

# Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből (ITK)

## A számolás korai segédeszközei

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

### Félévi követelmények

1. Az előadás anyagból két zárthelyit kell írni.
2. A félév során egy kijelölt hazai fejlesztésű informatikai eszköz történetét fel kell dolgozni, és a munkáról az előadáson megadott formában leírást kell készíteni.
3. Egy a tárgyhoz kapcsolódó tématerületet 2 oldalban (~3000 karakter terjedelemben), fel kell dolgozni, valamint a feldolgozott anyagból 10 perces kiselőadást kell tartani.

**Határidők:** Az esszék beadási határideje: **2012. május 8.**

A szóbeli beszámolók időpontjai:

2012. **május 8.** és **15.** külön beosztás szerint.

**I. zh. : 2011. március 20.**

**II. zh.: 2011. május 8.**

### A vizsgajegy (f) kialakításának módszere:

- 1. esszé: 15 pont, 2. esszé: 15 pont, beszámoló 20 pont, a két zh 25-25 pont.

### Az összesített pont alapján a jegy a következőképpen alakul:

91-100 jeles,  
81-90 jó,  
66-80 közepes,  
51-65 elégséges,  
0-50 jó.

Az esszék késedelmes beadása egy jegy levonást eredményez!

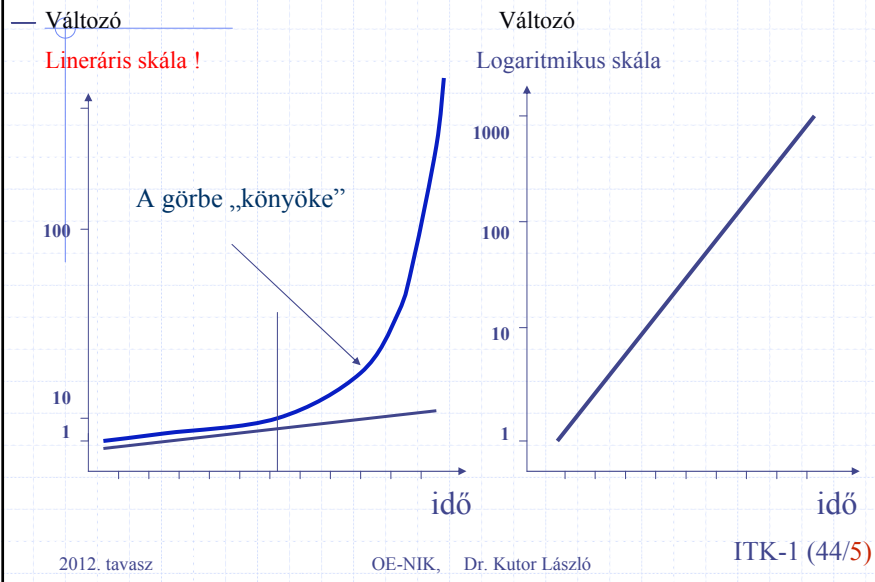
**Évközi jegy pótlása: 2012. május 22.**

**A tantárgy célja:** A fejlődés folyamatának jobb megértése az Információ-Technológia kiemelkedő fontosságú találmányainak és a megvalósítás kultúrtörténeték bemutatása.

### Tárgyalásra kerülő tématerületek:

- A számolás kezdeti eszközei:  
Abakuszok, logarlécek, mechanikus számológépek,....
- Az információ tárolás főbb technológiái:  
Mechanikus-, korai elektronikus-, mágneses-, optikai-, félvezetős tárolók...
- Az elektronika aktív elemei:  
Elektroncsövek, tranzisztorok, integrált áramkörök, mikroprocesszor
- Az áramkör technológia fejlődése:  
Diszkrét elemek, nyomtatott áramkörök, „wrap” technológia,
- Az információ megjelenítés technológiái:  
Fényforrások, mechanikus-, és elektronikus megjelenítők
- A távközlés és kapcsolás technika fejlődése:  
Kezdeti dugaszolós-, rotary-, crossbar-, elektronikus-, kapcsoló központok,...
- Korai számítógépek (analóg-digitális)
- Személyi számítógépek kialakulása  
Kezdeti személyi számítógépek, Apple-, IBM- első modellek
- A mobiltelefon technológia kialakulása,  
első berendezései, a fejlődés útja és tendenciái.

## A fejlődés jellege „exponenciális „!



## A gyorsuló fejlődés fázisai

### Hipotézis:

„Nem nagy találmányok alakítják csak fejlődést, hanem sok kis újítás, ötlet vezet az újabb paradigmák létrejöttéhez”

## Adattárolók evolúciója



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/7)

## Az elektronika evolúciója



2012. tavasz

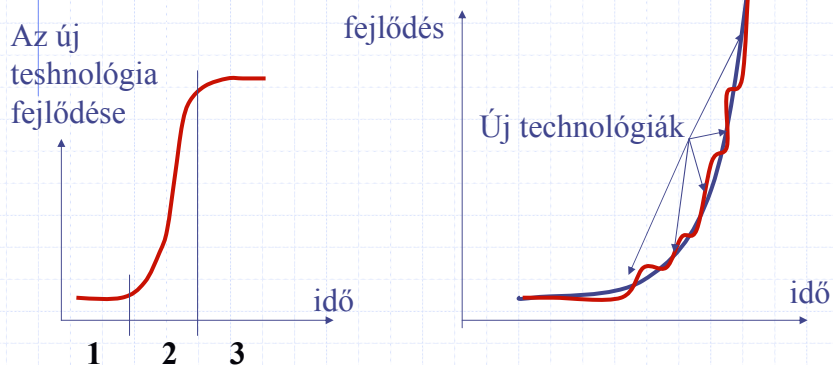
OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/8)

## A technológiai fejlődés fázisai

Ray Kurzweil 2005

1. Lassú növekedés
2. Gyors (robbanásszerű) növekedés
3. A paradigma beérése, a növekedés lelassulása



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/9)

## Különböző jellemzők felezési/kétszereződési ideje

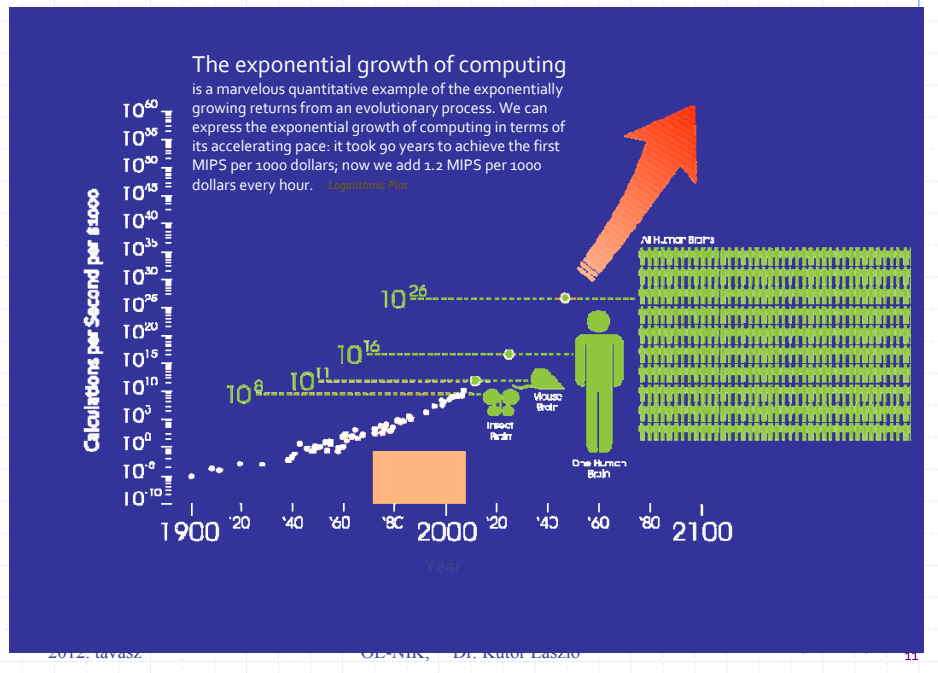
Dynamic RAM Memory "Half Pitch" mérete	5.4 év
Dynamic RAM Memory (bit /dollár)	1.5 év
Tranzisztorok átlagos ára	1.6 év
Mikroprocesszor ára/tranzisztor ciklus	1.1 év
Leszállított összesített bitszám	1.1 év
Processzor teljesítmény MIPS-ben	1.8 év
Tranzisztorok az Intel Mikroprocesszorokban	2.0 év
Mikroprocesszor óra sebesség	2.7 év

2012. tavasz

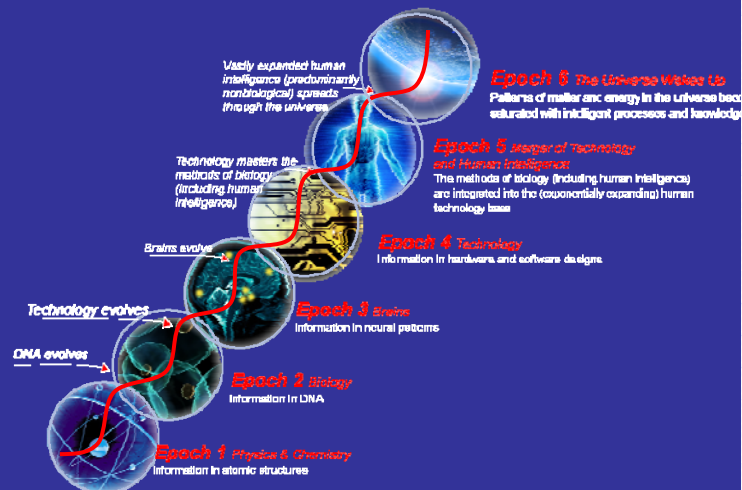
OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/10)

## A számítási kapacitás fejlődése



## A fejlődés hat szakasza (Epochs)



Az evolúció közvetlenül működik. Létrehozza a lehetőséget és ezt kihasználva megteremtí a következő szakaszt (állapotot)

## A technológiai találmányok élelciklusa I.

Ray Kurzweil 2005

### 1. Megelőző állapot

A technológia előfeltételei adottak, és kivételes álmódók felismerik az elemek összeállítását.

### 2. Feltalálás

A születéshez hasonló rövid szakasz. A gyakran ünnepeelt feltaláló több adottság ötvözésével éri el a technológia megszületését. A főbb adottságok: kíváncsiság, tudományos készségek, eltökéltség, és gyakran előadói készségek.

### 3. A fejlesztés szakasza

A találmány működő gyártmánnyá fejlesztése. (innováció?) Gyakran a feltalálásnál is több alkotó munkát igényel. (Ez időszakban a szabadalmat tipikusan szabadalmi oltalom védi.)

## A technológiai találmányok élelciklusa II.

Ray Kurzweil 2005

### 4. Érett alkalmazás időszaka

Bár a technológia folyamatosan továbbfejlődik, az alkalmazása általános gyakorlattá válik és átszövi a társadalmat. Többen úgy gondolják, hogy használata ezen túl örök.

### 5. Hamis kihívók időszaka

Új találmányok jelennek meg, melyek elkötelezettjei (túl korán) győzelmet jósolnak. Néhány határozott előnyükhöz képest számos területen (pl. működés, minőség) alulmaradnak, amire hivatkozva az elfogadott technológia hívei még inkább az technológia örökkévalóságának bizonyítékaként könyvelik el.

## A technológiai találmányok életrajza III.

Ray Kurzweil 2005

### 6. A lehangolás szakasza

Az új technológiák beérnek és háttérbe szorítják a régit. A technológia alkalmazása fokozatosan csökken. Jellemzői többségében elavulttá válnak.

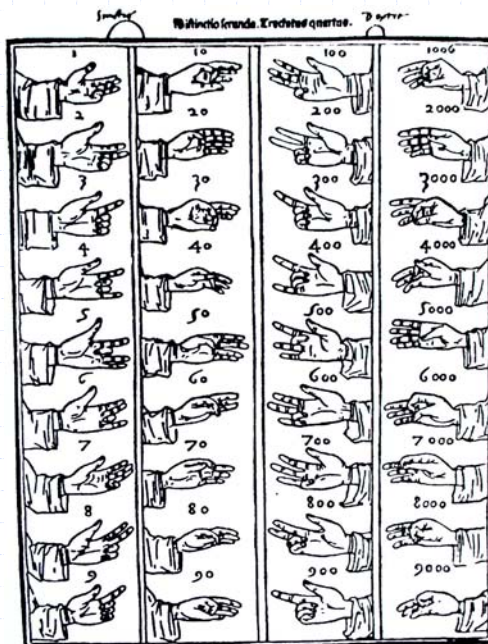
### 7. Muzeálissá válás

Az életrajz utolsó 5-10%-ában a technológia teljesen elavulttá válik és kiszorul a használatból.

## Számolás az ujjakon

1

Európa  
-XVI.sz-ig





## Az ujj számolás magyarázata

<i>Left Hand</i>	
1	5th finger bent at the middle joint
2	4th and 5th fingers bent at the middle joint
3	3rd, 4th, and 5th fingers bent at the middle joint
4	3rd and 4th fingers bent at the middle joint
5	3rd finger bent at the middle joint
6	4th finger bent at the middle joint
7	5th finger closed on the palm
8	4th and 5th fingers closed on the palm
9	3rd, 4th, and 5th fingers closed on the palm
10	tip of the index finger touching the middle joint of the thumb
11-19	represented by the sign for 10 and the signs for 1 to 9 being made at the same time
20	thumb touching the base of the third finger
30	thumb and index finger form a circle
40	thumb and index finger held vertical and close together
50	thumb bent at both joints and held flat against the palm
60	thumb set as for 50 with the index finger bent over it
70	first joint of the index finger held on the first joint of the thumb, which is held vertical
80	tip of index finger held on the first joint of the thumb
90	thumb bent over the first joint of the index finger

<i>Right Hand</i>	
100 to 900	were represented by the right hand making the same signs as for
10 to 90	on the left hand
1000 to 9000	were represented by the right hand making the same signs as for 1 to 9 on the left hand

2012. tavasz

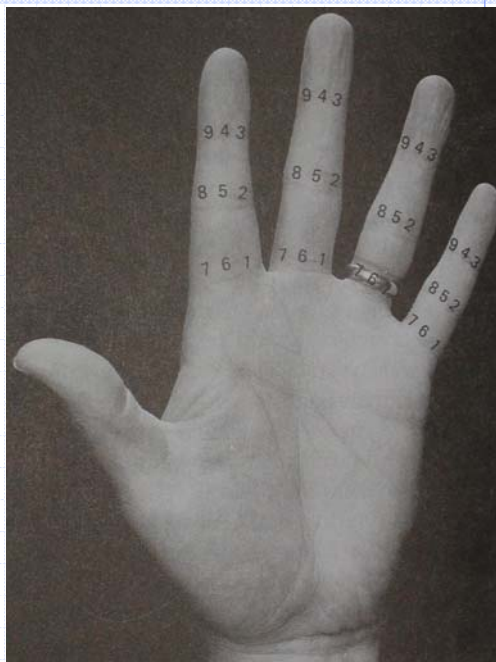
OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/17)

## Számolás az ujjakon

2

ősi Kína- India

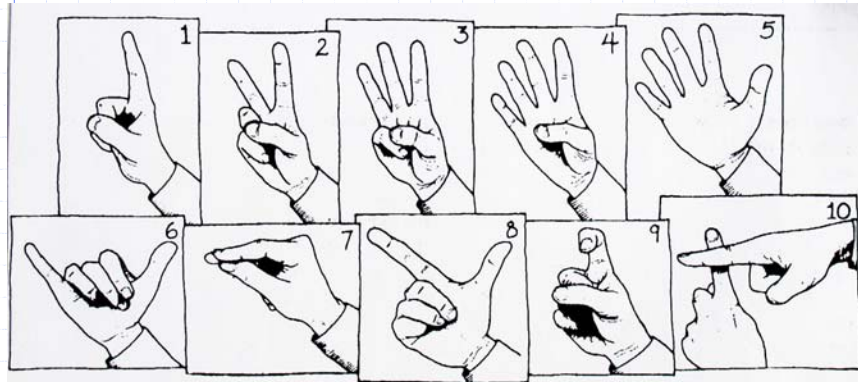


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/18)

## Számolás az ujjakon 3. (Kina, 2005.)

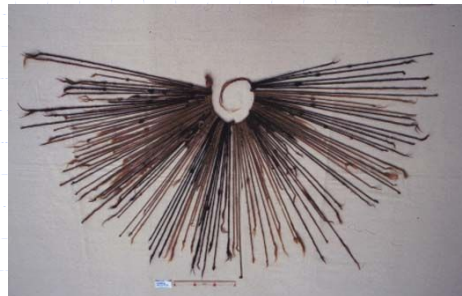


2012. tavasz

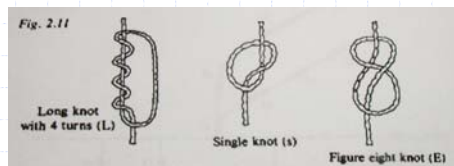
OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/19)

## Az Inkák számolóeszköze a Khipu (Quipu)



Marcia and Robert Ascher 1997



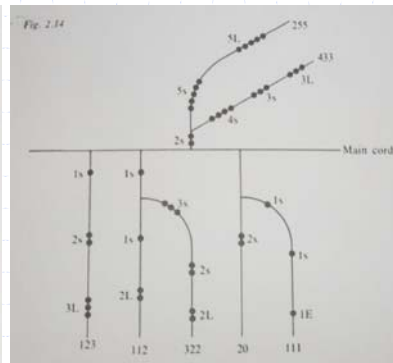
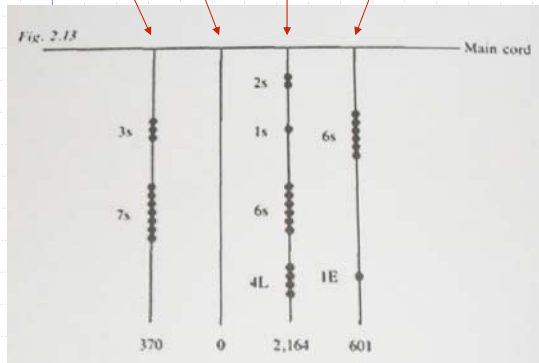
2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/20)

## Számábrázolás a Khipun

370 0 2164 601



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/21)

## Abakusz (Abacus)

Ósi abakuszok

Sémi „Abaq” = por  
görög „abax” = asztal (tábla)  
Calculi = mészkő kavics



~ i.u. 1. sz.

<http://www.soroban.hu>

i.e.IV.sz.-ig

i.e. IV.-i.u. 1.sz-ig.

2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/22)

## Abakusz változatok



2012. tavasz

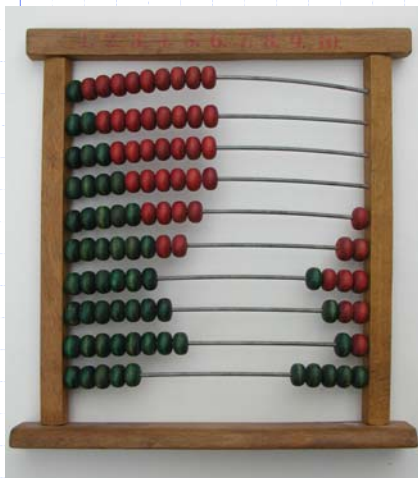
OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/24)

## Abakusz 2.

Európai „golyós” abakusz

Szláv abakusz „szcsoti”

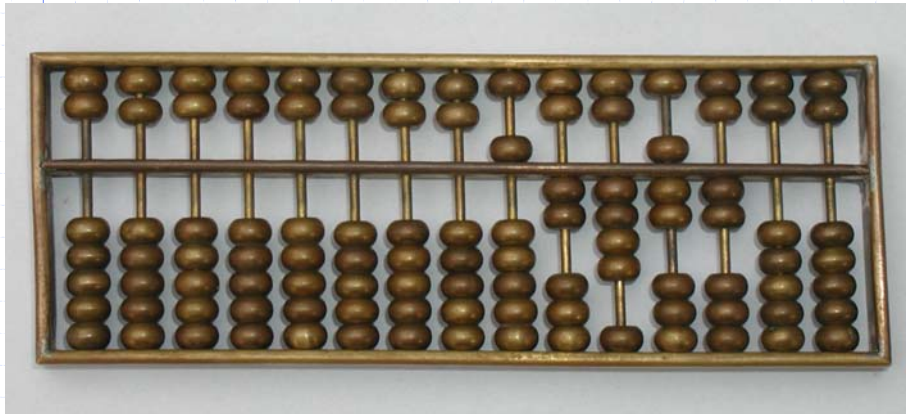


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/24)

## Mechanikus zsebszámológép (Kínában)



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/25)

## Abakusz 3.

Kínai abakusz „szuan-pan”  
~ 1200-tól

Kórea ~1400-tól

Japán abakusz „soroban” (~ 1600-tól)

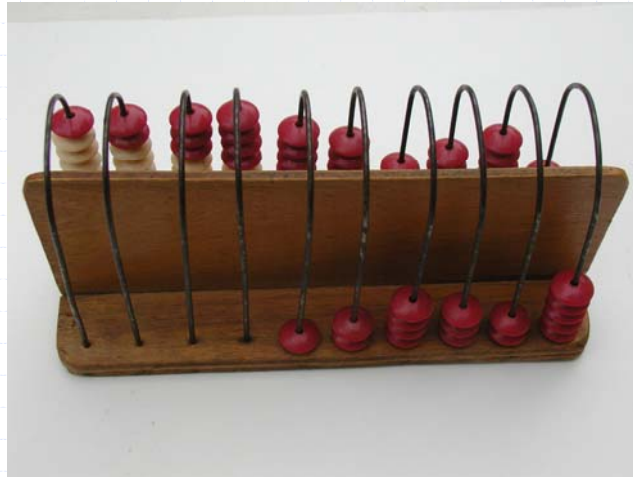


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/26)

## Gerbert of Aurillac (~955-1003) „II. Sylvester”

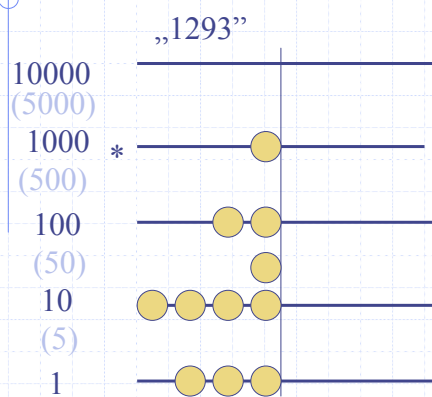


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/27)

## Abakusz 4. („számolás számolópénzekkel”)



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/28)

## Számolás számolópénzekkel



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/29)

## Körző változatok



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/30)

## Aránykörző ( a logarléc versenytársa)

Fejlődése: Római kortól a XVI-ik századig

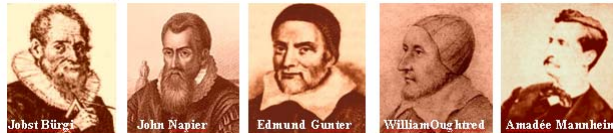


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/31)

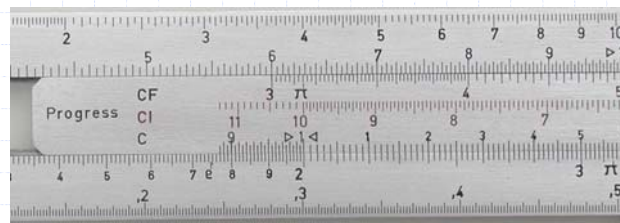
## Logarléc



Logaritmus: Jobst **Bürgi** (1552-1632) John **Napier** (1550-1617)

Számoló lécz Edmund **Gunter** (1581-1626) **William Oughtred** (1574-1660)

Teljes rendszer: betűzött skálák, csúszka: Amadée **Mannheim** (1831-1906)



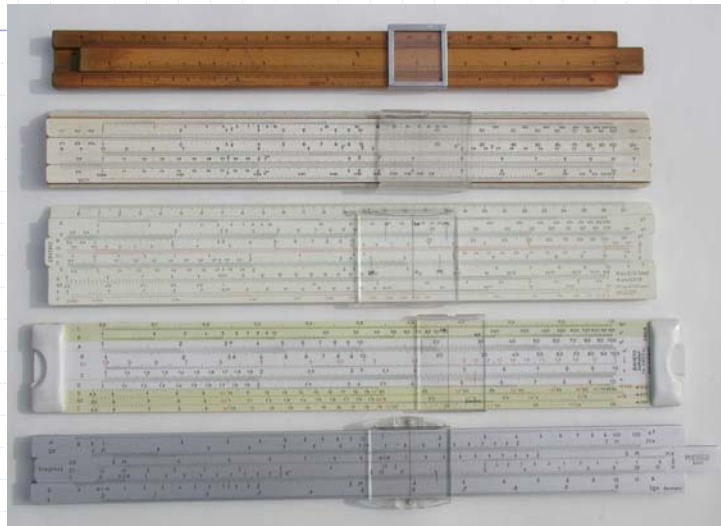
2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/32)



## Tipikus logarlécek



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/33)

## Logarléc változatok



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/34)

## Különleges logarlécek

„Terta”  
logartárcsa

„Zsebóra logrléc”



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/35)

## IBM reklám – MIT logarléc kurzusa



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/36)

## Mechanikus zsebszámológépek (Európában)



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/37)

## Első sorozatban gyártott számológép: (1820) „Thomas Arithmometer”

M. Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)

Samuel Jacob Hertzstark  
„Austria”



Kurt Hertzstark „Kurta”



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

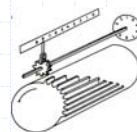
ITK-1 (44/38)

## Mechanikus számológépek

Első fogaskerekes összeadógép  
Blaise Pascal (1623 – 1662)



Első szorzógép  
Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)



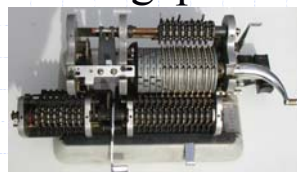
2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/39)

## Nagy sorozatban gyártott számológépek

W.T. Odhner (Svéd)  
F.S. Baldwin (USA)  
Brunsviga Co. (1885-1912) 20 000 db.



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/40)

## „Már a régi rómaiak is tudták.....”

Az első ismert mechanikus számológép:

az „Antikythera mechanism”

Az eredeti maradványok



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/41)

## Az Antikythera mechanizmus rekonstrukciója 1

1960- Derek Solla Price (angol) Michael Wright (2005) Nature 2006. V. 444



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/42)

## Az Antikythera mechanizmus rekonstrukciója 2

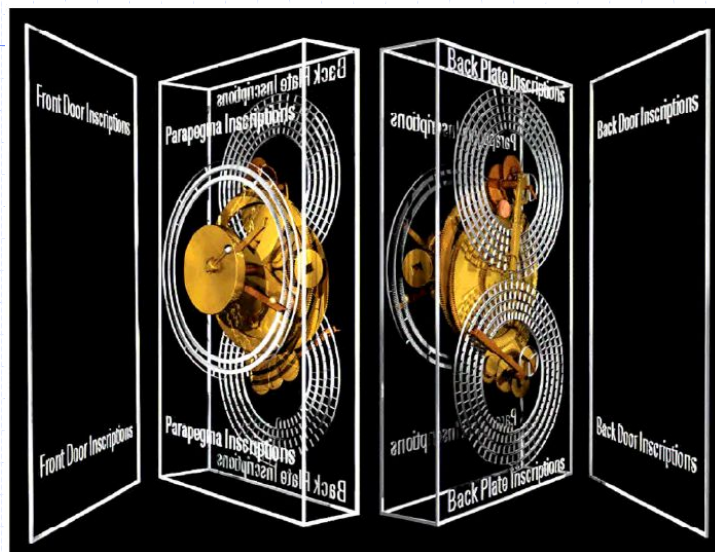


2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/43)

## Az Antikythera mechanizmus rekonstrukciója 3



2012. tavasz

OE-NIK, Dr. Kutor László

ITK-1 (44/44)

Fejezetek az Információ-Technológia  
Kultúrtörténetéből

**Az információ-tárolás története  
és tanulságai I.**

Az információ-tárolás kezdetei

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/1)



## Információ tárolók

Osztályozási szempontok:

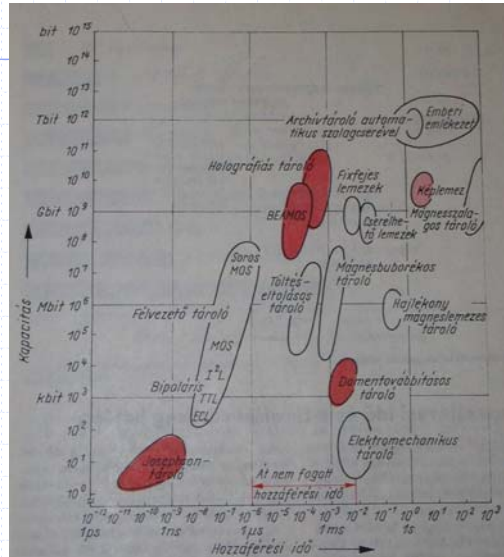
1. Működés: analóg –digitális
2. Tárolási elv: mechanikus (lyuk, domborulat)  
mágneses  
elektronikus  
kémiai  
holografikus
3. Alak: dob, kártya, huzal, szalag, korong
4. Szervezés: soros, közvetlen elérésű,  
asszociatív, írható/olvasható  
csak olvasható, többször újraírható

## Információ tárolók jellemzői

- ◆ Tárolási sűrűség
- ◆ Hozzáférési (írási/olvasási) idő
- ◆ Információ elérés módja (soros, közvetlen  
asszociatív)
- ◆ Írás/olvasási ciklusok száma
- ◆ Olvasás
- ◆ Tartósság (rövid és hosszú távon)
- ◆ Sérülékenység
- ◆ Bitenkénti ár



## Hozzáférési idő – kapacitás összefüggése



Digitális táruk

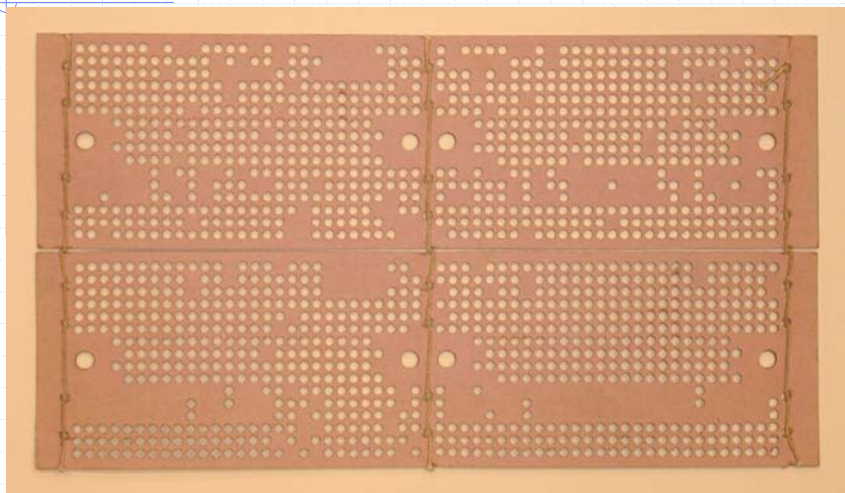
W. Söll,  
J-H.Kirchner

ITK 2 (36/5)

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

## Ősi (Jaquart) lyukkártya

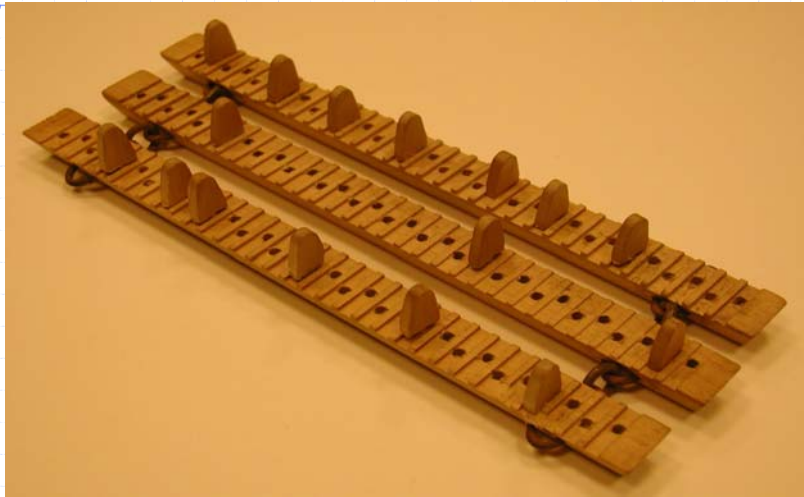


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/6)

## Cserélhető „bütykös” „lyukkártya”

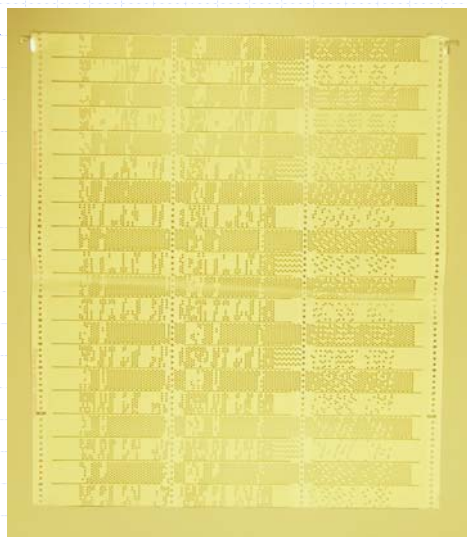


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/7)

## „Modern” szövőgép lyukkártya



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/8)

## Lyukkártyás (Jaquart) szövőszék



Textil múzeum Budapest



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/9)

## Jaquart szövőszék 2



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/10)

## Szövőgép túsora



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/11)

## Szövőgép állítása

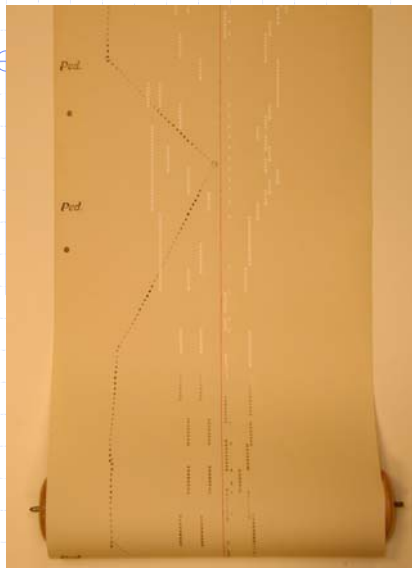


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/12)

## Gépzongora lyukszalag



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 2 (36/13)

## Gépzongora (Player piano, Pianola)



2012. tavasz

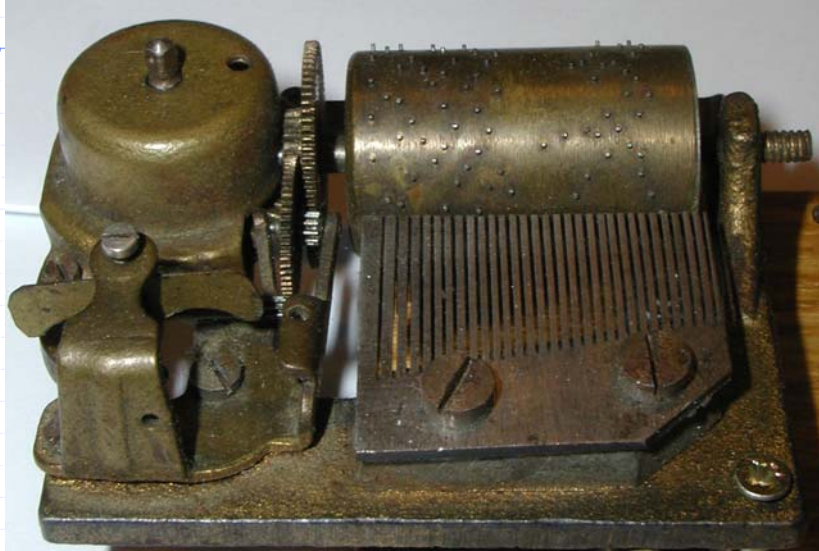
OE NIK, Dr. Kutor László



[http://en.wikipedia.org/wiki/Player\\_piano](http://en.wikipedia.org/wiki/Player_piano) <http://www.pianola.org/history/history.cfm>

ITK 2 (36/14)

## Klasszikus mechanikus zenegép

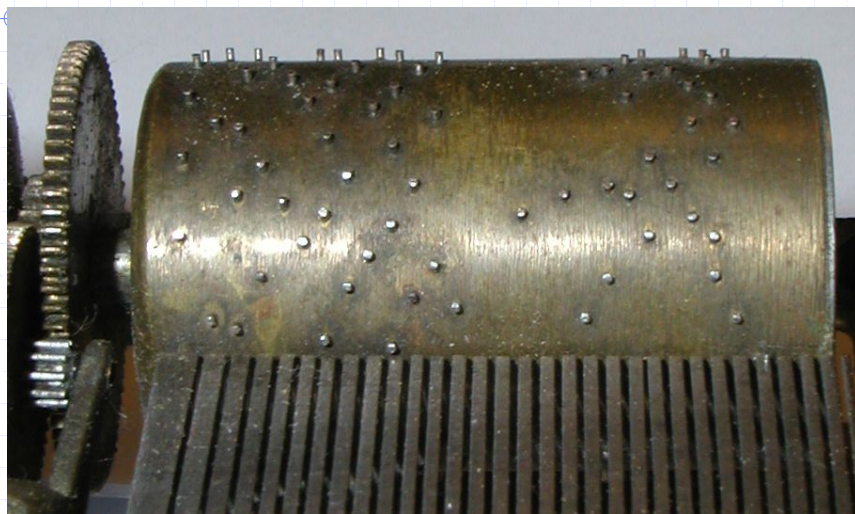


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/15)

## Mechanikus zenegép tűhengere



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/16)

## Mechanikus zenegép rezgőnyelvei



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/17)

## Mechanikus tároló („rotary”)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/18)

## Polyphone lemezek

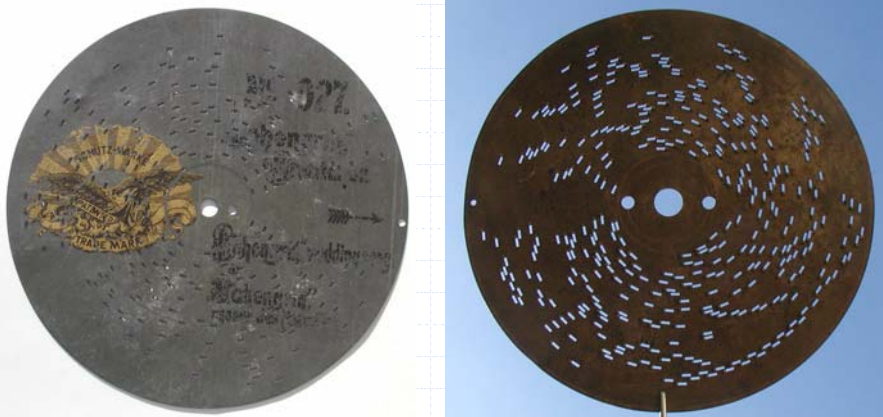


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/19)

## Polyphone lemez mintázata



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/20)



## Domborított polyphone lemez



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/21)

## Zsebóraiba szerelt zenegép

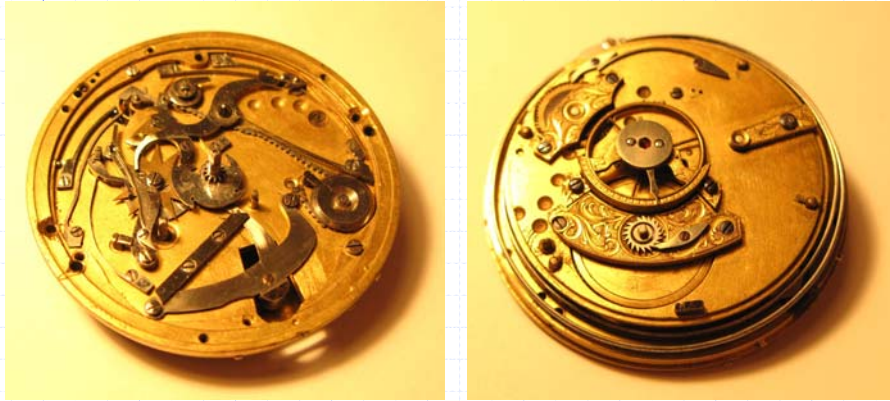


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/22)

## Zsebórába szerelt zenegép



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/23)

## Polyphone lemezek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/24)

## Polyphone zenegép



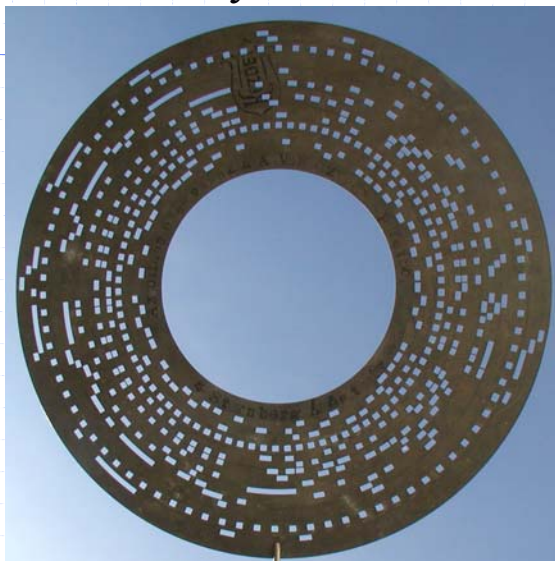
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 2 (36/25)

## Polyphone lemez lyukasztásai



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/26)

## Verkli lemezek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/27)

## Phonograph (Edison)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/28)

## Fonográf hengerek



2012. tavasz

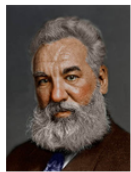
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/29)

## A mechanikus hangrögzítés kialakulása



T. A. Edison



A. Bell



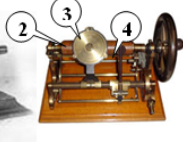
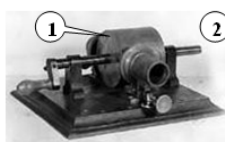
C. H. Tainter



E. Berliner



E. R. Johnson



Thomas A. Edison (1847-1931), ónlemezzel bevont henger, „Phonograph”  
 Alexander Bell (1847-1922), a telefon feltalálója C. Bell (1848-1924), és C. S. Tainter (1854-1940).  
*Graphophone* (1881) Újítások: viaszhenger, a hangérzékelő membrán, spirális forgó csavarmenetes rúd.  
 Emilie Berliner (1851-1929) 1889 *Gramophone* Újítások: lakkos koromréteggel bevont korong alakú lemez,  
 a hanghullámokat nem a felületre merőlegesen, hanem azzal párhuzamosan alakította ki.  
 E. R. Johnson rugós hajtású röpsúlyos fordulatszabályozó *Dictaphone* márkánév

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/30)

## Edison hanglemez

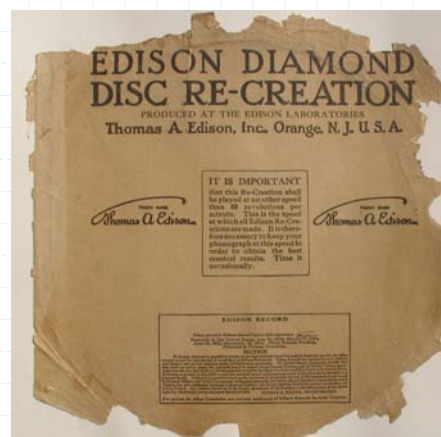
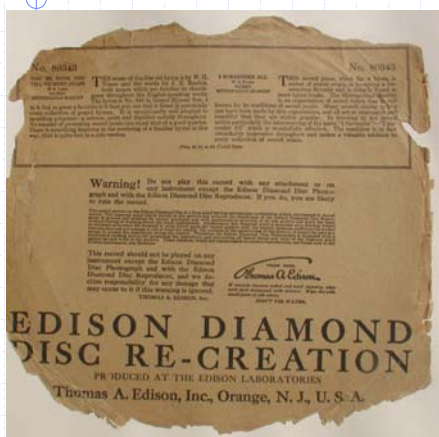


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/31)

## Edison hanglemezborító



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/32)

## Pathé lemezes hangrögzítés



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/33)

## Fémlemezes hangrögzítés

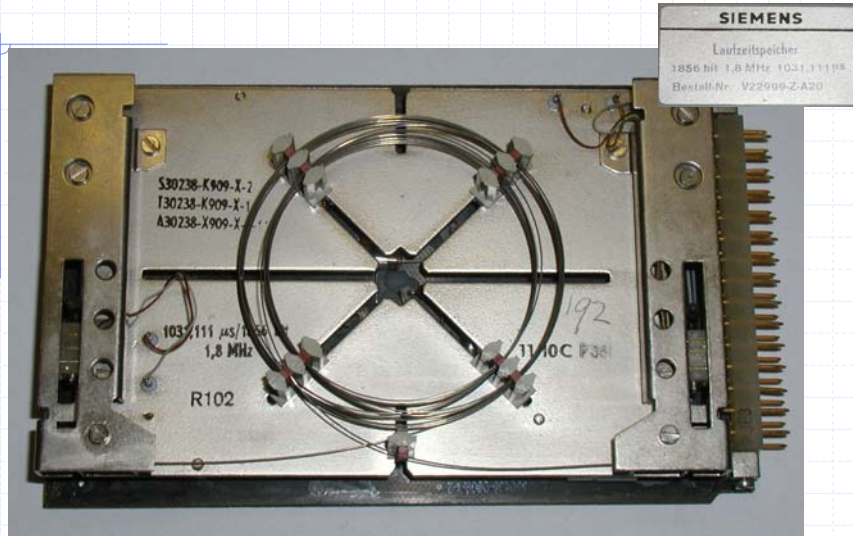


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/34)

## Hullámterjedés (,késleltető művonalas) tár



2012. tavasz

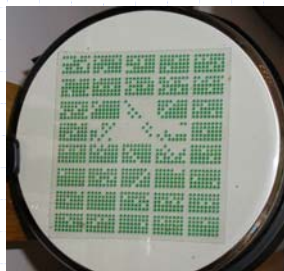
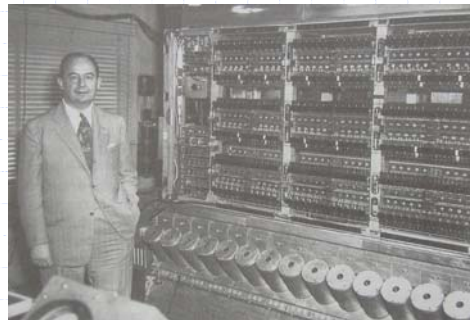
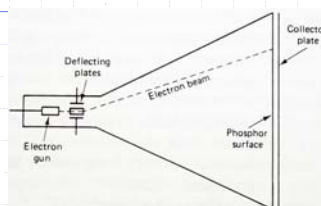
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/35)

## Institute for Advanced Study (1952-1960)

Neumann János (1903-1957)

Williams (tároló) cső



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 2 (36/36)



## Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből

# Az információ-tárolás története és tanulságai II.

### Mágneses és optikai táruk története

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

## Információ tárolók jellemzői

- ◆ Tárolási sűrűség
- ◆ Hozzáférési (írási/olvasási) idő
- ◆ Információ elérés módja (soros, közvetlen asszociatív)
- ◆ Írás/olvasási ciklusok száma
- ◆ Olvasási elv (optikai, mágneses, elektronikus)
- ◆ Tartósság (rövid és hosszú távon)
- ◆ Sérülékenység
- ◆ **Bitenkénti ár**

## Mágneses táruk főbb jellemzői

### Alkalmazási területek:

operatív tár, háttértár

### Tipikus formák:

dob, kártya, huzal, szalag, korong

### Előnyös tulajdonságok:

korlátlan írás/olvasás,  
nem érzékeny a tápfeszültség kimaradására

### A mágneses táruk hátrányos tulajdonságai:

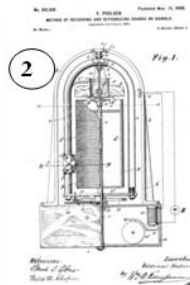
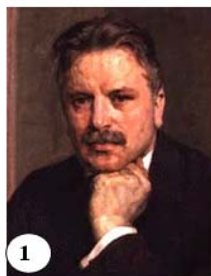
hőérzékeny („Curie pont”), törlődés

## Mágneshuzalos magnetofon

### Feltalálója:

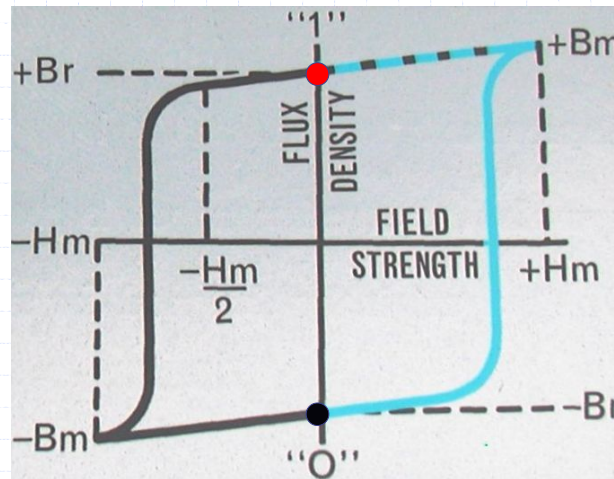
**Valdemar Poulsen (1)** (1869-1942) dán telefonmérnök és feltaláló.

A „**telegraphone**”-nak nevezett, mágneses adatrögzítésre vonatkozó szabadalmát **(2)** 1889-ben jegyezte be.



# Mágneses anyagok tulajdonságai

## Mágnesezési görbe



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/5

# Mozgó mágneses réteg írása/olvasása



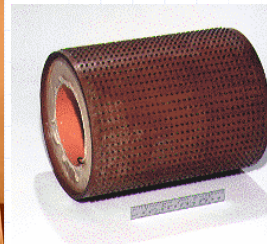
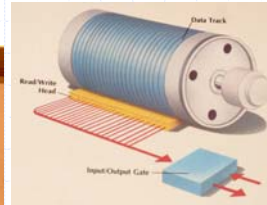
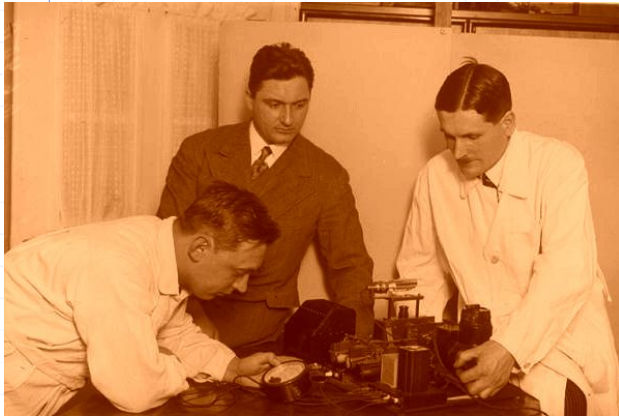
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/6

## Az első mágnesdobos tár

**Gustav Tauschek** (1899-1945) osztrák mérnök 1933- szabadalma.  
200 szabadalom, pl. OCR

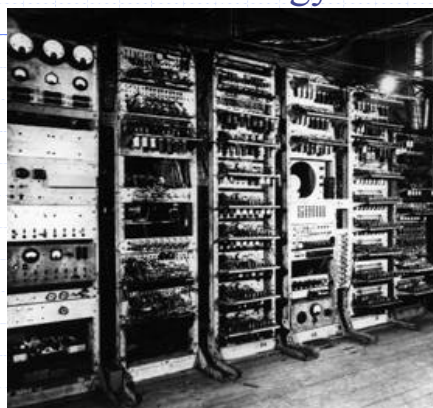


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/7

## Az első programozható számítógép a Manchesteri Egyetemen (1949)



Operatív tár: 128 szó kapacitású **Williams cső**  
Háttértár: 1024 szó kapacitású **mágnesdob**.

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/8

## Az első hazai elektronikus számítógép az M3 mágnedobos tára



*1024 szó kapacitáss  
50 (31 bites) szó/mp  
hozzáférési sebességg*

2012. tavasz

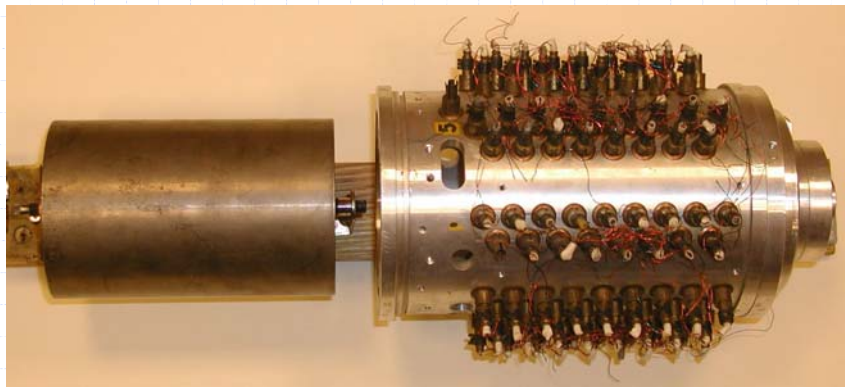
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/9

## Mágnedob tár 1

*Odra számítógép, az 1970-es évek közepéig üzemelt*

*A motor fordulatszáma 18 000 fordulat/perc,  
olvasófejek (sávok) száma 119, kapacitása 64 kszó (24 bit/kszó).*

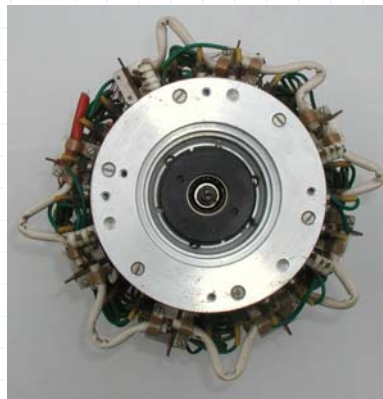
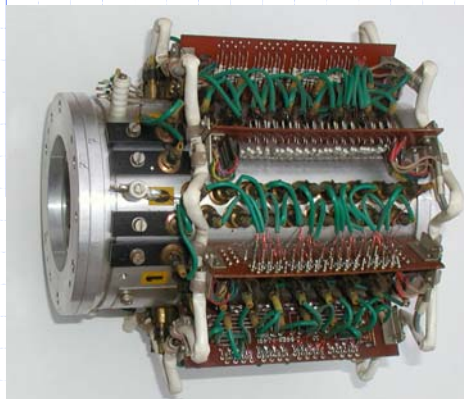


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/10

## Mágnedob tár 2



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/11

## Az első mágneslemez RAMAC (IBM 1956)

50 lemez, teljes kapacitás: 5 Mbájt

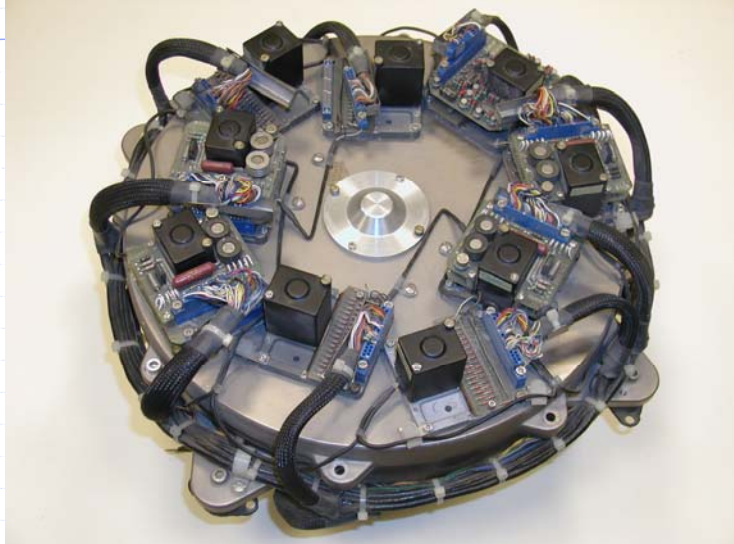


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/12

## Fix fejes merevlemezes tár

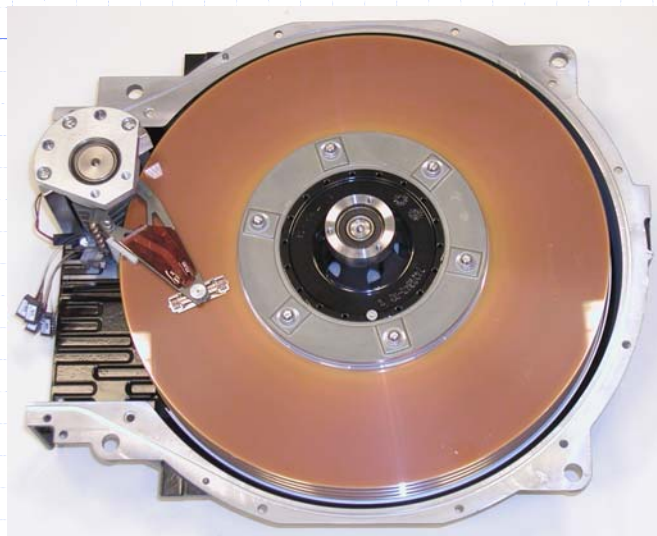


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/13

## Fix lemezes, mozgófejes tár (VAX)

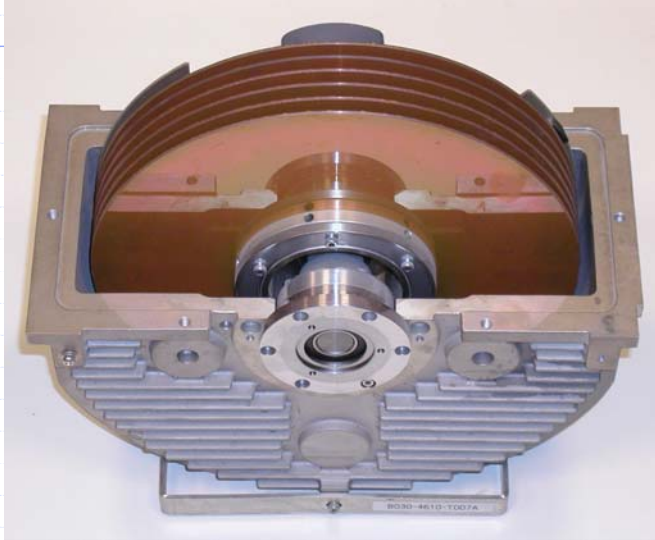


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/14

## Fix lemezes, mozgófejes tár (MCC)



2012. tavasz

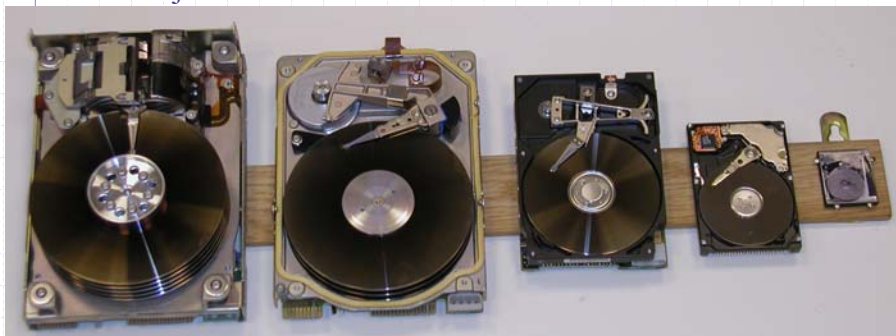
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/15

## PC-s merevlemezek fejlődése

10 Mbájt

1 Gbájt



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/16



## Microdrive



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/17

## Cserélhető, mágneses lemezkötegek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/18

## Fix fejes, hajlékony lemezes tár

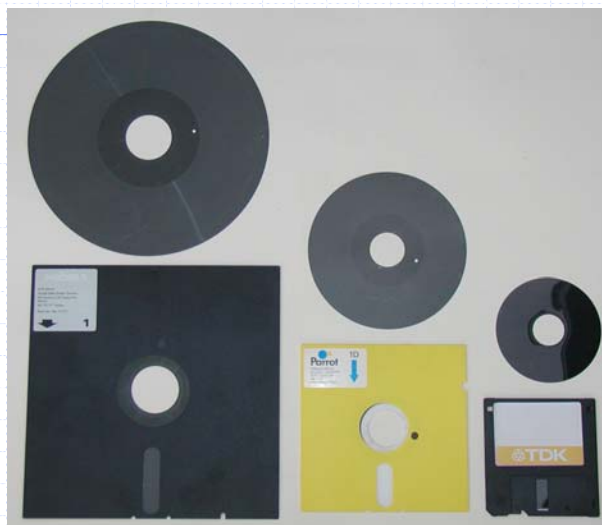


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/19

## Cserélhető hajlékony mágneslemezek



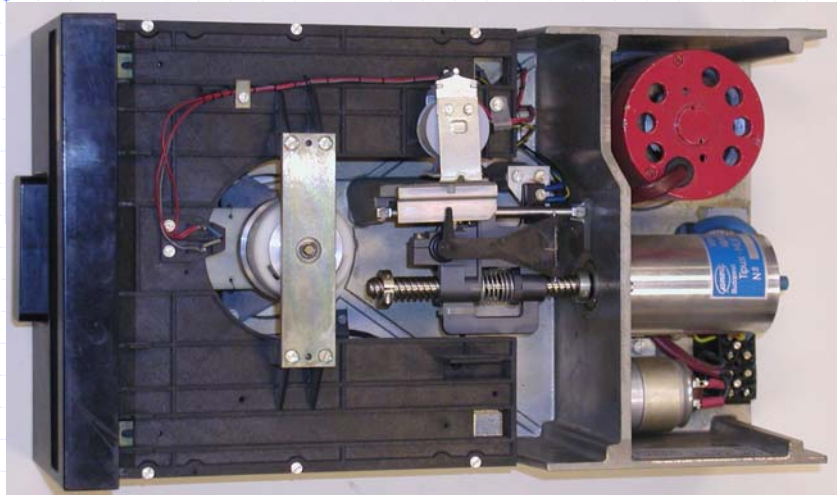
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/20

## Mozgó fejes, hajlékony lemezes táruk

MOM 9"-es lemezmeghajtó

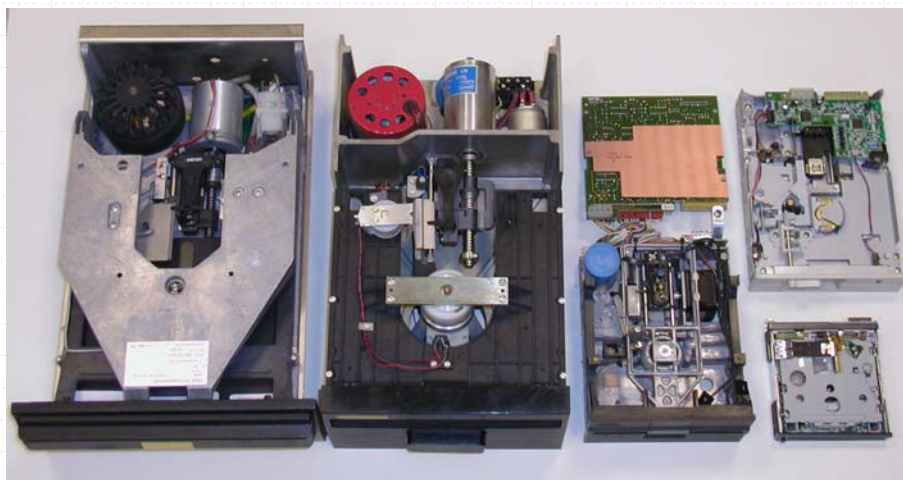


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/21

## Cserélhető lemezes, hajlékony lemezmeghajtók



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/22

## „Kazettás” hajlékonylemezes tár

Jánosi Marcell MDC-1 (1974 BRG)

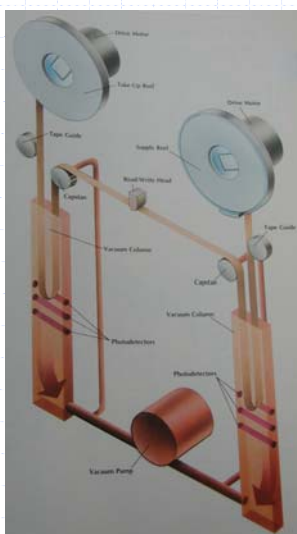


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/23

## Mágnesszalagos táruk (professzionális kivitelben)



„mágneskazetta”

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/24

## Különleges mágneses táruk „Fekete” doboz (TU 154)



2012. tavasz

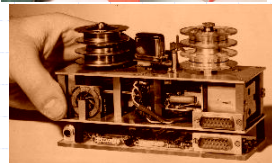
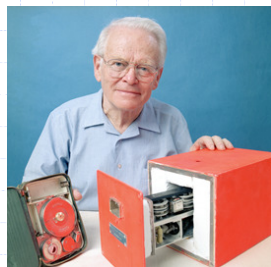
OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 3/44/25

## A „fekete doboz” jelentősége: repülési paraméterek rögzítése

Feltalálója: David Warren (1956)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 3/44/26

## Mágneshuzalos tár („feketedoboz”)



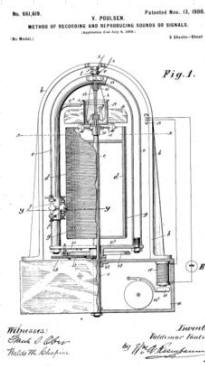
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/27

## A mágneshuzalos tár kifejlesztője

Valdemar Poulsen (1) (1869-1942) dán telefonmérnök és feltaláló. „telegraphone” 1889



„henger, korong, huzal, szalag, kártya”

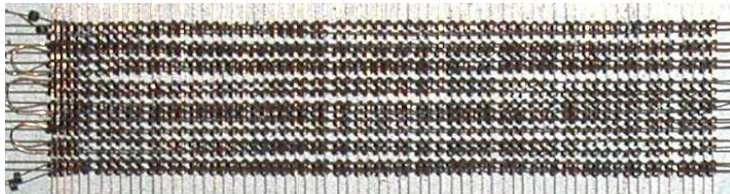
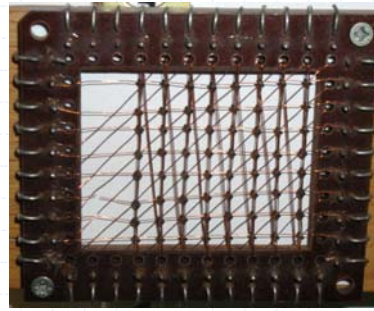
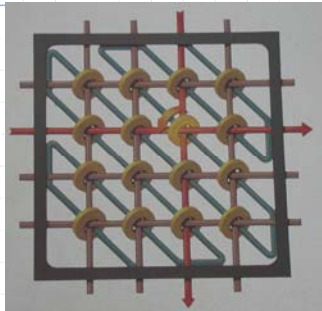
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/28

## Ferritgyűrűs táruk

J.W. Forrester, A.D. Booth (1947-)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/29

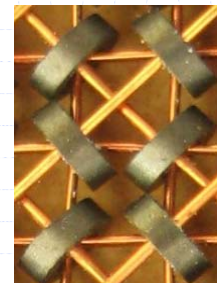
## A ferritgyűrűs tár kifejtései

An Wang (†) (1920-1990) „hiszterézis” felhasználása tárolásra

A. Rajchman (2) (1911-1989) (RCA) „féláramú kiválasztás”

Jay Forrester (1918-) (MIT) „háromdimenziós mátrix”

Ernst Albers-Schöberg porkohászati gyűrű előállítás

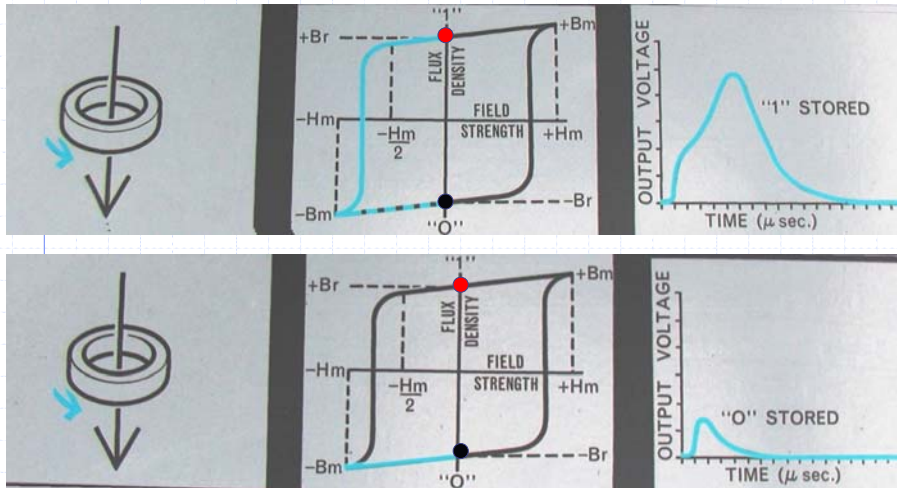


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/30

## Ferritgyűrűs tár működési elve

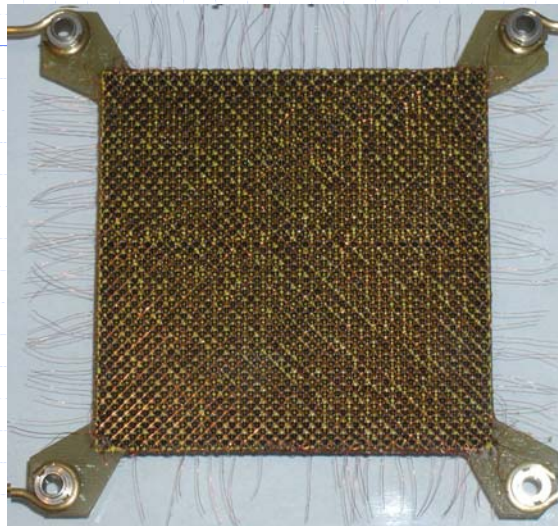


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/31

## Ferritgyűrűs tár a gyakorlatban



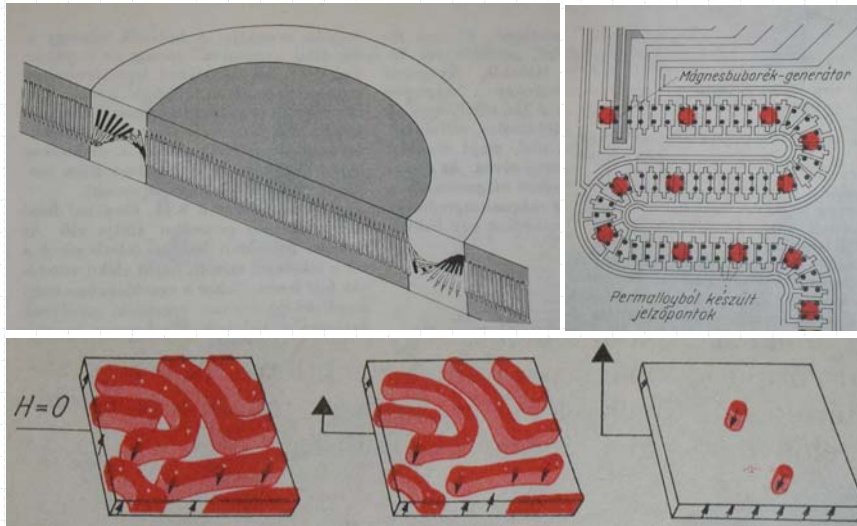
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/32



## Mágneborék tár működési elve 1

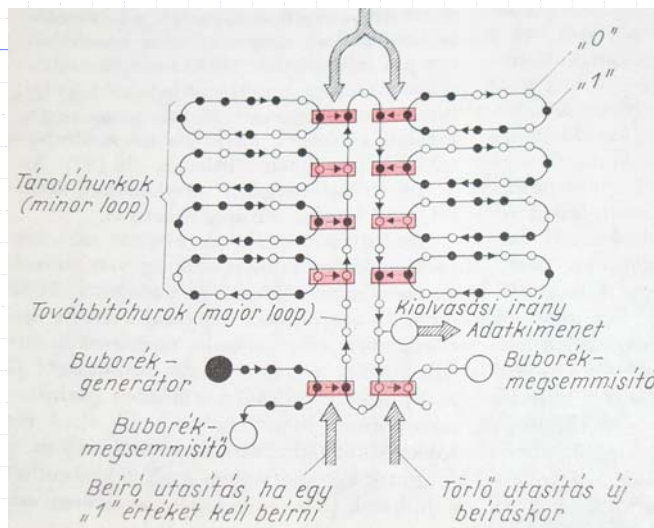


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/33

## Mágneborék tár működési elve 2

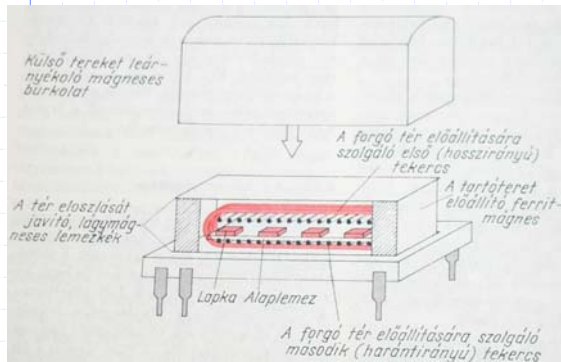


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/34

## Mágnesbuborék tár gyakorlati megvalósítása

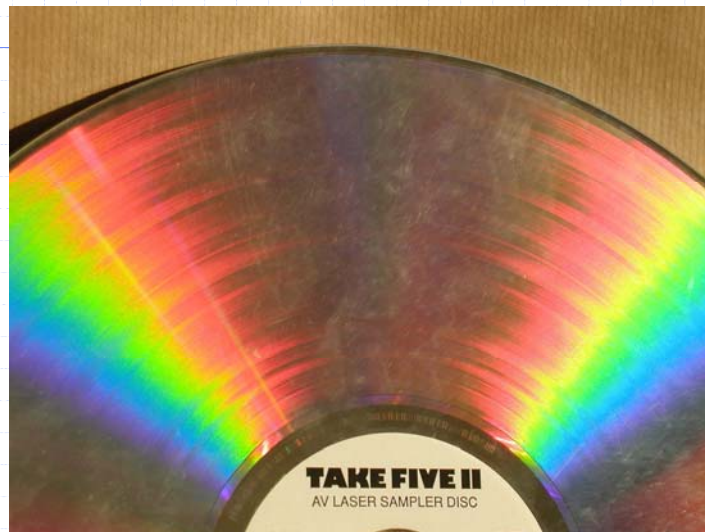


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/35

## Optikai tár („képlemez”) „hang rögzítésre”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/36

## Optikai tár („képlemez”) „kép rögzítésre”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/37

## Optikai táruk

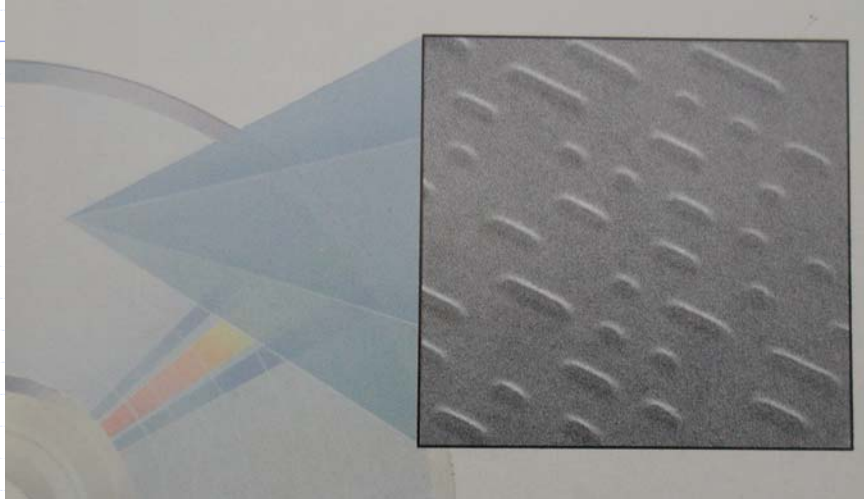


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/38

## Adatábrázolás az optikai tárolón ( CD-n)



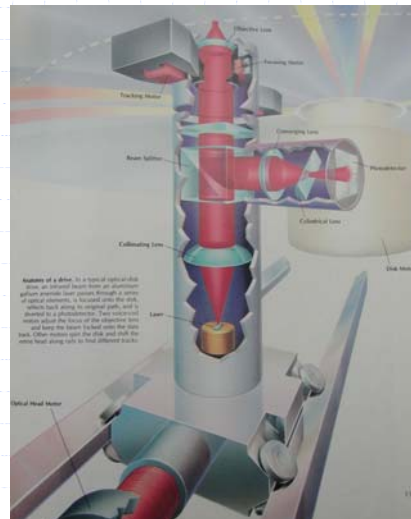
Time Life books 1987 Memory and Storage

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/39

## Digitális jelek leolvasása az optikai tárról



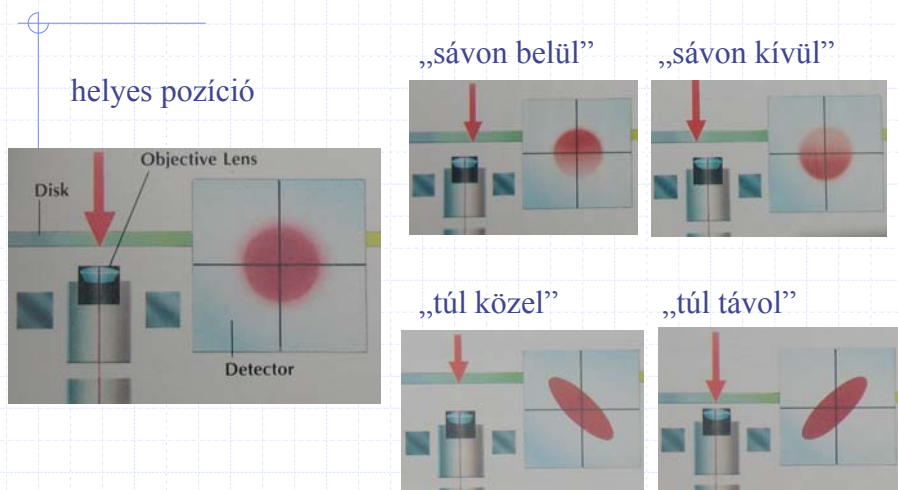
Time Life books 1987 Memory and Storage

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/40

## Olvasó fej pozicionálása a CD-n



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/41

## Többször írható optikai tár („CD”)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/42

## Többször írható optikai tár („DVD RAM”)

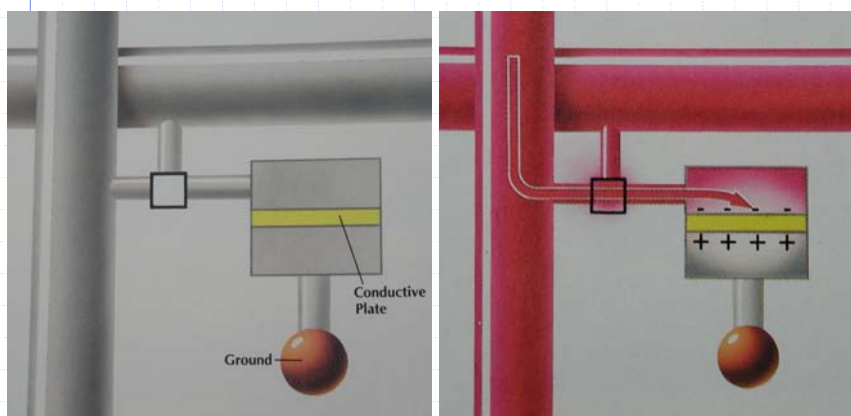


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/43

## Félvezetős tár működési elve (1 tranzistoros cella)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 3/44/44

## Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből

### Az áramkörök aktív elemei, az áramkörgyártás főbb technológiái

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

## 1. Az elektronika aktív elemei

(A számítógép generációk „mértékövei”)

Elektroncsövek	1883-1904
Tranzisztorok	1948-1950
Integrált áramkörök	1958-1959
Mikroprocesszorok	1971-

## 2. Az áramkör technológia fejlődése

Áramköri modulok

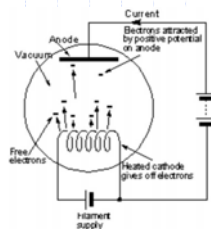
Nyomtatott áramkörök

„Wrap” technológia

# Elektroncső

## Izzó katód, elektron emisszió (1883)

Thomas A. Edison  
(1847-1932)



## Dióda „oscillation valve”

[John Ambrose Fleming](#)

1904,

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/3

# Elektroncső

Lee de Forest 1907 „Audion”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/4



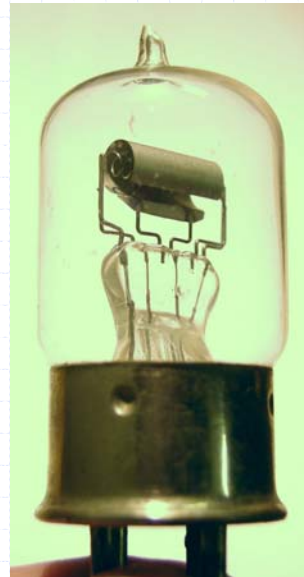
## Vákumcső fejlesztések

Oxidkatód, A. R. Wehnelt (1904)

Vákum Irving Langmuir (1915)

Tertóda 1926

Pentóda 1929

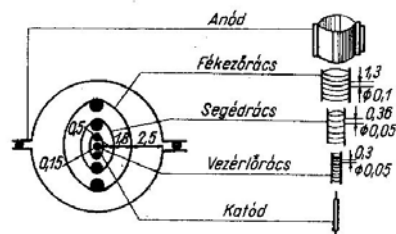
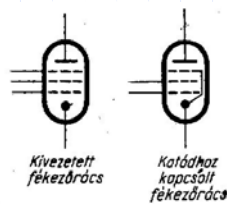


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/5

## A pentóda felépítése

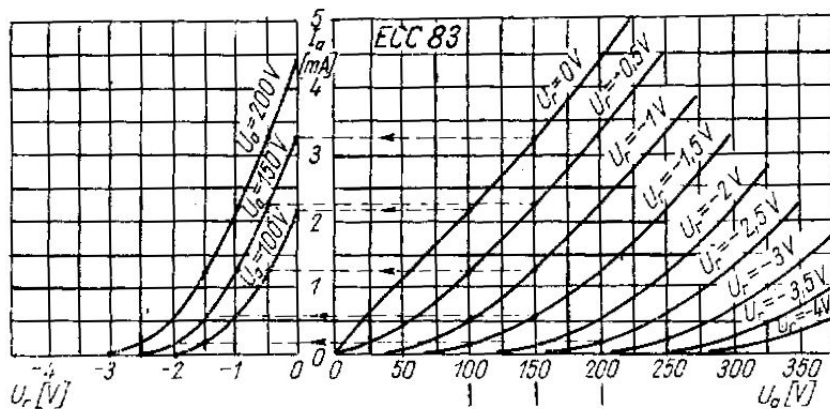


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/6

## A vákumtrióda jellegörbéi

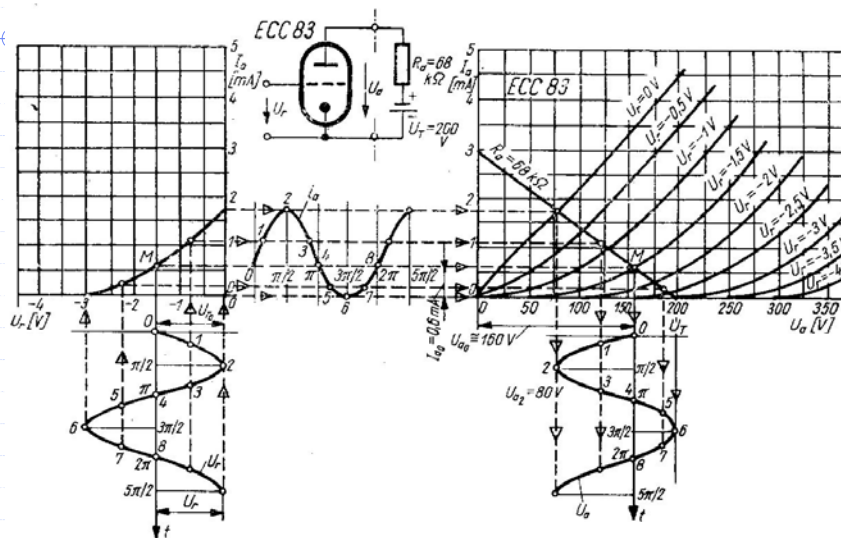


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/7

## A vákumtrióda működése



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/8

## Korai elektroncsövek 1



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/9

## Korai elektroncsövek 2



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/10

## Korai elektroncsövek 3.



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/11

## Speciális célú vákumcsövek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/12

## Különleges célú elektroncsövek



Adótrióda fémhidrogén ellenállás Klisztron, haladóhullámú cső Nagyfeszültségű dióda

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/13

## Adócsövek 1.



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/14

## Adócsövek 2.



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/15

## Fémházas elektroncsövek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/16

## („Szub”) Miniatúr elektroncsövek

Nuvisztorok

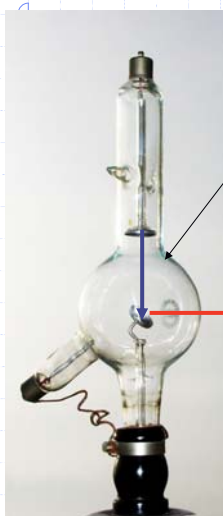


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

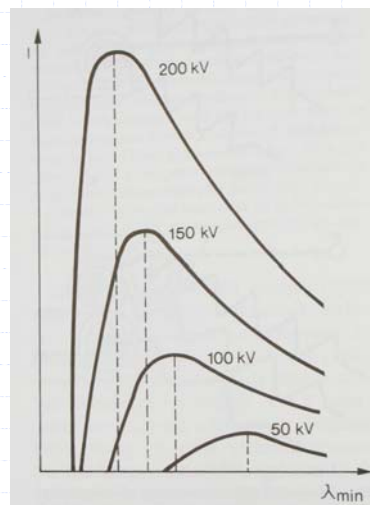
ITK 4/17

## Röntgen sugárzás (1896 Wilhelm Conrad Röntgen) Gyorsító feszültség



Elektron áram

Röntgen sugárzás



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/18

## Fülöp Lénárd 1862 - 1947

Katódsugárzás tanulmányozása  
1905 Nobel díj

„A láthatatlan sugárzás áthatol  
a fémfólián” (1896)

Bécs akadémia Baumgartner díj

Royal Society Rumfold-érem

Nobel bizottság közös jelölése

Wilhelm Conrad Röntgen Nobel díj  
(1901)

Fotóelektromos hatás (1902)

Albert Einstein Nobel díj (1921)

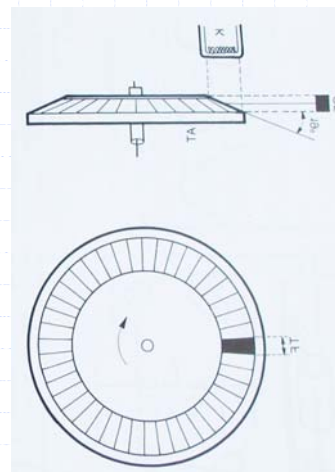
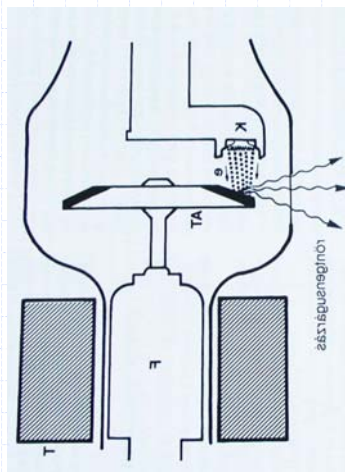
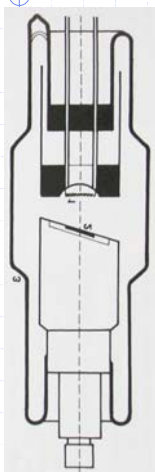


## Röntgen források (csövek)

Klasszikus

Forgó anódú

Fókuszált forgó anódú





## A Röntgensugárzás alkalmazási területei

Az orvosi radiológiában használatos sugárminőségek

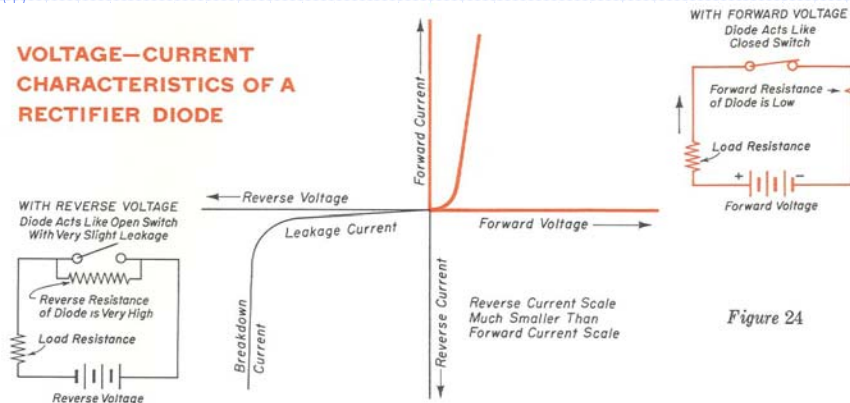
Sugárminőség	Csőfeszültség (kV)	Felhasználás
igen lágy sugárzás	5–20	határsugárzás, bőrterápia
lágy sugárzás	20–60	lágyszövet-diagnosztika, bőrterápia
középkemény sugárzás	60–100	általános diagnosztika
középkemény sugárzás	60–150	felületi és középkemény terápia
kemény sugárzás	100–200	kemény sugár technika
kemény sugárzás	150–400	mélyterápia
igen kemény sugárzás	400–3000	terápiás célokra, izotópokkal
ultrakemény sugárzás	3000 felett	és gyorsítókkal állítják elő

## Egyenirányítók: kristály detektorok



## Az egyenirányító dióda jelleggörbéje

### VOLTAGE—CURRENT CHARACTERISTICS OF A RECTIFIER DIODE



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/23

## Kuprox egyenirányító („cserebogár”)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/24

## Szelén egyenirányító



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/25

## „Üvegbúrás, tús diódák”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/26

## A félvezetős elektronika kialakulása

### A félvezetős dióda eredeti ötlete:

**Ferdinand Braun** (1874) német fizikus  
**Szabadalmastatói**

**Jagadis Chandra Bose** (1904), indiai majd

**Greenleaf Whittier Pickard**<sup>[2]</sup> és

**Henry Dunwoody**<sup>[3]</sup> (1906)(USA)

### Az erősítő „dióda” ötlete:

**Oleg Losev** orosz mérnök 1922-23

**Kemény Károly** a Rádió és Foto Amatőr  
1930 V. évf. 12. számában publikált  
ilyen erősítőt (2).

### A Tranzisztor (transfer + resistor) elnevezés kitalálója

**John Pierce**

## Speciális diódák



# Tranzisztor

John Bardeen,  
Walter Brattain,  
William Schockley  
1948 Bell laboratórium

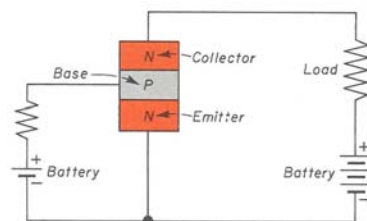
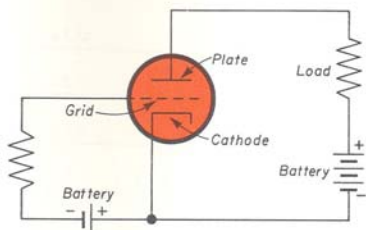
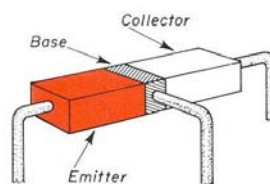
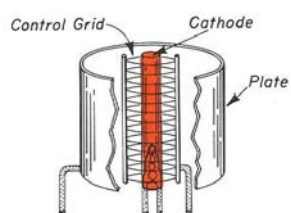


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/29

# Elektroncső ----- Tranzisztor

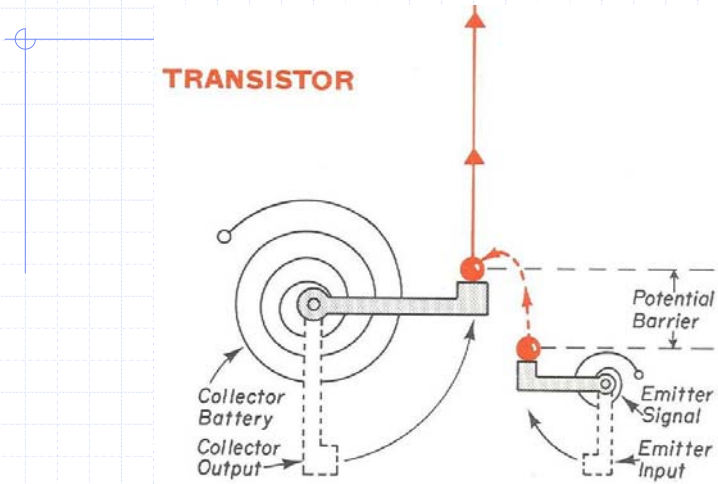


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/30

## A tranzisztor mechanikus modellje



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/31

## Az egyik első (Szovjet) tranzisztor (P3)

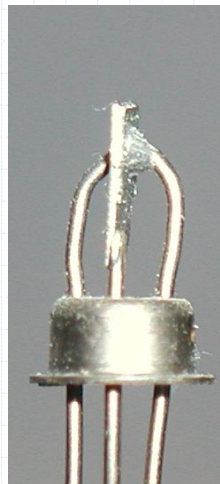


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/32

## A rétegtranzisztor felépítése



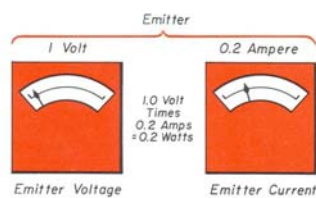
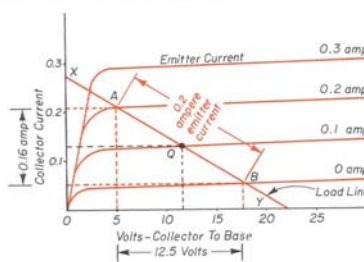
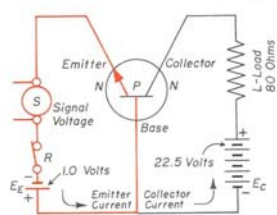
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

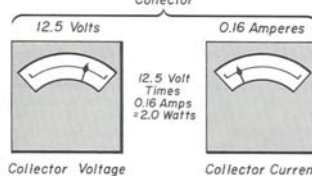
ITK 4/33

## A tranzisztor („földelt bázisú”) működése

### THE TRANSISTOR AS AN AMPLIFIER



Emitter To Collector Voltage Gain is 12.5 to 1.0 = 12.5 Times



Emitter To Collector Power Gain is 2.0 to 0.2 = 10 Times

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/34

## A tranzisztor erősítése

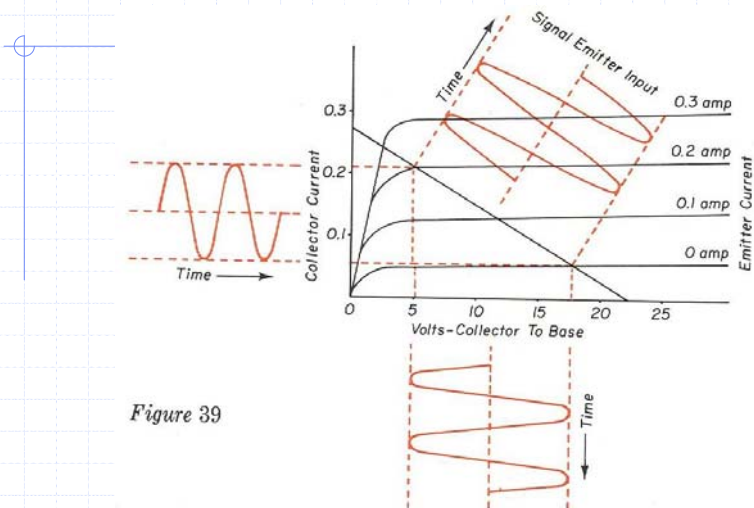


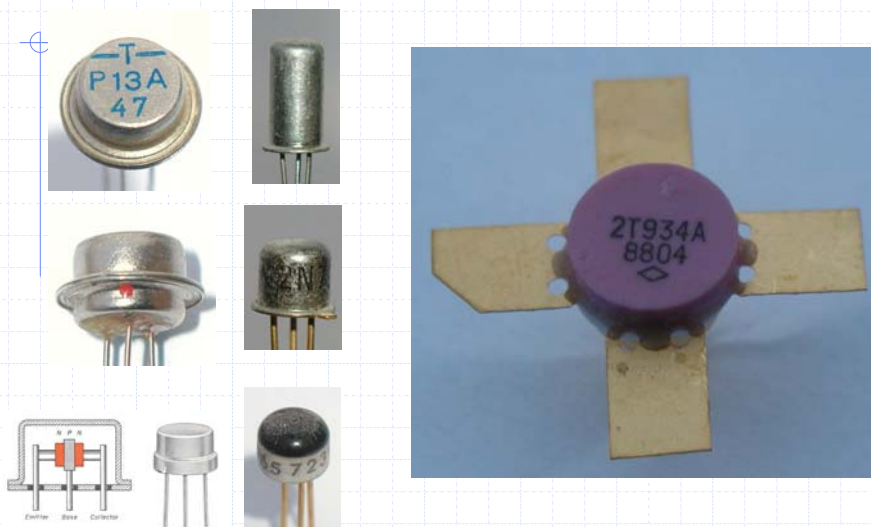
Figure 39

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/35

## Tranzisztor kialakítások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/36



## Teljesítmény tranzisztor és stabilizátor



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



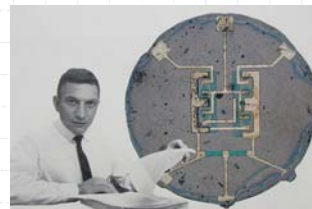
ITK 4/37

## Integrált áramkörök

Első germánium  
integrált áramkör  
Jack St.Clair Kilby 1958 (TI)



Első szilícium  
integrált áramkör  
Robert Noyce 1959 (Fairchild)

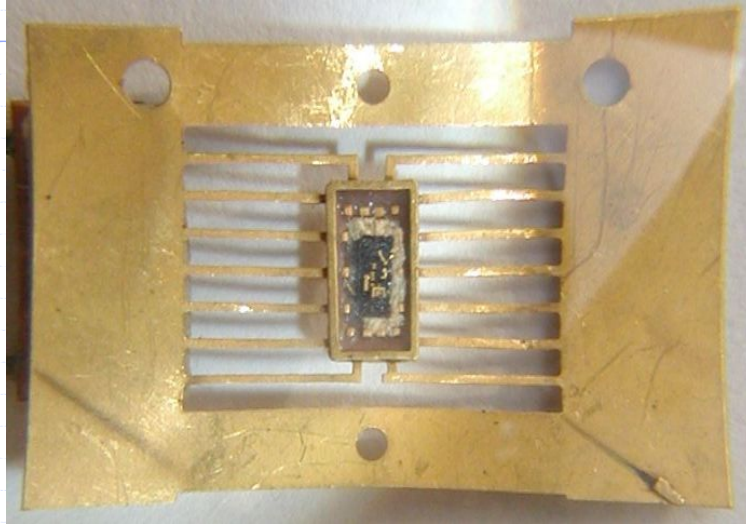


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/38

## A korai integrált áramkörök tokozása



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/39

## Az első mikroprocesszor

(1971)

**Intel 4004**  
(MCS-4)

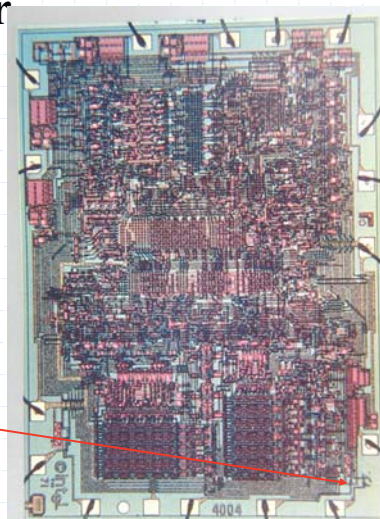


**Marcian „Ted” Hoff**  
„Busicom” kalkulátor



**Federico Faggin (1941-)**

Intel 4040, 8080  
Zilog Z80



2 250 tranzisztor.

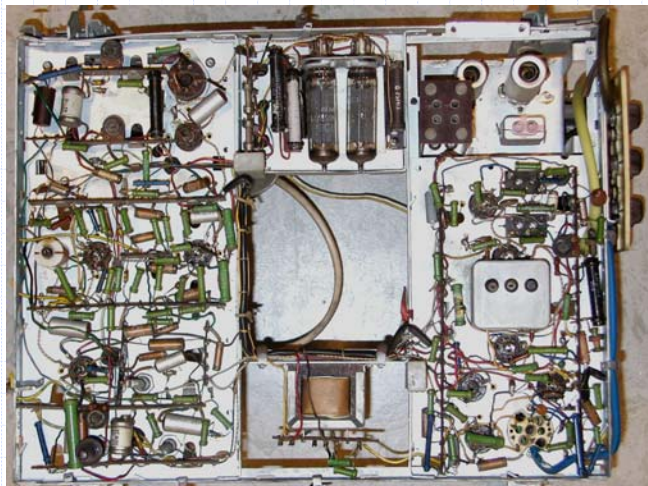
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/40

## Kezdeti, elektroncsöves „modulok”

„saszé”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/41

## Kezdeti, tranzistoros „modulok”



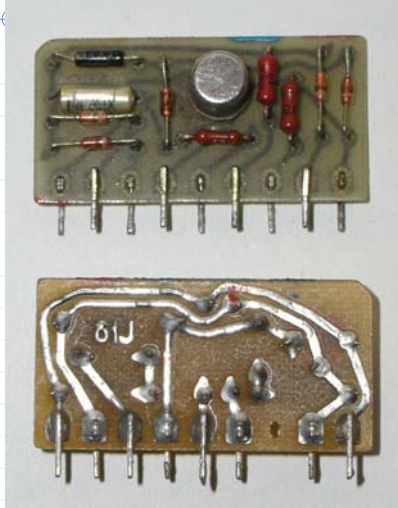
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/42

## Áramköri modulok 1

„Terta logika”



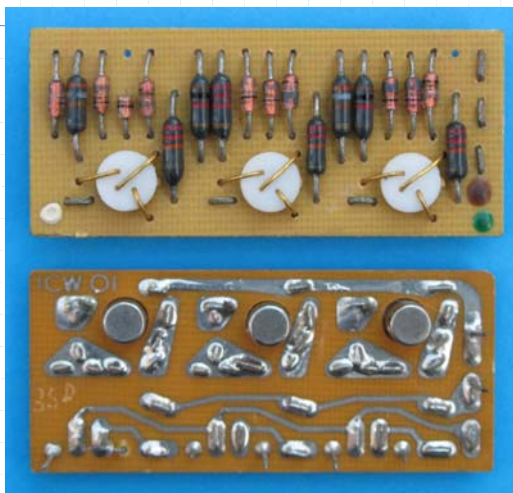
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/43

## Áramköri modulok 2

„Terta logika” 2



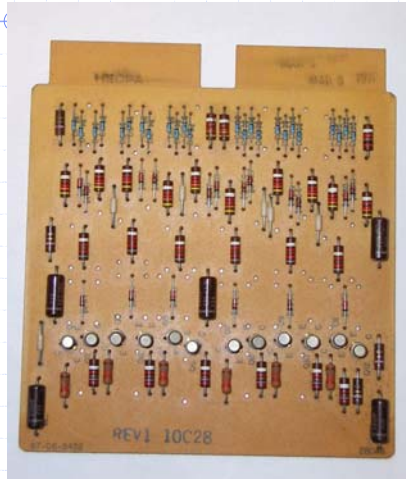
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/44

## Korai áramköri kártyák 1.

„nyomtatott áramkör”



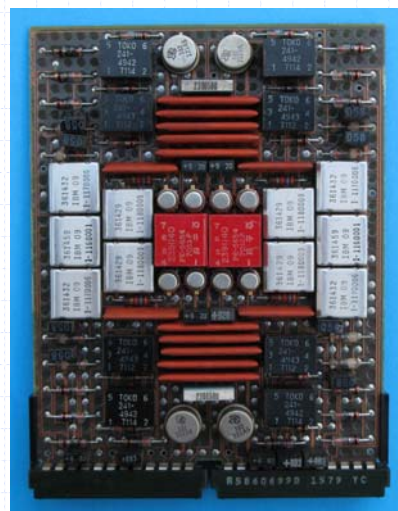
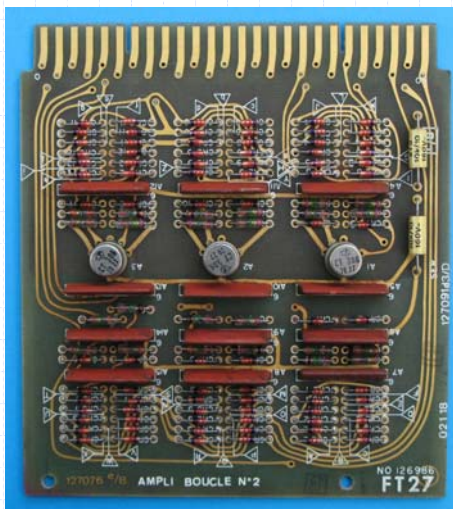
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/45

## Korai áramköri kártyák 2

„nyomtatott áramkör”

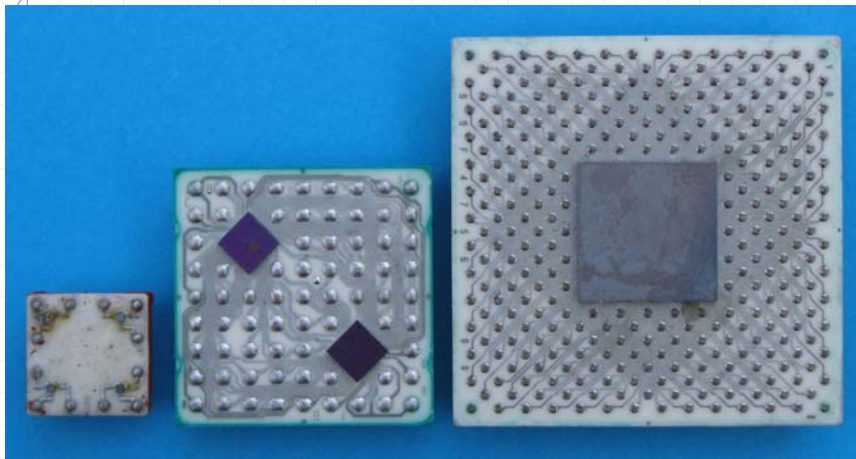


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/46

## IBM integrált áramkörök

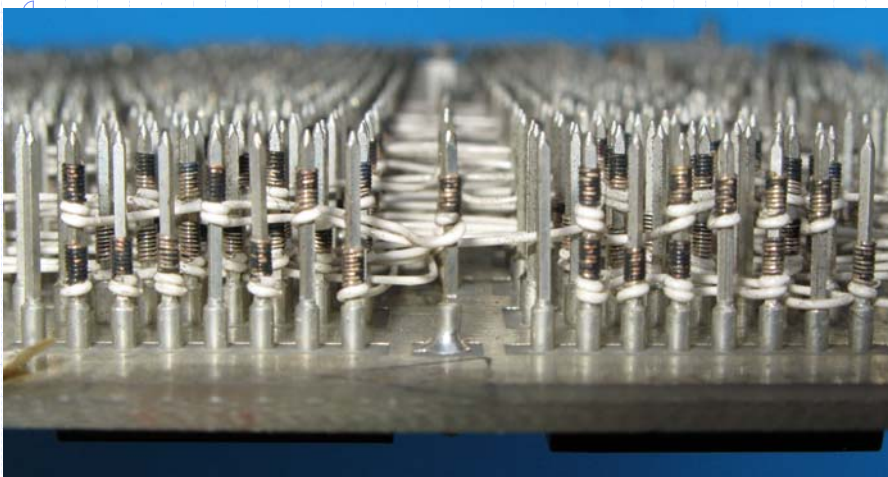


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/47

## Wire Wrap „vreppelt” technológia

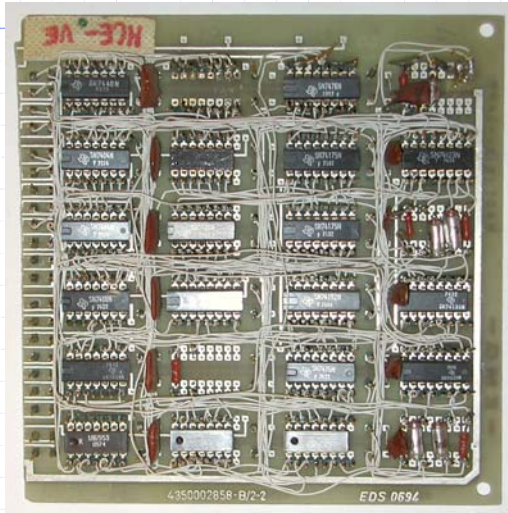


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/48

## Wire Wrap „vrepelt” áramkörök



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 4/49

# Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből

## Az elektromos fényelőállítás története

Dr. Kutor László

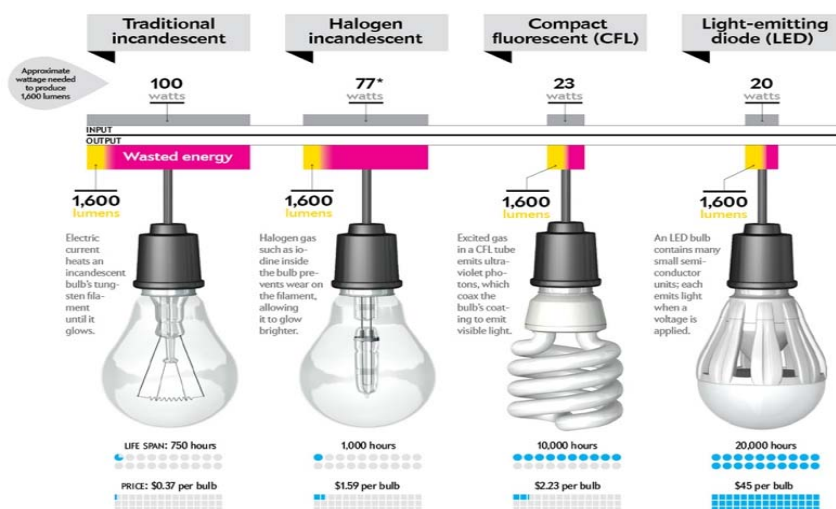
<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/1

## Mai korszerű fényforrások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/2



# Az informatikában a kommunikáció, a jövőben az információ feldolgozás alapja a fény

## Fényforrások elemzési és értékelési szempontjai

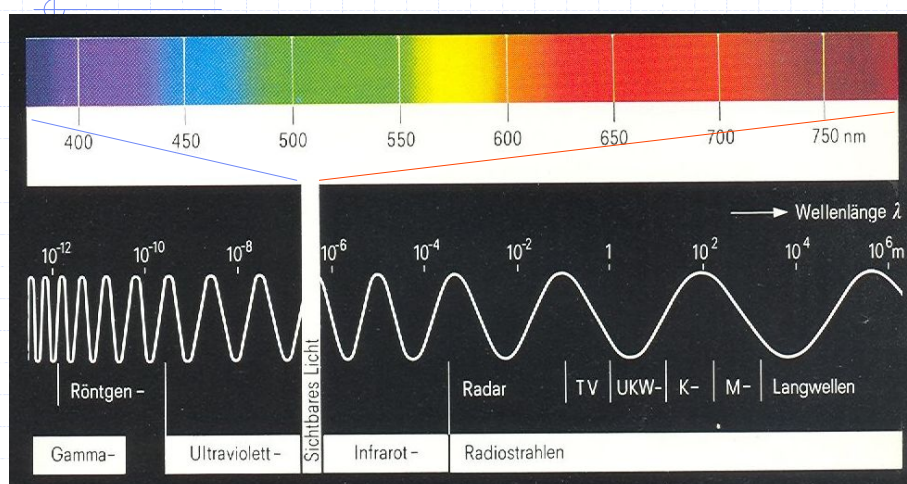
- ◆ Energiaforrás
- ◆ Szín (spektrum)
- ◆ Hatásfok (fényhasznosítás)
- ◆ Fénysűrűség
- ◆ Élettartam
- ◆ Ár
- ◆ Tehetlenség
- ◆ Újra indíthatóság
- ◆ Járulékos jellemzők (pl.: hőfok, nyomás,...)

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/3

## A sugárzás spektruma

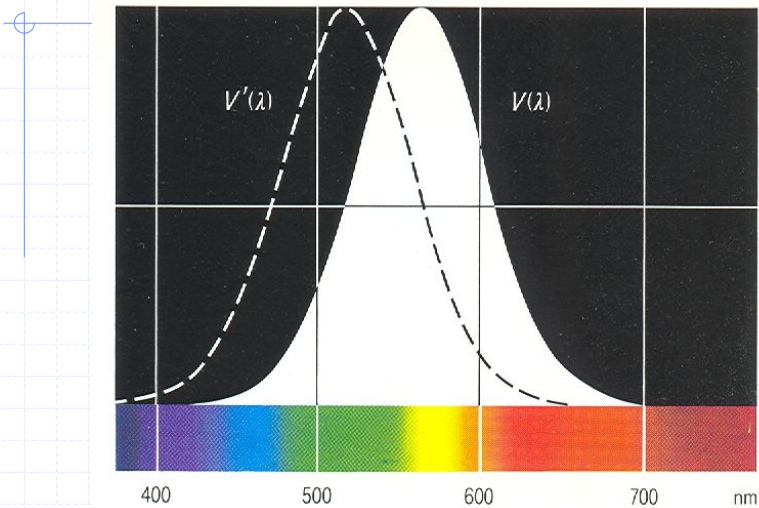


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/4

## Az emberi szem fényérzékenysége

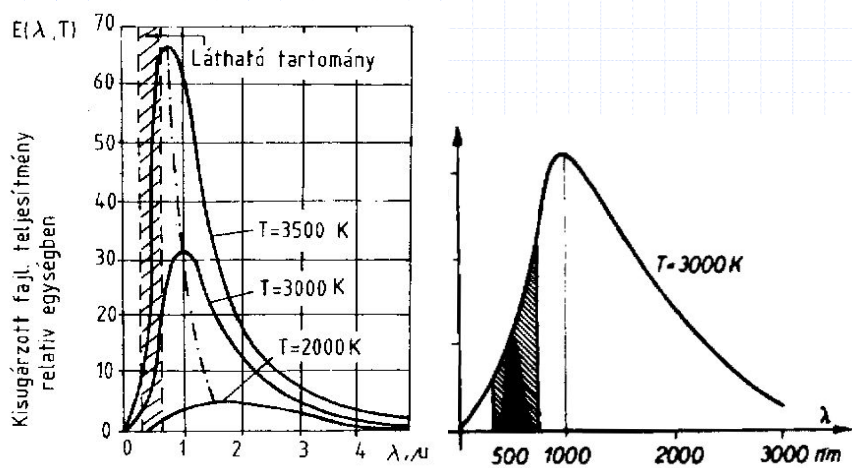


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/5

## Izzó test „hőmérsékleti”sugárzása



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/6

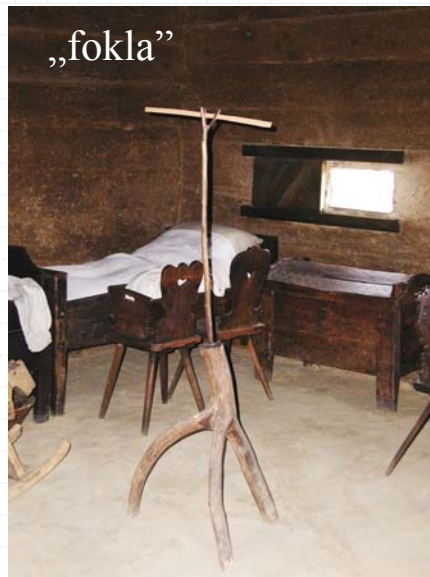
## Az egyik legelső fényforrás



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/7



Szentendrei Skanzen

## Ősi fényforrások

Viaszgyertya

Olajmécses



2012. tavasz

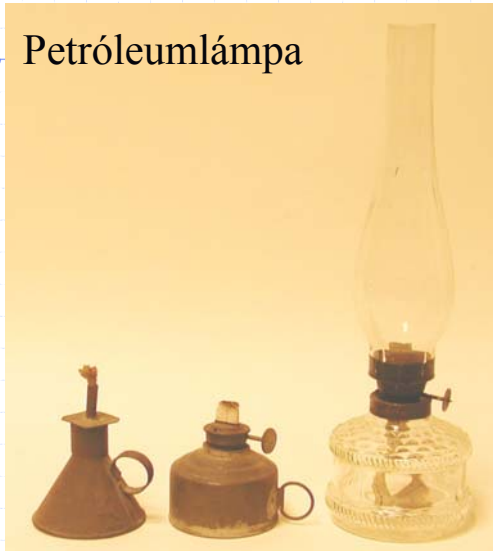
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/8



## A közelmúlt fényforrásai

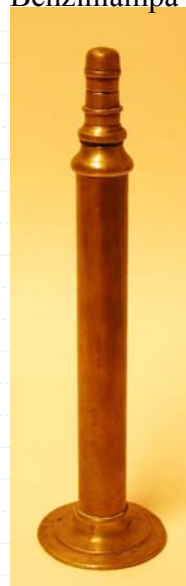
Petróleumlámpa



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

Benzinlámpa



ITK 5/46/9

## Bányai fényforrások

Karbidlámpa



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

„Davy” lámpa



ITK 5/46/10

## Az első elektromos fényforrás

1812 Davy (angol) ívfény  
Párizsban utcai világítás 1843-ban



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/11

## Gáz világítás: „Gázharisnya”

1885 C. Auer (osztrák)  
Cérium-nitrát, Tórium-nitrát  
Tórium oxid, (800 üzemóra!)



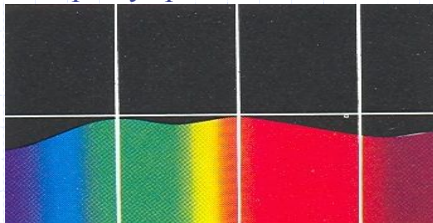
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

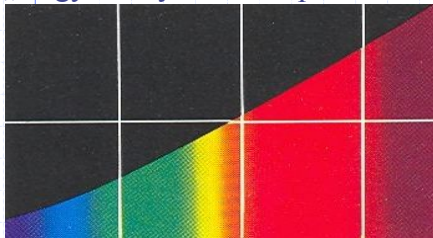
ITK 5/46/12

## Fényforrás spektrumok

Napfény spektruma



„Hagyományos” izzó spektruma



400 500 600 700 nm

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/13



## Szénzálalas izzók

Első kifejlesztői:

Heinrich Goebel

1854 (1818-1883) német

Joseph Wilson Swan

1879 (1828-1924) angol

Alekszandr Nyikolajevics Lodigin

1872 (1847-1923) orosz

Thomas Alva Edison

1879(1847-1930)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/14

## Korai izzók



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/15

## Korai kis-, és nagyméretű izzók 1.



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/16

## Korai kis-, és nagyméretű izzók 2.



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/17

## Speciális fényforrások

Glimm lámpa  
„parázsfény”

„Sötétszoba” lámpák



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/18



## Cserélhető szénzál betétes foto lámpa („újrahasznosítás” !)

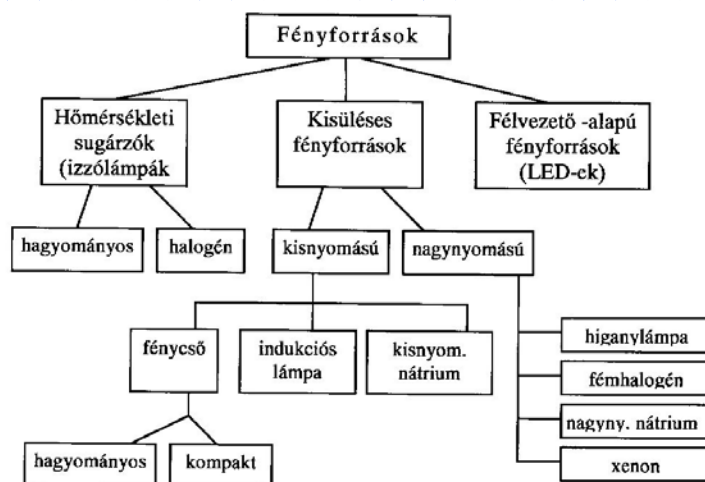


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/19

## Korszerű elektromos fényforrások csoportosítása



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/20

# Wolfram izzólámpa

1905 Jusst Sándor, Hanaman Ferenc

Wolfram első alkalmazása

1913 Langmuir

(Wolfram szál ?)

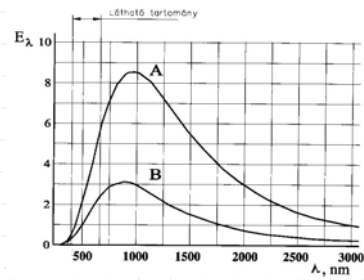
2/3 atm Nitrogén töltés,  
spirál

1926 Túri Pál, Millner Tivadar

Wolfram ötvözése (kálium, szilícium alumínium)

1936 Bródi Imre

Kripton töltésű izzó



A fekete test sugárzása

B wolfram sugárzása

olvadáspont = 3500 °C

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/21

# Gömb-búrás wolfram izzók



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/22

## Legnagyobb, és legkisebb



2012. tavasz



OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/23

## Nagy tehetetlenségű „vetítő” lámpák



2012. tavasz



OE NIK, Dr. Kutor László

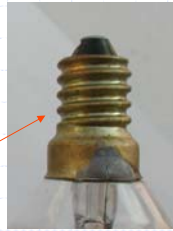


ITK 5/46/24

## Fényforrás csatlakozások

„Edison” menet

„Zsinórmenet”



„bajonett” csatlakozó

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/25

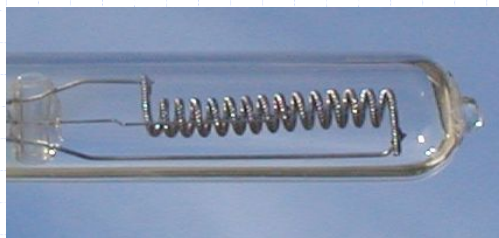
## Halogén lámpák

fluor,  
klór,  
bróm,  
jód

1881 első szabadalom

1959 Zuler és Mosby (termék!)

Izzó hőmérséklet	fény hasznosítás	Élettartam (óra)
3000	22 lm/W	2000
3200	26 lm/W	200
3400	33 lm/W	15



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/26

## Speciális célú lámpák:

Lefelé vetítő „tükros” lámpa



2012. tavasz

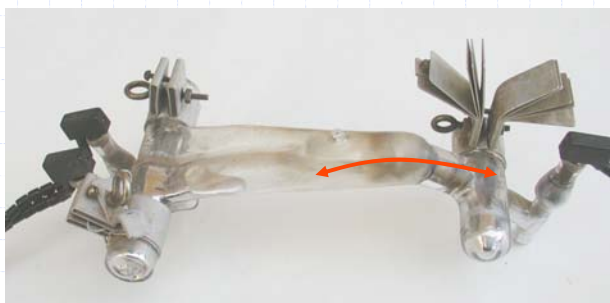
OE NIK, Dr. Kutor László

„Légó” lámpa



ITK 5/46/27

## Korai Higany ívlámpa

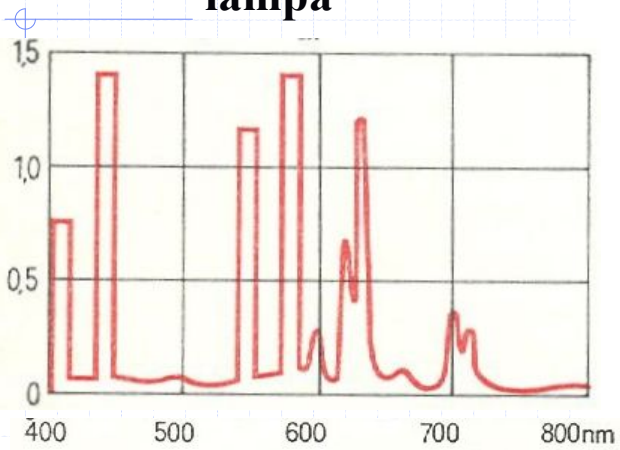


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/28

## Nagynyomású higanygőz lámpa



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/29

## Kevertfényű UV „A” lámpa

UV „A”

UV „B”

UV „C”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/30

## Tojás búrájú „higanygőz” fényforrások

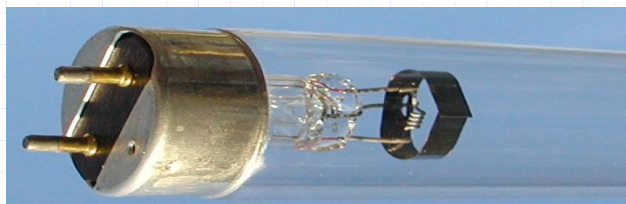
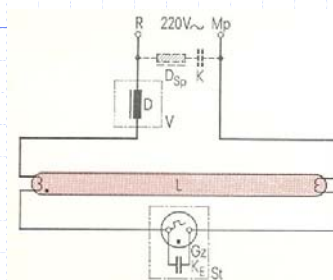


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/31

## Kisnyomású gázkisüléses fénycső



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/32

## Kisnyomású gázkisülés „fénycső” változatok

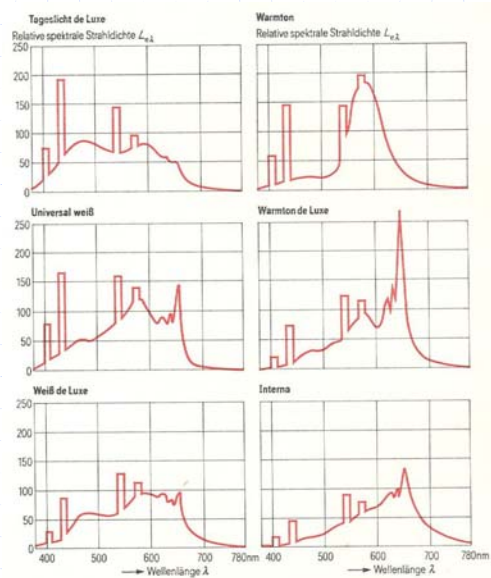


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/33

## Fénypor spektrumok



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/34



## Kisnyomású gázkisülés, ”kompakt fénycsövek”



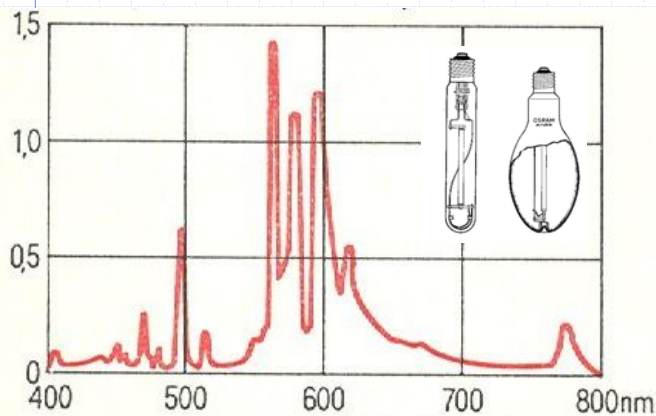
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 5/46/35

## Nagynyomású nátrium lámpa



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

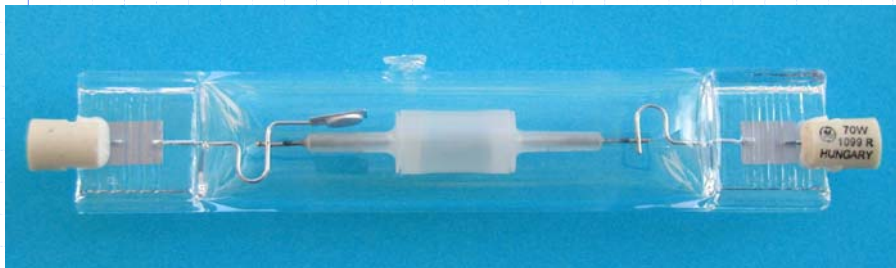
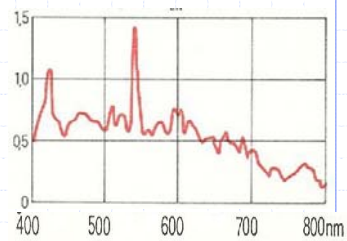


ITK 5/46/36

## Nagynyomású kisüléses „fémhalogén lámpa”

20-30% fényhasznosítás, 65-105 lm/W

Élettartam: 5000 – 20 000 óra

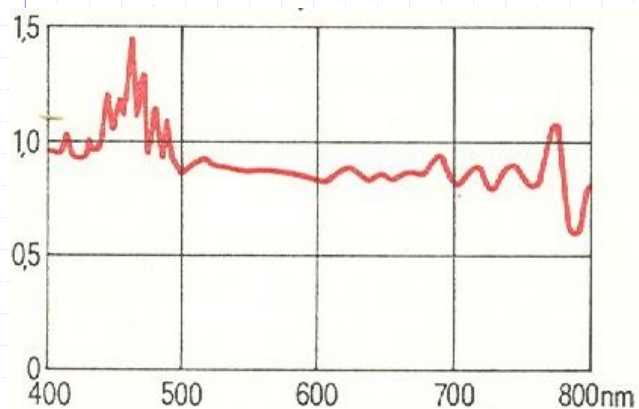


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/37

## XENON lámpa



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/38

## Korszerű nagyteljesítményű fényforrások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/39

## Gyors fényforrások

Magnézium  
villanók

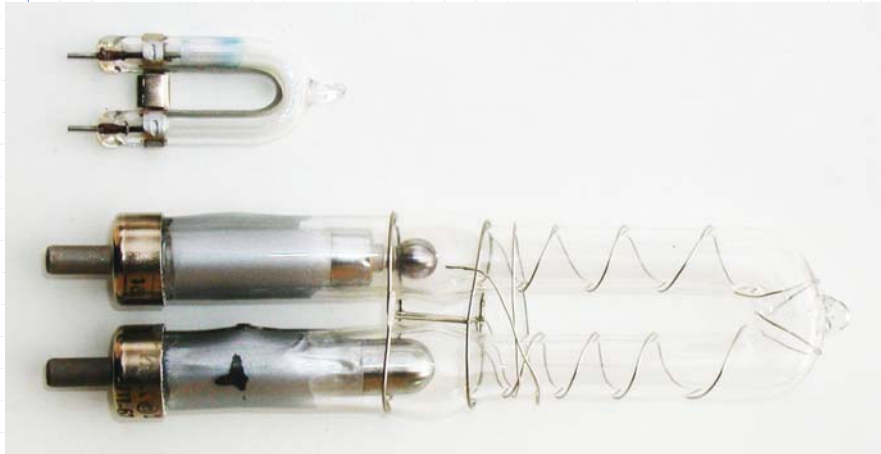


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/40

# Villanó lámpák

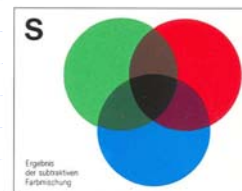
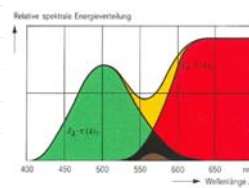


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/41

# Színes fény előállítása

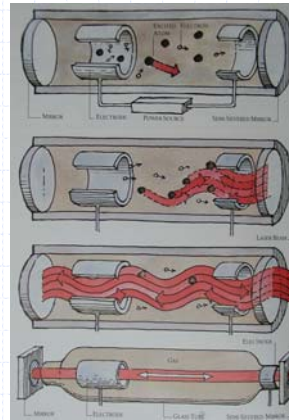


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/42

# LASER



2012. tavasz

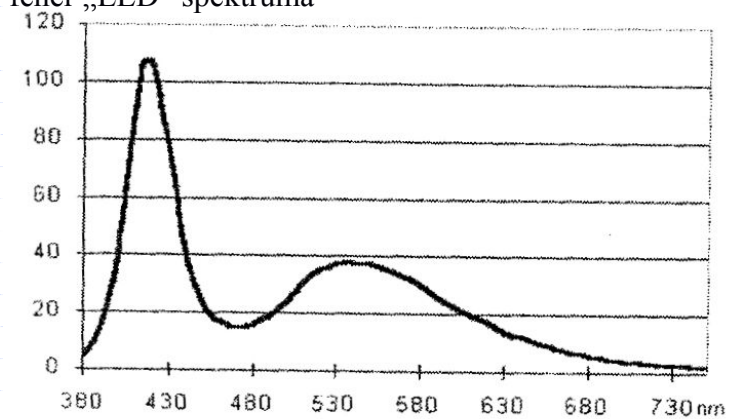
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/43

# Szilárdtest fényforrások

Light Emitting Diode (1950), 1960-tól vörös LED

fehér „LED” spektruma



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/44

## Korszerű szilárdtest fényforrások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

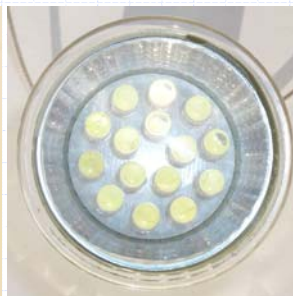
ITK 5/46/45

## Korszerű „energiatakarékos” fényforrások

Halogén lámpa

Kompakt fénycső

Fehér LED



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 5/46/46

# Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből

## Információ-megjelenítők története

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

## Főbb kategóriák, megjelenítési elvek

**Optikai** Akusztikus Taktilis Kémiai (illat, íz,.)

Megjelenítési elvek:

**Analóg – Digitális**

Mechanikus

Elektromechanikus

Elektronikus: elektroncsöves (+ lumineszcens,  
+ gázkisüléses)

izzós, LED-es, folyadékkristály, plazma

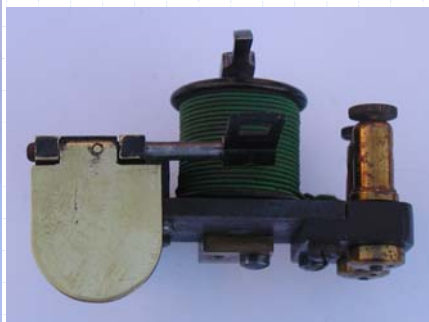
## Értékelési szempontok

- ◆ Érzékelhetőség (láthatóság)
- ◆ Energia szükséglet
- ◆ Sebesség
- ◆ Élettartam
- ◆ Érzékenység ( a környezeti „zavarokra”)
- ◆ Működési tartomány
- ◆ Dinamika

## Az egyik legelső mechanikus, „digitális” kijelző

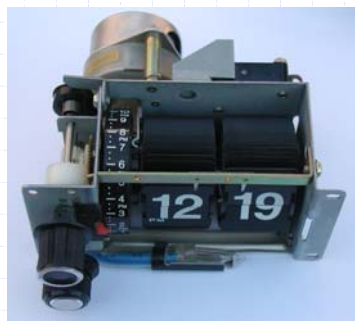


„ejtőlemez”





## „Ejtőlemez” kijelző alkalmazások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 6/46/5

## Elektromásneses „Deprez” kijelző



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/6

## Korai analóg hangolásjelzők „varázsszemek”



2012. tavasz



OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 6/46/7

## Varázsszem működés közben



2012. tavasz



OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/8

## Mechanikus információ megjelenítők: Írógépek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/9

## Korai mechanikus írógép



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/10

## Tipikus írókar elrendezések a mechanikus írógépeken

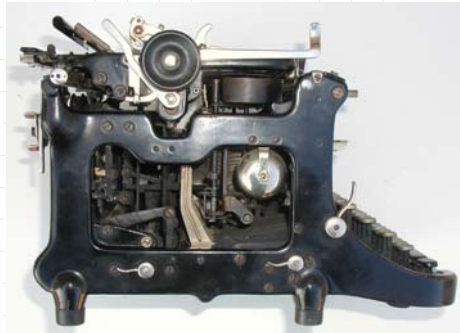


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/11

## Írógép konstrukciók („hagyományos – táska”)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/12

## Az egyik első számítógépes megjelenítő Teletype „TTY”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/13

## Az IBM „gömbfejes” írógépe



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/14

# Írógép gömbfejek

IBM



2012. tavasz

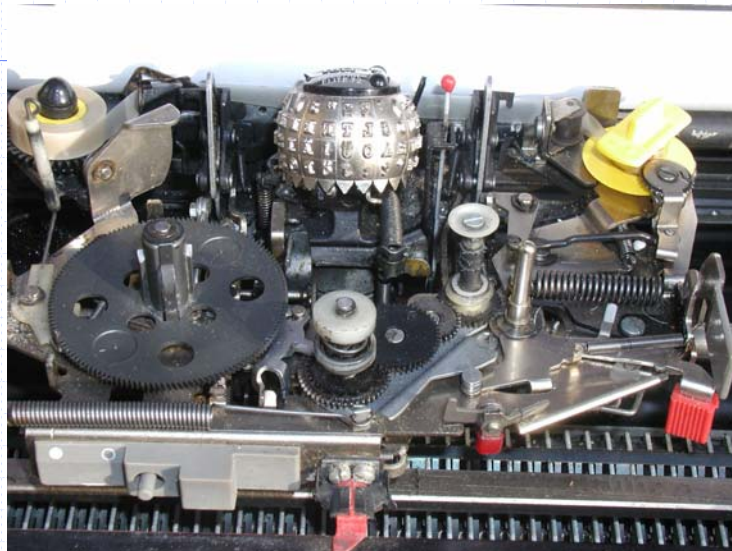
OE NIK, Dr. Kutor László

Olivetti



ITK 6/46/15

# A gömbfejmozgató mechanika



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/16

## Gömbfejes írógép írásképe

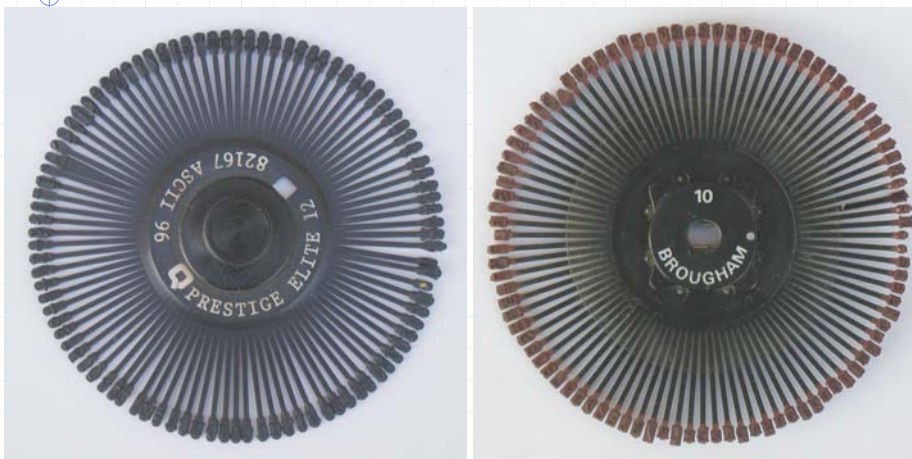


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/17

## Margaréta kerekek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/18

## Margaréta kerék betűi



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/19

## „Sornyomtatók”



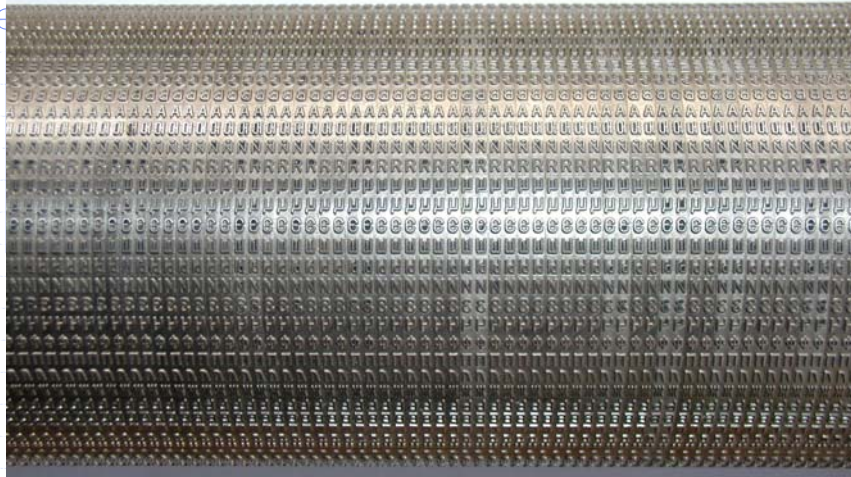
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/20



## „Szovjet” sornyomtató betűképe



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/21

## Amerikai sornyomtató betűképe



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/22

## Korai mátrixnyomtató feje

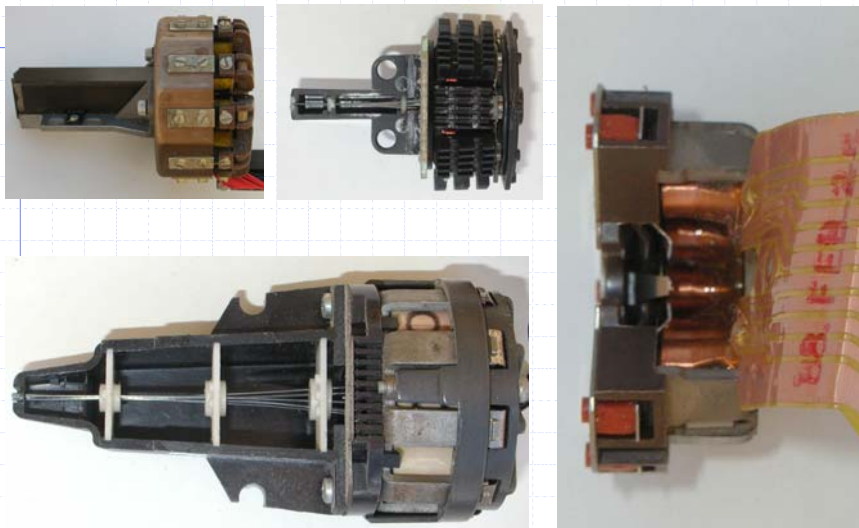


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/23

## Mátrixnyomtató fejek fejlődése

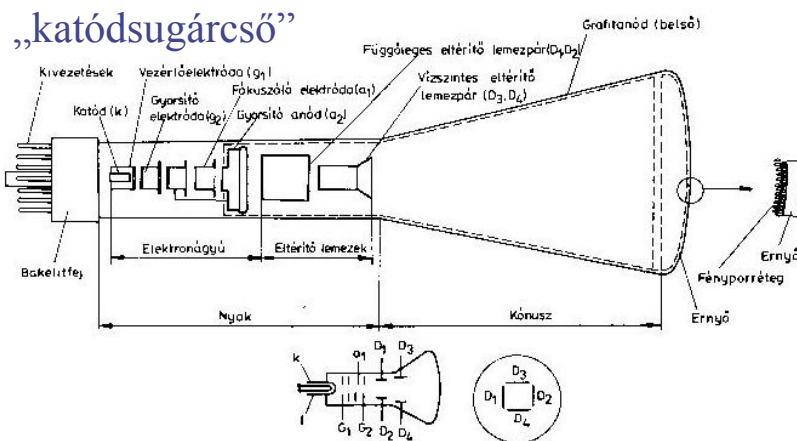


2012. tavasz

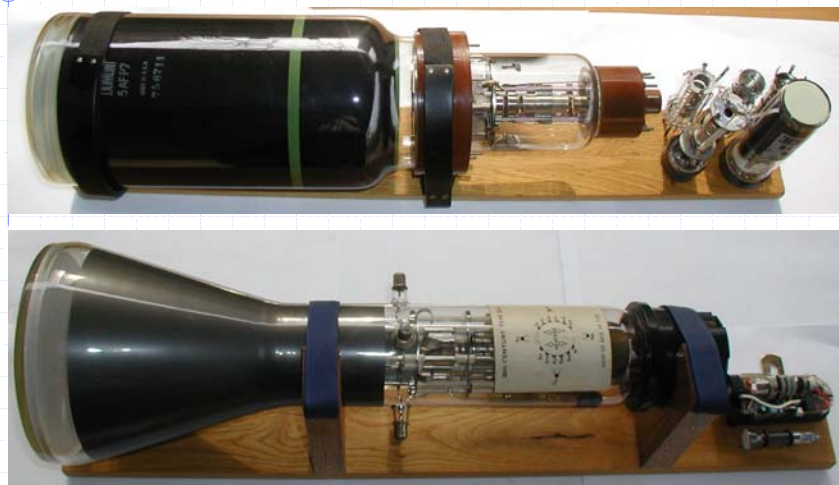
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/24

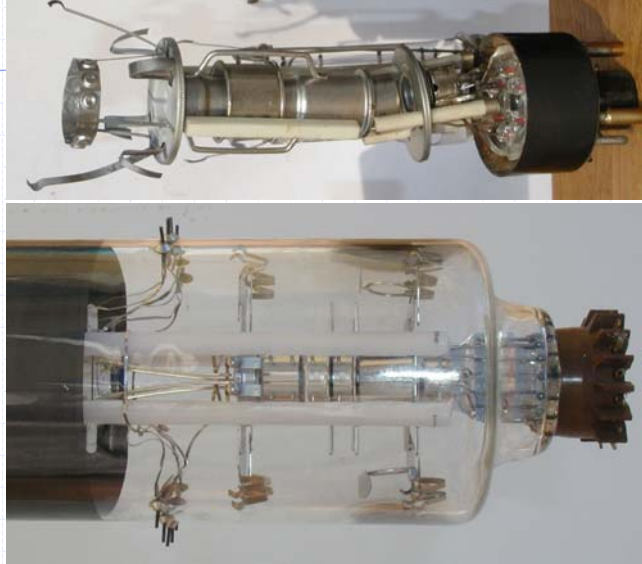
## Az elektronsugárcsöves megjelenítés elve



## Katódsugárcsövek („nagyok és kicsik”)



## Az elektronsugár fókuszálása (Wehnelt henger)



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/27

## Elektronsugár eltérítési módok

Elektrosztatikus - mágneses



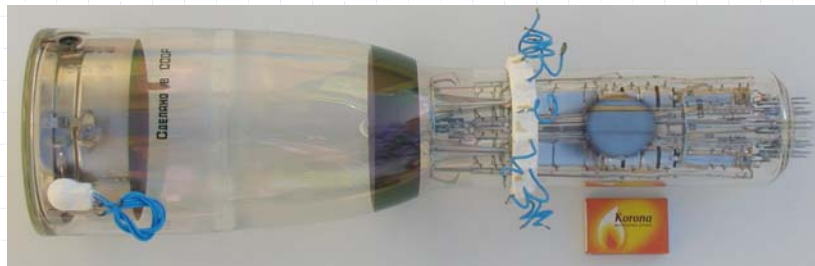
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 6/46/28

## Oszilloszkóp (radar) csövek

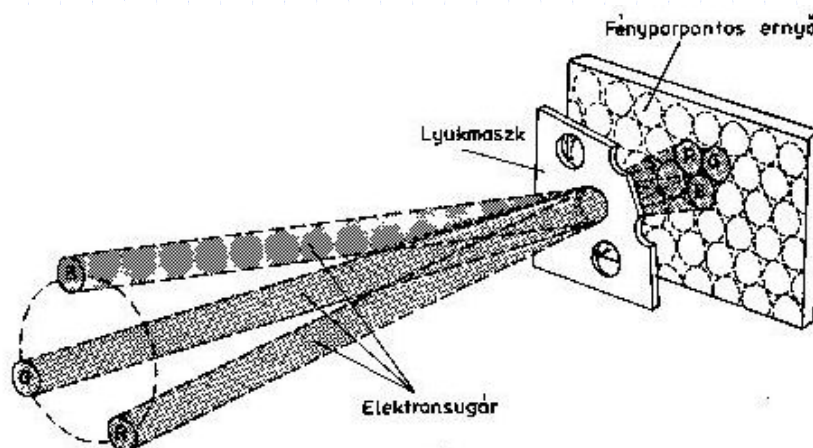


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/29

## Színes képcsövek elve



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/30

## Számjegykijelző „Nixie” csövek



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/31

## „Nixie” cső kialakítások



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/32

## 7 szegmenses „izzós” számjegykijelzők

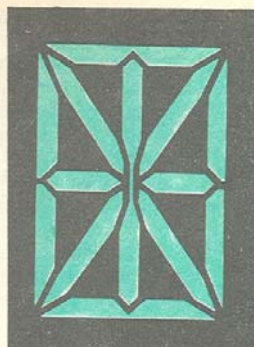
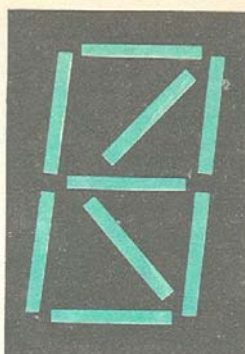
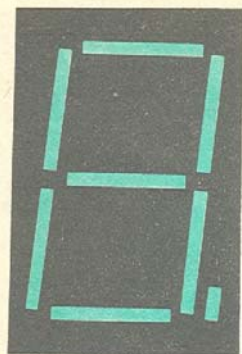


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/33

## 7-9-13 szegmenses számjegykijelzők



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/34

## Számjegykijelző „luminszcens” csövek



2012. tavasz



OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 6/46/35

## Számjegykijelző „lumineszcens” cső sorok



2012. tavasz

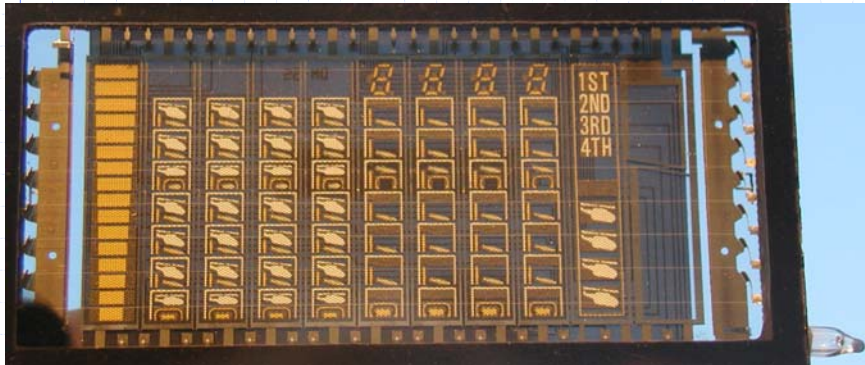
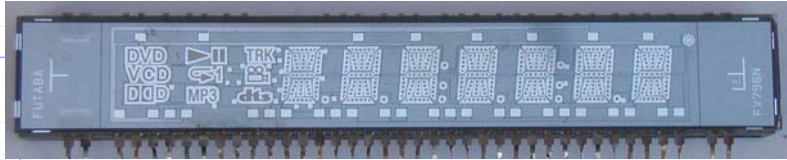
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/36





## Összetett „lumineszcens” kijelzők

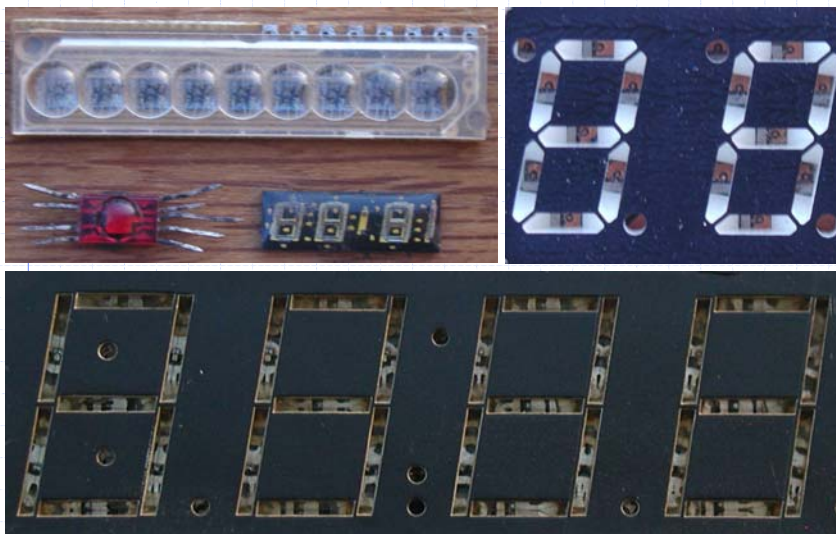


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/37

## LED - es kijelzők

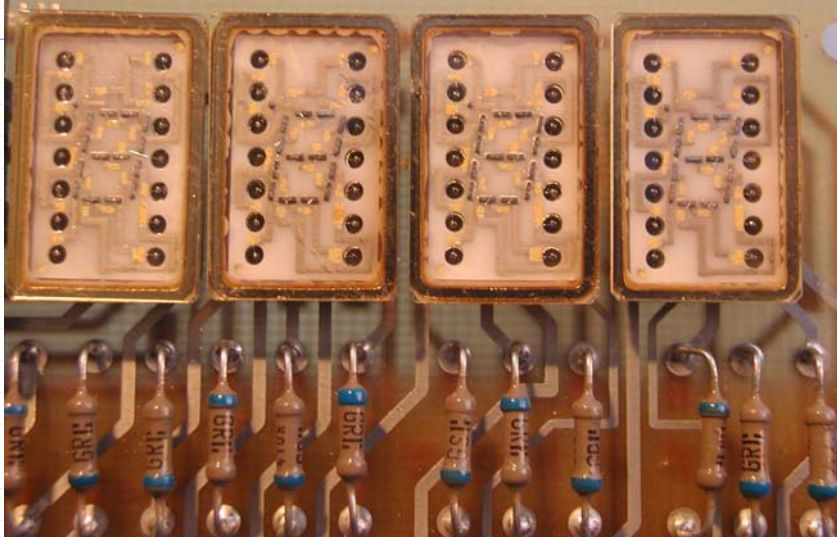


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/38

## 7 szegmenses LED kijelzők

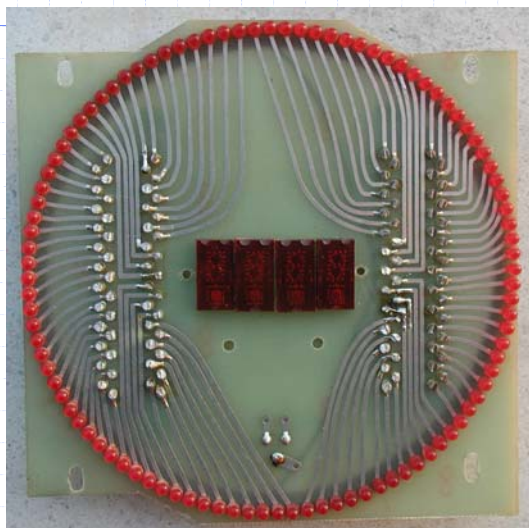


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/39

## „Analóg” és 7 szegmenses LED kijelzők



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/40



## „Okos” közlekedési lámpák



2012. tavasz

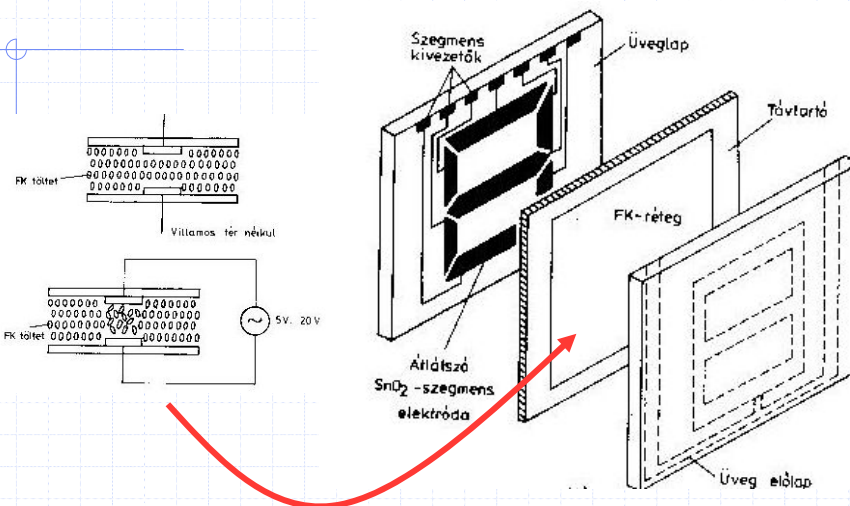


OE NIK, Dr. Kutor László



ITK 6/46/41

## Folyadékkristály kijelzők

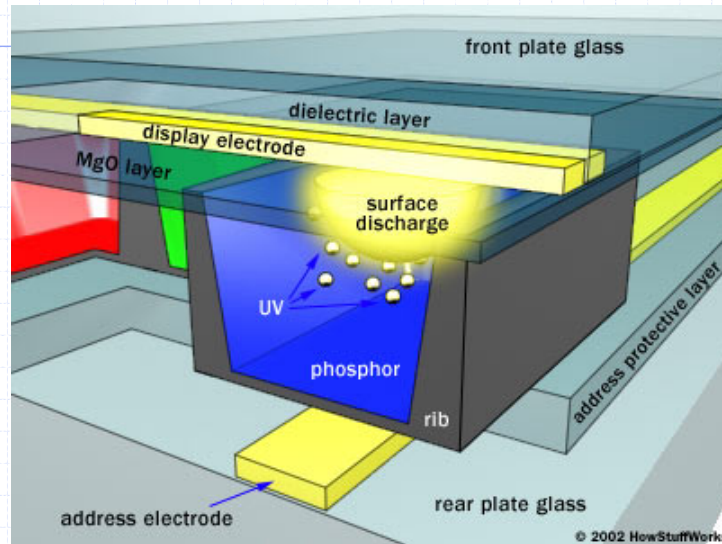


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/42

## „Plazma” kijelző „fénycellája”

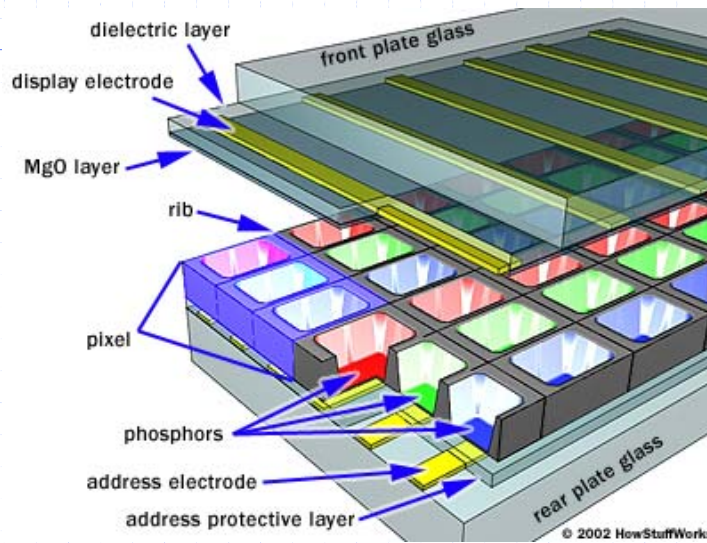


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/43

## „Plazma” kijelző szín előállítás



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/44

## „Elektronikus papír”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/45

## Hangsugárzók, „hangszórók”

„hagyományos”

„piezzo”



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 6/46/46

# Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből

## Kezdeti elektronikus számítógépek kultúrtörténete

Dr. Kutor László

<http://nik.uni-obuda.hu/mobil>

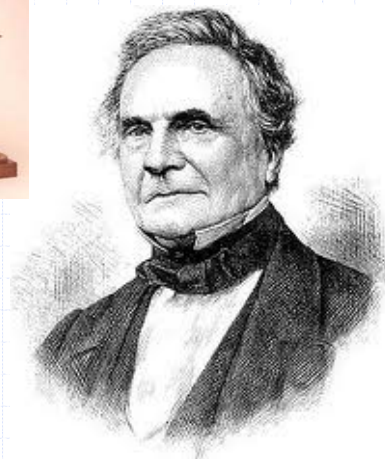
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/1

## Számológép - számítógép ?

Lady Ada Lovelace (1815-1852). Charles Babbage (1791-1871)

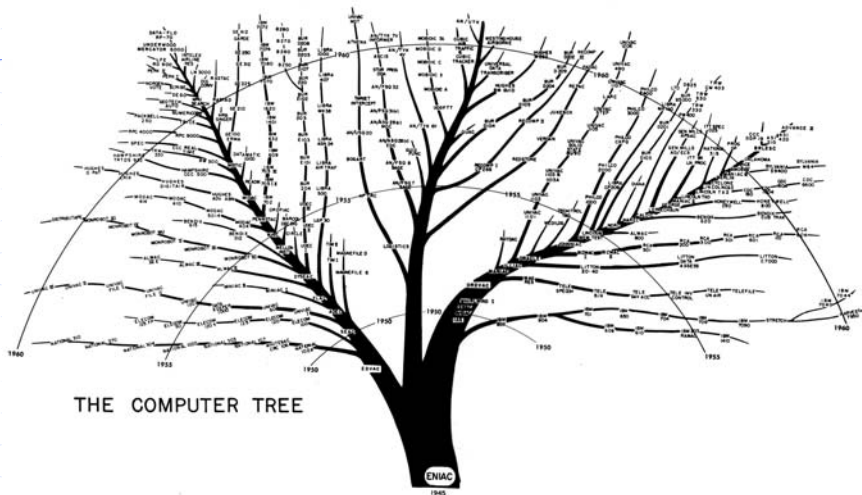


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/2

## A számítógépek családfája



2012. tavasz

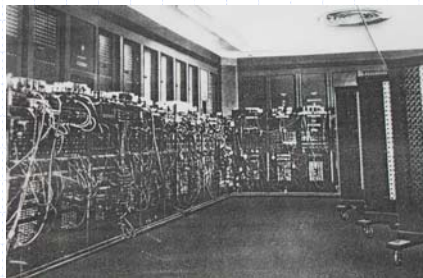
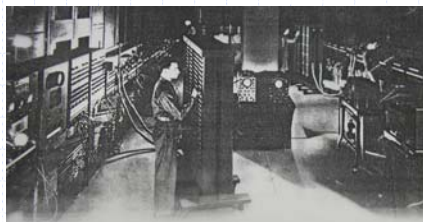
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/3

## Electronic Numeric Integrator And Calculator Az első(nek mondott) elektronikus számítógép

J. Presper Eckert,  
John Mauchly

- 17 468 elektroncső
- 70 000 ellenállás
- 10 000 kondenzátor
- 7 200 kristálydióda
- 4 100 jelfogó
- 2,4 x 40 m szekrény
- P = 174 kW
- Op. Tár 20 regiszter
- 500 összeadás/s
- 400 szorzás/s
- Külső programvezérlés



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/4

## Az ENIAC csapat a „More School”-ban



J. Presper Eckert,  
John Grist Brainerd,  
Sam Feltman,  
Herman H. Goldstine,  
John W. Mauchly,  
Harold Pender,  
G. L. Barnes  
vezérőrnagy,  
Paul N. Gillon  
ezredes

„Ballistic  
Research  
Laboratory”

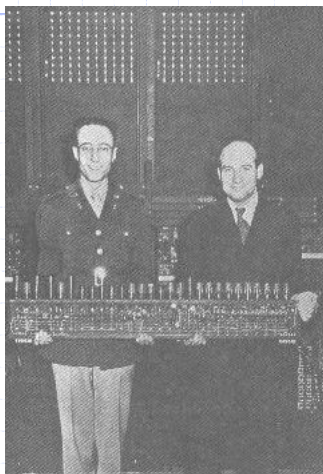
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/5

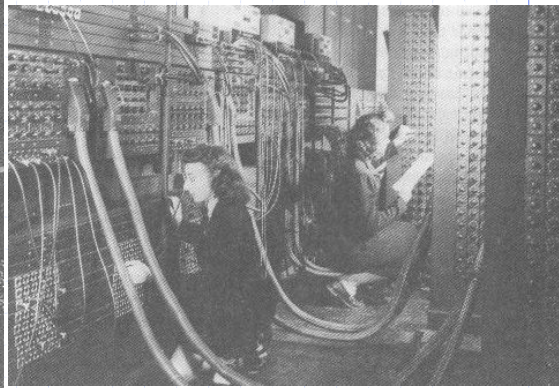
## Az ENIAC főbb részei

Egy decimális számjegyet  
tároló akkumulátor



2012. tavasz

Az ENIAC programozása



OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/6

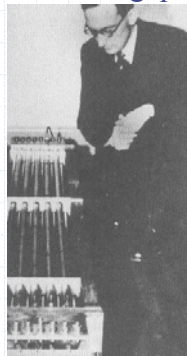


# Az első(nek) tartott „belső programvezérelt” számítógép: EDVAC

(Electronic Discrete Variable Arithmetic Computer)



Higanyos késleltető művonal  
Wilkes EDSAC gépéből



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/7

## Neumann János (1903-1957)

Vegyész, matematikus



Főbb alkotásai:

- Játékelmélet
- Háló-, gyűrű-, test-elmélet
- „kváziperiodikus jelek elmélete
- A Heisenberg-éle mátrixmechanika és a Schrödinger-féle hullámmechanika azonosságának bemutatása
- Elektronikus számítógépek elmélete

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/8

# Első vázlatos jelentés az EDVAC-ról

First Draft of a Report on the EDVAC (1945. július 30.)

John von Neumann

A jelentés főbb fejezetei:

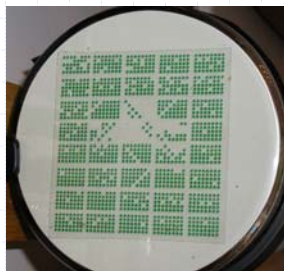
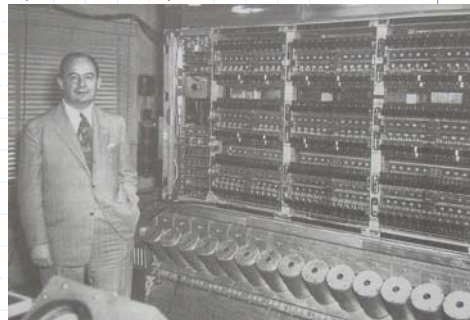
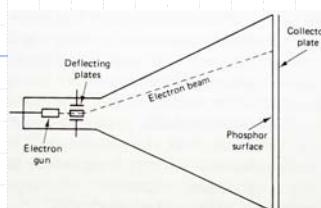
- 1.0 Meghatározások
- 2.0 A rendszer főbb részei
- 3.0 Az elemzés folyamata
- 4.0 Elemek, szinkronizáció (neuron analógia)
- 5.0 Az aritmetikai műveletek szervezési alapelvei

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/9

# Institute for Advanced Study (1952-1960)



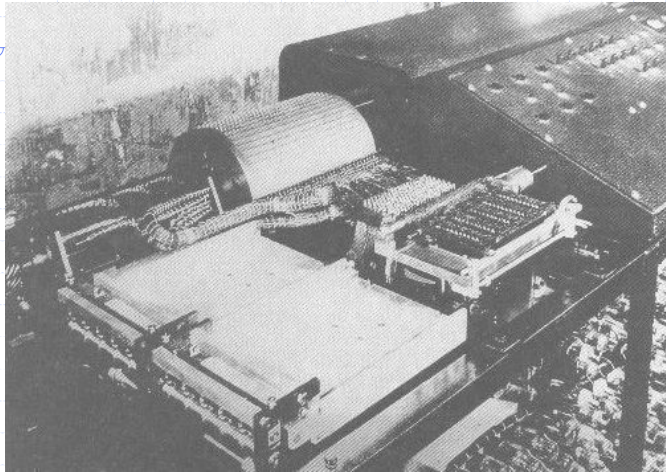
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

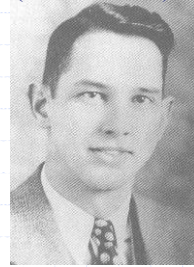
ITK 7/28/10

## Az első programozható elektronikus számítógép: az Atanasoff - Berry Computer (ABC)

(Iowa, 1942)



John Vincent  
Atanasoff  
(1903-1995)



Clifford Berry  
(1918-1963)

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/11

## Az első generációs számítógépek jellemzői

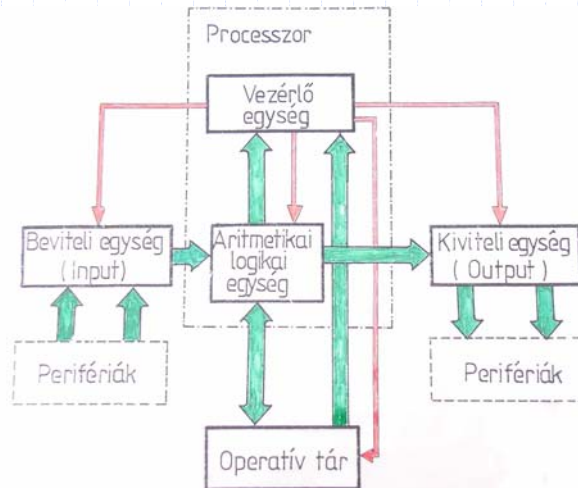
- Elektroncsöves elektronika
- Processzor centrikus
- Műveleti sebesség ( $10^3$ - $10^4$  művelet/s)
- Nagy méret
- Nagy teljesítmény felvétel
- Magas ár
- Kis példányszám
- Operatív tár: késleltető művonal, vagy tároló cső
- Gépi kódban programozható

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/12

## Az első generációs számítógépek bloksémája



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/13

## Az első (angliai) tárolt programú számítógép

The Manchester Machine (1948 június 21)

Williams – Kilburn - Turing



2012. tavasz

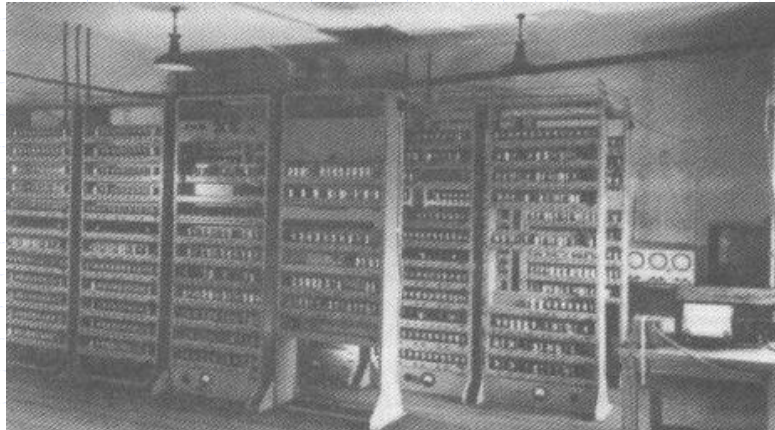
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/14

## Az első (angliai) tárolt programú számítógép

The Cambridge Machine EDSAC (1949)

J. E. Lennard-Jones - M. V. Wilkes



2012. tavasz

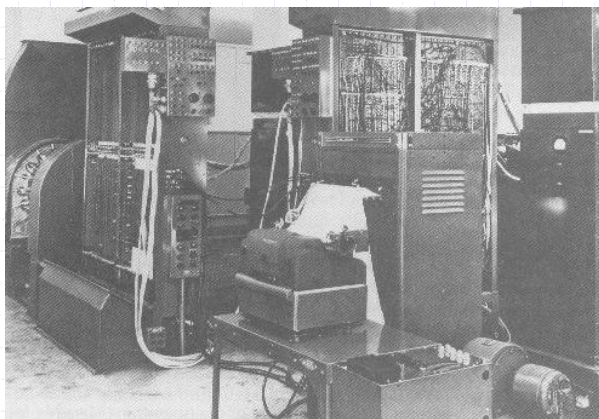
OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/15

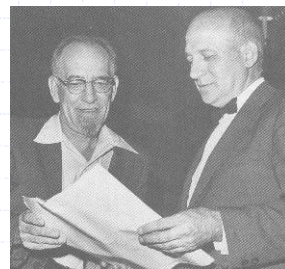
## Az első (amerikai) tárolt programú számítógép

(Eckert and Mauchly factory)

BINAC BINary Automatic Computer 1949 nyara



Mauchly - Eckert

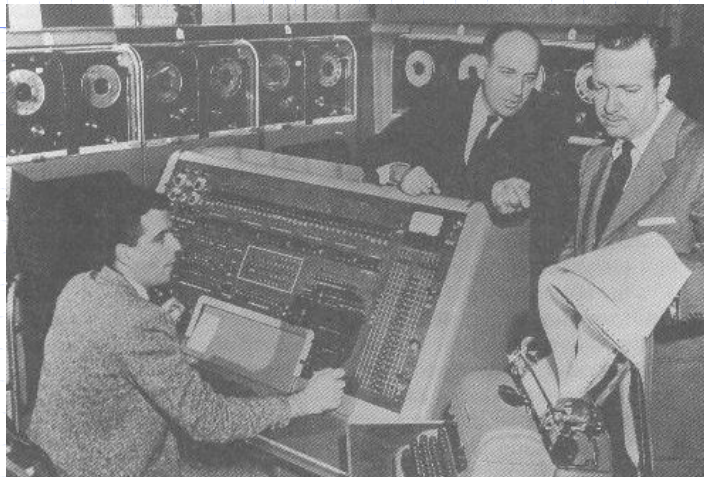


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/16

## Az első sorozatban gyártott számítógép UNIVAC UNIVersal Automatic Computer 1949 -



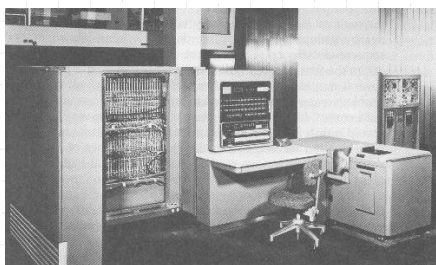
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/17

## Korai elektronikus IBM gépek

IBM 701



IBM 705



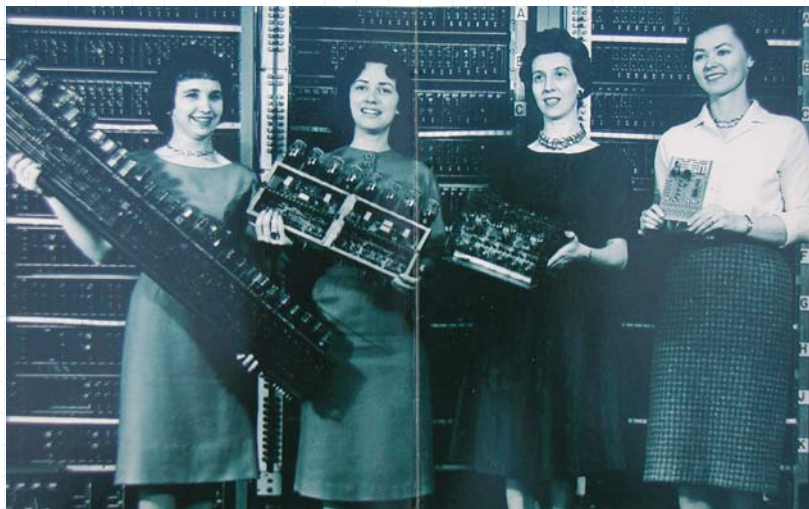
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/18

## Az elektronika fejlődése 20 év alatt

Ballistic Research Laboratory

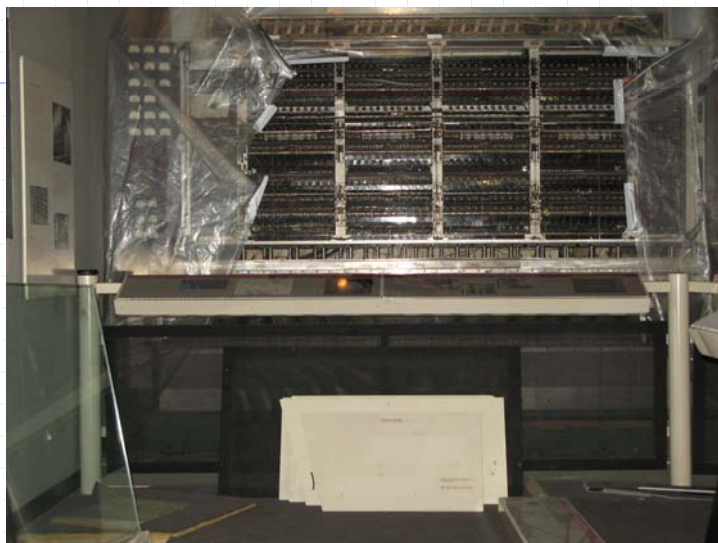


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/19

## Az IAS gép a Smithsonean múzeumban



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/20

## ENIAC modul a Smithsonean múzeumban



2012. tav

28/21

## A második generációs számítógépek jellemzői

- Félvezetős, tranzistoros elektronika
- Tároló centrikus (ferritgyűrűs operatív tároló)
- Műveleti sebesség ( $10^4$ - $10^5$  művelet/s)
- A méret és teljesítmény felvétel jelentősen csökken
- Számítógép családok megjelenése
- Csatorna rendszerű periféria szervezés
- Magas szintű nyelvek megjelenése
- Operációs rendszerek alkalmazása
- Adatfeldolgozás, folyamatirányítás számítógépes megoldása
- Kötegelt (Batch) feldolgozás

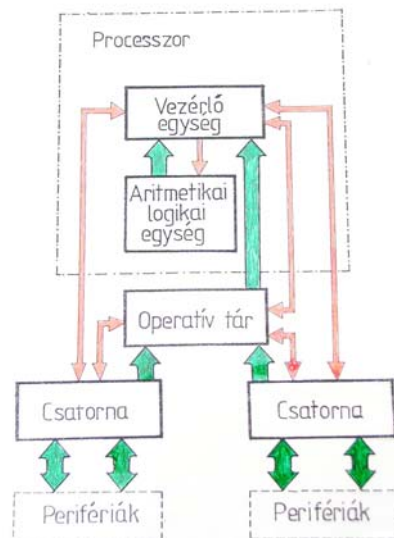
2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/22



## A második generációs számítógépek bloksémája



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/23

## Az IBM 360 gépcsald

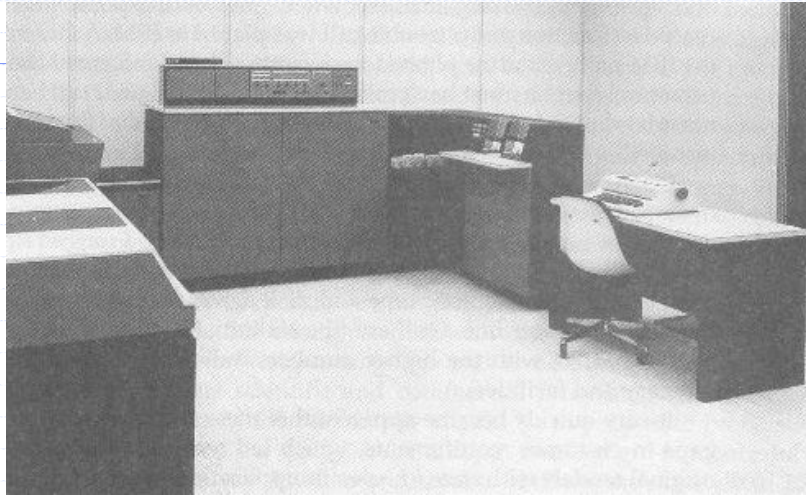


2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/24

## A legkisebb IBM/360 : Modell 20



2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/25

## A harmadik generációs számítógépek jellemzői

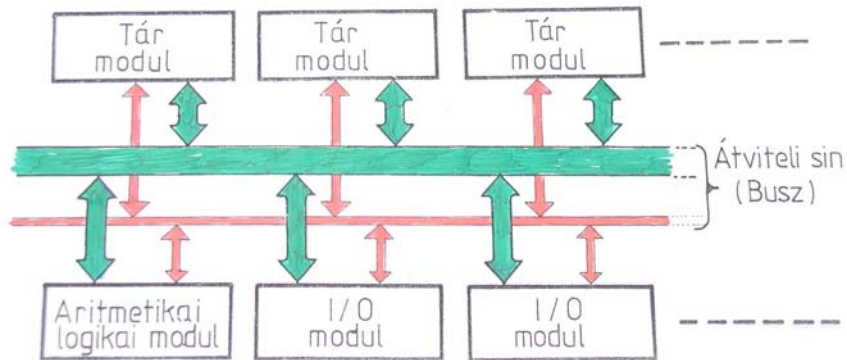
- Integrált áramkörös elektronika
- Félvezetős operatív tár
- Műveleti sebesség 10<sup>6</sup> -10<sup>7</sup> művelet/s
- Moduláris felépítés
- Multiprogramozott, időosztásos működés
- Jó megbízhatóság (MTBF)
- Kis méret

2012. tavasz

OE NIK, Dr. Kutor László

ITK 7/28/26

## A harmadik generációs számítógépek bloksémája



## A negyedik generációs számítógépek jellemzői

- LSI, VLSI alapú elektronika
- Multiprocesszoros szervezés
- A szoftver szerepének megnövekedése
- Számítógép hálózatok kialakulása, általánossá válása