1. előadás

Elosztott rendszerek

1. Bevezetés

Az előadás

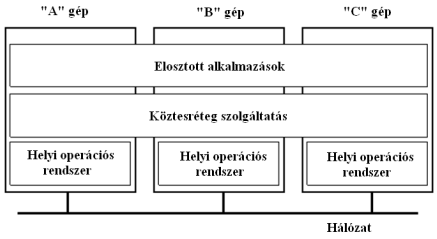
- Tankönyv:
  Andrew S. Tanenbaum – Maarten van Steen:
  Elosztott Rendszerek
  Alapelvek és Paradigmák
- http://people.inf.elte.hu/bonnie
  bonnie@inf.elte.hu

Az elosztott rendszer definíciója

Az elosztott rendszer

az önálló számítógépek
olyan összessége, amely
kezelői számára egyetlen
koherens rendszernek tűnik.

Köztesrétegként felépülő elosztott rendszer



Célok

- Felhasználók és erőforrások összekapcsolása
- Átlátszóság
- Nyitottság
- Átméretezhetőség

Felhasználók és erőforrások összekapcsolása

- Távoli erőforrások elérése
- Más felhasználókkal ellenőrzött módon való megosztás

Átlátszóság az elosztott rendszerekben

Átlátszóság	Leírás
Hozzáférhetőség (Access)	Elrejti az erőforrás elérésének mikéntjét és az adatábrázolási különbözőségeket.
Elhelyezkedés (Location)	Elrejti az erőforrás fizikai elhelyezkedését.
Áthelyezhetőség (Migration)	Elrejti az erőforrás más helyre való áthelyezhetőségét.
Mozgathatóság (Relocation)	Elrejti a használatban lévő erőforrás más helyre való mozgathatóságát.
Többszörözhetőség (Replication)	Elrejti az erőforrás többszörözöttségét.
Egyidejűség (Concurrency)	Elrejti az erőforrás több versenyhelyzetű felhasználó közötti megoszthatóságát.
Meghibásodás (Failure)	Elrejti az erőforrás meghibásodását és újbóli üzembe helyezését.
Állandóság (Persistence)	Elrejti, hogy a (szoftver) erőforrás a memóriában vagy a háttértárolón van-e.

Nyitottság

- Szolgáltatások jól definiált szintaktikai és szemantikai szabályoknak megfelelően
- Együttműködés
- Hordozhatóság
- A megvalósítás és a módszer szétválasztása

Átméretezhetőségi problémák

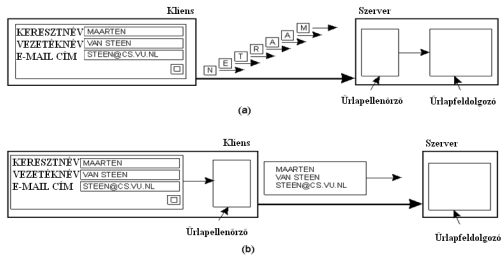
Koncepció	Példa
Központosított szolgáltatás	Egy kiszolgáló minden felhasználó számára
Központosított adat	Egyetlen on-line telefonkönyv adatbázis
Központosított algoritmus	A teljes információn alapuló útválasztás

Mintapéldák az átméretezhetőség korlátaira

Decentralizált algoritmusok

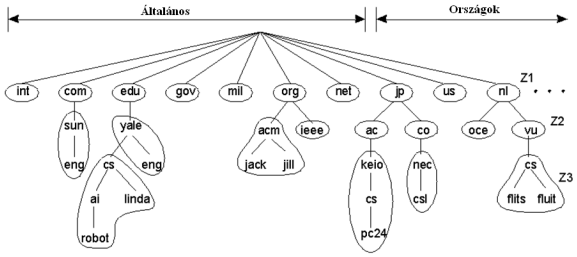
- Egyetlen gépnek sincs teljes információja a rendszer állapotáról.
- A gépek kizárólag helyi információk alapján hoznak döntéseket.
- Egyetlen gép meghibásodása sem okozza az algoritmus leállását.
- Még közvetett módon sem feltételezi bármiféle globális óra meglétét.

Az átméretezés technikája (1)



a) a szerver, vagy
b) a kliens által végzett űrlap ellenőrzés az űrlap kitöltése közben

Az átméretezés technikája (2)

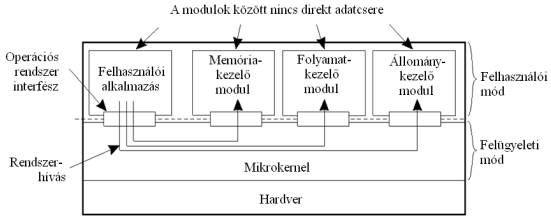


Példa a DNS-névtér zónákra osztása

Szoftverkoncepciók

Rendszer	Leírás	Fő cél
DOS (Distributed Operating Systems)	Többprocesszoros és homogén multiszámítógépek szorosan csatolt operációs rendszere	Hardvererőforrások elrejtése és kezelése
NOS (Network Operating Systems)	Heterogén multiszámítógépek (LAN és WAN) gyengén csatolt operációs rendszere	Helyi szolgáltatások távoli kliensek számára elérhetővé tétele
Köztesréteg	A NOS fölötti, általános célú szolgáltatásokat implementáló újabb réteg	Elosztottsági átlátszóság biztosítása

Egyprocesszoros operációs rendszerek



Az operációs rendszer és az alkalmazások elválasztása a mikrokernel használatával

Többprocesszoros operációs rendszerek (1)

```
monitor Counter {
 private:
    int count = 0;
 public:
    int value() { return count;}
    void incr () { count = count + 1;}
    void decr() { count = count – 1;}
}
```

Az egész számot az egyidejű eléréstől megvédő monitor

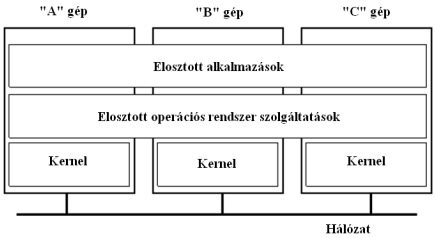
Többprocesszoros operációs rendszerek (2)

```
monitor Counter {
private:
  int count = 0;
  int blocked_procs = 0;
  condition unblocked;
public:
  int value () { return count;}
  void incr () {
     if (blocked_procs == 0)
       count = count + 1;
     else
       signal (unblocked);
}
```

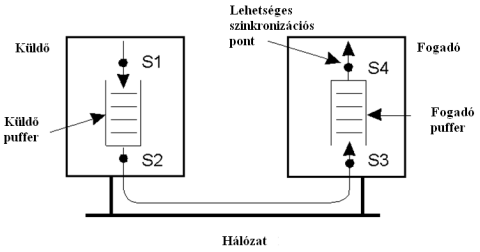
```
void decr() {
if (count ==0) {
  blocked_procs = blocked_procs + 1;
  wait (unblocked);
  blocked_procs = blocked_procs – 1;
  }
 else
  count = count – 1;
}
}
```

Egyidejű elérés ellen védett egész számot megvalósító monitor, amely képes blokkolni a hívó folyamatokat

Multiszámítógépes operációs rendszerek (1)



Multiszámítógépes operációs rendszerek (2)



A blokkolás és a pufferelés lehetséges esetei üzenetátadáskor

Multiszámítógépes operációs rendszerek (3)

Szinkronizációs pont	Küldő puffer	Megbízható-e a kommunikáció?
Küldő blokkolása amíg a puffer tele	Van	Nem feltétlenül
Küldő blokkolása az üzenet elküldéséig	Nincs	Nem feltétlenül
Küldő blokkolása az üzenet megérkezéséig	Nincs	Kötelezően
Küldő blokkolása az üzenet kézbesítéséig	Nincs	Kötelezően

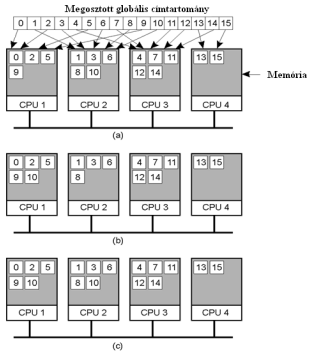
A blokkolás a pufferelés és a megbízható kommunikáció összefüggése

Elosztott, közös memóriájú rendszerek

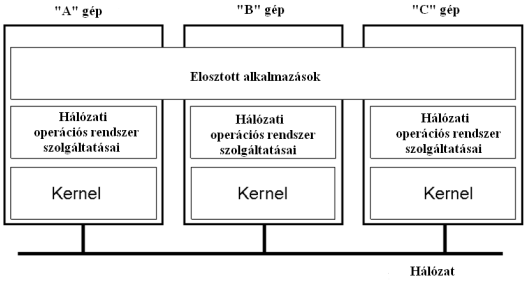
a) A címtartomány lapjainak elosztása négy gép között

b) A kialakult helyzet, miután CPU 1 a 10. lapra hivatkozott

c) A kialakult helyzet, ha a 10. lap csak olvasható, és többszörözést is használunk

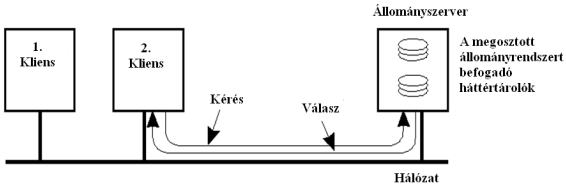


Hálózati operációs rendszerek (1)



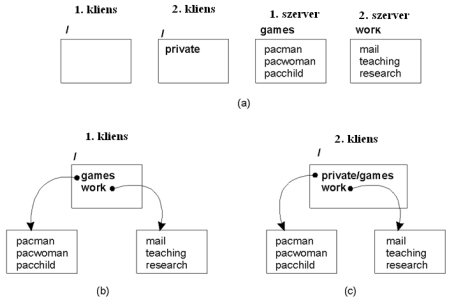
A hálózati operációs rendszer általános felépítése

Hálózati operációs rendszerek (2)



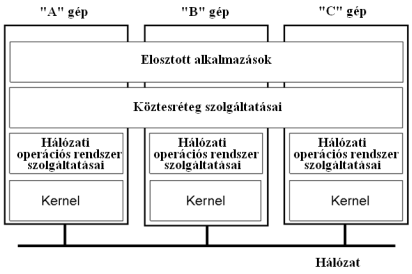
Egy szerver és két kliens a hálózati operációs rendszerben.

Hálózati operációs rendszerek (3)



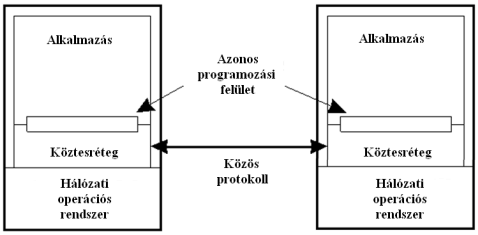
A különböző kliensek a szervereket különböző helyre Szerelhetik fel.

A köztesréteg helyének kiválasztása



A köztesrétegként megvalósított elosztott rendszer általános felépítése.

A köztesréteg és a nyitottság



A nyitott köztesréteg alapú elosztott rendszerben mind a köztesrétegek által használt protokollnak, mind pedig az alkalmazásokhoz kapcsolható interfészüknek meg kell egyeznie.

A rendszerek összehasonlítása

Szempont	Elosztott operációs rendszer		Hálózati operációs rendszer	Köztesréteg alapú elosztott rendszer
	Többprocesszoros	Multiszámítógépes		
Átlátszóság foka	Nagyon magas	Magas	Alacsony	Magas
Azonos operációs rendszer minden csomóponton?	Igen	Igen	Nem	Nem
Operációs rendszer másolatok száma	1	N	N	N
Kommunikáció alapja	Közös memória	Üzenetek	Állományok	Modellfüggő
Erőforráskezelés	Globális, központi	Globális, elosztott	Csomópontonként	Csomópontonként
Átméretezhetőség	Nincs	Közepes	Igen	Változó
Nyitottság	Zárt	Zárt	Nyitott	Nyitott