chiuso e ritornare immediatamente al processo.

Una volta chiamata il socket descriptor non è più utilizzabile dal processo e non può essere usato come argomento per una write o una read (anche se l'altro capo della connessione non avesse chiuso la sua parte).

Il kernel invierà comunque tutti i dati che ha in coda prima di iniziare la sequenza di chiusura.

Esempio #3

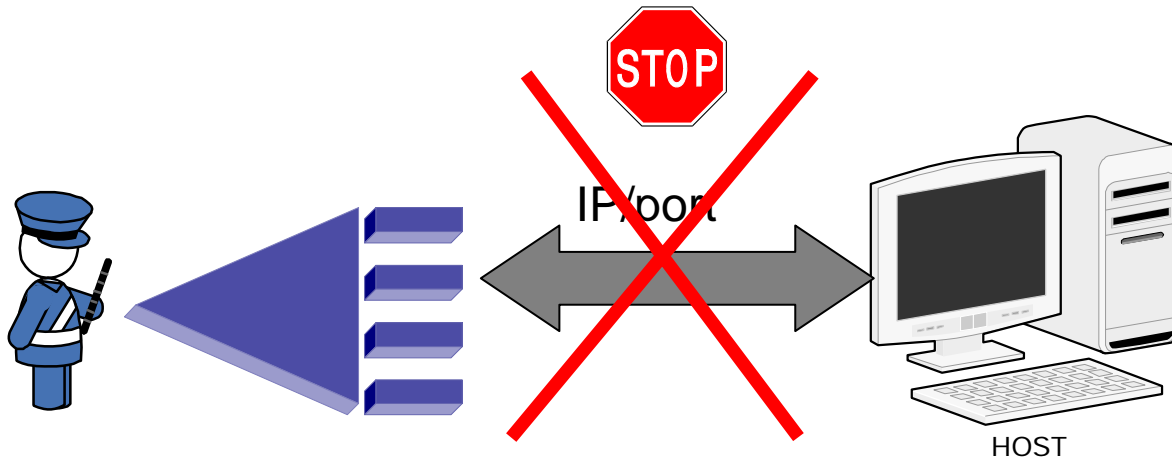
```
void main(void)
{

/* specifica l'indirizzo
TCP/IP del server remoto */
Serv.sin_family=AF_INET;
Serv.sin_addr.s_addr=inet_addr(char*_IP);
Serv.sin_port = htons(int_port);

ris = connect(socketfd, (struct sockaddr*) &Serv, sizeof(Serv));

/* chiusura */
close(socketfd);

}
```



bind

La funzione **bind** assegna un indirizzo locale ad un socket.

È usata cioè per specificare la prima parte della socket pair. Viene usata sul lato server per specificare la porta (e gli eventuali indirizzi locali) su cui poi ci si porrà in ascolto. Il prototipo della funzione è il seguente:

```
#include <sys/socket.h>
int bind(int sockfd, const struct sockaddr *serv_addr,
        socklen_t addrlen)
```

La funzione restituisce 0 in caso di successo e -1 per un errore; in caso di errore la variabile **errno** viene impostata secondo i seguenti codici di errore:

- EBADF il file descriptor non è valido.
- EINVAL il socket ha già un indirizzo assegnato.
- ENOTSOCK il file descriptor non è associato ad un socket.
- EACCES si è cercato di usare una porta riservata senza sufficienti privilegi.
- EADDRNOTAVAIL Il tipo di indirizzo specificato non è disponibile.
- EADDRINUSE qualche altro socket sta già usando l'indirizzo.
- ed anche EFAULT e per i socket di tipo AF_UNIX, ENOTDIR, ENOENT, ENOMEM, ELOOP, ENOSR e EROFS.

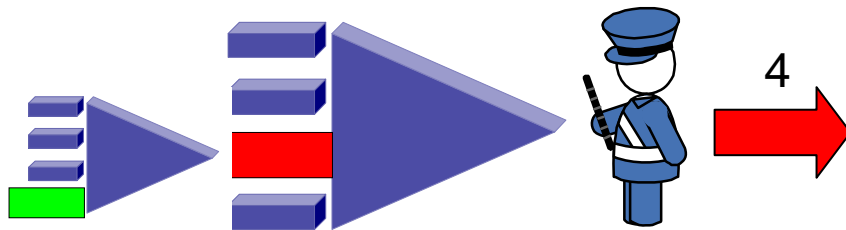
Esempio #4

```
void main(void)
{
    int sockfd,ris;
    struct sockaddr_in Serv,Local;

    /* prende un socket per stream TCP */
    sockfd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0);

    /* name the socket */
    memset ( &Local, 0, sizeof(Local));
    Local.sin_family=AF_INET;
    Local.sin_addr.s_addr=htonl(INADDR_ANY);
    Local.sin_port=htons(local_port_number);

    ris = bind(sockfd, (struct sockaddr*) &Local, sizeof(Local));
}
```



listen

La funzione **listen** serve ad usare un socket in modalità passiva, cioè, come dice il nome, per metterlo in ascolto di eventuali connessioni; in sostanza l'effetto della funzione è di portare il socket dallo stato CLOSED a quello LISTEN.

In genere si chiama la funzione in un server dopo le chiamate a socket e bind e prima della chiamata ad accept.

```
#include <sys/socket.h>
int listen(int sockfd, int backlog)
```

La funzione restituisce 0 in caso di successo e -1 in caso di errore. I codici di errore restituiti in errno sono i seguenti:

- EBADF l'argomento sockfd non è un file descriptor valido.
- ENOTSOCK l'argomento sockfd non è un socket.
- EOPNOTSUPP il socket è di un tipo che non supporta questa operazione.

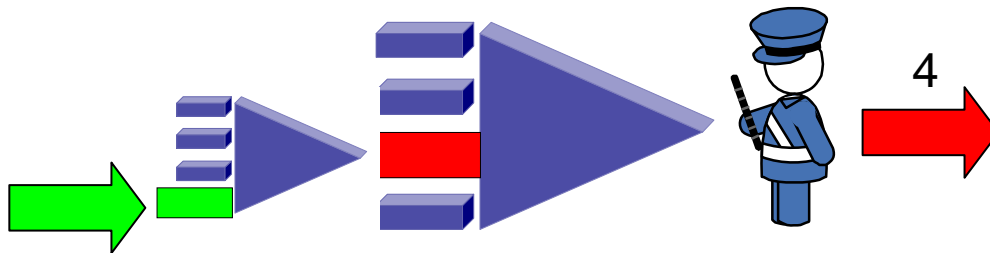
Esempio #5

```
void main(void)
{
    int sockfd,ris;
    struct sockaddr_in Serv,Local;

    /* prende un socket per stream TCP */
    sockfd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0);

    ris = bind(sockfd, (struct sockaddr*) &Local, sizeof(Local));

    ris = listen(sockfd, 10 );
}
```



accept

La funzione **accept** è chiamata da un server per gestire la connessione una volta che sia stato completato il three way handshake, la funzione restituisce un nuovo socket descriptor su cui si potrà operare per effettuare la comunicazione. Se non ci sono connessioni completate il processo viene messo in attesa.

```
#include <sys/socket.h>
int accept(int sockfd, struct sockaddr *addr, socklen_t
    *addrlen)
```

La funzione restituisce un numero di socket descriptor positivo in caso di successo e -1 in caso di errore, nel qual caso **errno** viene impostata ai seguenti valori:

- EBADF l'argomento sockfd non è un file descriptor valido.
- ENOTSOCK l'argomento sockfd non è un socket.
- EOPNOTSUPP il socket è di un tipo che non supporta questa operazione.
- EAGAIN o EWOULDBLOCK il socket è stato impostato come non bloccante e non ci sono connessioni in attesa di essere accettate.
- EPERM Le regole del firewall non consentono la connessione.
- ENOBUFS, ENOMEM questo spesso significa che l'allocazione della memoria è limitata dai limiti sui buffer dei socket, non dalla memoria di sistema.
- EINTR La funzione è stata interrotta da un segnale.
- Inoltre possono essere restituiti gli errori di rete relativi al nuovo socket, diversi a secondo del protocollo, come: EMFILE, EINVAL, ENOSR, ENOBUFS, EFAULT, EPERM, ECONNABORTED, ESOCKTNOSUPPORT, EPROTONOSUPPORT, ETIMEDOUT, ERESTARTSYS.

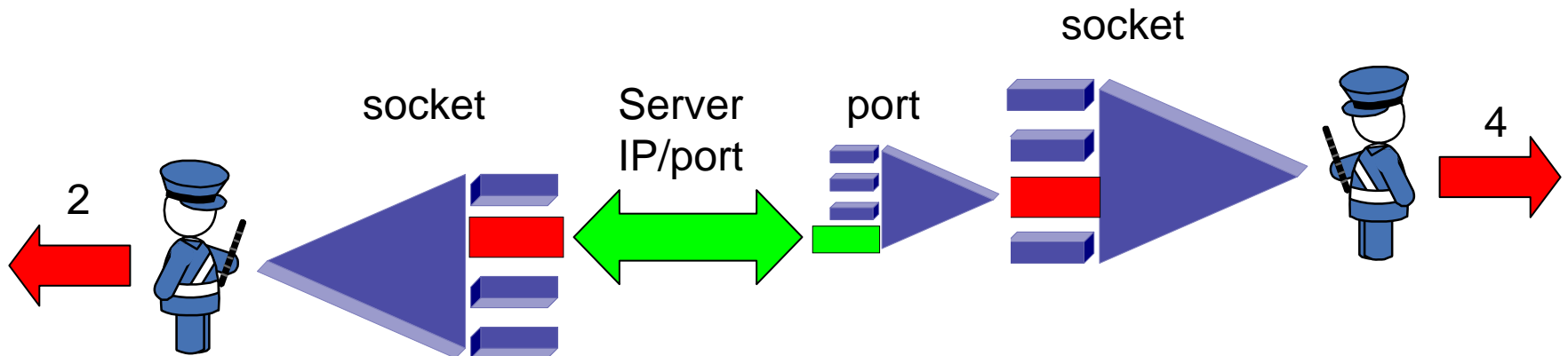
Esempio #6

```
void main(void)
{
    int sockfd,ris,newsocketfd;
    struct sockaddr_in Serv,Local,Client;

    /* prende un socket per stream TCP */
    sockfd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0);

    ris = bind(sockfd, (struct sockaddr*) &Local, sizeof(Local));
    ris = listen(sockfd, 10 );

    newsocketfd = accept(sockfd,(struct sockaddr*)&Client,sizeof(Client));
}
```



Controllo errori

```
int main(int argc, char* argv[])
{
    int sock_fd, i;
    struct sockaddr_in serv_addr;

    ...

    /* create socket */
    if ( (sock_fd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0)
    {
        perror("Socket creation error");
        return -1;
    }

    ...

}
```

E ora puntatori !

Goal:

realizzare un programma che legge a riga di comando il numero di elementi da inserire, richiede gli elementi (numeri interi di tipo long) e stampa a video la loro somma

Requisiti:

1. Lo spazio per memorizzare i numeri richiesti deve essere allocato dinamicamente.
2. L'allocazione di memoria deve essere controllata.
3. L'accesso ai numeri deve utilizzare l'aritmetica dei puntatori
4. Il programma deve essere compilato, linkato e deve funzionare!!!

Tempo a disposizione:

25 minuti

Soluzione

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char* argv[])
{
    long* buffer;
    int num, i, somma=0;

    if(argc!=2) exit(EXIT_FAILURE);

    num=atoi(argv[1]);

    buffer=(long*)malloc(num*sizeof(long));
    if(buffer==NULL) exit(EXIT_FAILURE);

    for(i=0; i<num; i++) *(buffer+i)=0;

    for(i=0; i<num; i++)
    {
        scanf("\n%ld", buffer+i);
        somma+=*(buffer+i);
    }

    free(buffer);
    printf("\nsomma=%d\n", somma);
    return 0;
}
```