

RAID (2.23. ábra): olcsó lemezek redundáns tömbje - Redundant Array of Inexpensive Disks.
 Több lemezt foglal egységbe, és ezeket úgy kezeli, mintha egyetlen nagyobb lemez lenne.
 A redundancia javítja a megbízhatóságot.

Ipár: Inexpensive → Independent

SLED: egyetlen nagy, drága lemez – Single Large Expensive Disk.

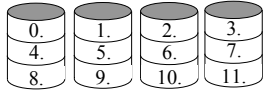
RAID = RAID SCSI vezérlő + több SCSI lemez.

Szabványok. Csoport = k szektor ($k \geq 1$).

Máté: Architektúrák 13. előadás 1

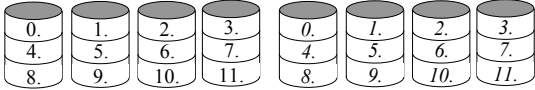
RAID szintek

0. szint: Nagy blokkok mozgatása gyorsabb.




Csoportok
Csíkozás (striping).

1. szint: Írás két példányban. Nagyobb biztonság, olvasás gyorsabb.




Máté: Architektúrák 13. előadás 2

2. szint: Hamming kód: 4 adat bit + 3 ellenőrző bit.
 Nagyobb biztonság. Nagy átviteli sebesség.
 A diszkeknek szinkronban kell forogni.

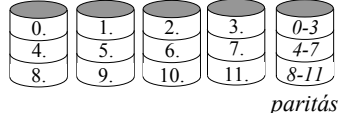


3. szint: Ha egy diszk kiesik, nincs adatvesztés.



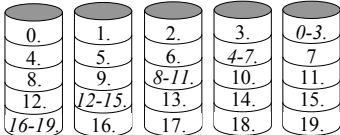
Máté: Architektúrák 13. előadás 3

4. szint: Az összetartozó csoportokhoz paritás csoport. Íráshoz olvasni is kell mindegyik diszkről.
 Nagyon terheli a paritás diszket.



csoportok
paritás

5. szint: Elosztja a paritás diszk terhelését.



csoportok
paritás

Máté: Architektúrák 13. előadás 4

Optikus lemezek: (2.24. ábra).

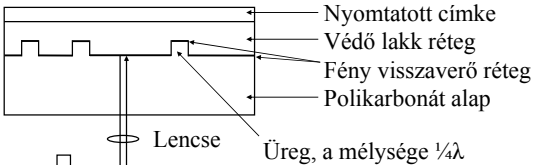
CD: 1980, Philips, Sony: **Red Book**.

- Üveg mesterlemez: írás nagy energiájú lézerrel, üreg (pit, $\varnothing=8\mu$, $\frac{1}{4}\lambda$ mély) – szint (land).
- A mesterlemezről negatív öntőforma készül.
- A negatív öntőformába olvadt polikarbonát gyantát öntenek.
- Megszilárdulás után tükröző alumínium réteget visznek rá.
- Ezt védő lakk réteggel vonják be és erre nyomtatják a címkét.

Olvasás kis energiájú infravörös lézerrel ($\lambda=0,78\mu$)

Máté: Architektúrák 13. előadás 5

Optikus lemezek: (~2.26. ábra).



Lencse
Prizma
Fény érzékelő
Lézer dióda

Üreg, a mélysége $\frac{1}{4}\lambda$

Az üregből visszavert fény $\frac{\lambda}{2}$ -vel hosszabb utat tesz meg, mint az üreg pereméről visszavert, ezért gyengíteni fogják egymást.

Máté: Architektúrák 13. előadás 6

Optikus lemezek: (2.24. ábra).
 Belőről induló 22188 fordulatú kb. 5,6 km hosszú spirál 35 mm-es sávban, kb. 600 menet/mm.
 A jel sűrűsége a spirál mentén állandó.
 A fordulatszám 530 és 200 fordulat/perc között változik, hogy a kerületi sebesség állandó legyen (120 cm/s).
 Ábrázolás:
 1: üreg – szint és szint – üreg átmenet,
 0: átmenet hiánya.

Nincs redundancia, javítási lehetőség!

Máté: Architektúrák 13. előadás 7

CD-ROM (2.25. ábra): 1984, **Yellow Book**.
Több szintű hibajavítás: kihasználtság 28%: 650 MB
 • szimbólum: 14 biten ábrázol 1 bájtot,
 • keret: 42 szimbólum (588 bit), ebből 24 az adat bájt,
 • szektor: 98 db keret, ebből 16 bájt fejléc
 fejléc: 00FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF00 (12 bájt) +
 3 bájt szektor szám + 1 bájt mód:
 mód = 1: 2048 adat + 288 ECC bájt,
 mód = 2: 2336 adat bájt.
 ECC: Error Correction Code (Reed-Solomon)
Forgási sebesség: 1-szeres (75 szektor/s) – 32-szeres.
Keresési idő: több 100 msec, sebesség < 5 MB/sec.
 1986: **Green Book**, multimédiás alkalmazásokhoz.

Máté: Architektúrák 13. előadás 8

CD-R (írható CD – CD Recordable, 2.26. ábra):
 1989: **Orange Book**.
 Spirál: 0,6 µm széles vajat mutatja, ezen egy 22,05 kHz frekvenciájú 0,03 µm amplitúdójú szinusz hullám szolgál a pontos forgási frekvencia ellenőrzésére.
 Alumínium helyett arany, üreg helyett sötét pont.
 Az eredetileg átlátszó festéket a nagyobb energiára kapcsolt lézer sötétre változtatja.
 Felírás több részletben történhet, az egyszerre felírt szektorokat **CD-ROM sávnak** (track) nevezzük. Minden sávot megszakítás nélkül, folyamatosan kell felírni!
 Mindig az utolsó katalógus (**VTOC**, Volume Table of Contents) az aktuális.
 Trükkök az illegális másolat készítés nehezítésére:
 pl. szándékosan hibás ECC-k.

Máté: Architektúrák 13. előadás 9

CD-RW (újraírható CD – CD-ReWritable): három különböző energiájú lézer (törlő, író, olvasó).
 Viszonylag drága, és néha hátrány, hogy újra írható.

DVD (Digital Versatile Disk, 2.27. ábra):
 • precízebb mechanika,
 • kisebb üreg: 0.4 µm (0.8 µm helyett),
 • szorosabb spirál: 0.74 µm (1.6 µm helyett),
 • vörös lézer: λ=0.65 µm (0.78 µm helyett),
 Ezek együtt nagyobb jelsűrűséget engednek meg.
 Kapacitás: 4.7 Gbyte (133 perces video elfér rajta).
 Kétoldalas kétrétegű: 17 GB.
 A lézer fókuszálásával választják ki a kívánt réteget.
 Az alsó réteg kapacitása kisebb.

Máté: Architektúrák 13. előadás 10

Blu-Ray Kék lézert használ a DVD-ben használt piros lézer helyett.
 Egyoldal: 25 GB
 Kétoldal: 50 GB
 Átviteli sebesség: 4,5 MB/s

Arra számítanak, hogy le fogja váltani a CD-ROM-ot és a DVD-t.

Máté: Architektúrák 13. előadás 11

Egér (mice, mouse, **2.33. ábra**): az egér mozgása egy mutató mozgását váltja ki a képernyőn.

- **Mechanikus:** gumi golyó, potenciométerek.
- **Optikai:** LED (Light Emitting Diode), rácsozott „asztal”, fényérzékelő.
- **Optomechanikus:** gumi golyó, résekkel ellátott tárcsák, LED, fényérzékelő.

Működése: bizonyos időnként (pl. 0,1 sec) vagy esemény hatására 3 adatot (általában 3 bájtos) üzenetet küld a soros vonalon a számítógépnek: x, y irányú elmozdulás + az egér gombok állapota.

Máté: Architektúrák 13. előadás 12

Nyomatók

Mátrixnyomató (2.34. ábra): 7-24 tű, olcsó, lassú, zajos, több példányos nyomtatás (pénztár gépek ...).



Egy soron többször is végigmehet az írófej, egy picit változtatva a pozíció: vastagított betűk.

Máté: Architektúrák

13. előadás

13

Tintasugaras nyomató: - olcsó, lassú, 1200-4800 dpi.
dpi = dot per inch (pont / 2.54 cm).

Piezoelektromos. Piezoelektromos hatás: Feszültség hatására bizonyos kristályok bizonyos irányban összehúzódnak/kitágulnak.

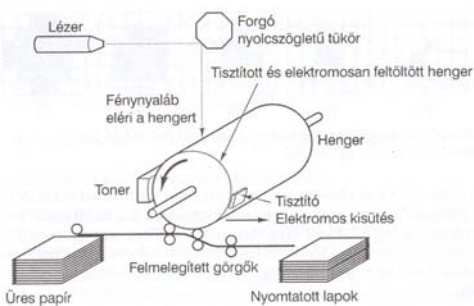
Hő vezérlésű (bubblejet, festékbuborékos): A fűvókát hevítik/hűtik.

Máté: Architektúrák

13. előadás

14

Lézernyomató (2.35. ábra): a hengert feltöltik 1000 voltra, lézerrel modulálják (ahol fény éri a hengert, ott elveszti a töltését), a töltött részre rátapad a festék, ezt a papírra égetik. Saját CPU, memória.

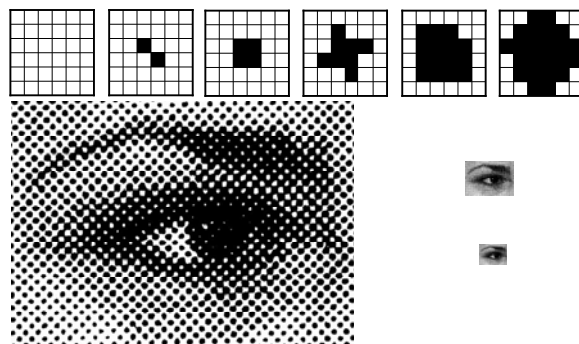


Máté: Architektúrák

13. előadás

15

Szürke pont nem nyomtatható, helyette szürkítés (half-toning) **2.36. ábra.**



Máté: Architektúrák

13. előadás

16

Szín keverés

Színösszeadás: kibocsátott fény, alapszínek: **RGB** (Red, Green, Blue – vörös, zöld, kék), színes képernyők,

Színkivonás: visszavert fény, a komplementer színek + fekete (jó feketét nehéz előállítani az alapszínekből): **CYMK** nyomtatók (Cyan, Yellow, Magenta, black – cián, sárga, bíborvörös, fekete).

Gamut: előállítható színek összessége.

A két elv egymásba való átalakítása nehéz lehet.

Máté: Architektúrák

13. előadás

17

Színes nyomtatók

Tintasugaras (festék alapú: élénk színek, de könnyen fakul, **pigment alapú:** nem olyan élénk, nem fakul).

Szilárd tintás: meg kell olvasztani a tintát, néha a bekapcsolás után 10 percig is eltart.

Lézernyomatók: nagy a memória igénye, pl. egy A4-es 1200*1200 dpi képen 115 millió pixel van.

Viasznyomatók: 4 lapról olvasztja a színes viaszt a papírra. Drága az üzemeltetése.

Festék szublimációs: sok fokozatú fűtéssel szublimált CYMK festék kicsapódik a speciális (drága) papírra. Nagyon szép, **nem kell half-toning.**

Máté: Architektúrák

13. előadás

18

Terminál: billentyűzet (keyboard) + monitor.
Billentyűzet: megszakítás a billentyű leütésekor és felengedésekor, a többit a megszakítás kezelő végzi.
Monitor:
CRT (Cathode Ray Tube): soronként állítja össze a képet (raszteres). **2.31. ábra.**

- Elektron ágyú: elektronokat bocsát ki.
- Eltérítő tekercesek: vízszintes és függőleges.
- Rács: szabályozza a képernyőt érő elektronok mennyiségét.

Színes monitorban 3 elektron ágyú.

Máté: Architektúrák 13. előadás 19

LCD (Liquid Crystal Display – folyadék kristályos) monitor: többnyire hordozható gépeknél. **2.32. ábra.**
TN (csavart molekula elrendeződéses - Twisted Nematic) megjelenítő:

- a megvilágító fényt a hátsó polárszűrő vízszintesen polarizálja,
- a folyadékkristály függőlegesbe forgatja a polaritást,
- az első polárszűrő csak a függőlegesen polarizált fényt engedi át.

Feszültség hatására a forgatás csökken vagy elmarad, következésképpen csökken a fényerő.

- Passzív (vízszintes és függőleges elektródák).
- Aktív mártix display (pixelenként kapcsolóelem, Thin Film Transistor), drágább, de lényegesen jobb képet ad (**TFT megjelenítők**).

Máté: Architektúrák 13. előadás 20

Video RAM-ok

A megjelenítők másodpercenként 60-100 alkalommal frissítik a képernyőt a videomemóriából, ami a videokártyán van. Több képernyőnyi tartalom. Általában pixelenként 3 bájt (RGB). 1600-1200 pixelhez 5,5 MB kell.

A képernyő kiszolgálásához nagy sávszélesség kell: korábban PCI sín (127,2 MB/s), Pentium II-től AGP (Accelerated Graphics Port) sín 252 MB/s, újabb verziók 2-, 4-, 8-szoros sávszélességet tudnak.

Színpaletta (indexelt színelőállítás): 256 elem, mind 3 bájt (RGB), a pixelekhez csak az elem indexét tárolják.

Máté: Architektúrák 13. előadás 21

Telekommunikációs berendezések

Modemek

Adatátvitel analóg telefon vonalon (**2. 37. ábra**).

Vivőhullám: 1000-2000 Hz-es sinus hullám.

Modulációk Jel 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0

Máté: Architektúrák 13. előadás 22

Modemek

Adatátvitel analóg telefon vonalon (**2. 37. ábra**).

Vivőhullám: 1000-2000 Hz.

Modulációk: amplitudó, frekvencia, fázis (180 vagy **dibit** fáziskódolás: 45, 135, 225, 315 fokos fázis váltás). Kombináltan is alkalmazhatók.

Jelzési sebesség (baud): jelváltás/sec (egy jel több bit információt hordozhat).

Adat átviteli sebesség: bit/sec.

Egy bájt továbbítása: start bit, bájt, stop bit.

Tipikus: 9600 baud, 28.800 vagy 57.600 bit/sec.

Máté: Architektúrák 13. előadás 23

A kommunikációs vonal lehet:

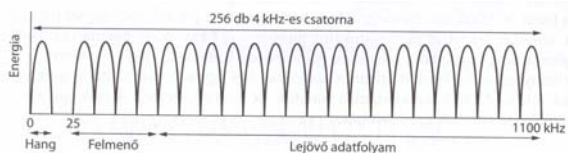
- **full-duplex:** egyszerre két irányú forgalom (különböző frekvenciát használva),
- **half-duplex:** két irányú forgalom, de nem egyszerre,
- **simplex:** csak egy irányú forgalom lehetséges.

Máté: Architektúrák 13. előadás 24

Digitális előfizetői vonalak

A hagyományos telefonvonalakat 3000 Hz-es szűrővel korlátozzák. E nélkül elérheti az 1.1 MHz-t.

Szélessávú telefontelefonok: a legnépszerűbb az **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line, aszimmetrikus előfizetői vonal).

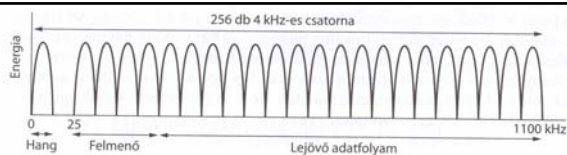


2.38. ábra. Az ADSL működése

Máté: Architektúrák

13. előadás

25



2.38. ábra. Az ADSL működése

256 független kb. 4 kHz-es csatorna.

0. csatorna: Hagyományos telefon

1-5. Nem használják (ne zavarja a telefont).

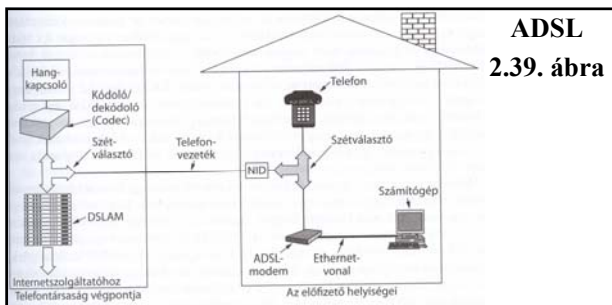
A további 250-ből egy a felmenő, a többi a lemenő jelek továbbítására szolgál. Jel-zaj viszony miatt nem minden csatorna használható!

Máté: Architektúrák

13. előadás

26

ADSL



2.39. ábra. Egy tipikus ADSL-berendezés konfigurációja

NID (Network Interface Device, hálózati interfész).

DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer, digitális előfizetői vonal hozzáférési multiplexer).

Máté: Architektúrák

13. előadás

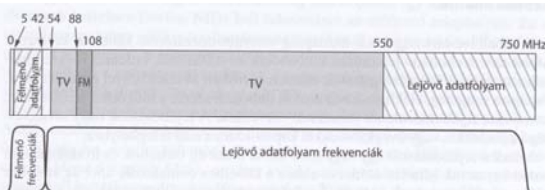
27

Kábeles internet

54-550 MHz: TV, rádió: lejövő frekvenciák

5-42 MHz: felmenő frekvenciák

54-750 MHz: lejövő frekvenciák



2.40. ábra. Egy tipikus kábeltelvis internetszolgáltatás frekvenciakiosztási diagramja

Máté: Architektúrák

13. előadás

28

Kábeles internet

Fő telephely általában szélessávú üvegszál kábelekkel kapcsolódik a fejállomásokhoz.

A fejállomás koaxiális kábellel sok felhasználóhoz csatlakozik.

A sok felhasználó zöme nem használ adatfolyamot az adott pillanatban.

Megosztott kommunikáció. Részletesen kidolgozott protokollok szerint zajlik az adatforgalom.

Máté: Architektúrák

13. előadás

29

Érdekesség

Máté: Architektúrák

13. előadás

30

Weierstrass approximáció-tétele

Ha $f(x)$ a zárt $[a, b]$ intervallumon folytonos függvény, akkor minden pozitív ε -hoz található olyan $p(x)$ polinom, amelyre

$$|f(x) - p(x)| \leq \varepsilon$$

Taylor sor

Ha $f(x)$..., akkor

$$f(x) = f(a) + \frac{x-a}{1!} f'(a) + \frac{(x-a)^2}{2!} f''(a) + \dots + \frac{(x-a)^n}{n!} f^{(n)}(a) + \dots$$

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

Differenciák számolása n^1 esetén

| n | n^1 | D^1 |
|---|-------|-------|
| 1 | 1 | |
| 2 | 2 | 1 |
| 3 | 3 | 1 |
| 4 | 4 | 1 |
| 5 | 5 | 1 |
| 6 | 6 | 1 |
| 7 | 7 | 1 |
| 8 | 8 | 1 |

Differenciák számolása n^2 esetén

| n | n^2 | D^1 | D^2 |
|---|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | | |
| 2 | 4 | 3 | 2 |
| 3 | 9 | 5 | 2 |
| 4 | 16 | 7 | 2 |
| 5 | 25 | 9 | 2 |
| 6 | 36 | 11 | 2 |
| 7 | 49 | 13 | 2 |
| 8 | 64 | 15 | 2 |

Differenciák számolása n^5 esetén

| n | n^5 | D^1 | D^2 | D^3 | D^4 | D^5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | | | | | |
| 2 | 32 | 31 | 180 | 390 | | |
| 3 | 243 | 211 | 570 | 750 | 360 | 120 |
| 4 | 1024 | 781 | 1320 | 1230 | 480 | 120 |
| 5 | 3125 | 2101 | 2550 | 1830 | 600 | 120 |
| 6 | 7776 | 4651 | 4380 | 2550 | 720 | |
| 7 | 16807 | 9031 | 6930 | | | |
| 8 | 32768 | 15961 | | | | |

Babbage differencia gépe

Az Edinburgh Review' 1834. júliusi kötetében Babbage's Calculating Machin címmel megjelent cikket Győry Sándor fordításában még abban az évben közölte a Tudománytár *).

*) Győry Sándor: Babbage' számoló mozgonya, Tudománytár 4. kötet, 150 – 228 (1834).

BABBAGE' SZAMOLO MOZGONYA.

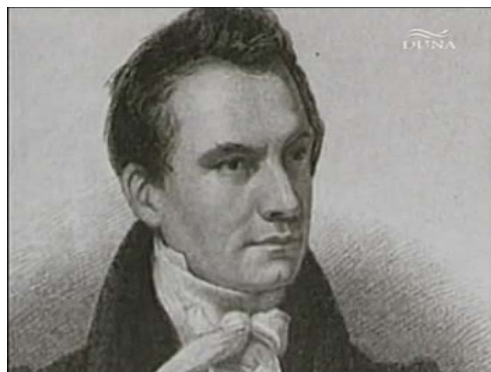
Nincs a' társaságban irigylendőbb helyzet, mint azon keveseké, kiknek mérséklett függetlensége felsőbb emebeli tulajdonokkal van egybeköttetve. Kik mentek lévén azon kénytelenségtől hogy táplálatukat bizonyos életmód - választás által keressék, nincsenek annak nyúgeivel korlátolva, képesek elméjük' erejét oda intézni, 's kirekesztőleg azon tárgyak körül egyesíteni, mellyekkel érzik hogy a' közhasznót leghathatósban előmozdíthatják 's magoknak legtartós közbecsültetést szerezhetnek. Más részről közép álláspontjok és határozott jövedelmük biztosítja őket a' hiúságnak 's tékozlásnak csábításaitól, mellyeknek a' nagy jólét 's felsőbb rang mindig kiteszi ön biztosait.

Máté: Architektúrák

13. előadás

37

Babbage (1834): differencia gép



Máté: Architektúrák

13. előadás

38



Máté: Architektúrák

13. előadás

39



Máté: Architektúrák

13. előadás

40



Máté: Architektúrák

13. előadás

41

Differenciák számolása n^5 esetén

| n | n^5 | D^1 | D^2 | D^3 | D^4 | D^5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | | | | | |
| 2 | 32 | 31 | 180 | 390 | | |
| 3 | 243 | 211 | 570 | 750 | 360 | 120 |
| 4 | 1024 | 781 | 1320 | 1230 | 480 | 120 |
| 5 | 3125 | 2101 | 2550 | 1830 | 600 | 120 |
| 6 | 7776 | 4651 | 4380 | 2550 | 720 | |
| 7 | 16807 | 9031 | 6930 | | | |
| 8 | 32768 | 15961 | | | | |

Tömöríthető a táblázat

Máté: Architektúrák

13. előadás

42

Az első sor alapján kiszámítható az egész táblázat

| n | n ⁵ | D ¹ | D ² | D ³ | D ⁴ | D ⁵ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 31 | 180 | 390 | 360 | 120 |
| 2 | 32 | 211 | 570 | 750 | 480 | 120 |
| 3 | 243 | 781 | 1320 | 1230 | 600 | 120 |
| 4 | 1024 | 2101 | 2550 | 1830 | 720 | 120 |
| 5 | 3125 | 4651 | 4380 | 2550 | 840 | 120 |
| 6 | 7776 | 9031 | 6930 | 3390 | 960 | 120 |
| 7 | 16807 | 15961 | 10320 | 4350 | 1080 | 120 |
| 8 | 32768 | 26281 | 14670 | 5430 | 1200 | 120 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Nem tesz lehetővé párhuzamosítást, ha helyben számol!

| n | n ⁵ | D ¹ | D ² | D ³ | D ⁴ | D ⁵ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 31 | 180 | 390 | 360 | 120 |
| 2 | 32 | 211 | 570 | 750 | 480 | 120 |
| 3 | 243 | 781 | 1320 | 1230 | 600 | 120 |
| 4 | 1024 | 2101 | 2550 | 1830 | 720 | 120 |
| 5 | 3125 | 4651 | 4380 | 2550 | 840 | 120 |
| 6 | 7776 | 9031 | 6930 | 3390 | 960 | 120 |
| 7 | 16807 | 15961 | 10320 | 4350 | 1080 | 120 |
| 8 | 32768 | 26281 | 14670 | 5430 | 1200 | 120 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Így már párhuzamosítható!

A vastagított elemeket följebb csúsztatva:

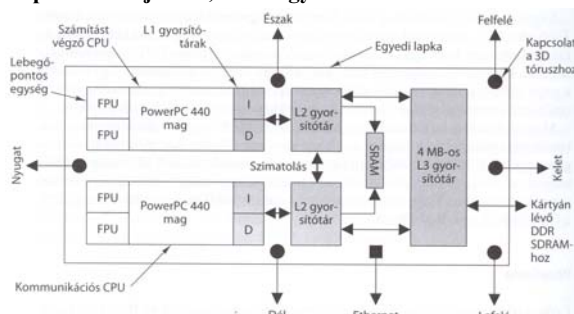
| n | n ⁵ | D ¹ | D ² | D ³ | D ⁴ | D ⁵ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3 | 243 | 781 | 570 | 750 | 360 | 120 |
| 4 | | | | | | 120 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| n | n ⁵ | D ¹ | D ² | D ³ | D ⁴ | D ⁵ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3 | 243 | 781 | 570 | 750 | 360 | 120 |
| 4 | 1024 | 2101 | 1320 | 1230 | 480 | 120 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

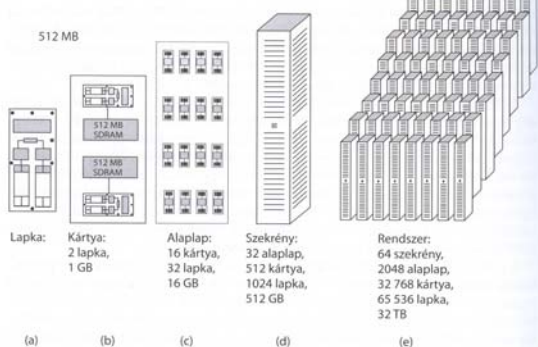
5 ciklus helyett 2 elegendő

BlueGene/L IBM 1999-

1. lapka: 2003. június, első negyede: 2004. november



8.36. ábra. A BlueGene/L egyedi processzorlapkója



8.37. ábra. A BlueGene/L (a) lapkája, (b) kártyája, (c) alaplapja, (d) szekrénye, (e) rendszere

Feladatok

- Mi a RAID?
- Milyen RAID szabványokat ismer?
- Mi a csíkozás (striping)?
- Milyen előnyei vannak a RAID-nek?

Feladatok

Hogy készül az optikus lemez (CD)?
Mit nevezünk üregnek?
Milyen mély az üreg, és miért?
Hogy történik a CD olvasása?
Miért nem állandó a CD-k fordulatszáma?
Hogy ábrázolják a 0-t és 1-et a CD-ken?

Máté: Architektúrák

13. előadás

49

Feladatok

Mi a CD-ROM?
Mi a redundancia?
Hogy ábrázolnak egy bajtot CD-ROM-on?
Mi a szimbólum?
Mi a keret?
Mi a szektor?
Hogy néz ki a fejléc?
Mi az ECC?
Mi a CD-R?
Mi a különbség a CD és a CD-R között?
Hogy módosítható egy CD-R tartalma?

Máté: Architektúrák

13. előadás

50

Feladatok

Mi a CD-RW?
Mi a DVD?
Miért nagyobb a DVD kapacitása, mint a CD-é?
Jellemezze a kétrétegű DVD-t!
Jellemezze a Blu-Ray lemezt!

Máté: Architektúrák

13. előadás

51

Feladatok

Milyen részei vannak az egérnek?
Hogy működik az egér?
Milyen nyomtatókat ismer?
Hogy működik a mátrixnyomtató?
Hogy működik a tintasugaras nyomtató?
Hogy működik a lézernyomtató?
Mi a szürkésítés (half-toning)?

Máté: Architektúrák

13. előadás

52

Feladatok

Milyen színkeverést ismer?
Mi a színösszeadás?
Mi a színkivonás?
Milyen színes nyomtatókat ismer?
Hogy működik a viasz nyomtató?
Hogy működik a festék szublimációs nyomtató?
Milyen részei vannak terminálnak?
Hogy működik a billentyűzet?
Hogy működik a CRT (katódsugárcsőes) monitor?
Hogy működik az LCD (folyadék kristályos) monitor?
Hogy működik a passzív mátrix megjelenítő?

Máté: Architektúrák

13. előadás

53

Feladatok

Hogy működik az aktív mátrix megjelenítő?
Mire szolgál a video RAM?
Mit nevezünk színpalettának?
Mi az indexelt színelőállítás?
Mi a modem?
Mi a vivóhullám?
Milyen modulációkat ismer?
Mi a jelzési sebesség?
Mi a baud?
Mi az adat átviteli sebesség?
Milyen átviteli vonalakat ismer?

Máté: Architektúrák

13. előadás

54

Feladatok

Mit jelent a full-duplex átviteli vonal?
Mit jelent a half-duplex átviteli vonal?
Mit jelent a simplex átviteli vonal?
Milyen digitális előfizetői vonalakat ismer?
Jellemezze az ADSL-t!
Jellemezze a kábeles internetet!

Máté: Architektúrák

13. előadás

55

Feladatok

Mit jelent a full-duplex átviteli vonal?
Mit jelent a half-duplex átviteli vonal?
Mit jelent a simplex átviteli vonal?
Milyen digitális előfizetői vonalakat ismer?
Jellemezze az ADSL-t!
Jellemezze a kábeles internetet!

Máté: Architektúrák

13. előadás

56

Az előadáshoz kapcsolódó

Fontosabb tételek

RAID
Optikus lemezek
Egér, nyomtatók, megjelenítők
Terminál. Modemek, jelzési, adatátviteli sebesség.
ADSL, kábeles internet.

Máté: Architektúrák

13. előadás

57