

Számítógép architektúrák

További eszközök

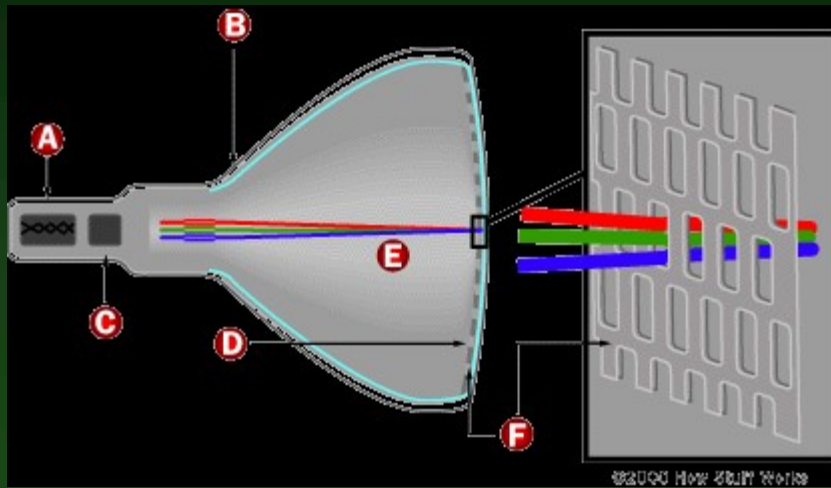
A program

- Terminálok (klasszikus, memórialeképzett)
- Egyéb eszközök (nyomtatók, egerek, rajzgépek stb.)

Terminálok

- **Végberendezés:** megjelenítő, billentyűzet, mutató eszköz.
- **A megjelenítő:** CRT v. LCD.
- **A CRT működése:** a képmű videójele alapján a képcső változó intenzitású elektronsugarával “pásztázzák” a foszforréteget. Színes monitornál 3 foszforréteg, három együttfutó, de különböző intenzitású elektronsugár. Színkeverés.

CRT: Cathode Ray Tube

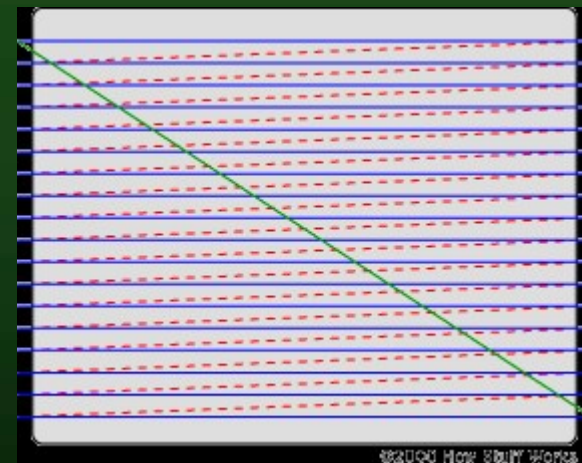


- A. Katód
- B. Vezető bevonat
- C. Anód
- D. Foszforréteg a képernyőn
- E. Elektron sugarak
- F. Árnyékoló maszk



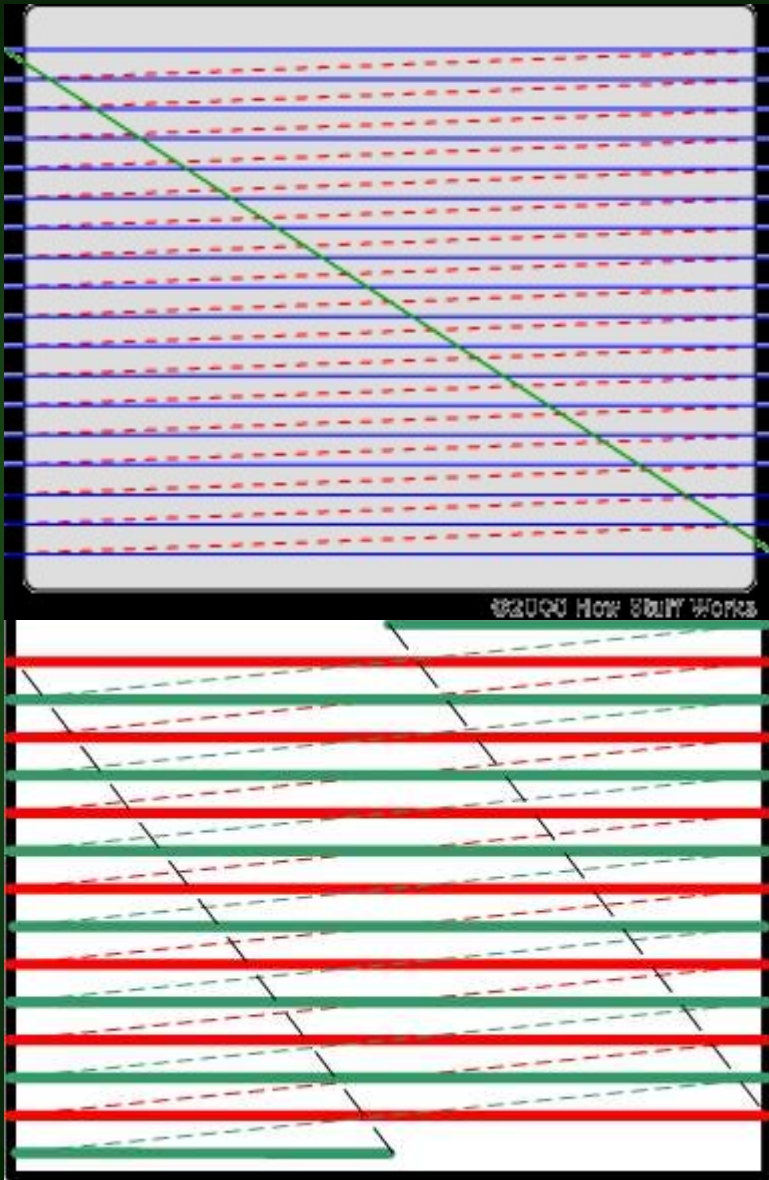
A vezérlő tekercsek elektromágneses
mezőt keltenek

További eszközök © Vadász, 2007.



Pásztázás a képernyőn

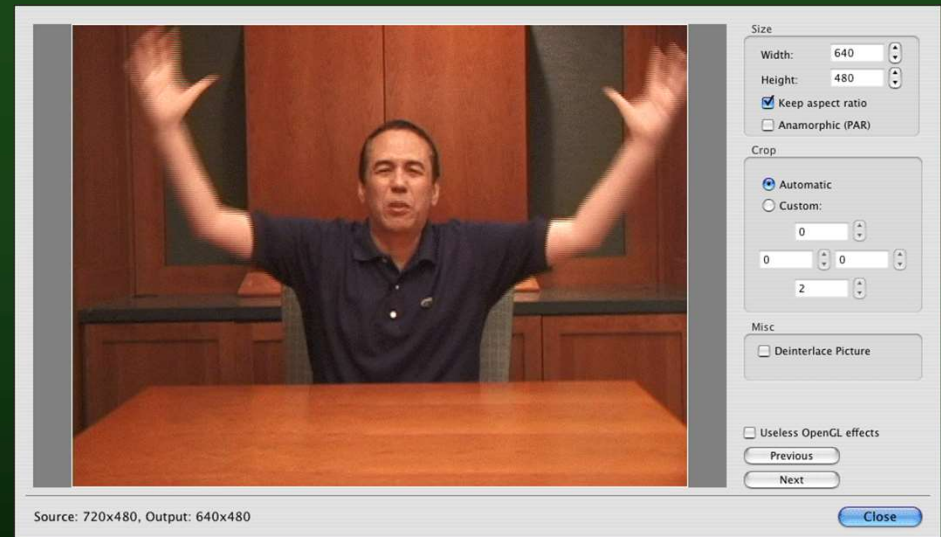
CRT: Interlaced video



Interlace:

A képfrissítési frekvencia duplázása
Két egymást követő kisebb felbontású
egymással átlapolt és eltolts
fele sorbontású képpel

Pal: 50/25Hz, NTSC: 60/30Hz



https://en.wikipedia.org/wiki/Interlaced_video

További eszközök © Vadász, 2007.

Ea9 5

A CRT lehet

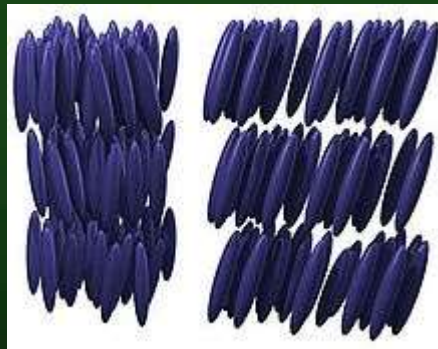
- **Vektoros grafikájú.** Ma már csak speciális helyeken (pl. műszerekben).
- **Raszteres grafika:** a képpontokhoz (pixelek) adott bitszélességű memóriacellák: ezek tartalmazzák a szín, intenzitás stb. információkat. Ebből dolgozik a videómű.
- **Kérdés:** a videó memória hol lehet? Hogyan írhatunk ebbe?

LCD képmegjelenítés

- Bizonyos kristályok elektromos tér hatására fénytörési tulajdonságaikat változtatják (kristálysíkonként elfordulnak), ezzel “szűrőként” viselkednek.
- Raszteres grafika megvalósítható: sorokra-oszlopokra bontott képpontok kristályai “gerjeszthetők”.



nematic - smectic



smectic phase (hideg)

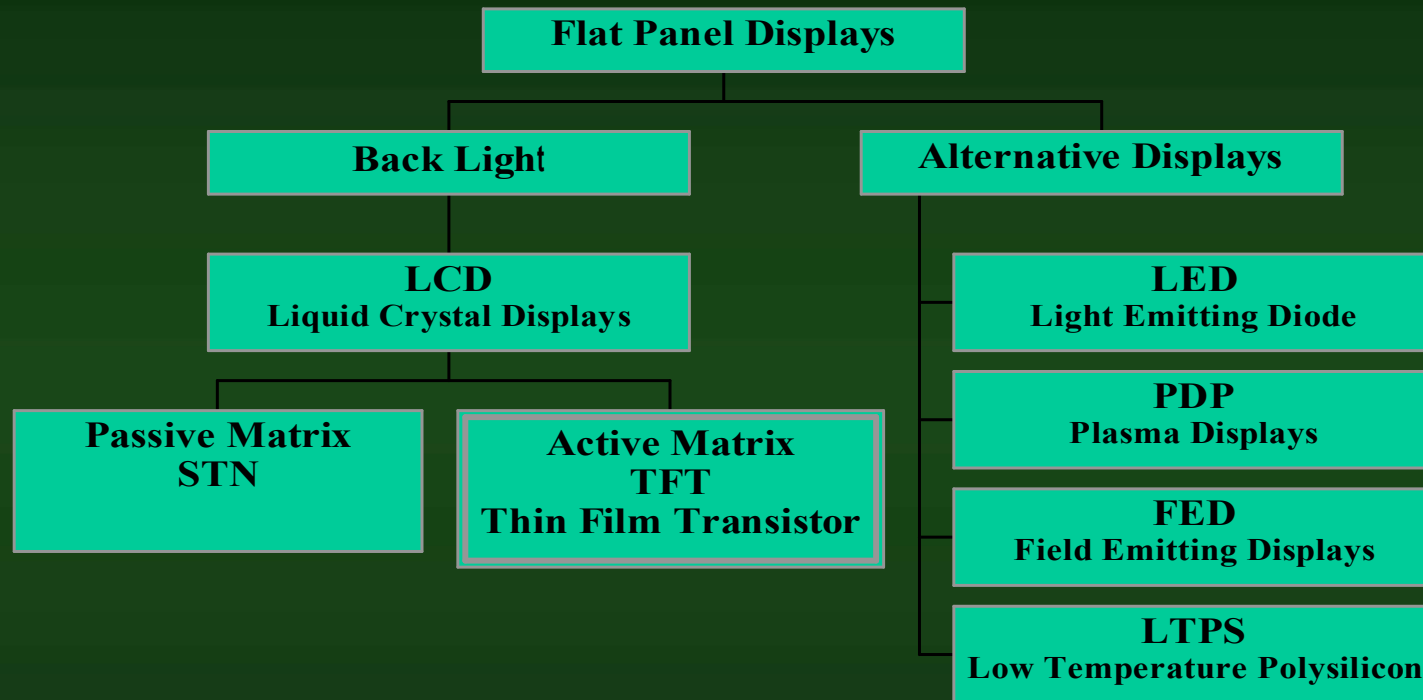


nematic phase
(polarizál)

További eszközök© Vadász, 2007.

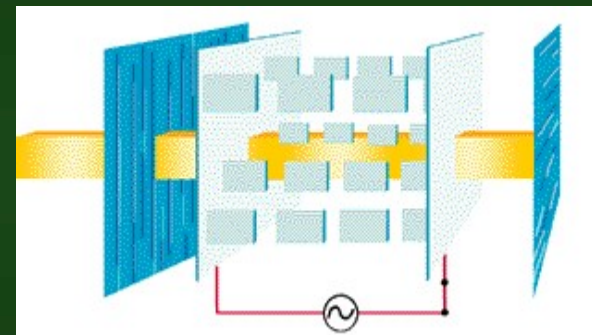
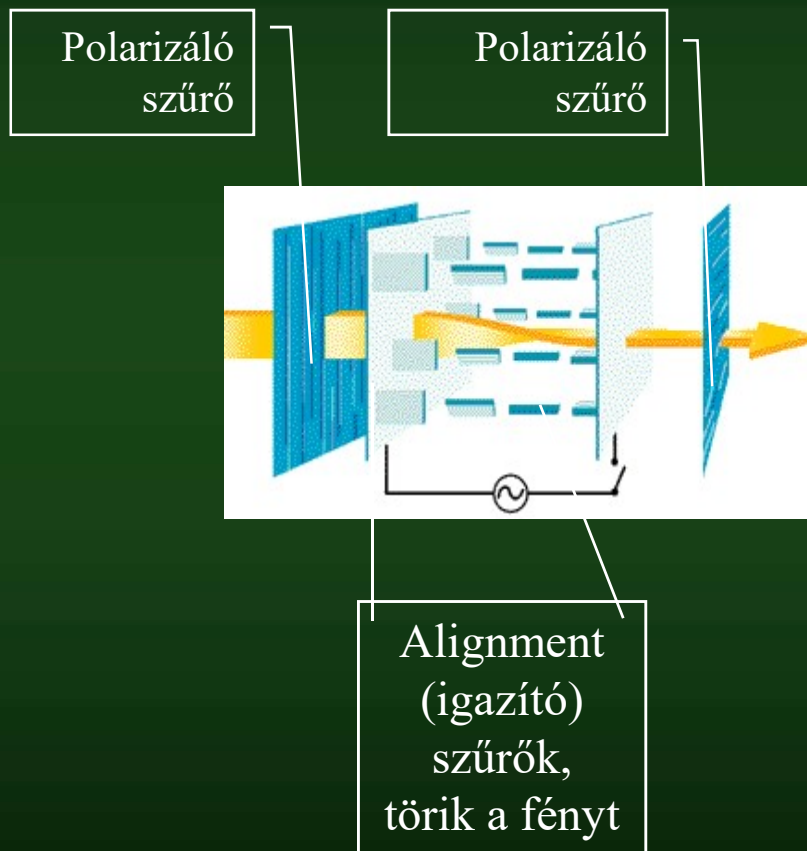
Ea9 7

Flat Panel Displays



Hogy működik a TFT?

A feszültség (elektromos mező) az igazító szűrőkön „elcsavarja” a folyadék-kristályokat („nematikus” közel folyékony kristály fázis), az átmenő fényt a második polarizáló szűrő elnyeli.

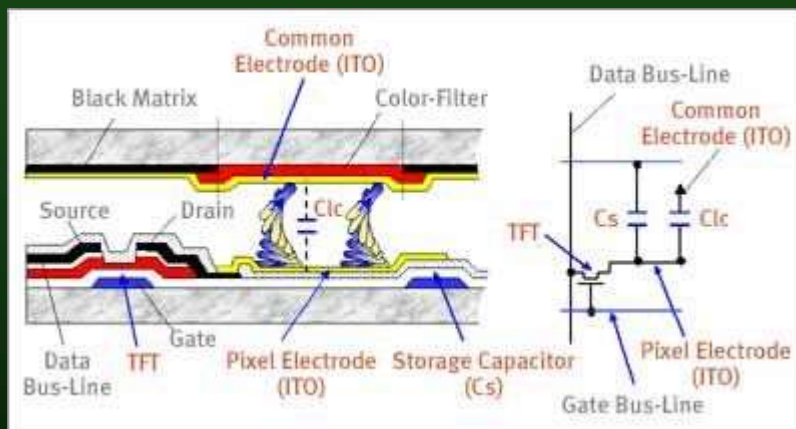
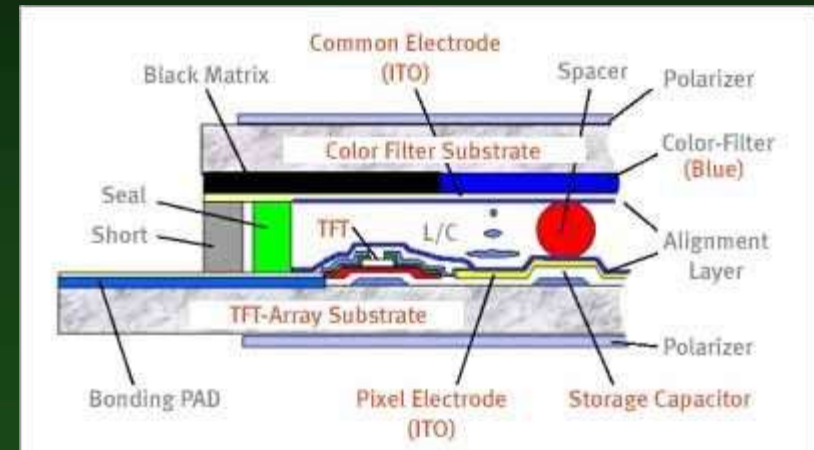
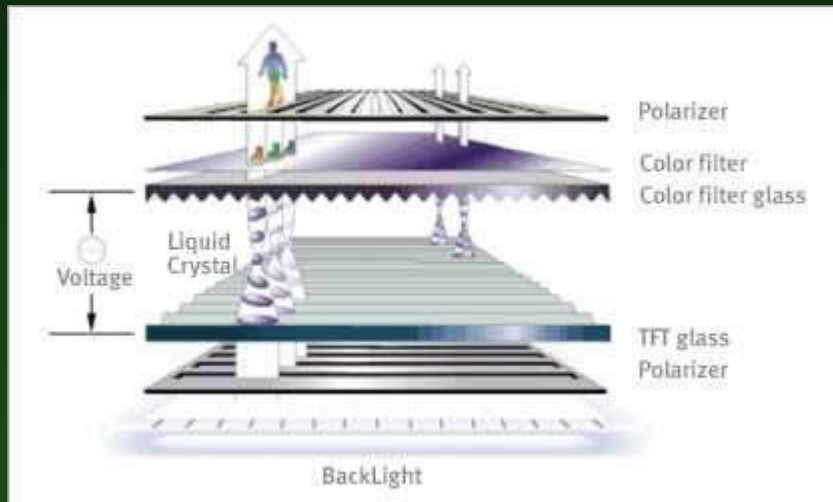


Természetesen pixelenként red-green-blue szűrők együttese állítja elő az igazi színt

Technológiák

- **Aktív mátrix technológia** (vékony film tranisztorok)
 - Oszlopok és sorok találkozásaiiban a cella (pixelnek megfelelően): tranzisztor-kondenzátor pár (az üvegen)
 - Egy pixel címzése sor és oszlop címzés, a kiválasztott kondenzátor feltöltése: ez gerjeszti a pixel LCD-t
- **Passzív mátrix**
 - Fém vezeték háló minden pixelhez
 - Ezen a gerjesztő feszültség eljut az LCD-khez
 - Ez olcsóbb, de kisebb frekvenciával működtethető (ezért nem alkalmazzák)

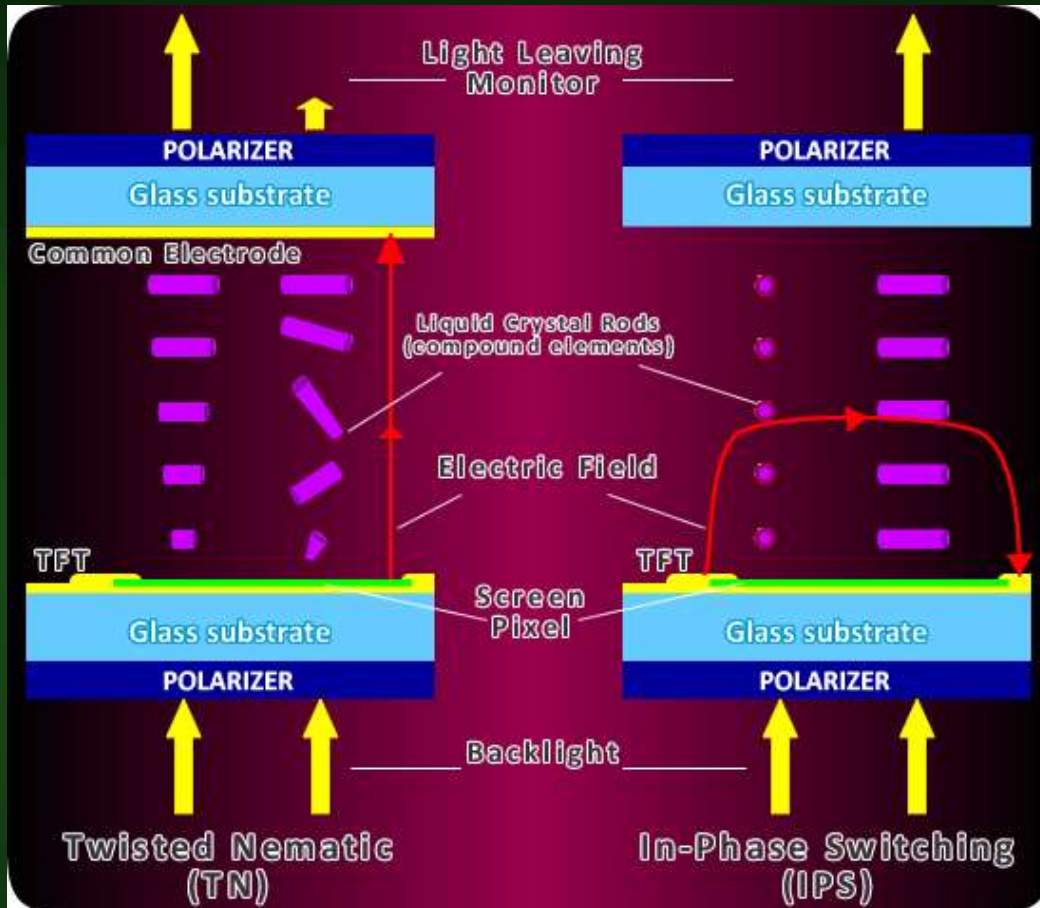
Twisted Nematic (TN) TFT LCD

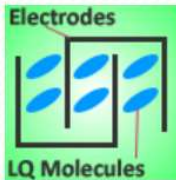
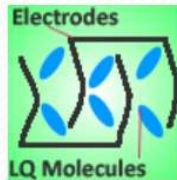
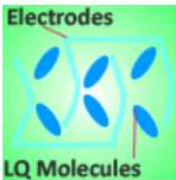
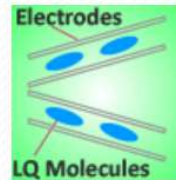
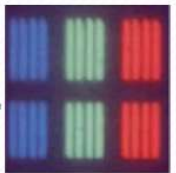
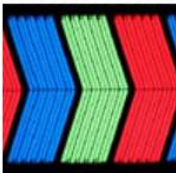
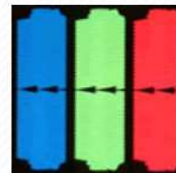


Hibák:

- Kis betekintési szög
- A színek nem túl jók

In-Plane Switching (IPS) TFT LCD



IPS	S-IPS	AS-IPS	IPS-PRO
1996	1998	2002	2004
Wide viewing angle	Colour shift free	High transmittance	High contrast ratio
100	100	130	156
100	137	250	313
			
			

Egy helyett két tranzisztor,
kevesebb hely átlátszó,
erősebb megvilágítás kell

További eszközök© Vadász, 2007.

Ea9 12

TFT jellemzők

- **Nézőszög** (viewing angle): milyen szögből nézve jó még a kép. 140-170° elfogadható.
- **Fényesség**: cd/m²-ben adott. 250-350 cd/m² a szokásos. Mozihoz 100 cd/m² kell. (cd: Candella)
- **Kontraszt**: a fehér és fekete szín intenzitás aránya. Elfogadható a 450:1 – 600:1 arány. 600:1 fölött a javulás alig észlelhető.
- **Válaszidő**: Mennyi idő (ms) alatt változtatják meg a pixelpontok a színüket. 20-30 ms már elfogadható. Lassabb eredménye a „ghosting”.
- 15,1”-os TFT megfelel 17”-os CRT-nek
- **Natív felbontások**:
 - 17”: 1024 * 768; 19”: 1280 * 1024; 20”: 1600 * 1200

TFT vagy (CRT) - OLED?

- **TFT** előnyök

- Kisebb áramfelvétel
- Kisebb tömeg és méret
- Jobb a szabályozhatósága
- Kevésbé terheli a szemet

- **CRT** előnyök **(RIP)**

- Olcsóbb (volt)
- Jobb a színhűség, színmegjelenítés
- Jobb válaszütem (nincs ghosting)
- Változó felbontások
- Kevésbé sérülékeny

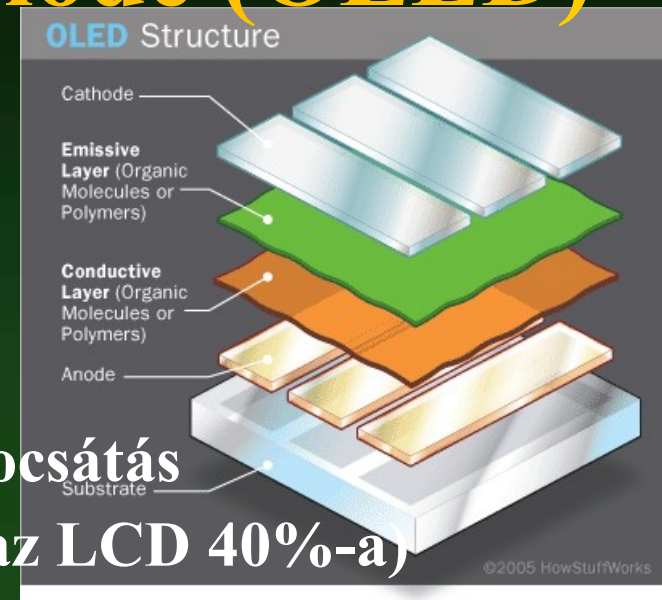
- **OLED**

- Organic Light-Emitting Diode (szerves fénykibocsátó dióda)
- az elektrolumineszcens réteg szerves félvezető vegyület, mely elektromos áram hatására világít
- két elektróda között helyezkedik el
- a fény kijutása érdekében az egyik elektróda átlátszó

Organic Light-Emitting Diode (OLED)

- **Oled előnyök**

- Kisebbs költség
- Nyomtatható, olcsóbban gyártható
- Könnyű és hajlékony hordozófelületek
- Szélesebb látószög, közvetlenül fénykibocsátás
- Energiahatékony, ha fekete (sötét kép, az LCD 40%-a)
- Gyors, OLED 0.01 ms (LCD 2-8 ms)

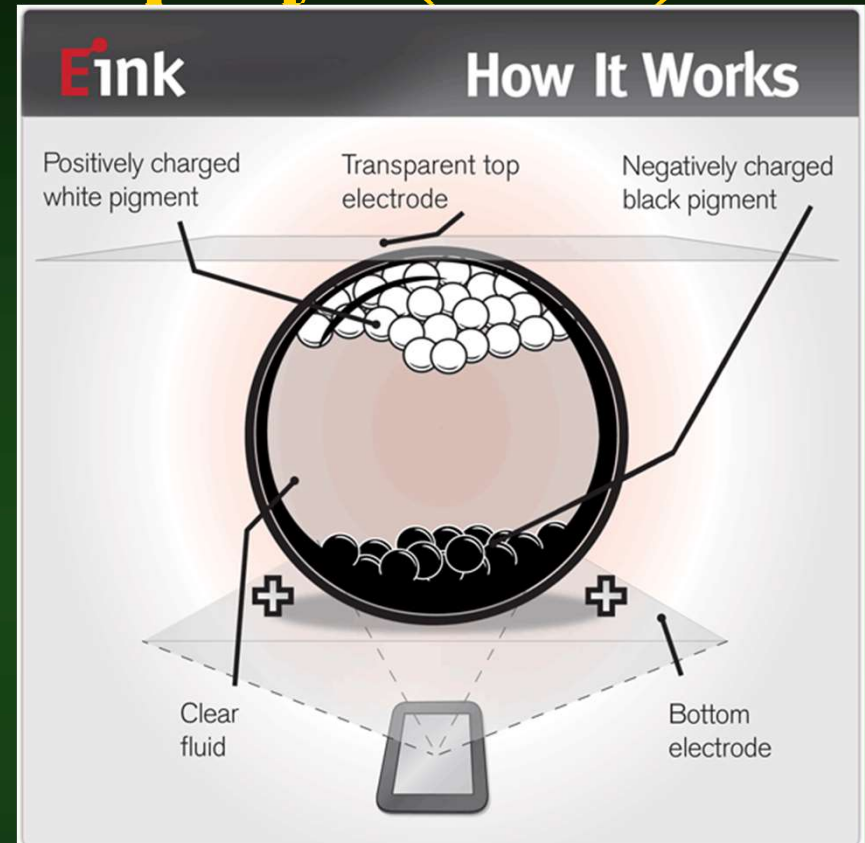


- **OLED hátrányok**

- Rövid élettartam (14.000 óra ~5 év ha 8 óra/nap)
(LCD és LED 25.000-40.000 óra)
- Problémák a színegyensúllyal – gyorsan öregszik, beég
- Energiahatékony, ha fehér (világos kép, az LCD 2-300%-a)
- UV-érzékeny

Electronic Paper Displays (EPD)

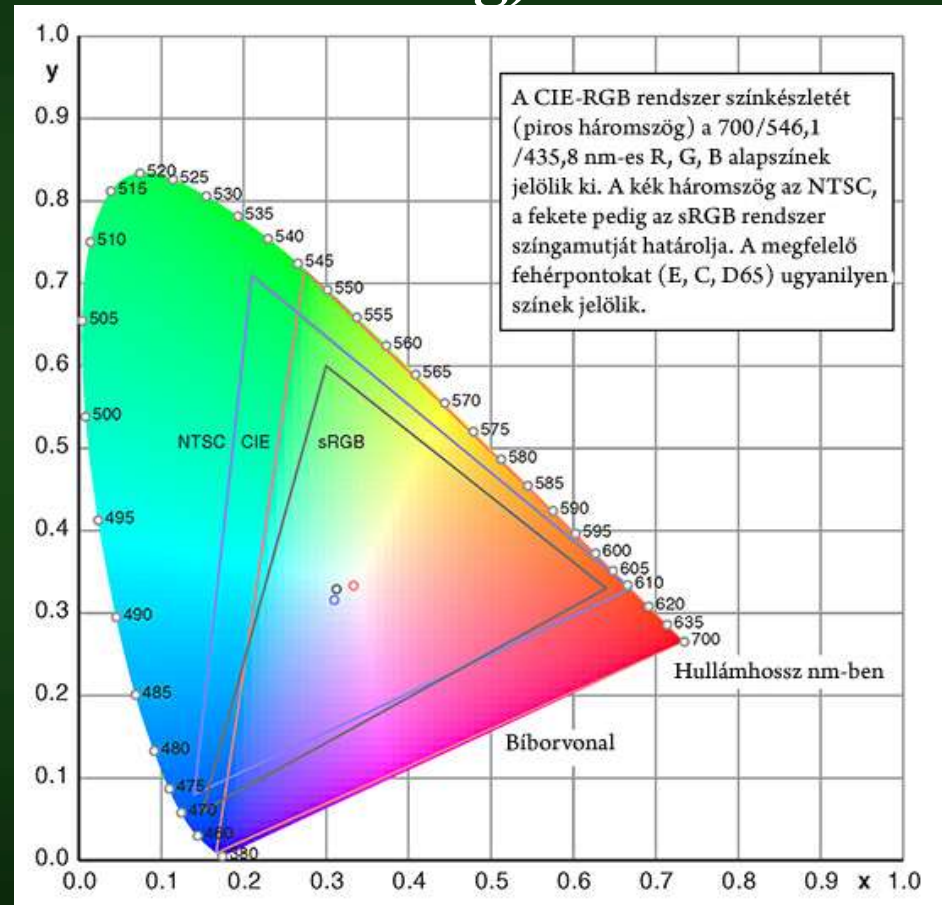
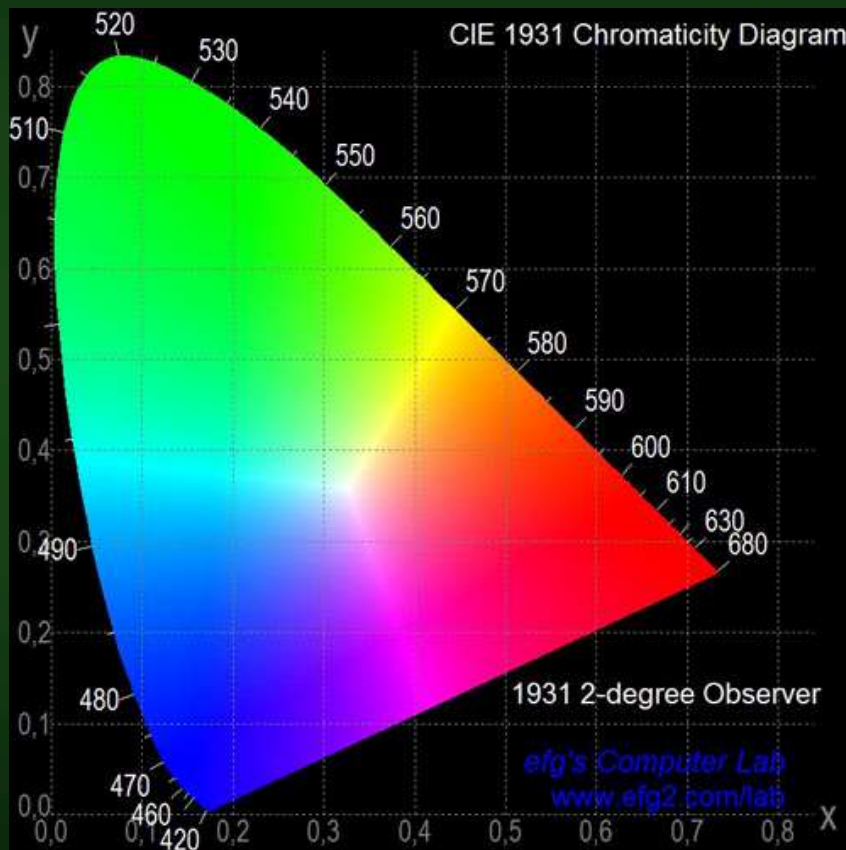
- **Bistable Display:**
Gerjesztés nélkül is megőrzi az állapotát
- **Reflective Display:**
Nem kell háttérvilágítás (de lehet)
- **Mikrokapszulák:**
Pozitív (fehér) és negatív (fekete) töltésű részecskék úszkálnak átlátszó folyadékban



Electronic Ink is made up of millions of tiny microcapsules, about the diameter of a human hair. Each microcapsule contains positively charged white particles and negatively charged black particles suspended in a clear fluid.

Színek - színességi diagram

CIE (Comission Internationale de L'Eclairage =
Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság)



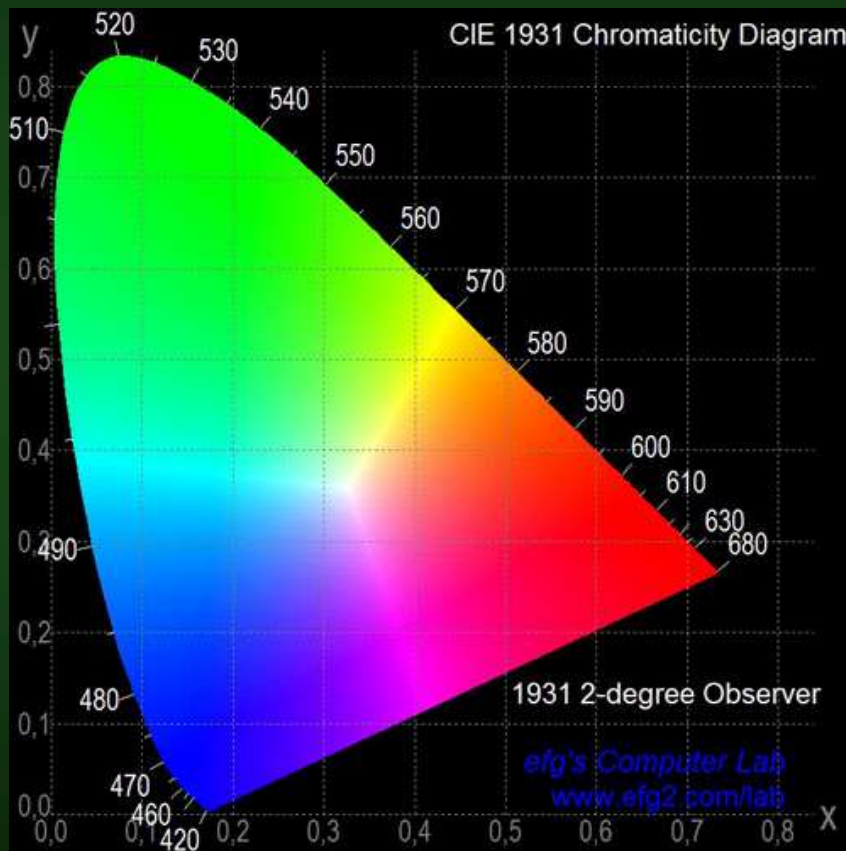
Bíborvonal: keverék színek (nem monokromatikus)

További eszközök© Vadász, 2007.

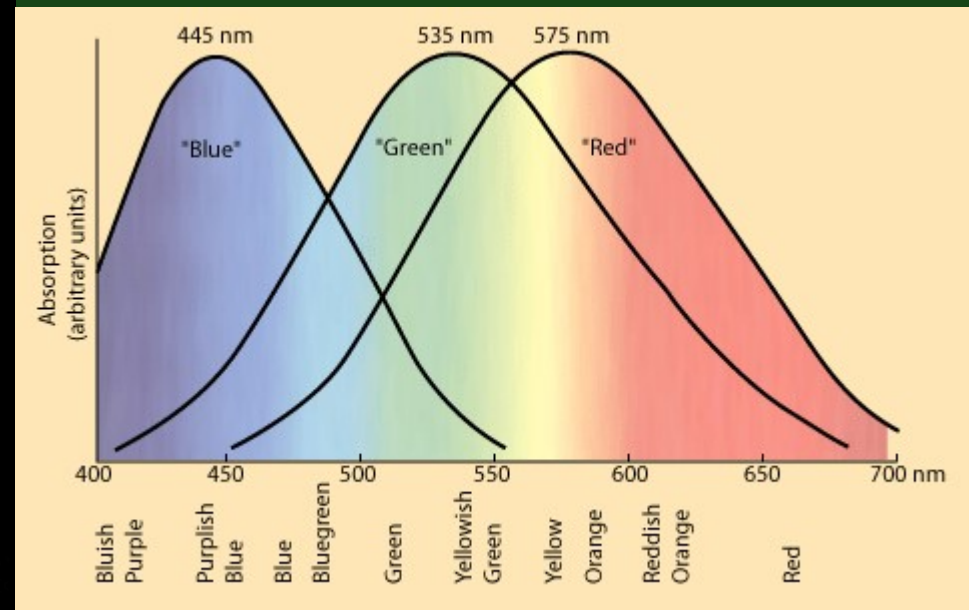
Ea9 17

Színek - színességi diagram

CIE (Comission Internationale de L'Eclairage =
Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság)



A **csapok**: 64% piros, 32% zöld és
2% kék érzékenységű.



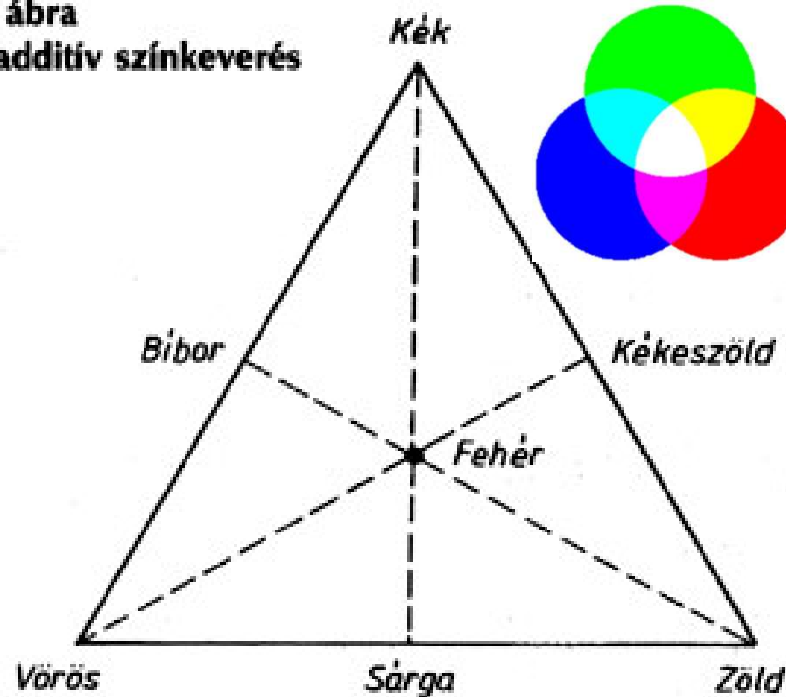
Bíborvonal: keverék színek (nem monokromatikus)

További eszközök© Vadász, 2007.

Ea9 18

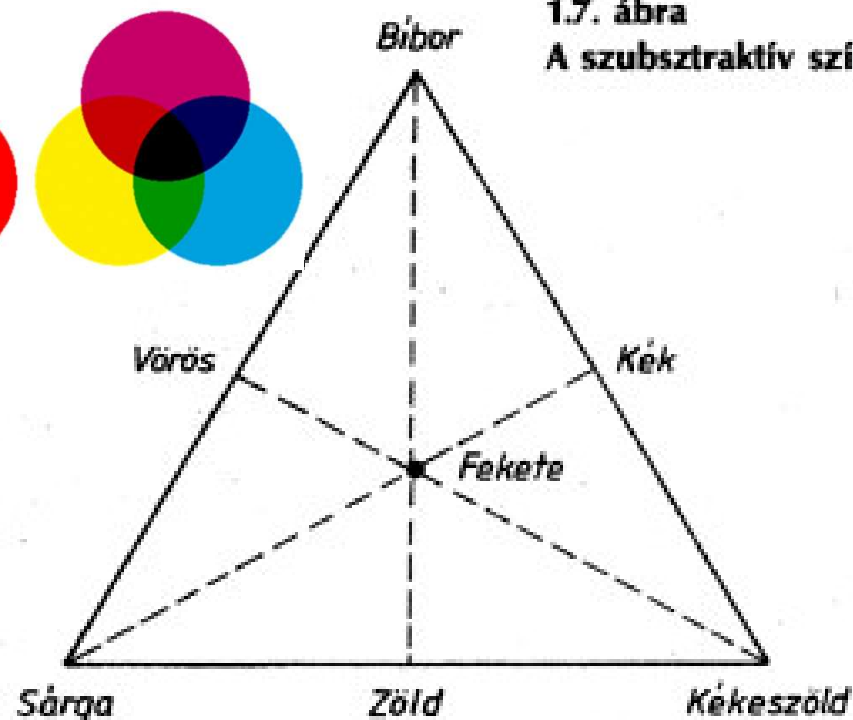
Színek - színkeverés

1.6. ábra
Az additív színkeverés



$$\begin{aligned} R + G &= \text{Sárga} \\ R + B &= \text{Bíbor} \\ G + B &= \text{Kékeszöld} \\ R + G + B &= \text{Fehér} \end{aligned}$$

1.7. ábra
A szubsztraktív színkeverés



$$\begin{aligned} \text{Bíbor} &= \text{Fehér} - G \\ \text{Kékeszöld} &= \text{Fehér} - R \\ \text{Sárga} &= \text{Fehér} - B \\ \text{Fekete} &= \text{Fehér} - R - G - B \end{aligned}$$

Forrás: Barna Tamás: **VIDEOTECHNIKA A GYAKORLATBAN** (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1988)

További eszközök© Vadász, 2007.

Ea9 19

A “klasszikus” terminálok

- Videó memóriájukat “saját”, a gazdagép processzora közvetlenül nem érheti el.
- Billentyűzetet, mutató eszközt is kezelnek.
- “Vonal” a gazdagép vezérlőjéhez: ezen
 - bájt/karaktársorozatok átvitele történik.
 - A bájtok lehetnek:
 - megjeleníthető képpontok/karakterek,
 - vezérlő szekvenciák (mutató pozicionálás, szín/intenzitás beállítás stb.)
 - input sorok.

A terminál szabványok

- Megmondják, milyen kódolást használnak,
- milyen a koordinátarendszer,
- mik a vezérlő szekvenciák, hogy kell ezekre reagálni
- stb.
- Híres szabványok:
 - ANSI,
 - VT 100, VT 200, VT300, VT 340 stb.

“Memórialeképzett terminálok”

- A videó memória a vezérlőn, CPU által közvetlenül elérhető (move/in-out/load-store instrukciókkal).
- A vezérlőből a videójel a CRT-re, v. LCD megjelenítőre közvetlenül.
- Több szabvány itt is: VGA, SVGA, XGA stb.
- A vezérlő természetesen billentyűzetet, mutatót is kezelhet.
- Bár a videó memória gépi instrukciókkal elérhető, a vezérlő programozás IT kezelőkön, eszköz drivereken át ajánlott. Szabványos driverek (ANSI, VT 100, X11 stb.) itt is.

Tipikus szabványok és felbontások

Szabvány	Felbontás	Tipikus felhasználás
XGA (Extended Graphics Array)	1024x768	15- és 17-inch CRT képernyők 15-inch LCD képernyők
SXGA (Super XGA)	1280x1024	15- és 17-inch CRT képernyők 17-és 19-inch LCD képernyők
UXGA (Ultra XGA)	1600x1200	19-, 20-, 21-inch CRT képernyők 20-inch LCD képernyők
QXGA (Quad XGA)	2048x1536	21-inch és nagyobb CRT képernyők
WXGA (Wide XGA)	1280x800	Széles 15.4-inch laptop LCD kijelzők
WSXGA+ (Wide SXGA plus)	1680x1050	Széles 20-inch LCD képernyők
WUXGA (Wide Ultra XGA)	1920x1200	Széles 22-inch és nagyobb LCD képernyők

Full HD: 1080p (1920×1080) 16:9 – 2,073,600 (2M) pixels 2K horiz.

4K Ultra HD: 2160p (3840×2160) 16:9 - 8,294,400 (8M) pixels 4K

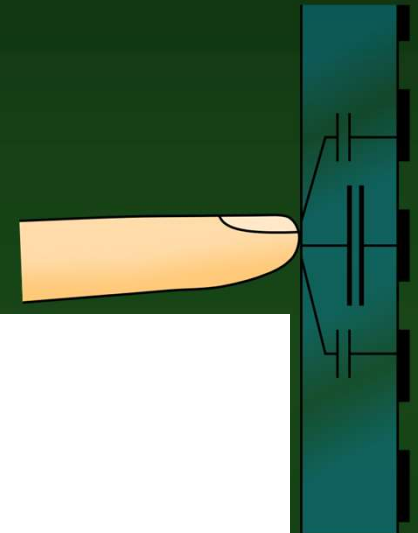
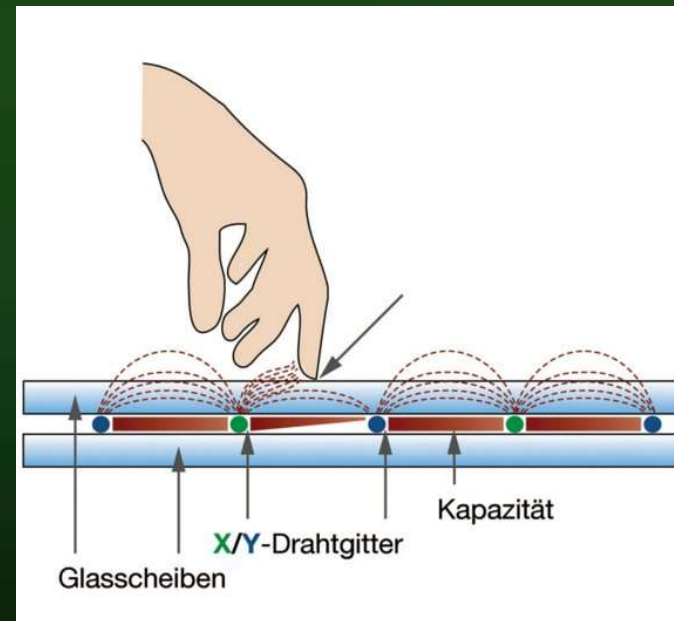
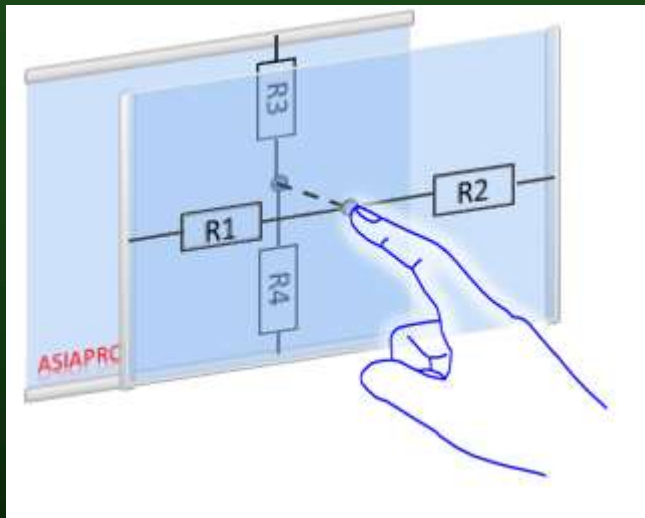
Tipikus szabványok és felbontások

Standard	Resolution	Picture aspect ratio
1080p HD widescreen	1920×1080	16:9
1080p 4:3	1440×1080	4:3 / 8:6
Ultrawide HD	2560×1080	21:9
FullHD+	2160×1080	2:1 / 18:9
FHD+ (mobile)	2400×1080	2.2:1 (40:18)
	1728×1080	16:10 / 8:5
	1620×1080	3:2 / 15:10

Full HD: 1080p (1920×1080) – 2073600 pixes 2M

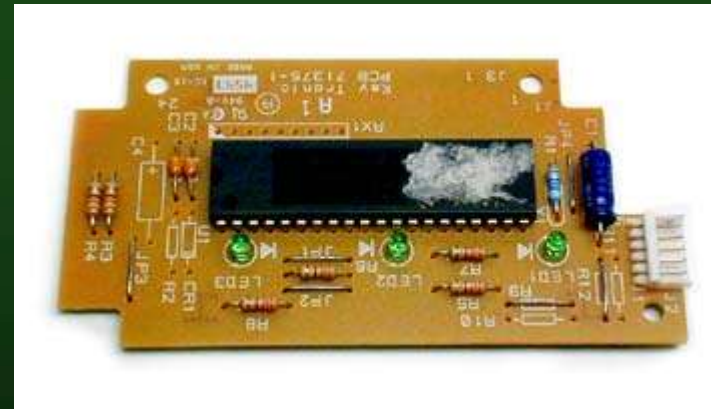
Érintőképes megjelenítők

- A képernyő felület érintést kell érzékelni.
- Lehetséges technológiák
 - Infravörös szenzorokkal (sensor = érzékelő)
 - Nyomásérzékelő ellenállásokkal (Resistive)
 - Kapacitásváltozás érzékeléssel



Billentyűzet (Keyboard)

- Billentyűcsoportok:
 - **QWERTY** alap billentyűk
 - Numerikus billentyűk
 - Funkció billentyűk
 - Kontroll billentyűk
 - Home
 - End
 - Insert
 - Delete
 - Page Up
 - Page Down
 - Control (Ctrl)
 - Alternate (Alt)
 - Escape (Esc)



Billentyűzet vezérlő áramkör

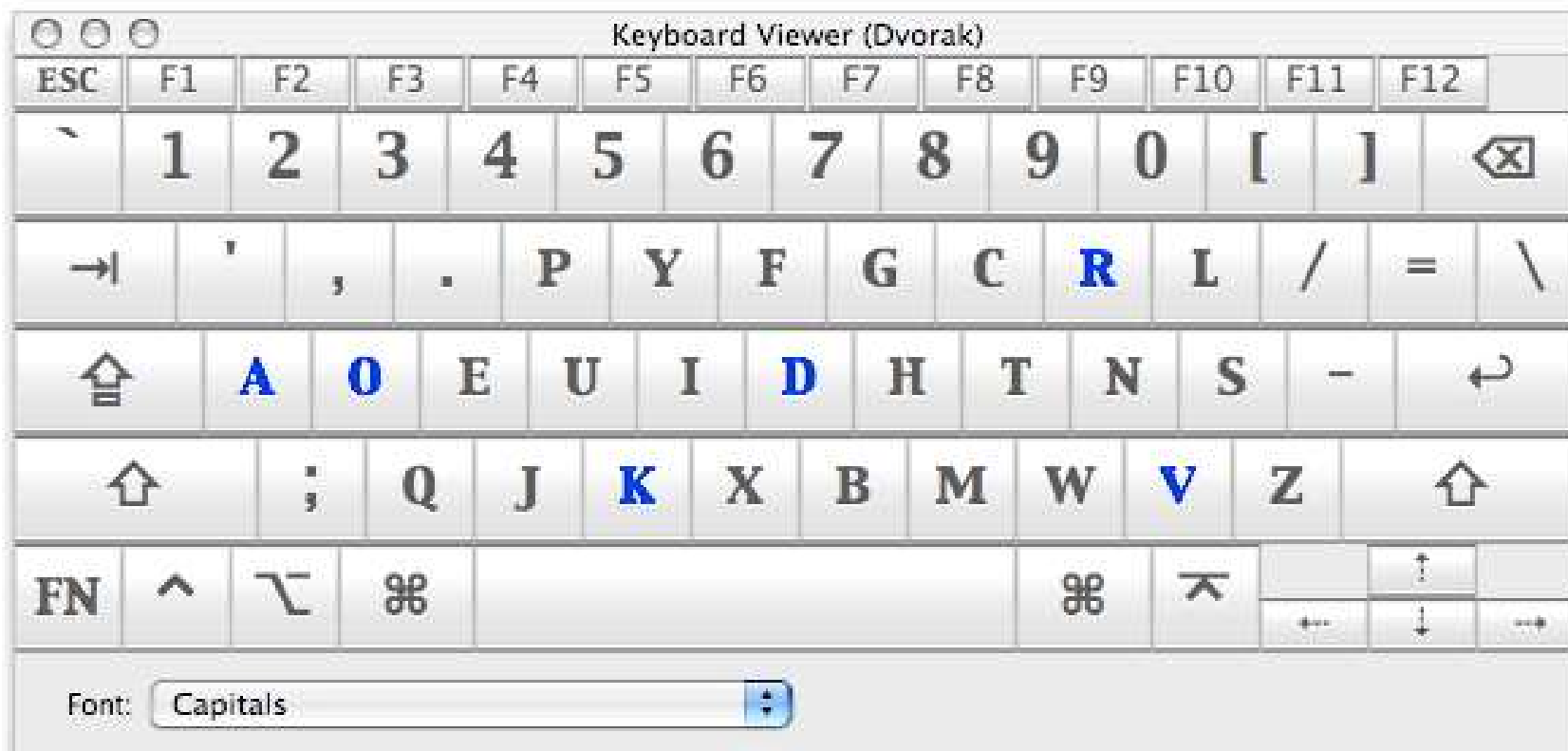
Billentyűzet (Keyboard)

Dvorak gyors gépelés



Billentyűzet (Keyboard)

Dvorak gyors gépelés



Billentyűzet vezérlő

- **Állapotváltozás (kapcsolás) érzékelés**
 - Melyiket? (keymatrix)
 - Többször? (bounce kiküszöbölés)
 - Bounce: érintkezési bizonytalanság, vibrálás az érintkezésben. Eldöntendő, egy lenyomás volt, vagy több?
 - Ismételve (typemastics)
 - Typemastics: az elektronika biztosítsa, hogy a hosszan lenyomott billentyű olyan eredményt adjon, mintha sokszor lenyomtuk volna: automatikus ismételt lenyomást.
 - Befolyásol még: érzékelni a billentyűzést (tactile, click)
 - A tactile érzékelés: szeretjük tapintással érzékelni, hogy tényleg lenyomtuk a billentyűt. Audio érzékelés is: szeretünk egy kliket hallani, hogy lenyomtuk a billentyűt ...

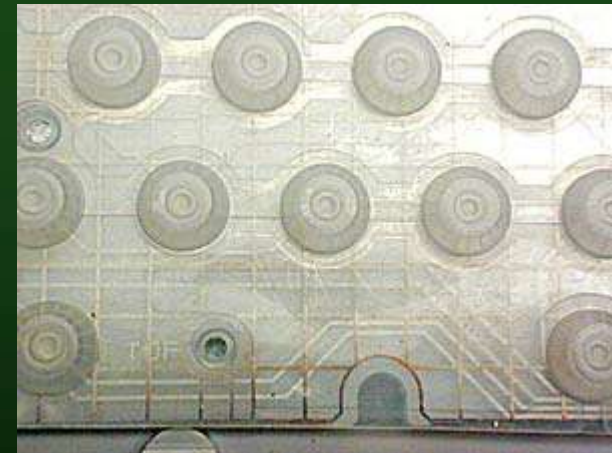


Billentyűzet

- **Lenyomás-felengedés érzékelés technológiák**
 - **Mechanikus érintős**
 - **Kapacitív (drága, hosszú életű)**
 - Nincs érintkezés, a kapacitás változik (ezzel az átfolyó áram) a lenyomáskor
 - **Optikai (fényugár megszakítás)**
 - Drága, hosszú életű
 - **Hall effektusos (áll. mágnes kristályhoz közelít: ebben változó elektromos teret hoz létre)**

Billentyűzet, technológiák

- Rubber dome (gumi harangos)
 - A gumi kupola alatt szén érintkező, áramkört zár. Gyakori. A gumi borítás véd (szennyeződés, korrózió)
 - Viszonylag jó tactile.
 - Olcsó, elterjedt



Billentyűzet, technológiák

- **Mechanikus membrán**
 - Gumi lapon kidomborodás, alatta membrán. Gyenge a lenyomás (tactile) érzékelése. Ipari berendezéseknél.
- **Fém érintős mechanikus**
 - Olcsó, jó a klik, a tapításos érzékelés, korrodeál, elfárad
- **Mechanikus foam element**
 - Vezető szivacsos hab az érintkező. Jó a bounce, tactile

Billentyűzet, technológiák

- Cherry MX

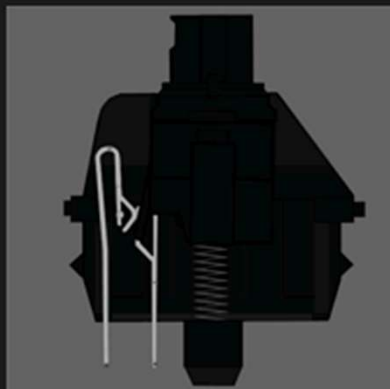
Gaote Black Switches

Tactile :NO

Clicky: NO

Actuation Force: 60g

50 million clicks lifecycle



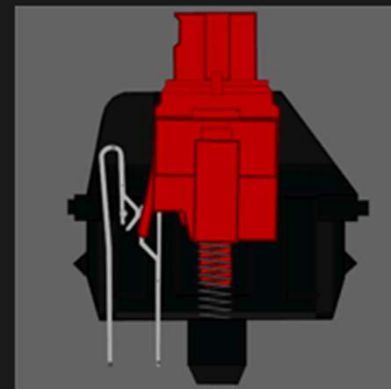
Gaote Red Switches

Tactile :NO

Clicky: NO

Actuation Force: 45g

50 million clicks lifecycle



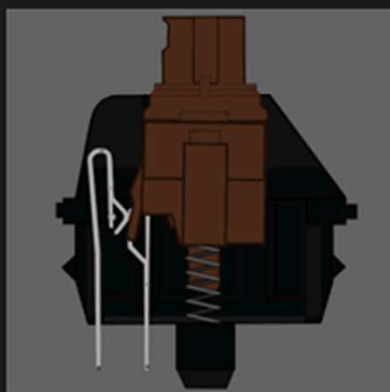
Gaote Brown Switches

Tactile: YES

Clicky: NO

Actuation Force: 45g

50 million clicks lifecycle



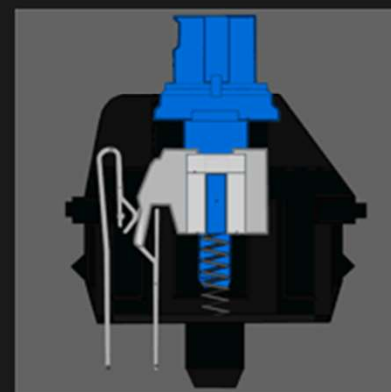
Gaote Blue Switches

Tactile :YES

Clicky: YES

Actuation Force: 50g

50 million clicks lifecycle

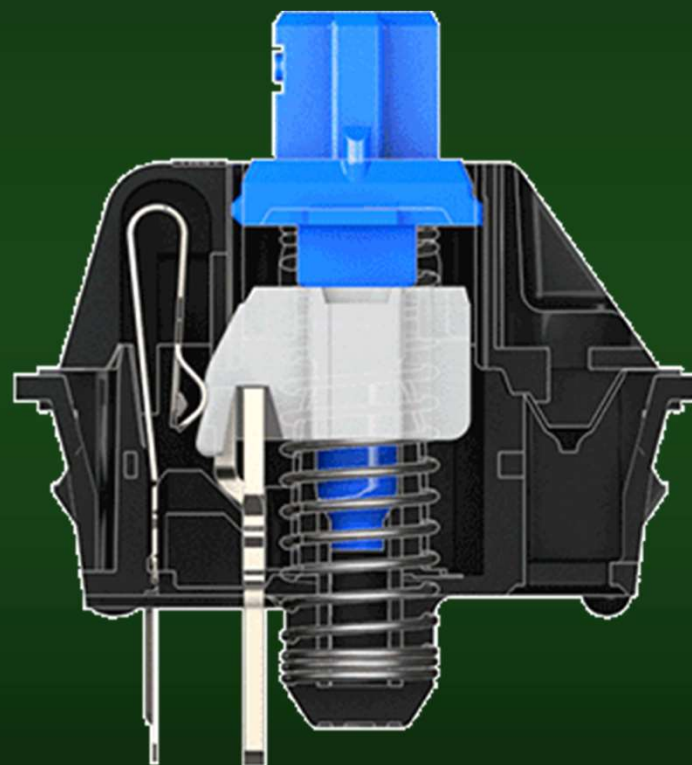
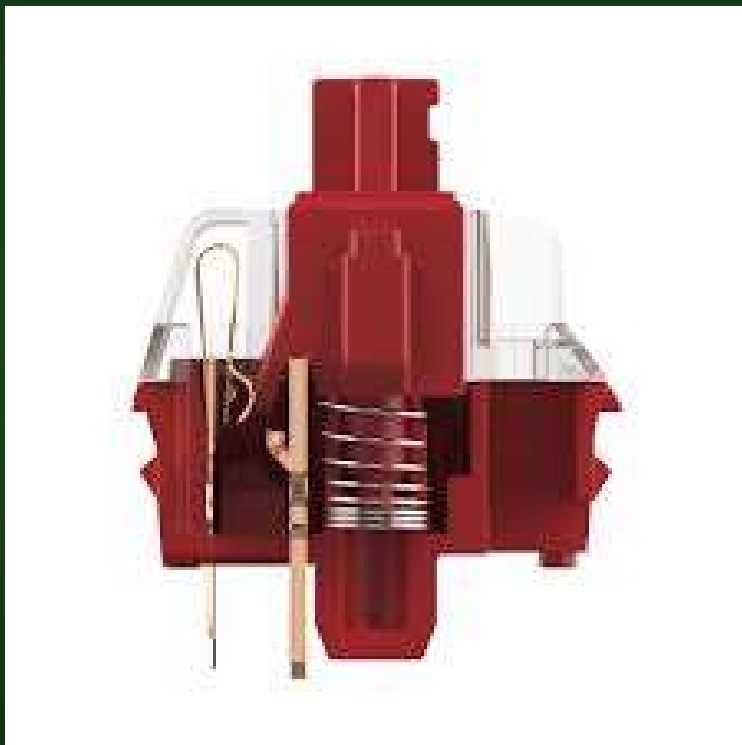


További eszközök © Vadász, 2007.

Ea9 33

Billentyűzet, technológiák

- Cherry MX



A billentyűzet csatolása

- Szabványok, lehetőségek
 - 5 lábas DIN (Deutsche Industrie Norm) konnektor
 - 6 lábas IBM PS/2 mion DIN csatlakozó
 - 4 lábas USB csatlakozó
 - Laptopokhoz belső csatlakozás
 - Rádiós, bluetooth csatlakozások

Mutatók

- Kezdetben nem voltak érdekesek
- A 70-es években a mutatók
 - Fénytoll
 - Tablet
 - Joy stick
- 1984-ben az Apple a Mac gépéhez **egeret** csatolt
 - Lényegesen olcsóbb
 - A grafikus felhasználói felületekhez nélkülözhetetlen a mutató
 - Kétdimenziós mozgás érzékelése
 - Billentyűlenyomás érzékelése

A golyós egér

- Golyós: két tengely körüli forgásra bontva a golyó gördülése.
- Tengelyeken mérőtárcsák.
 - Infravörös LED fényt bocsát ki
 - Infravörös érzékelővel „számlálják” a fényimpulzusokat (melyek arányosak az elfordulás szögével, ami arányos az elmozdulással).
 - Hogyan érzékelhetők az irányok?
- Előnyei, hátrányai



Optikai egerek

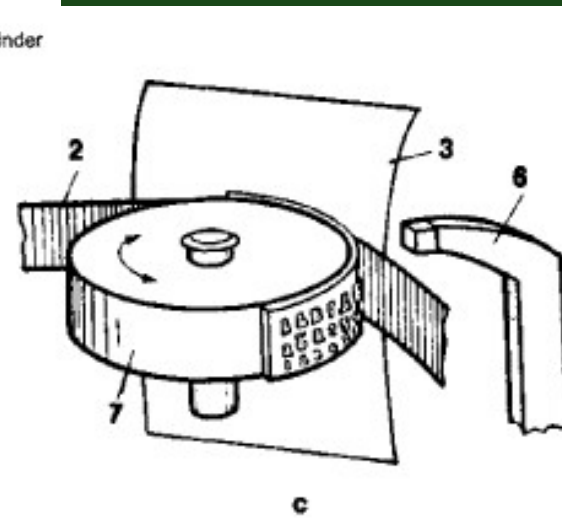
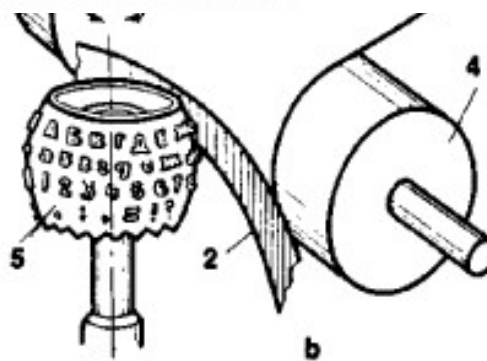
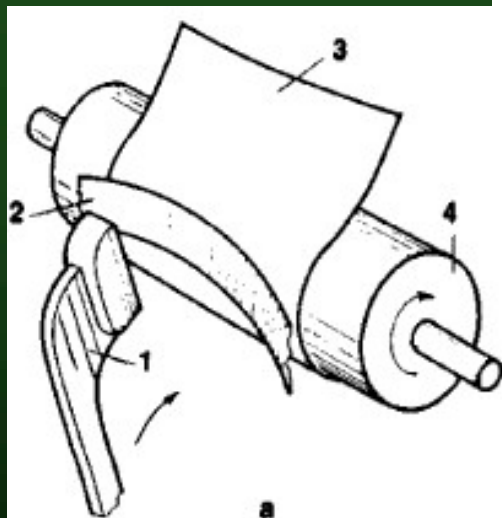
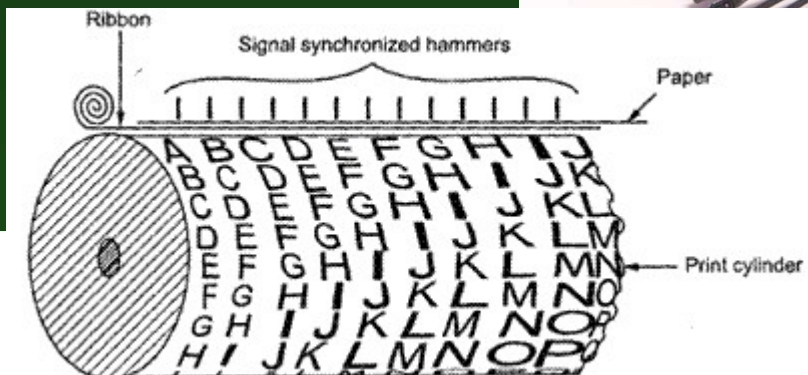
- **Fénykibocsátó LED**
 - (újabbán lézer fényt kibocsátó emitter)
- **A felületről visszaverődő fény impulzusokat érzékelő szenzor**
 - (újabbán metál-oxid félvezető szenzor, ami sok felület fény-visszaverődését képes érzékelni. Szokásosan 16*16, v. 32*32 pixeles képeket állít elő).
- **(Régebben) speciális lap (mouse pad), melyen a visszaverődő fény törésére (impulzusok előállítására) függőleges és vízszintes vonalak, rovátkák.**
- **A félvezető szenzor képmintákat küld az egér processzorának (DSP: Digital Signal Processor), ami a képminták elmozdulását megállapítja**

Egy RF csatlakozás: Bluetooth

- A gyakori rádió frekvenciás (RF) csatlakozások közül egy, kb. 10 m körzetben (PAN: Personal Area Network)
- A 2.4 GHz frekvencián (ahol a 802.11 b/g vezeték nélküli eszközök is dolgoznak)
- Sok HID (Human Interface Device) eszköz is használja ezt a protokollt (PDA: Personal Digital Assistant, telefon, fülhallgatók stb.)
- Nevét Harald Bluetooth (a 900-as években élő, 986-ban meghalt) dán királyról kapta, a skandináv emberek informatikában játszott fontos szerepe elismerésre

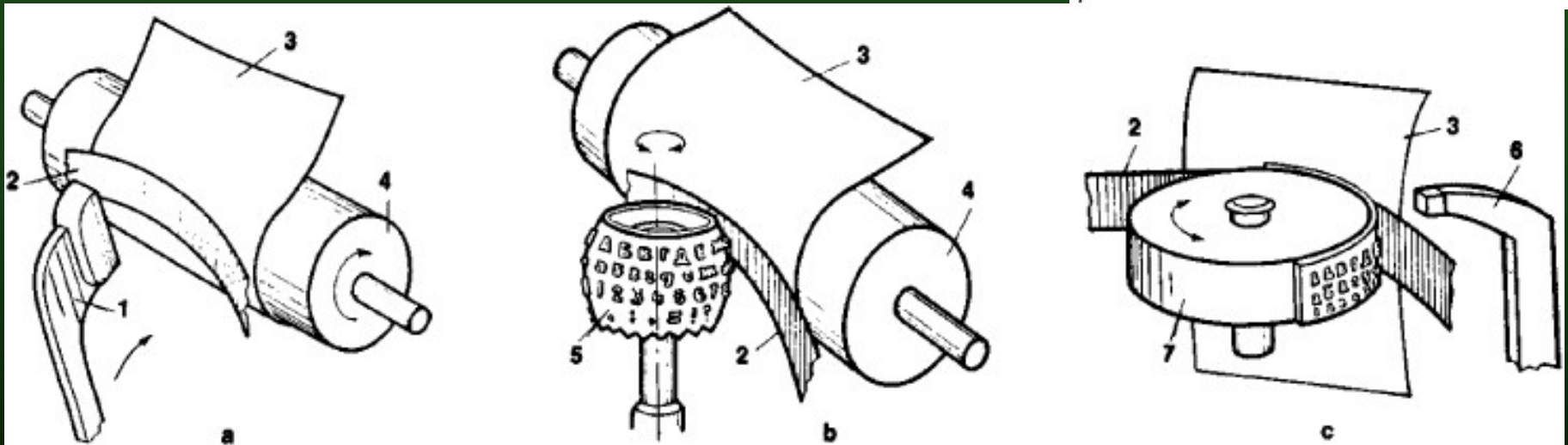
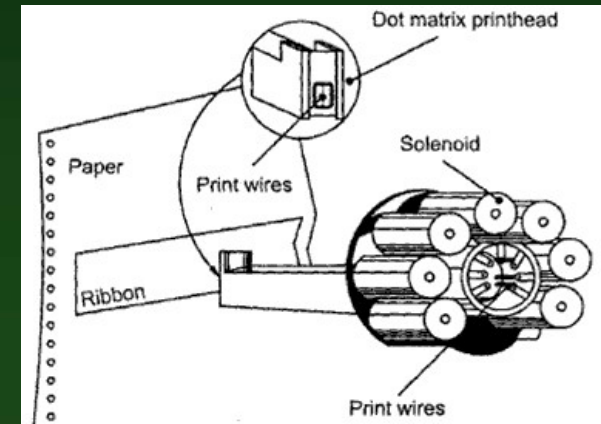
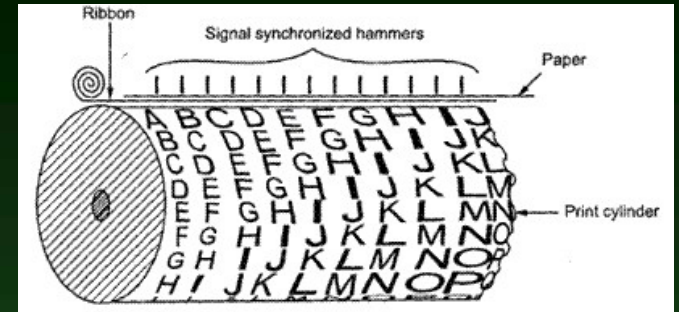
Nyomtatók

- Ütő (impact) típusúak
 - Folyamatos jelűek (írórudas, láncos, betűkerekes, gömbfejes)
 - Pontmátrix



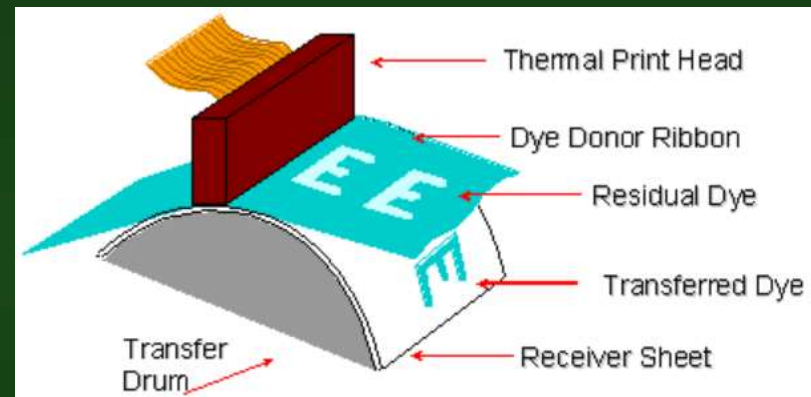
Nyomtatók

- Ütő (impact) típusúak
 - Folyamatos jelűek (írórudas, láncos; betűkerekes, gömbfejes)
 - Pontmátrix (tűmátrix)



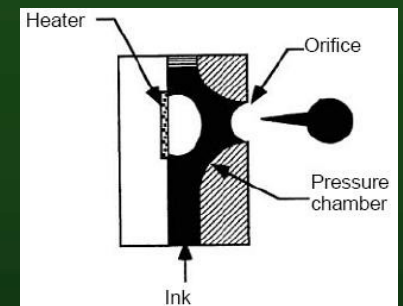
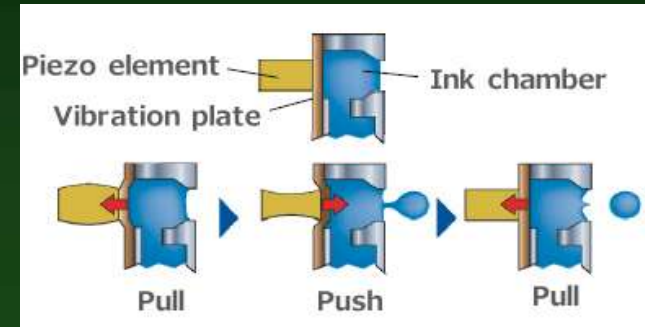
Nyomtatók

- Nem ütő típusúak, pontmátrix
 - Solid ink, festék szublimáló, thermal wax, hő
 - tintasugaras,
 - elektrosztatikus,
 - lézeres,
 - ionsugaras.



Tintasugaras nyomtatók

- Porlasztókból finom tintacseppek a papírra.
 - 50-60 μm átmérő, pontos pozicionálás
 - Képesek 1440x720 dpi-re (dot/inch)
 - Színkeverés a pontokhoz ...
- A részei
 - Porlasztók a nyomtatófejen (és festéktartók)
 - Nyomtató fej mozgató léptető motor, stabilizáló, fogas szíj
 - Papír etető, görgők, ezeket mozgató motor
 - Elektronika, táp
- A porlasztás
 - piezoelektromos kristály a nyomáselőállító (Epson),
 - festékből kiváló gőzbuborék (fűtőelem izzít) (Canon, HP)
 - folyamatos sugarú (CRT-hez hasonló: elektrosztatikusan töltött cseppek “gyorsítása, vezérlése, kioltása”).

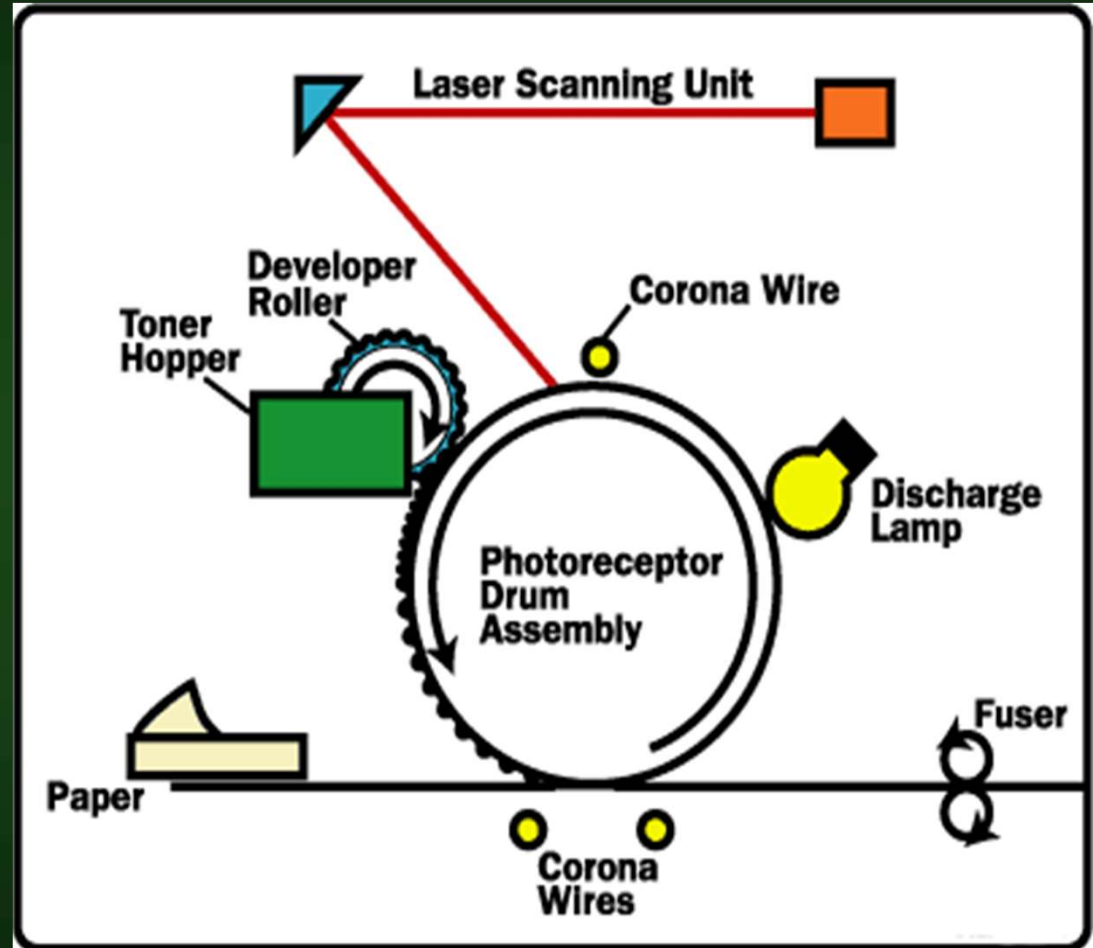


Elektrosztatikus nyomtatók

- Homogén töltésű dob, ezen fénnyel-ionnyalábbal töltésminta kialakítás.
- Ez elektrosztatikusan töltött festéket magához vonz,
- a dobról nyomással/ellentétes töltéssel festéket a papírra juttatják,
- rögzítés a papíron (pl. hővel),
- a dob tisztítása.
- Lézer: fényérzékeny szelén dob, ionsugaras: különleges félvezető bevonatú alumínium henger.

Lézer nyomtató

- Pozitív töltést ad a dobnak a CW
- A lézersugár elektrosztatikus képet alakít ki a dobon
- Toner: pigment+plastic por
- Transfer CW a papírt erős negatív töltésűvé teszi
- Detac CW megszünteti a papír töltését
- Fuser: ráégeti a festéket a papírra (teflonos fűtött hengerek)
- A dobot töltésmentesítik (maradék festékpórlé)



Rajzgépek

- Vektoros grafika, nagy méretekhez; két tengelyen mozgás, koordinátaértékeket tartalmazó parancsokkal mozgatható a toll.
- Tollváltás, toll fel/le parancsok is.
- Koordináta rendszer váltás, beállítás, zoom parancsok is.
- Híres a HPGL vezérlő nyelv.
- Dob plotter: egyik tengely a papír, másik a toll.
- Sík plotter: mindkét tengelyen a toll mozog. Pontosabb, drágább.



Számítógép architektúrák

További eszközök
Vége