

Allerlei Nützliches

1 Sockets

1.1 Allgemein

- Zum Erstellen von UDP-Sockets werden die Funktionen `socket()` und `bind()` verwendet.
- Zum Erstellen von TCP/IP-Sockets müssen zusätzlich `listen()` und `accept()` verwendet werden (s. man-Pages).
- Bei UDP können die Funktionen `read()` und `write()` nicht zum Senden und Empfangen verwendet werden (im Gegensatz zu TCP/IP), da keine permanente Verbindung besteht.

1.2 Header

Benötigt werden:

- `<sys/types.h>`
- `<sys/socket.h>`
- `<unistd.h>`

1.3 Socket anlegen

`int socket(int domain, int type, int protocol);`

- `domain`: Protokollfamilie, die ich verwende
 - `PF_INET`: IP Protokoll
 - `PF_INET6`: IP version 6 Protokoll
 - `PF_IPX`: Novell Internet Protokoll
 - `PF_BLUETOOTH`: Bluetooth Protokoll
 - ...
- `type`: Art des Socket
 - `SOCK_STREAM`: verbindungsorientierter Bytestream
 - `SOCK_DGRAM`: verbindslos, Datagramme fester Grösse
 - `SOCK_SEQPACKET`, verbindungsorientiert, Datagramme fester Grösse
 - ...
- `protocol`: ergibt sich in der Regel aus den ersten beiden Parameters, wenn mehrere Protokoll möglich sind, kann man es hier angeben, in der Regel 0

- Rückgabewert: Socket-Filedescriptor oder negativ bei Fehler

Typischer Aufruf:

```
int sfd;

if(0 > (sfd = socket(PF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP)))
{
    perror("`Problem with socket()');
    exit(1);
}
```

1.4 Kommandos auf Sockets

```
int setsockopt(int s, int level, int optname, const void *optval, socklen_t optlen);
```

- s: Socket-Filedescriptor
- level: üblich SOL_SOCKET, Manipulation auf Socket-Ebene, auf Protokollebene die Nummer des Protokolls
- optname: Name der Option, z.B. SO_REUSEADDR
- optval: Value, z.B. int optval = 1, Aufruf mit &optval
- optlen: Länge von optval, z.B. sizeof(optval)
- kann in <bits/socket.h> und <asm/socket.h> eingesehen werden
- Rückgabewert: -1 bei Fehler, 0 bei Erfolg

Typischer Aufruf:

```
int optval = 1;

if(0 > setsockopt(sfd, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &optval, sizeof(optval)))
{
    perror("`Problem with setsockopt()');
    exit(1);
}
```

1.5 Adresse an Socket binden

```
int bind(int sockfd, struct sockaddr *my_addr, socklen_t addrlen);
```

- sockfd: Socket-Filedescriptor
- my_addr: Adresse, an die der Port gebunden wird, folgende Angaben müssen gemacht werden:
 - sin_family: Protokolltyp, z.B. AF_INET, AF_INET6, usw.
 - sin_addr.sin_addr: Was empfangen ich, z.B. IN_ADDR_ANY, IN_ADDR_BROADCAST, IN_ADDR_NONE, INADDR_LOOPBACK, mit htonl()
 - sin_port: der zugehörige Port, muss ja erreichbar sein, mit htons()

- addrlen: Länge der Adresse
- Rückgabewert: -1 bei Fehler, 0 bei Erfolg

Typischer Aufruf:

```
struct sockaddr_in saddr;
short port = 6666;

memset((void *)&saddr, 0, sizeof(saddr));
saddr.sin_family = AF_INET;
saddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
saddr.sin_port = htons(port);

if(0 > bind(sfd, (struct sockaddr *)&saddr, sizeof(saddr)))
{
    perror("`Problem with bind()');
    exit(1);
}
```

1.6 Netzwerkadressen

uint32_t htonl(uint32_t hostlong);

Host to network long, bekommt Adresse in "little endian" und konvertiert nach "big endian"

Analog dazu: htons(), ntohl(), ntohs()

Typischer Aufruf: s. bind()

struct hostent *gethostbyname(const char *name);

Ermittelt die IP-Adresse zum angegebenen Hostname, NULL, wenn nicht bekannt.

Typischer Aufruf: s. sendto()

1.7 Senden und Empfangen

ssize_t sendto(int s, const void *msg, size_t len, int flags, const struct sockaddr *to, socklen_t tolen);

- s: Socket File-Descriptor
- msg: Zeiger auf die zu sendende Nachricht
- len: Länge der Nachricht
- flags: Flags, z.B. MSG_DONTWAIT (nichtblockieren)
- to: Adresse des Empfängers
 - sin_family: Protokollfamilie, z.B. AF_INET
 - sin_port: der zugehörige Port, mit htons()
 - sin_addr.s_addr: der Host
- tolen: Länge der Adresse
- Rückgabewert: -1 bei Fehlern, sonst die Anzahl der gesendeten Zeichen

Typischer Aufruf

```
char *dummy = ``Hallo Welt``;
struct sockaddr raddr;
int port = 5555;
struct hostent *hostinfo = gethostbyname(auenland);

memset((void *)&raddr, 0, sizeof(raddr));
raddr.sin_family = AF_INET;
raddr.sin_port = htons(port);
memcpy(&raddr.sin_addr.s_addr, hostinfo->h_addr, hostinfo->h_length);

if(0 > sendto(sfd, dummy, sizeof(dummy), 0, (struct sockaddr *) & raddr,
             sizeof(raddr)))
{
    perror(``Problem with sendto()``);
    exit(1);
}

ssize_t recvfrom(int s, void *buf, size_t len, int flags, struct sockaddr *from, socklen_t *fromlen);
```

- s: Socket File-Descriptor
- buf: Puffer für die empfangene Nachricht
- len: Länge des Puffers
- flags: z.B. MSG_WAITALL
- from: Adresse des Empfangssockets, wie bei sendto()
- fromlen: Länge des Empfangssockets
- Rückgabewert: -1 bei Fehlern, sonst die Anzahl der empfangenen Zeichen

Typischer Aufruf:

```
char recvbuffer[4000];
int messagelength = sizeof(raddr);

if(0 > recvfrom(sfd, recvbuffer, sizeof(recvbuffer), 0,
               (struct sockaddr *)&raddr, &length))
{
    perror(``Problem with recvfrom()``);
    exit(1);
}
```

1.8 Socket schließen

```
int close(int fd);
```

- fd: Filedescriptor
- Rückgabewert: -1 bei

Typischer Aufruf

```
if(0 > close(sfd))
{
    perror("`Problem with close()');
    exit(1);
}
```

2 Kindprozesse

2.1 Header

- <unistd.h>
- <sys/types.h>

pid_t fork();

- Rückgabewert: 0 bei Kind, Kind-PID bei Vater, im Fehlerfall -1

2.2 Kindprozesse erzeugen

Typischer Aufruf:

```
int childpid;

if(0 > (childpid = fork()))
{
    perror("`Problem with fork()');
    exit(1);
}

if(childpid)
{
    //alles, was der Vater macht
}
else
{
    //alles, was das Kind macht
}
```

3 Misc

3.1 Header

- <string.h> für memset()
- <sys/types.h> für getpid() und waitpid()
- <unistd.h> für getpid()
- <wait.h> für waitpid()

3.2 Speicherbereich initialisieren

```
void *memset(void *s, int c, size_t n);
```

- s: Zeiger auf Speicherbereich
- c: Zeichen, mit dem gesetzt werden soll
- n: Anzahl der zu setzenden Bytes
- Rückgabewert: Zeiger auf s

Typischer Aufruf: s. bind()

3.3 PID ermitteln

```
pid_t getpid();
```

- Rückgabewert: eigene PID

Typischer Aufruf:

```
pid_t pid;  
  
if(0 > (pid = getpid()) )  
{  
    perror("`Problem with getpid()");  
    exit(1);  
}
```

3.4 Auf Terminierung von Kindern warten

```
pid_t waitpid(pid_t pid, int *status, int options);
```

- pid: pid auf die gewartet werden soll, -1 meint alle Kindprozesse
- status: Statusinformationen, können hinterher ausgelesen werden
- options: WNOHANG (nonblocking), WUNTRACED (stopped, not traced)
- Rückgabewert: > 0 ist PID des beendeten Kindprozesses, 0 bei Verwendung von WNOHANG, -1 bei Fehler

Typischer Aufruf:

```
if(0 > waitpid(childpid, NULL, 0))  
{  
    perror("`Problem with waitpid()");  
    exit(1);  
}
```