

3. előadás

Kommunikáció

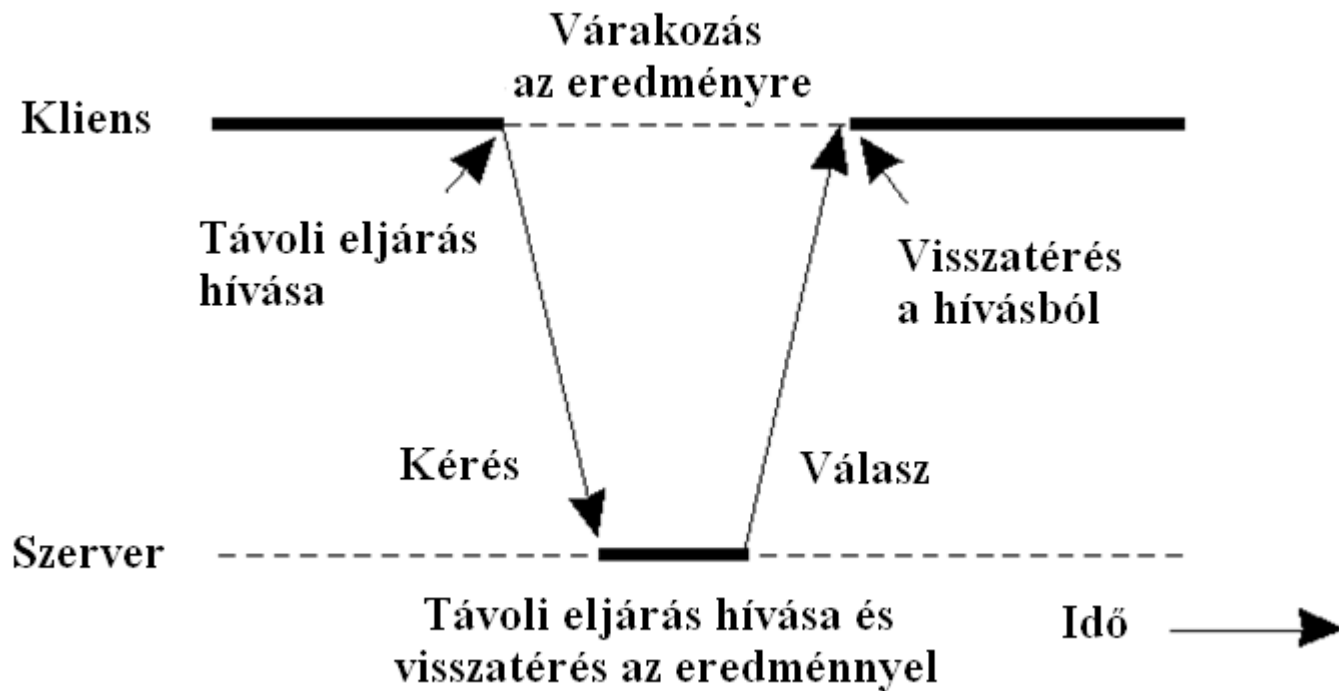
2. rész

Protokollok

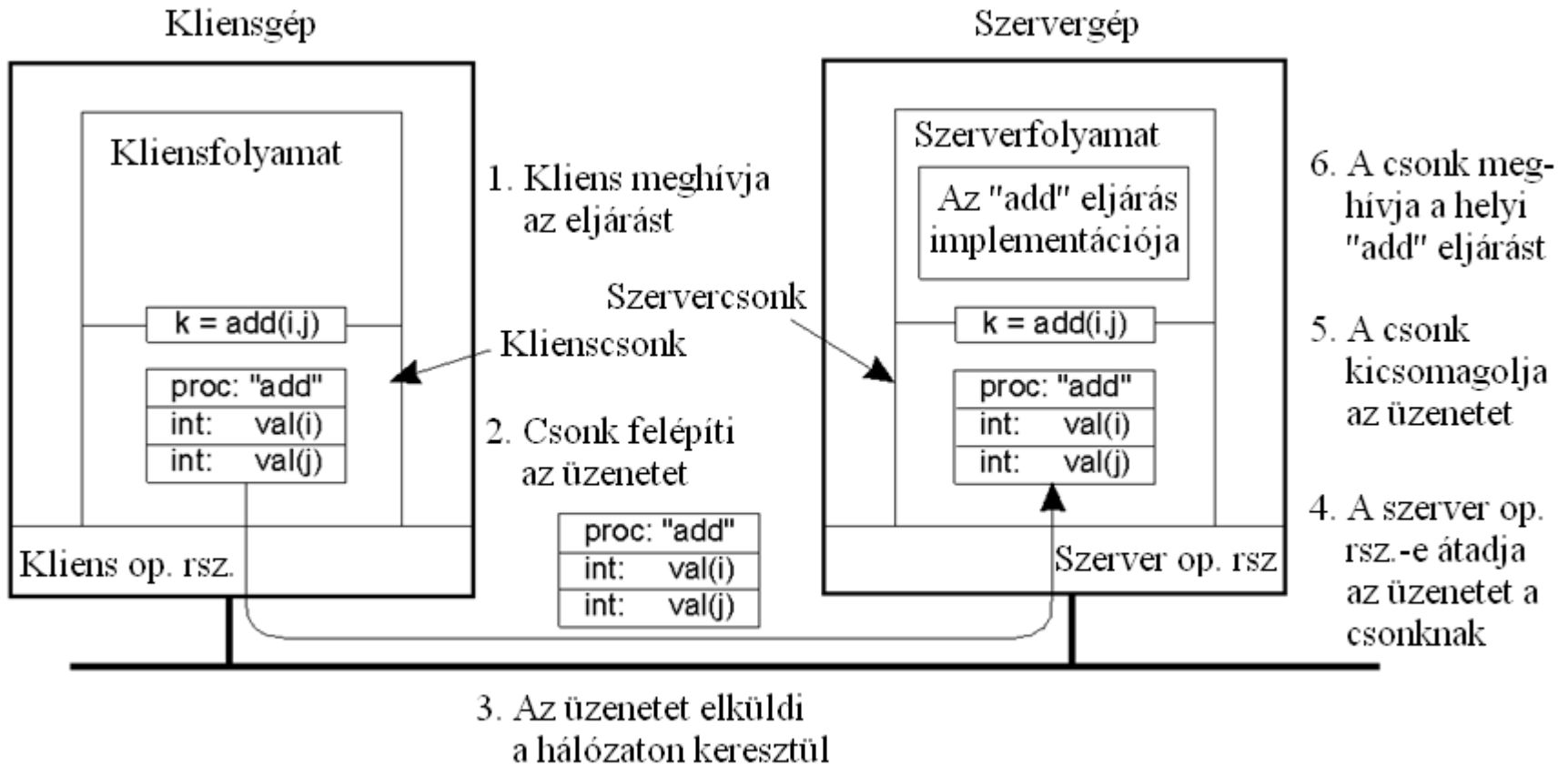
- RPC (Remote Procedure Call)
– **távoli eljárás hívás**
- RMI (Remote Method Invocation)
– **távoli metódushívás**
- MOM (Message-Oriented Middleware)
– **üzenetorientált köztesréteg**
- Streams
– **folyamatok**

Távoli eljáráshívás

- Üzenetküldés elrejtése
- Hozzáférési átlátszóság



RPC – kommunikáció menete



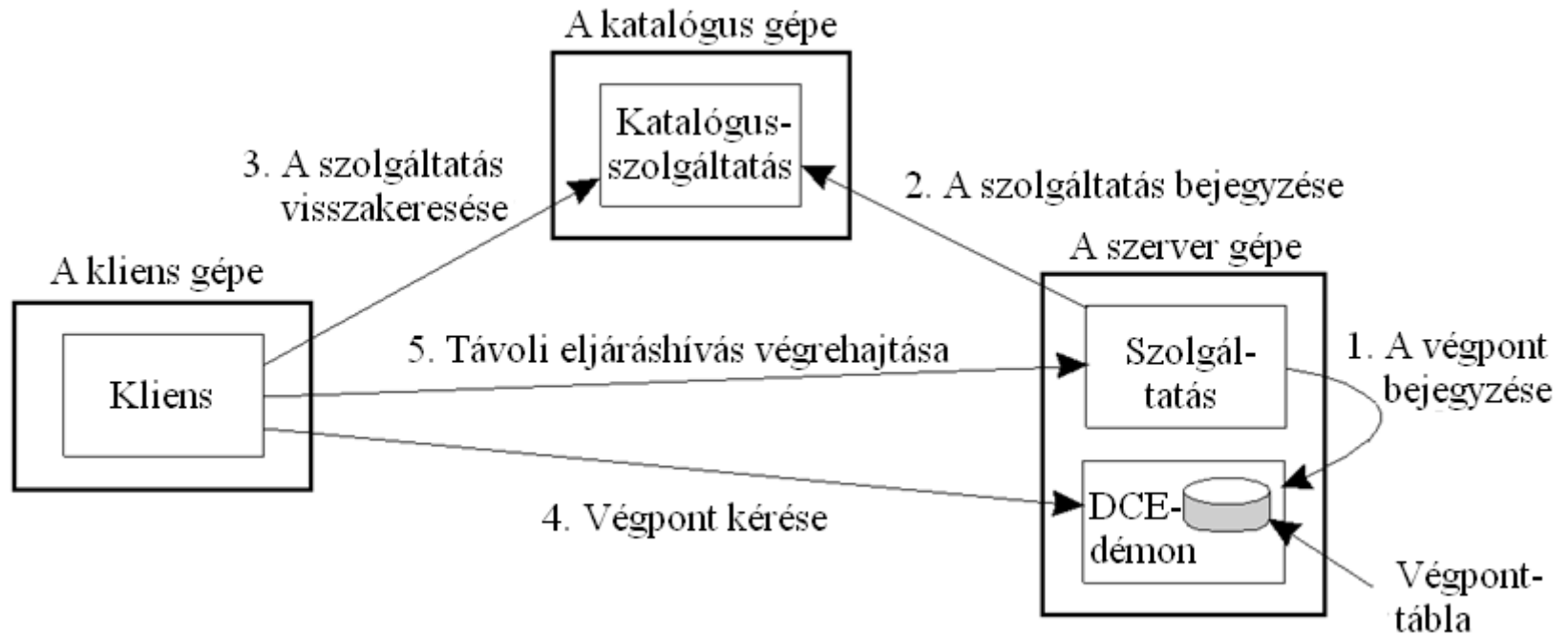
RPC - paraméterátadás

- Probléma: különböző gépek, különböző adatábrázolással
- Mutatók
- Komplex adatszerkezetek
- => **protokoll:**
 - Üzenet formátumának definiálása
 - Egyszerű adatszerkezetek ábrázolása
 - Üzenettovábbítás módja
- IDL (Interface Definition Language)

DCE RPC (1)

- Distributed Computing Environment
- Konverzió
- IDL
 - Eljáráshívás szintaxisa
 - Konstans deklaráció
 - Típusdefiníció
 - „konvertálási” információ
- Azonosítók

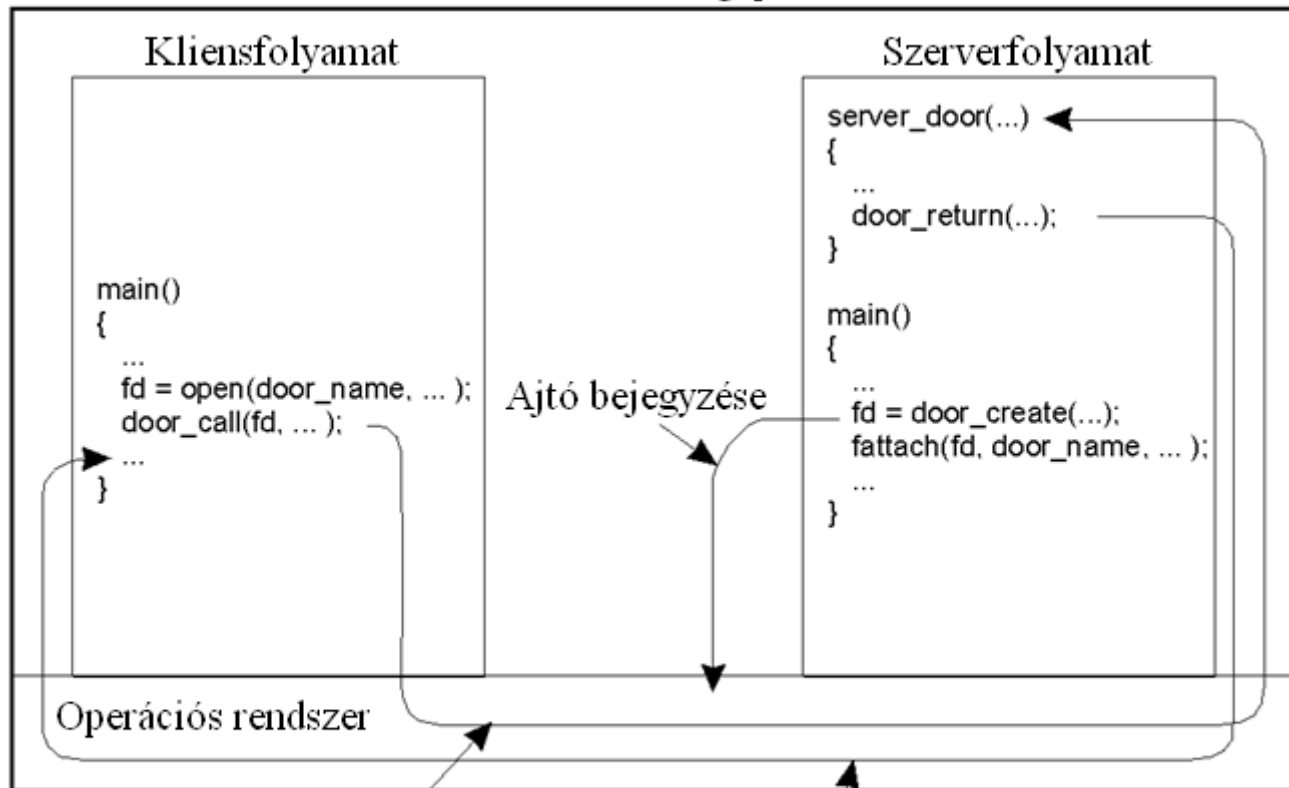
DCE RPC (3)



Kliens csatlakozása a szolgáltatáshoz

Ajtók - Doors

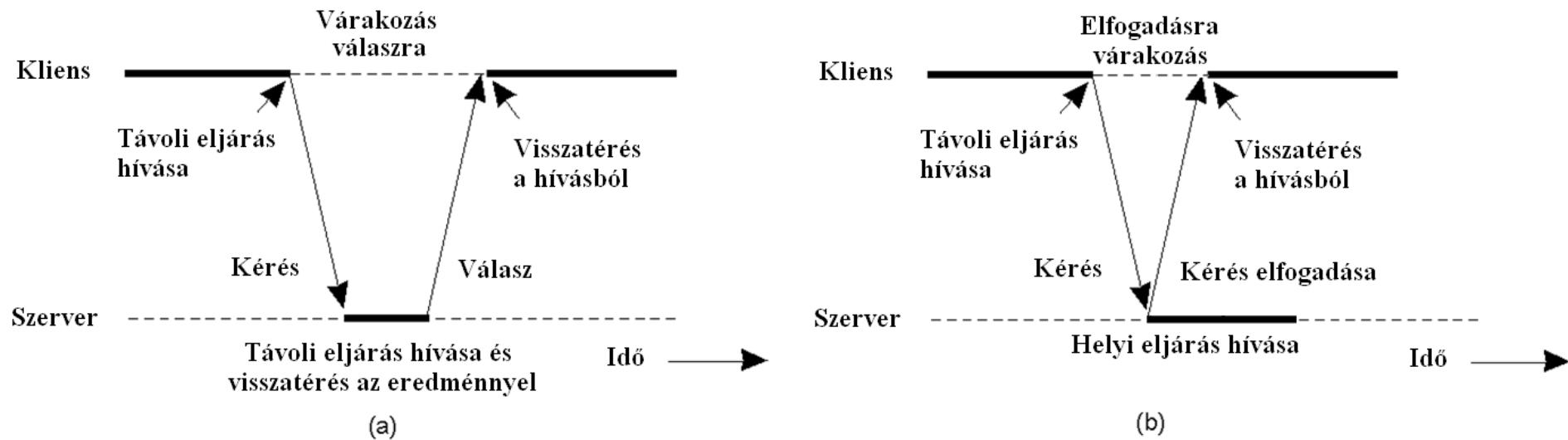
Számítógép



A másik folyamat meghívja a bejegyzett ajtót

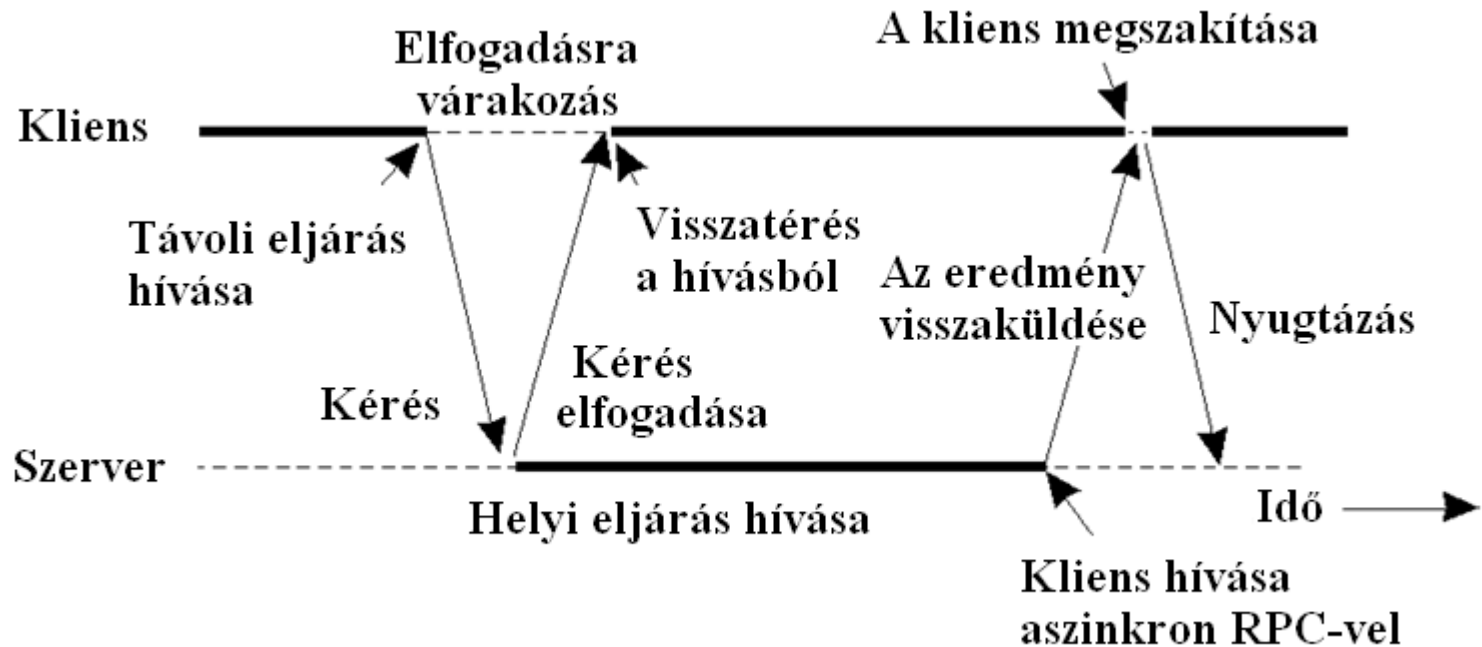
Visszatérés a hívó folyamathoz

Aszinkron RPC



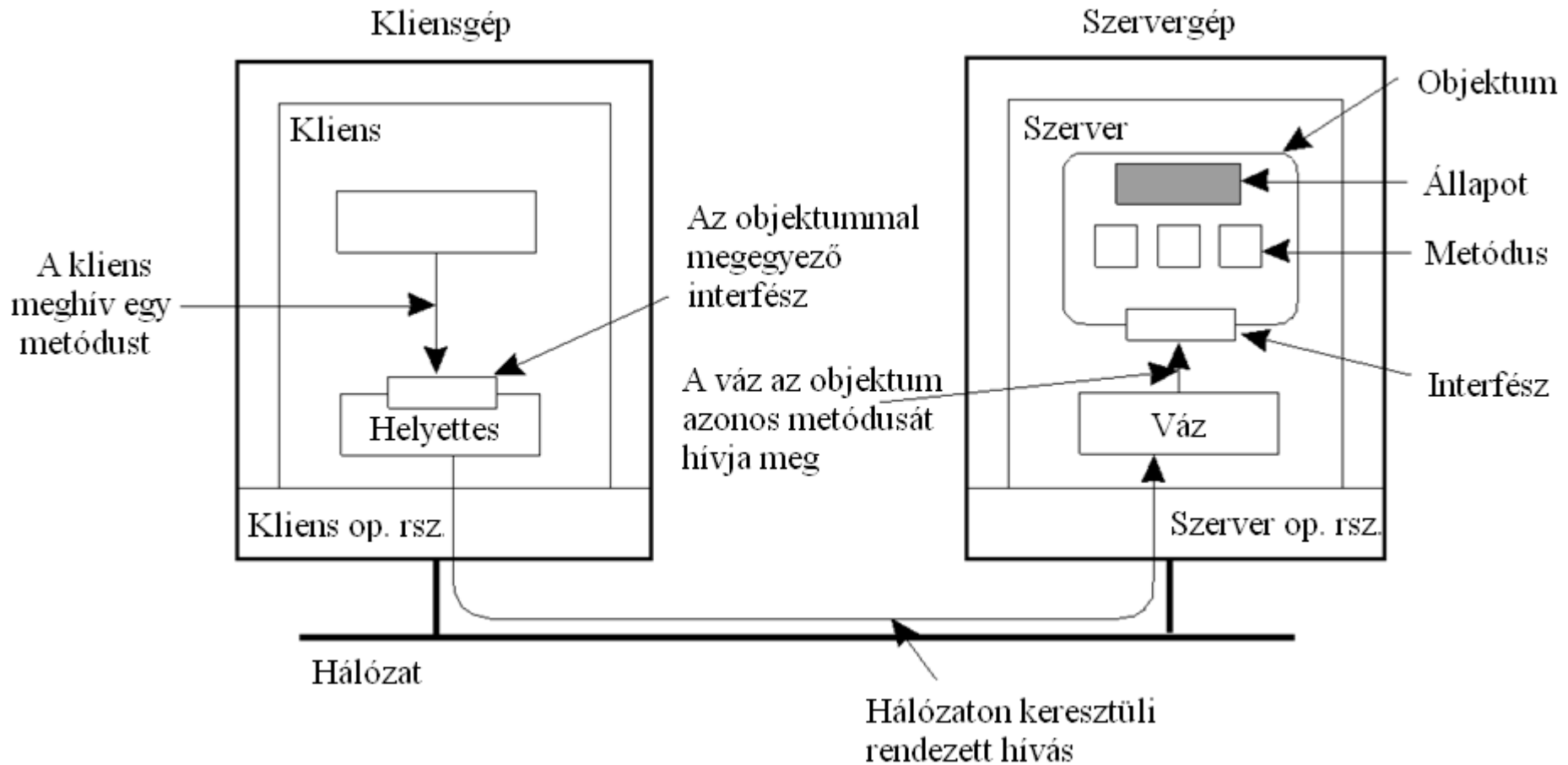
- a) A kliens és a szerver együttműködése hagyományos RPC során
- b) Együttműködés aszinkron RPC esetén

Késleltetett szinkronizált RPC



Kliens és szerver együttműködése két aszinkron RPC segítségével.

RMI – elosztott objektumok



Modell – kliensoldali helyettessel és szervertoldali vázzal.

RMI

- Elosztott objektum
- Távoli objektum
- Fordítási idejű objektum
- Futási idejű objektum
- Állandó objektum
- Nem állandó objektum

Kliens csatlakozása az objektumhoz

```
Distr_object* obj_ref;           // Deklarálja az objektumhivatkozást
obj_ref = ...;                   // Inicializálja az objektumhivatkozást
obj_ref-> do_something();         // Implicit csatlakozás és metódushívás
```

(a)

```
Distr_object objPref;           // Deklarálja az objektumhivatkozást
Local_object* obj_ptr;         // Deklarálja a helyettes mutatóját
obj_ref = ...;                 // Inicializálja az objektumhivatkozást
obj_ptr = bind(obj_ref);       // Explicit csatlakozás (helyettes mutatója)
obj_ptr -> do_something();     // Helyettes metódusának meghívása
```

(b)

- a) Implicit csatlakozás
- b) Explicit csatlakozás

RMI – távoli művelet hívása

- Statikus hívás
 - - IDL -> csonk
fobject.append(number);
- Dinamikus hívás
 - - futás közbeni összeállítás
invoke(fobject, id(append), number);
[általánosan:
 invoke(objektum, metódus,
 input_paraméterek, output_paraméterek);]

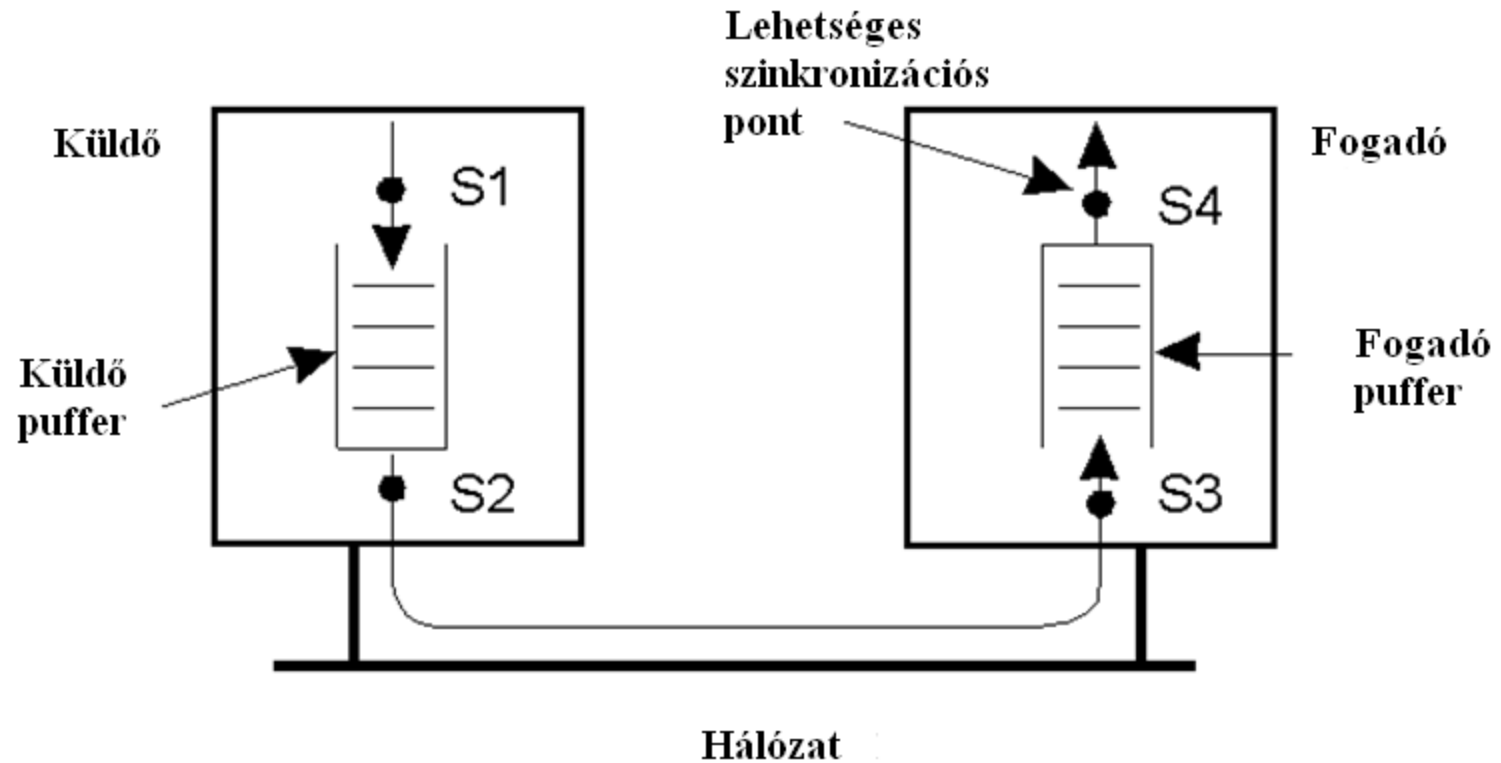
Java RMI

- Csak távoli objektum
- Objektumok zárolása – synchronized
 - kliensen blokkol
- Helyettes serializálható

Üzenetorientált kommunikáció

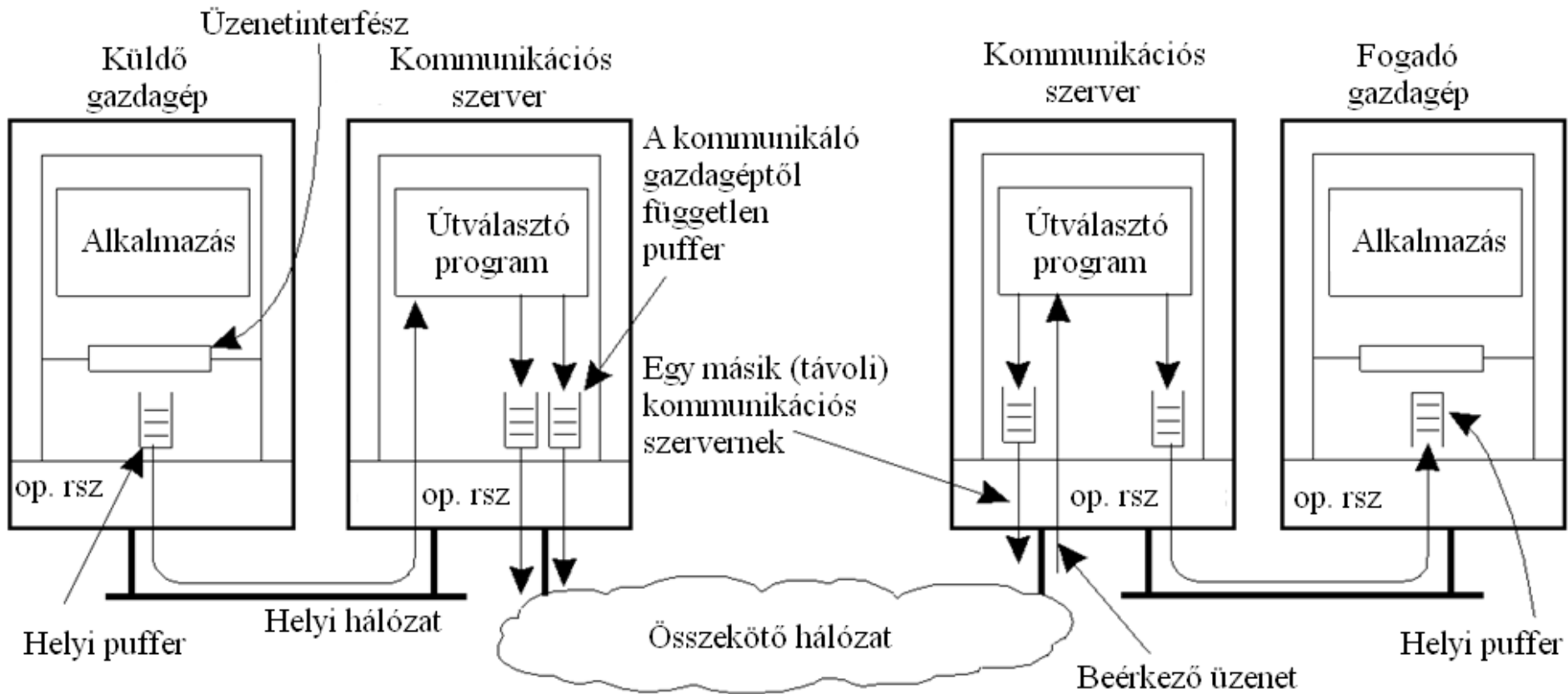
- RPC, RMI nem mindig használható:
- Szerver nem biztos, hogy üzemel a kérés elküldésekor
- Nem mindig hatékony a nagyfokú szinkronitás
- => üzenetcsere

Korábbi kommunikációs modell



Pufferelés és a küldő blokkolásának lehetséges helyei

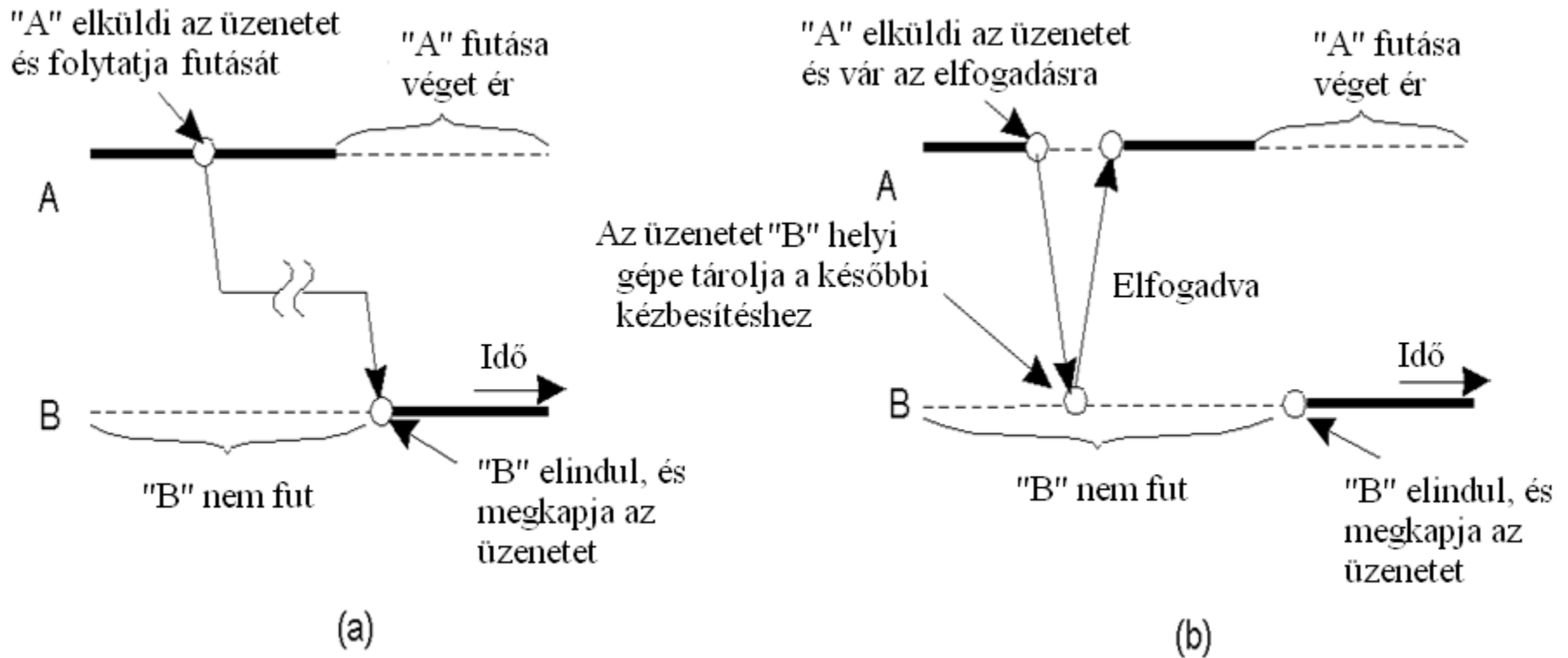
Új kommunikációs modell



Üzenetküldés

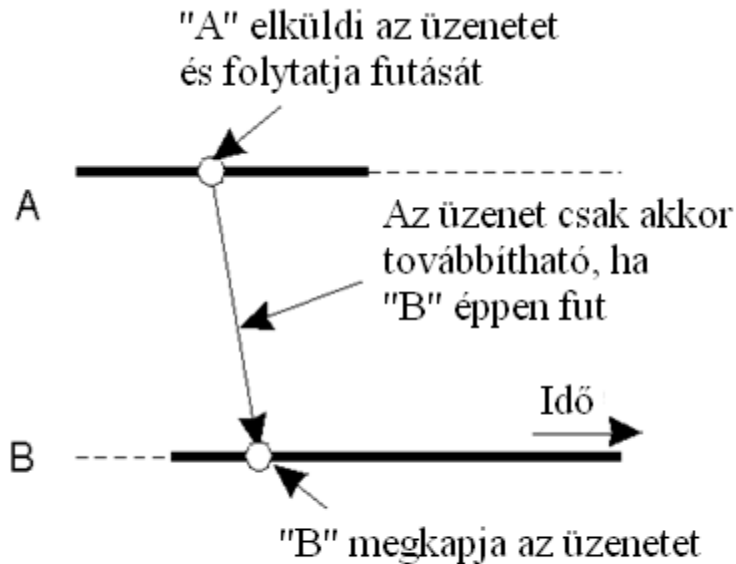
- Megtartó kommunikáció
- Időleges kommunikáció
- Szinkron kommunikáció
- Aszinkron kommunikáció
- Ezek kombinációja is lehetséges

Kommunikáció fajtái – 1.

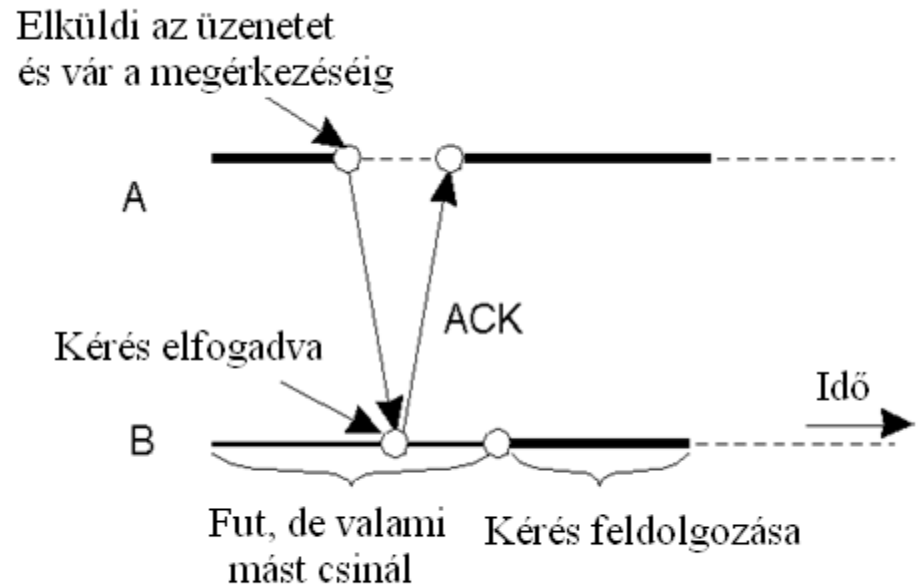


- a) Megtartó aszinkron kommunikáció
- b) Megtartó szinkron kommunikáció

Kommunikáció fajtái – 2.



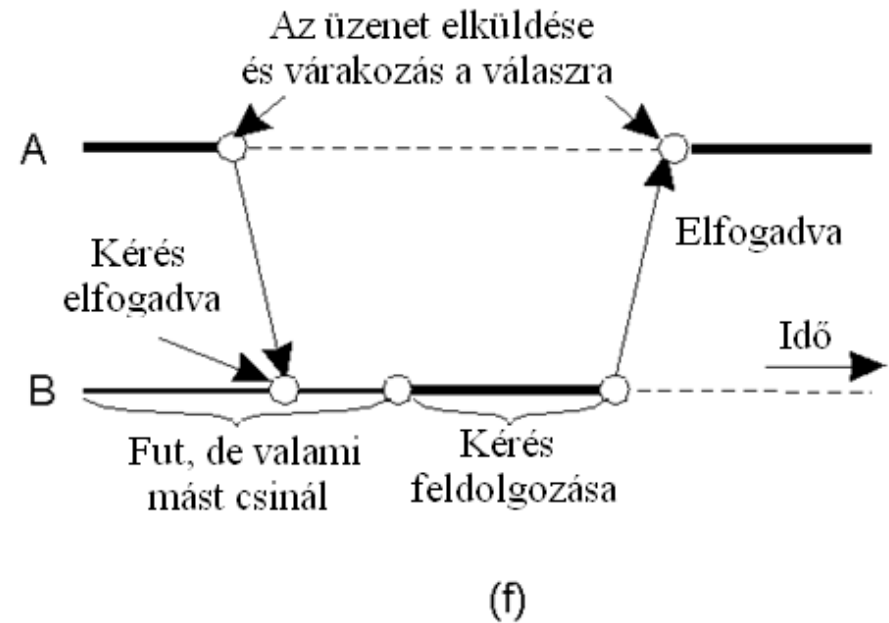
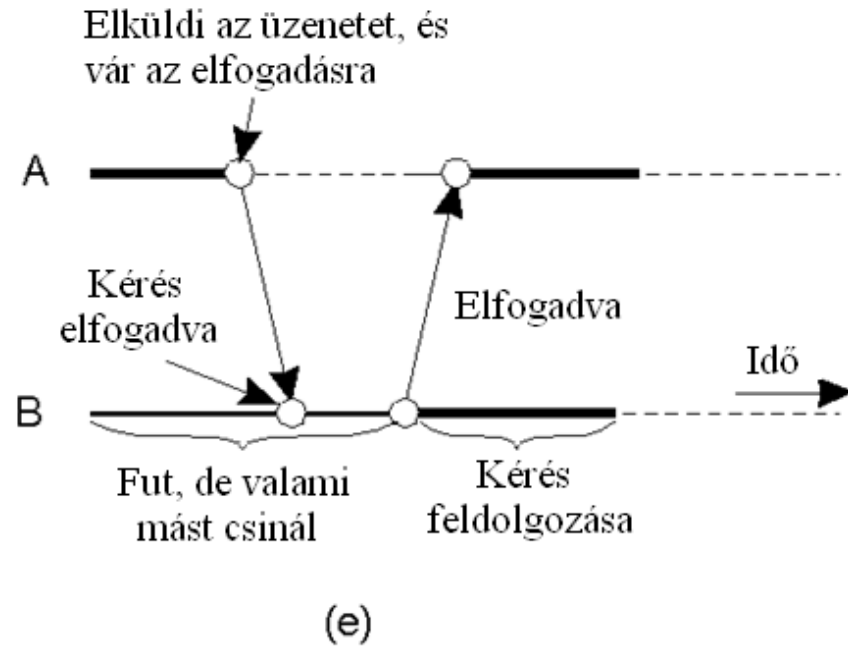
(c)



(d)

- c) Időleges aszinkron kommunikáció
- d) Nyugta alapú időleges szinkron kommunikáció

Kommunikáció fajtái – 3.



- e) Kézbesítés alapú időleges szinkron kommunikáció
- f) Válasz alapú időleges szinkron kommunikáció

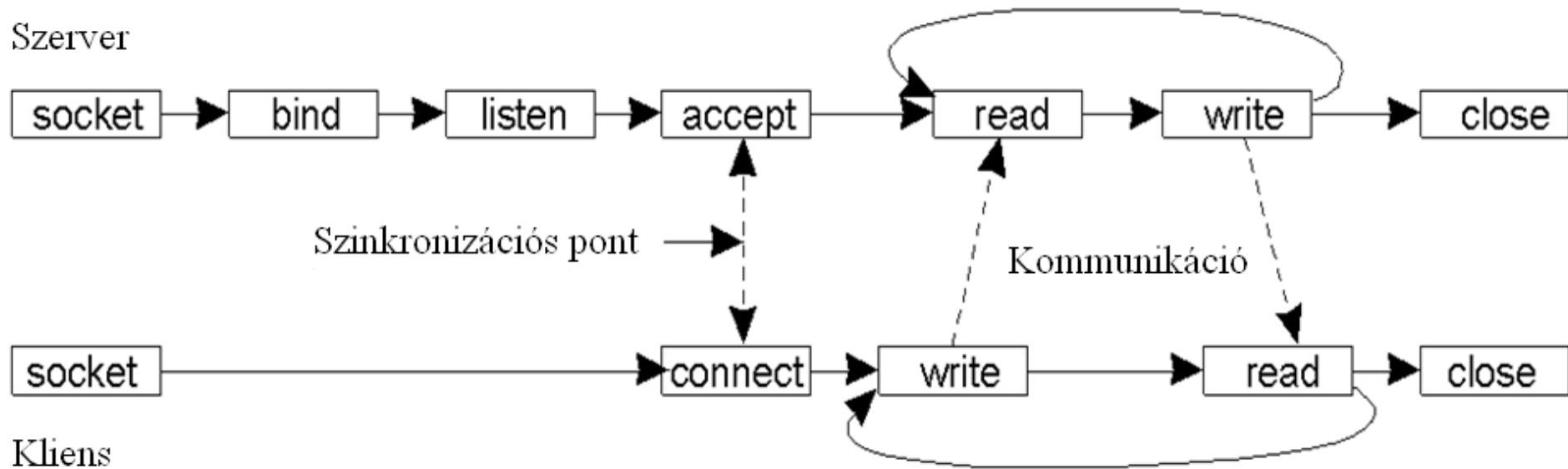
Üzenetorientált időleges kommunikáció

- Szállítási réteg által biztosított modell
- Kommunikációs csatlakozópont (socket)
- TCP primitívek

Berkeley kommunikációs csatlakozópontok

Primitív	Jelentése
Csatlakozópont (Socket)	Új kommunikációs végpont létrehozása
Kötés (Bind)	A csatlakozóponthoz hozzárendel egy helyi címet
Figyel (Listen)	Meghirdeti a kommunikációra való képességet
Elfogad (Accept)	Blokkolja a hívót a kapcsolatfelvételi kérés megérkezéséig
Csatlakozik (Connect)	Aktívan megkísérli a kapcsolat felépítését
Küld (Send)	Adatot küld a kapcsolaton keresztül
Fogad (Receive)	Adatot fogad a kapcsolaton keresztül
Lezár (Close)	Bontja a kapcsolatot

Berkeley kommunikációs csatlakozópontok



MPI – Üzenetátadó interfész

- Message-Passing Interface
- Csatlakozóponos megoldás nem eléggé magas szintű
- => kommunikációs könyvtárak – inkompatibilitás
- => MPI (szabványosítás)
- Időleges kommunikáció
- Azonosító (csoport, folyamat)

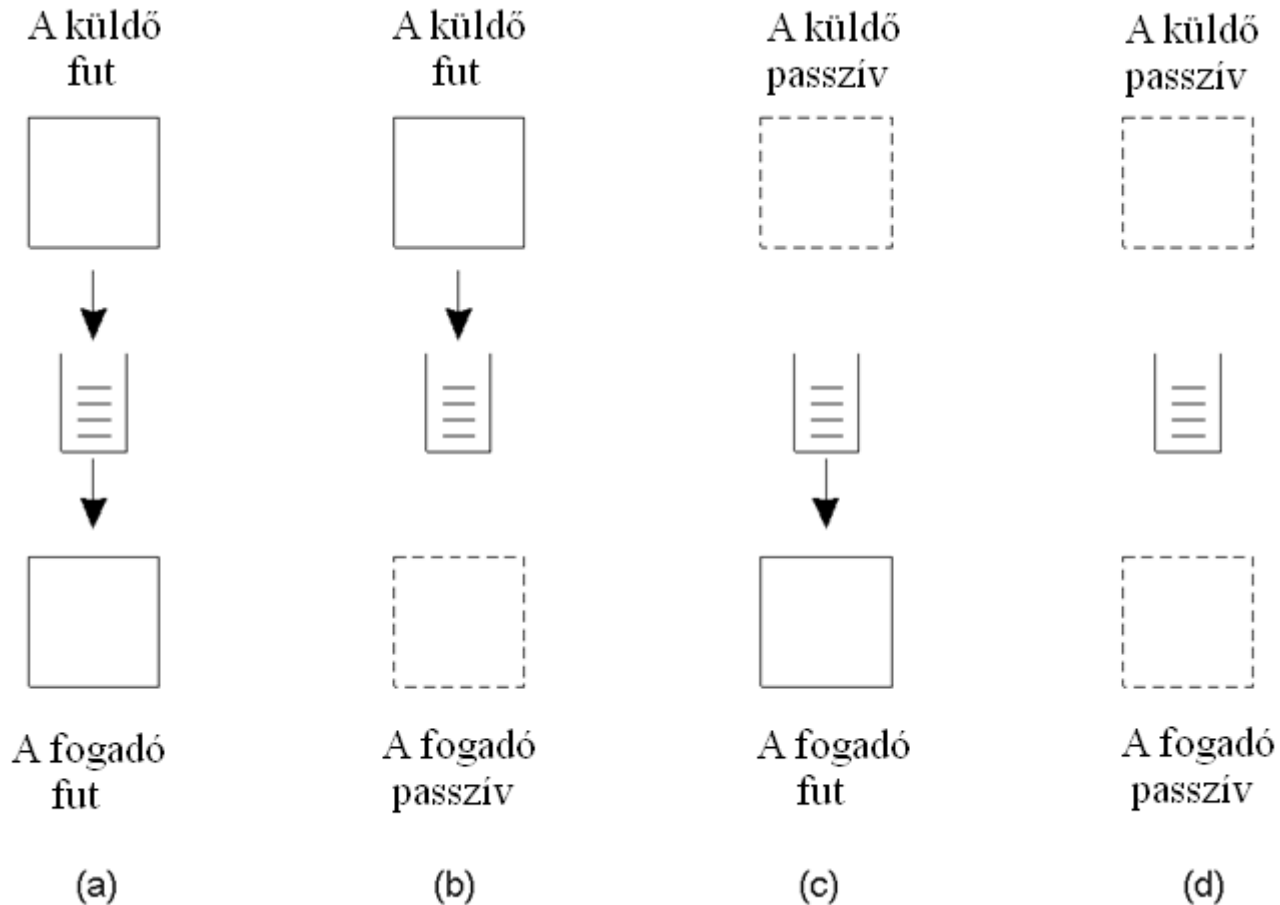
MPI – Üzenetátadó interfész

Primitív	Jelentése
MPI_bsend	A helyi küldőpuffer végéhez hozzáadja a kimenő üzenetet
MPI_send	Üzenetet küld, és vár annak helyi vagy távoli pufferbe történő másolásáig
MPI_ssend	Üzenetet küld, és vár a nyugta megérkezéséig
MPI_sendrecv	Üzenetet küld, és vár a válasz megérkezéséig
MPI_isead	Átad egy kimenő üzenetre mutató hivatkozást, és továbbmegy
MPI_issend	Átad egy kimenő üzenetre mutató hivatkozást, és várja ennek nyugtázását
MPI_recv	Üzenet fogadása; blokkolódik, ha nincs üzenet
MPI_irecv	Ellenőrzi, hogy van-e beérkező üzenet, de nem blokkolja a hívót

Üzenetorientált megtartó kommunikáció

- Üzenetorientált köztesréteg – MOM
- Megtartó aszinkron kommunikáció
- Üzenetek köztes szinten való tárolása (várakozási sorok)

Üzenetsor-kezelő modell



Várakozási sort használó gyengén csatolt kommunikáció 4 lehetősége

Üzenetsor-kezelő modell

Primitív	Jelentése
Betesz (Put)	A megadott várakozási sor végére helyez egy üzenetet
Kivesz (Get)	Mindaddig blokkol, amíg üres a várakozási sor, majd kiveszi a legelső üzenetet
Lekérdez (Poll)	Megvizsgálja, a megadott várakozási sort, és kiveszi a legelső üzenetet, nem blokkol
Értesít (Notify)	Egy kezelő rutint installál, amely mindannyiszor meghívásra kerül, ha üzenet kerül a várakozási sorba

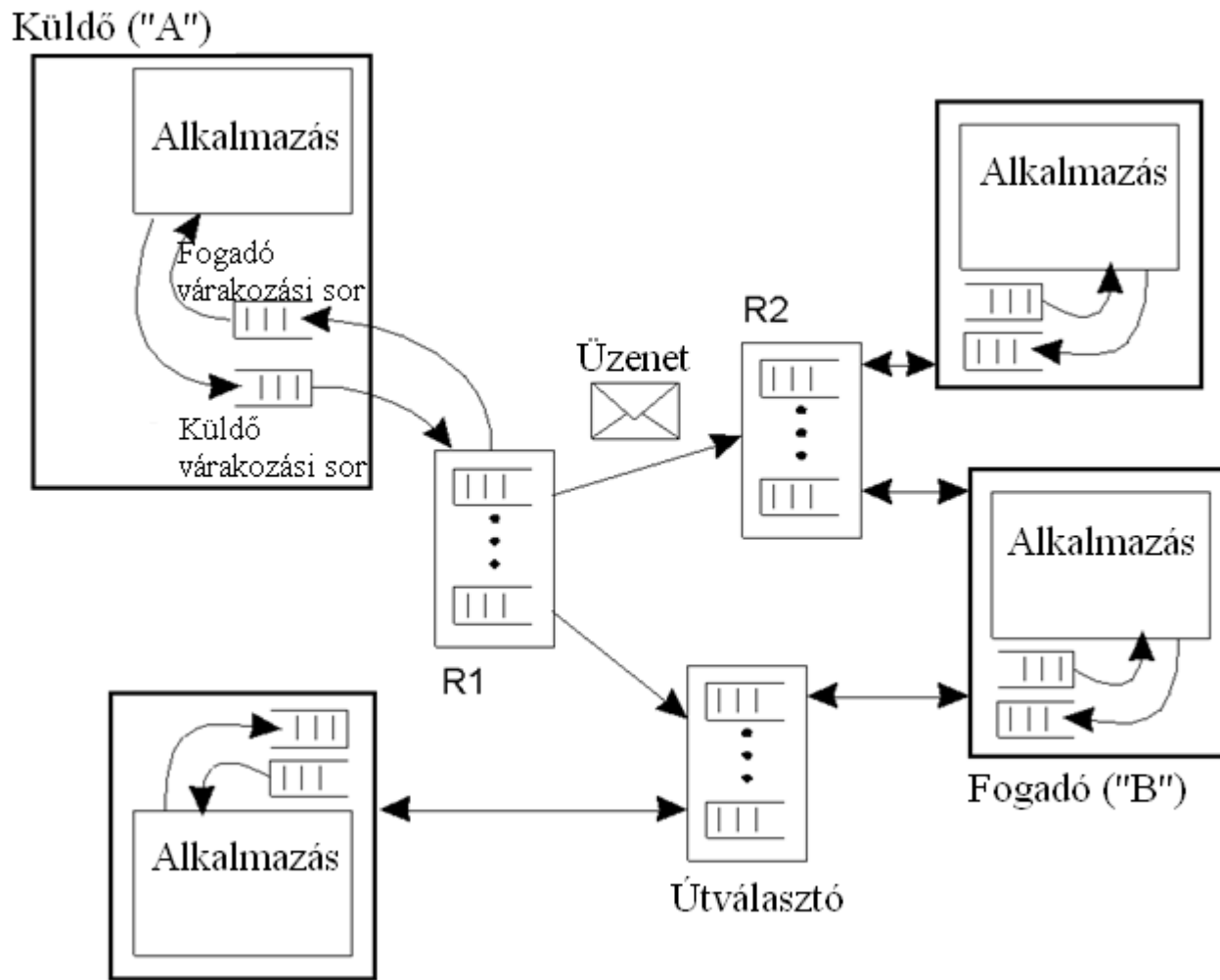
Az üzenetsor-kezelő rendszer várakozási sorát kezelő alapinterfész

Az üzenetsor-kezelő rendszer általános felépítése



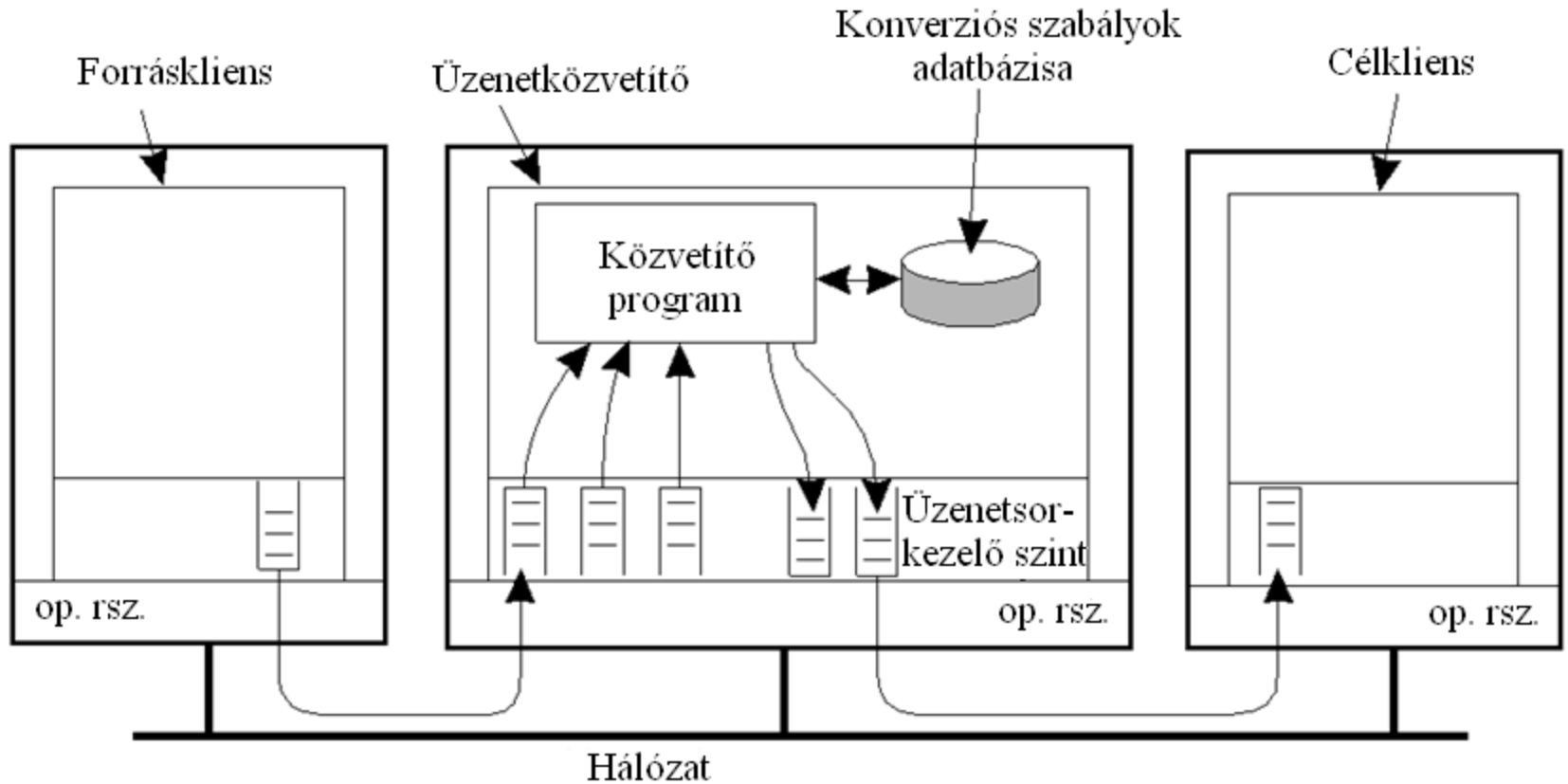
Az üzenetsor-kezelő szint szerinti és szállítási szint szerinti cím összefüggése

Az üzenetsor-kezelő rendszer általános felépítése



Az útvásztókkal kiépített üzenetsor-kezelő rendszer általános felépítése

Üzenetközvetítők



Az üzenetközvetítőt használó üzenetsor-kezelő rendszer általános felépítése