Dr. Varga Imre

# Socket-programozás

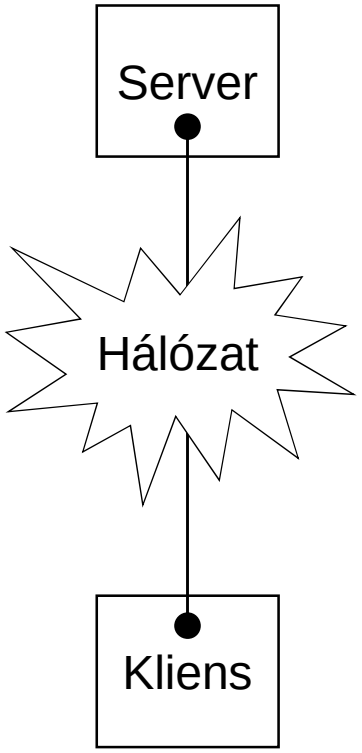
## C nyelven

# Főbb pontok

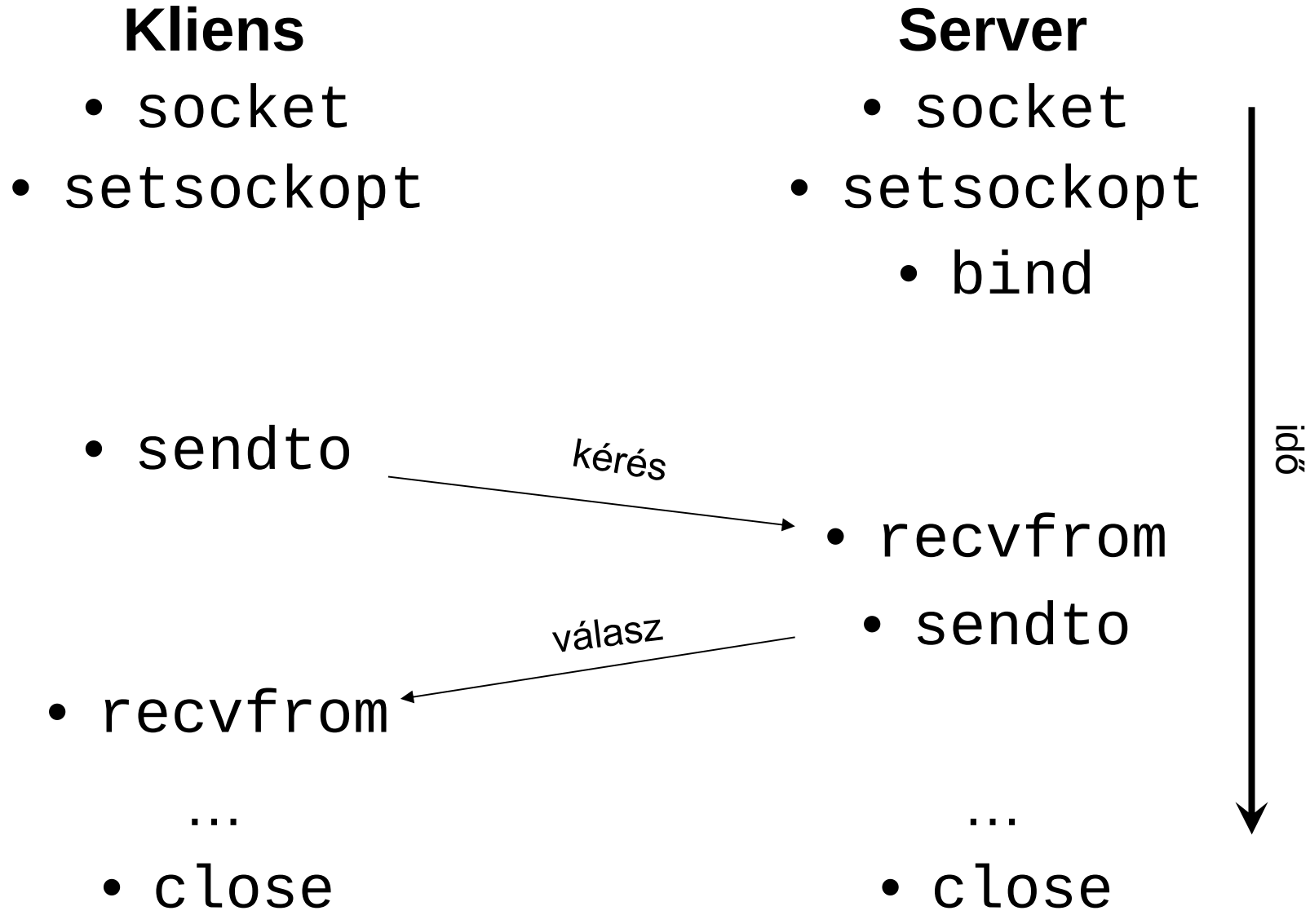
- A kommunikáció alapjai
- Adatstruktúrák és típusok
- Konvertáló függvények
- Rendszerhívások
- Információs függvények

# Kliens & Server

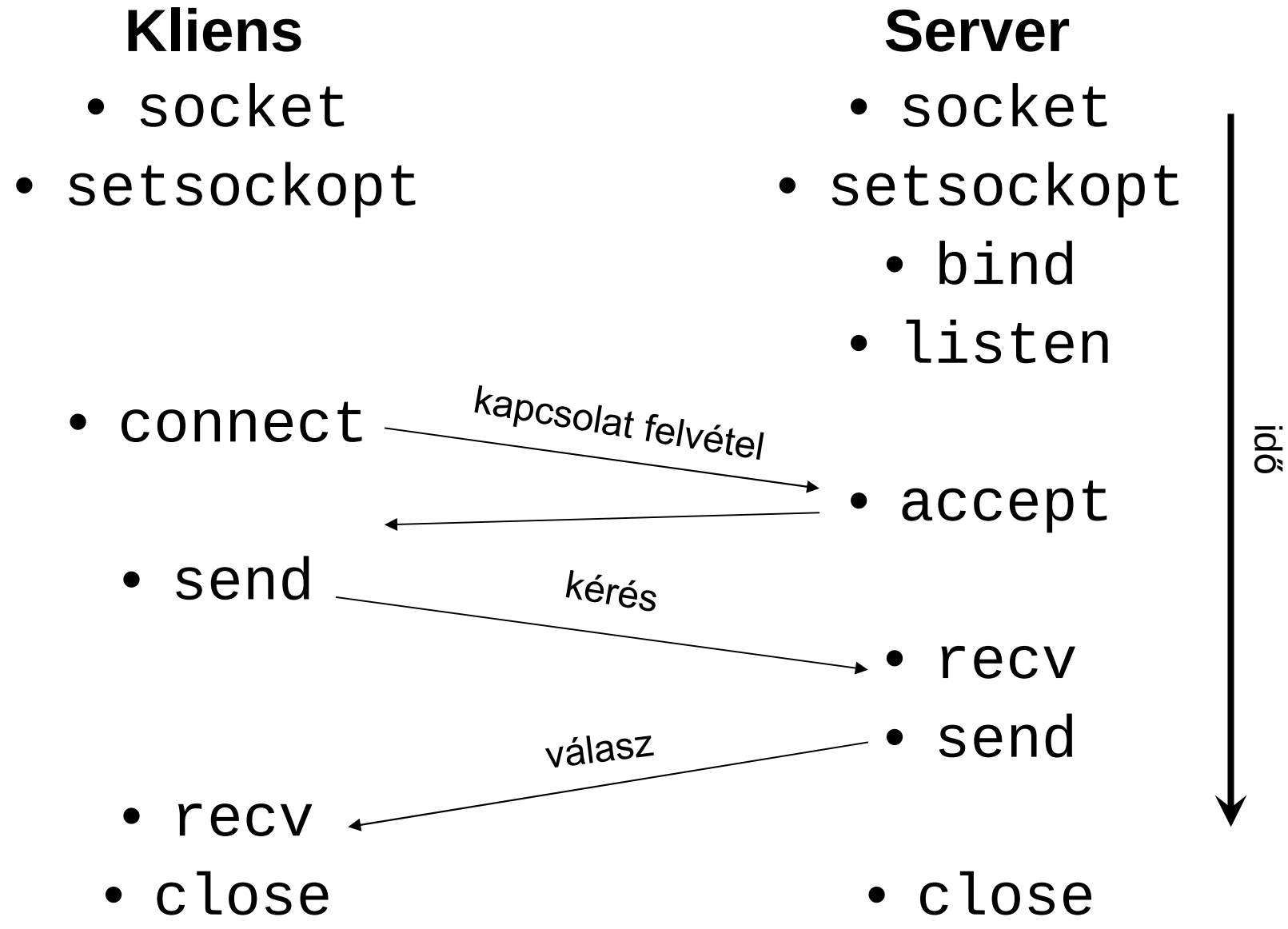
- Server szolgáltatást nyújt.
- Kliens igénybe veszi a szolgáltatást.
- Kommunikáció:
  - Kapcsolat-orientált
  - Kapcsolat nélküli
- Csatlakozó (socket) típusok:
  - SOCK_STREAM (TCP)
  - SOCK_DGRAM (UDP)



# Kapcsolat nélküli időidiagram



# Kapcsolat-orientált időd iagram



# Adatstruktúrák és típusok

- `sockaddr`
- `sockaddr_in`
  - `in_addr`
  - `hostent`
  - `netent`
  - `protent`
  - `servent`

# sockaddr

```
struct sockaddr {
   unsigned short  sa_family;
   char sa_data[14];
  };
```

- sa_family: cím család, pl. `AF_INET`.
- sa_data: protokoll cím.

# sockaddr_in

```
struct sockaddr_in {
    short int  sin_family;
    unsigned short int sin_port;
    struct in_addr  sin_addr;
    unsigned char  sin_zero[8];
    };
```

- sin_family: cím család.
- sin_port: port szám (2 byte).
- sin_addr: IP cím (4 byte) hálózati byte sorrendben.
- sin_zero: kitöltő, hogy `sockaddr` méretű legyen.

# in_addr

```
struct in_addr {
 union {
   struct {u_char s_b1,s_b2,s_b3,s_b4;}
     S_un_b;
   struct { u_short s_w1,s_w2; }
     S_un_w;
   u_long S_addr;}
 S_un;
 };
```

- Csak a 32 bites long változó (S_addr) használt.

```
#define s_addr S_un.S_addr
```

# in_addr

- Ekvivalencia:

```
struct sockaddr_in address;
address.sin_addr.s_addr = IPCIM;

struct sockaddr_in address;
address.sin_addr.S_un.S_addr = IPCIM;
```

- A címnek hálózati byte sorrendben kell lennie.

# hostent

```
struct hostent {
  char *h_name;       //hivatalos nev
  char **h_aliases;   //tovabbi nevek
  int h_addrtype;     //cim csalad
  int h_length;       //cím hossz
  char **h_addr_list;//cimek listaja
  };
#define h_addr h_addr_list[0]
```

- Host leíró információk.

# Konvertáló függvények

- `inet_addr(…)`
- `inet_aton(…)`
- `inet_ntoa(…)`
- `inet_pton(…)`
- `inet_ntop(…)`
  - `htonl(…)`
  - `htons(…)`
  - `ntohl(…)`
  - `ntohs(…)`

# IP cím kezelés

```
#include<sys/socket.h>
struct sockaddr_in address;
```

- char* → long

```
address.sin_addr.s_addr=inet_addr("127.0.0.1");
```

- char* → struct sockaddr_in

```
inet_aton("127.0.0.1",&(address.sin_addr));
```

- struct sockaddr_in → char*

```
printf("IP: %s\n",inet_ntoa(address.sin_addr));
```

# Byte sorrend konverzió

```
#include <netinet/in.h>
```

- gazdagép → hálózati

```
uint16_t htons(uint16_t hostshort)
uint32_t htonl(uint32_t hostlong)
```

- hálózati → gazdagép

```
uint16_t ntohs(uint16_t netshort)
uint32_t ntohl(uint32_t netlong)
```

# Socket rendszerhívások

- socket(…)
- setsockopt(…)
- bind(…)
- listen(…)
- connect(…)
- accept(…)
- close(…)
- shutdown(…)
- select(…)
- send(…)
- sendto(…)
- sendmsg(…)
- write(..)
- recv(…)
- recvfrom(…)
- recvmsg(…)
- read(…)

# socket

```
int socket(int family, int type,
  int protokcol);
```

- Socket létrehozása.
- Visszatérési érték: OK: file leíró; hiba: -1
- family: `AF_INET`, `PF_INET`
- type: `SOCK_STREAM`, `SOCK_DGRAM`
- protocol: 0 (default a type és a family alapján)
- `#include<sys/socket.h>`

# setsockopt

```
int setsockopt(int fd, int level,
  int cmd, char *arg, int len);
```

- Opciók beállítása.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- level: `SOL_SOCKET`
- cmd: `SO_REUSEADDR`, `SO_KEEPALIVE`
- arg: mutató a kívánt opciót tartalmazó bufferre.
- len: arg mérete.
- `#include<sys/socket.h>`

# bind

```
int bind(int fd,
  struct sockaddr *addrp, int alen);
```

- Socket hozzárendelése hálózati címhez.
- Visszatérési érték: OK: 0; hiba: -1
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- addrp: címleíró struktúra címe.
- alen: a címleíró struktúra mérete
- `#include<sys/socket.h>`

# listen

```
int listen(int fd, int backlog);
```

- Kapcsolatelfogadási szándék és queue méret beállítás.
- Visszatérési érték: OK: 0; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- backlog: hány feldolgozatlan `connect` kérést tárol.
- `#include<sys/socket.h>`

# connect

```
int connect(int fd,
  struct sockaddr *addrp, int alen);
```

- Kapcsolat létrehozása.
- Visszatérési érték: OK: 0; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- addrp: cél (server) cím.
- alen: a címleíró struktúra mérete.
- `#include<sys/socket.h>`

# accept

```
int accept(int fd,
  struct sockaddr *addrp, int *alenp);
```

- Kapcsolat elfogadása.
- Visszatérési érték: OK: új file leíró fd tulajdonságaival; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- addrp: kliens címe ide kerül.
- alenp: híváskor addrp hossza, visszatéréskor kapott cím hossza.
- `#include<sys/socket.h>`

# send

```
int send(int fd, char *buff, int len,
  int flags);
```

- Kapcsolat-orientált adat küldés.
- Visszatérési érték: OK: átvitt byte szám; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- buff: az üzenet.
- len: az üzenet hossza.
- flags: `0`; `MSG_OOB`: nagy prioritás.
- `#include<sys/socket.h>`

# sendto

```
int sendto(int fd, char *buff,
  int len, int flags, struct *addrp,
  int alen);
```

- Nem kapcsolat-orientált adat küldés.
- Visszatérési érték: OK: átvitt byte szám; hiba: -1.
- fd, buff, len, flags: mint a `send` esetén.
- addrp, alen: mint `connect` esetén.
- `#include<sys/socket.h>`

# recv

```
int recv(int fd, char  *buff,
  int maxlen, int flags);
```

- Kapcsolat-orientált adat fogadás.
- Visszatérési érték: OK: kapott byte szám; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- buff: az üzenet.
- maxlen: a buffer hossza.
- flags: pl. `0`; `MSG_OOB` csak az így küldött adatot veszi.
- `#include<sys/socket.h>`

# recvfrom

```
int recvfrom(int fd, char  *buff,
  int maxlen, int flags, struct *addrp,
  int *alenp);
```

- Nem kapcsolat-orientált adat fogadás.
- Visszatérési érték: OK: kapott byte szám; hiba: -1.
- fd, buff, maxlen, flags: mint `recv` esetén.
- addrp, alenp: mint `accept` esetén.
- `#include<sys/socket.h>`

# write, read

```
int write(int fd, char *buff, int len);
int read(int fd, char *buff, int mlen);
```

- Kapcsolat-orientált esetben használható küldésre, fogadásra.
- Visszatérési érték: OK: byte szám; hiba: -1.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- buff: üzenet.
- mlen, len: (max) üzenet hossz.
- `#include<unistd.h>`

# close

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

- Lezárja a socket-et.
- Visszetérési érték: OK: `0`; hiba: `-1`.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- `#include<unistd.h>`

# shutdown

```
int shutdown(int fd, int how);
```

- Kapcsolat-orientált socket egyirányú lezárása.
- Visszatérési érték: OK: `0`; hiba: `-1`.
- fd: file leíró, amit a `socket` ad.
- how: `0`: nem lehet adatot átvenni tőle; `1` nem lehet adatot átadni neki; 2: egyik sem (`close`).
- `#include<sys/socket.h>`

# Információs függvények

- `getpeername(…)`
- `gethostname(…)`
- `gethostbyname(…)`
- `gethostbyaddr(…)`
- `getservbyname(…)`
- `getservbyport(…)`
- `getsockname(…)`

# getpeername

```
int getpeername(int fd,
  struct sockaddr *addrp, int *alenp);
```

- Partner socket cím lekérdezés.
- Visszatérési érték: hiba esetén -1.
- fd:  ezen a csatlakozón érhető el.
- addrp: ide kerül a távoli gép címinformáció.
- alenp: cím hossz.
- `#include<sys/socket.h>`

# gethostname

```
int gethostname(char *hname,
  size_t len);
```

- Helyi gép neve.
- Visszatérési érték: hiba esetén -1.
- hname: ide kerül a helyi gép neve.
- len: név hossz.
- `#include<sys/socket.h>`

# gethostbyname

```
struct hostent *gethostbyname(
  char *hname);
```

- Távoli fél azonosítás név alapján.
- Visszatérési érték: hiba esetén `NULL`.
- hname: a távoli gép neve.
- `#include<netdb.h>`

# gethostbyaddr

```
struct hostent *gethostbyaddr(
  char *addrp, int len, int family);
```

- Távoli fél azonosítás cím alapján.
- Visszatérési érték: hiba esetén `NULL`.
- addrp:  keresett cím.
- len: cím hossz.
- family: cím család, pl. `AF_INET`.
- `#include<sys/socket.h>`