



# Informatikai rendszerek alapjai (Informatika I.) NGB\_SZ003\_1



## 1. előadás

- Történeti áttekintés
- Információelméleti alapfogalmak

Lovas Szilárd  
SZE MTK MSZT  
[lovas.szilard@sze.hu](mailto:lovas.szilard@sze.hu)  
B607 szoba



## Történeti áttekintés:

- A számfogalom kialakulása kutatások szerint a beszéddel egyidős (~i. e. 500.000 – i. e. 10.000)
- Egy, kettő, kevés, semmi, sok mennyiségi fogalmak
- Kisebb számnevek kialakulása
- Egész számokkal párhuzamosan, törtrészek kialakulása
- Absztrakt számfogalom megjelenése (~i. e. 20.000)
- Számrendszerek, helyi érték



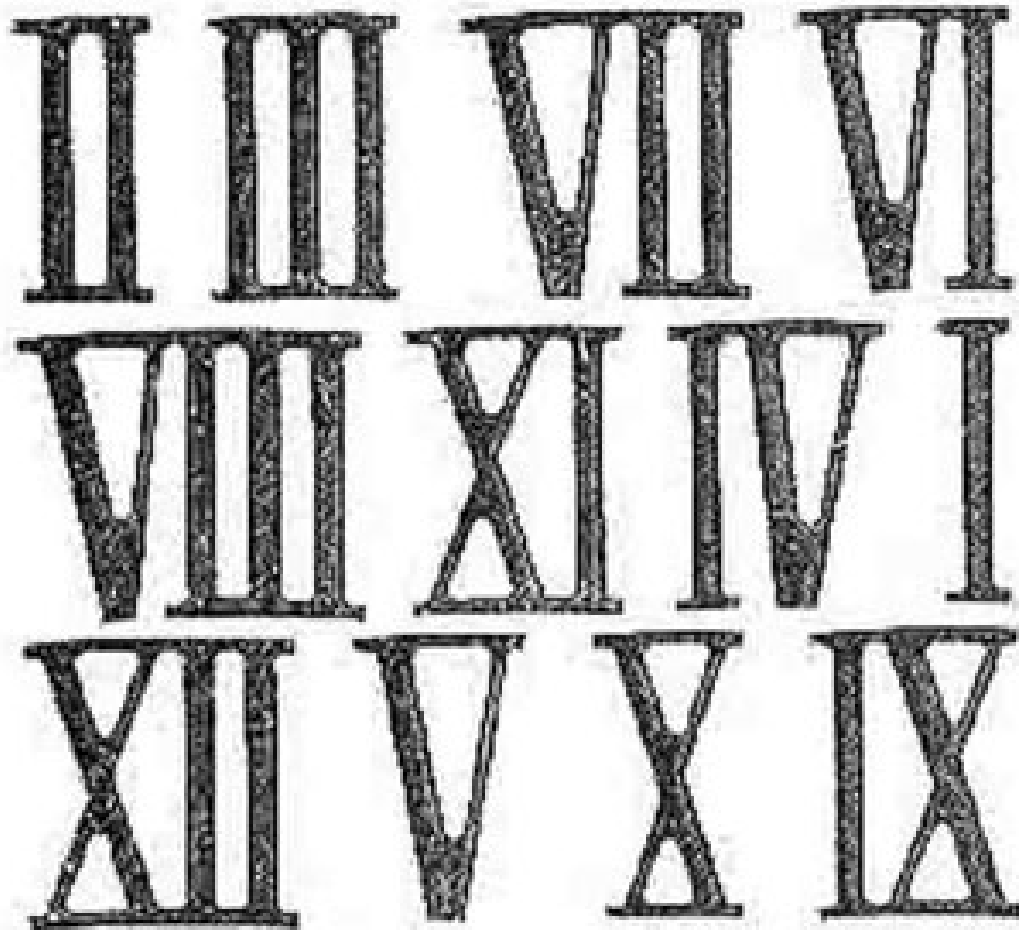
## Történeti áttekintés – számok leírása:

- Kézzel
- Számnevekkel
- Rovásokkal
- Tokenekkel



## Történeti áttekintés – számok leírása:

- Kézzel
- Számnevekkel
- Rovásokkal
- Tokenekkel
- Római számok



## Történeti áttekintés – számok leírása:

- Kézzel
- Számnevekkel
- Rovásokkal
- Tokenekkel
- Római számok
- Arab számok (Hindi számok) (~i. sz. 500)
  - Tízes számrendszer használata
  - Helyi értékes leírás
  - A nulla is szám

European	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Arabic-Indic	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
Eastern Arabic-Indic (Persian and Urdu)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
Devanagari (Hindi)	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	
Tamil		௦	௧	௨	௩	௪	௫	௬	௭	௮	௯



## Történeti áttekintés – számok leírása:

- Kézzel
- Számnevekkel
- Rovásokkal
- Tokenekkel
- Római számok
- Arab számok (Hindi számok) (~i. sz. 500)
  - Tízes számrendszer használata
  - Helyi értékes leírás
  - A nulla is szám

European	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Arabic-Indic	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
Eastern Arabic-Indic (Persian and Urdu)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
Devanagari (Hindi)	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	
Tamil		௦	௧	௨	௩	௪	௫	௬	௭	௮	௯

**Maga a leírás segíti a számolást !**



## Történeti áttekintés – számolást segítő eszközök:

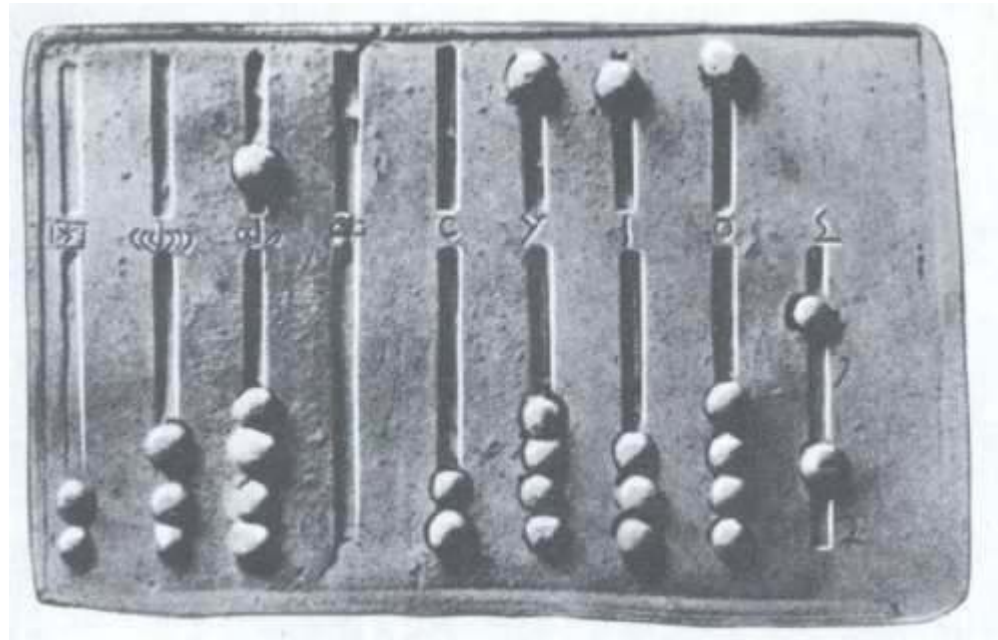
- Mindig kéznél lévő számolást segítő eszköz: ujjak (latin digitus szó jelentése – ujjak)





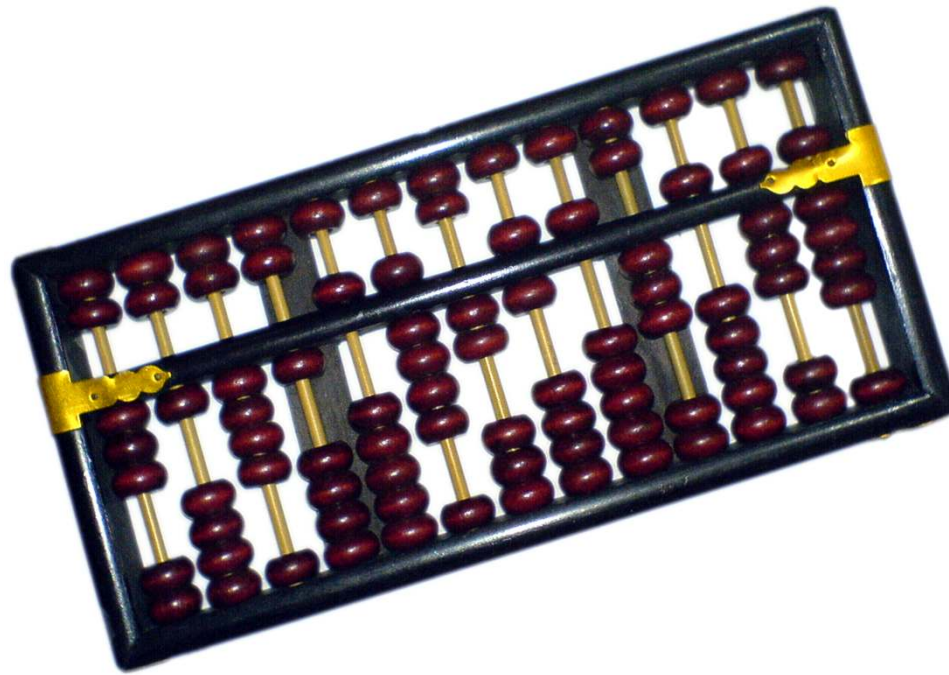
## Történeti áttekintés – számolást segítő eszközök:

- Mindig kéznél lévő számolást segítő eszköz: ujjak (latin digitus szó jelentése – ujjak)
- Abakusz (táblácska) ~ i. e. 2.700-tól napjainkig



## Történeti áttekintés – számolást segítő eszközök:

- Mindig kéznél lévő számolást segítő eszköz: ujjak (latin digitus szó jelentése – ujjak)
- Abakusz (táblácska) ~ i. e. 2.700-tól napjainkig



## Történeti áttekintés – számolást segítő eszközök:

- Mindig kéznél lévő számolást segítő eszköz: ujjak (latin digitus szó jelentése – ujjak)
- Abakusz (táblácska) ~ i. e. 2.700-tól napjainkig



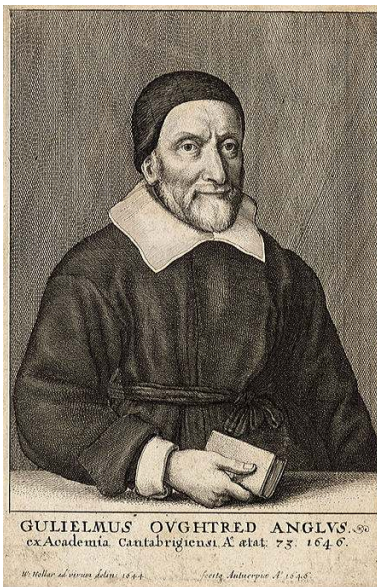
## Történeti áttekintés – számolást segítő eszközök:

- Mindig kéznél lévő számolást segítő eszköz: ujjak (latin digitus szó jelentése – ujjak)
- Abakusz (táblácska) ~ i. e. 2.700-tól napjainkig



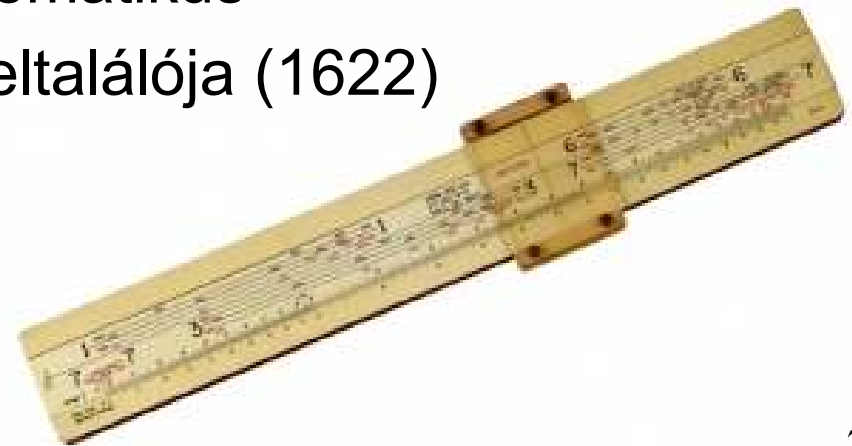
## John Napier (1550–1617)

- Skót földbirtokos, csillagász, matematikus, fizikus
- Logaritmus, Napier csontocskák, ma használt tizedes tört jelölés



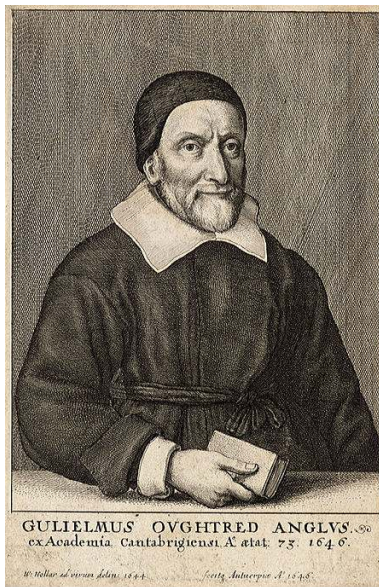
## William Oughtred (1575–1660)

- Angol matematikus
- Logarléc feltalálója (1622)



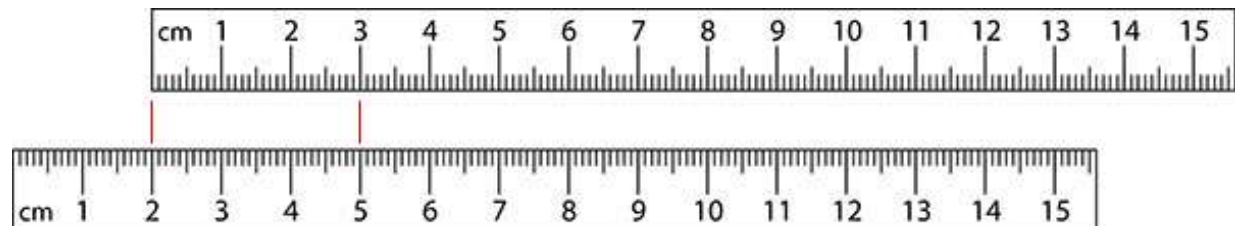
## John Napier (1550–1617)

- Skót földbirtokos, csillagász, matematikus, fizikus
- Logaritmus, Napier csontocskák, ma használt tizedes tört jelölés



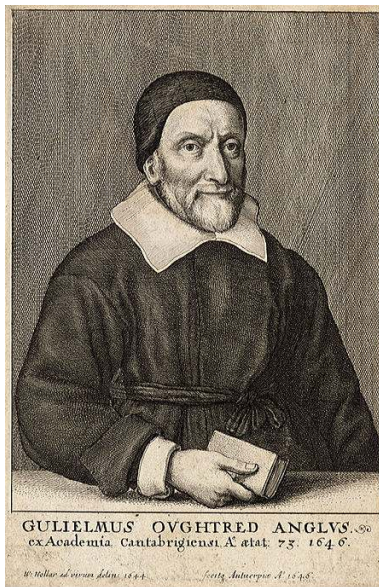
## William Oughtred (1575–1660)

- Angol matematikus
- Logarléc feltalálója (1622)



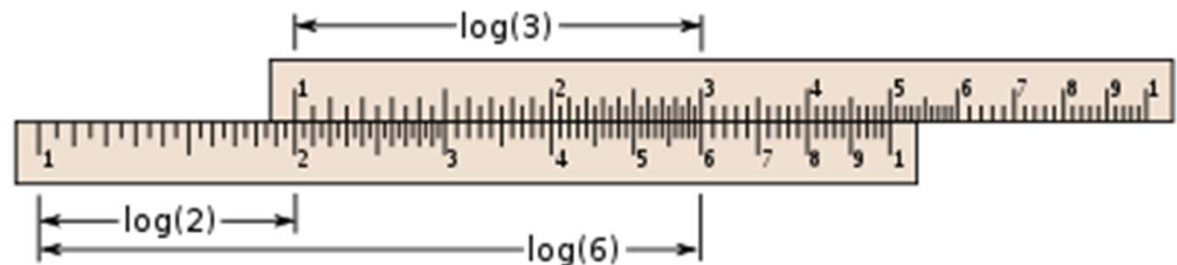
## John Napier (1550–1617)

- Skót földbirtokos, csillagász, matematikus, fizikus
- Logaritmus, Napier csontocskák, ma használt tizedes tört jelölés



## William Oughtred (1575–1660)

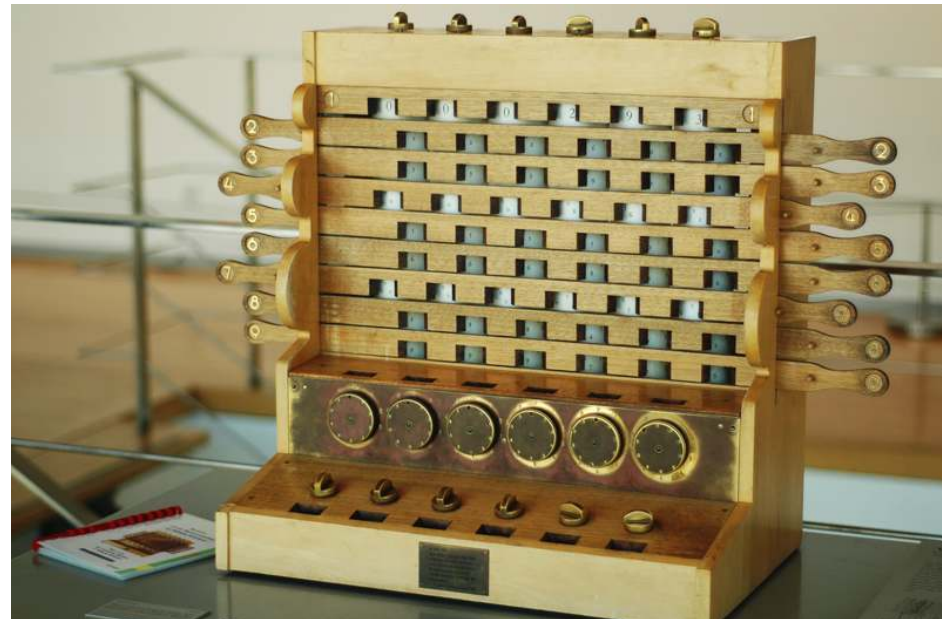
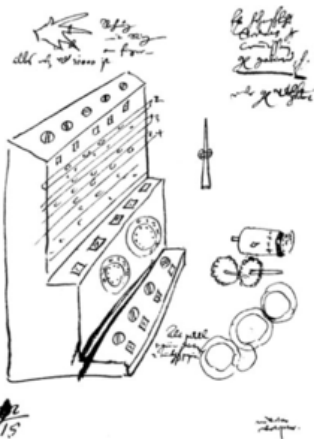
- Angol matematikus
- Logarléc feltalálója (1622)





## Wilhelm Schickard (1592–1635)

- Német csillagász és a héber nyelv professzora
- Négy alapművelet elvégzésére képes mechanikus számológépet tervezett







## Blaise Pascal (1623–1662)

- Francia matematikus, fizikus, filozófus, feltaláló és író
- 1642-ben kezdett dolgozni mechanikus számológépén. Három évvel és mintegy ötven prototípussal később mutatta be az első működő változatot.

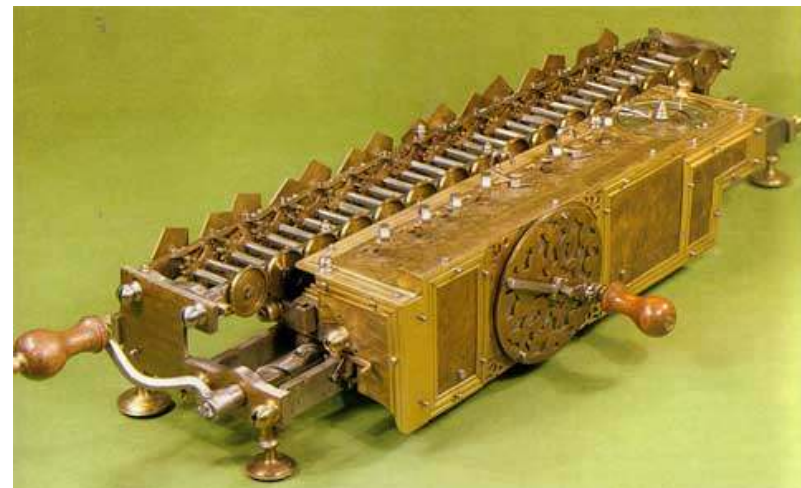
- (+, -) közvetlenül
- (\*, :) ismétléssel
- Húsz további készült
- 9 darab napjainkig fennmaradt





## Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1717)

- Német polihisztor
- Jogász, történész, diplomata, matematikus, filozófus, fizikus,
- Pascal gépét tökéletesítette automatikus szorzás és osztás funkciók hozzáadásával

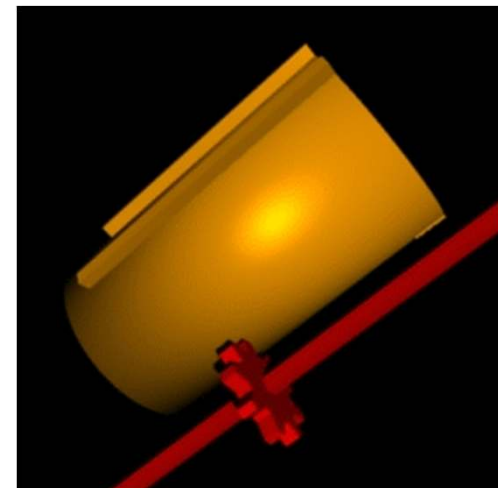




## Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1717)

- Német polihisztor
- Jogász, történész, diplomata, matematikus, filozófus, fizikus,
- Pascal gépét tökéletesítette automatikus szorzás és osztás funkciók hozzáadásával

Leibniz-kerék működése:





## Charles Xavier Thomas de Colmar (1785–1870)

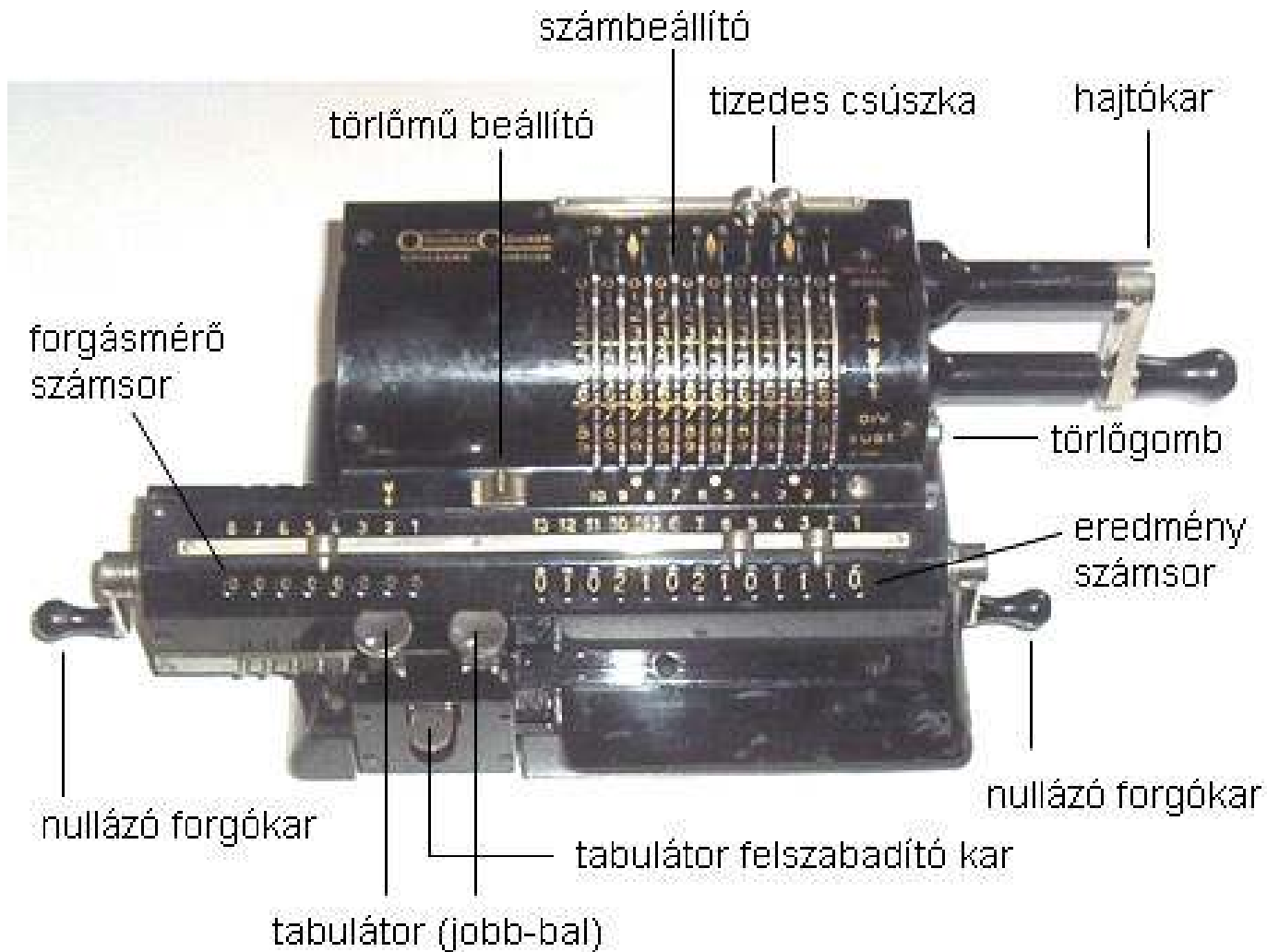
- Francia feltaláló, befektető
- Arithmometer (1821) az első igazán jól használható, kereskedelmileg sikeres mechanikus számológép
- 1852-től sorozatban készítették

## Willgodt Theophil Odhner (1845–1905)

- Svéd származású, Oroszországba emigrált műszerész, feltaláló
- Odhner Arithmometer (1890), a Leibniz-kereket egyszerűbb alkatrészsel helyettesítette
- Az üzem 1918-as bezárásáig mintegy 23.000 darabot gyártottak



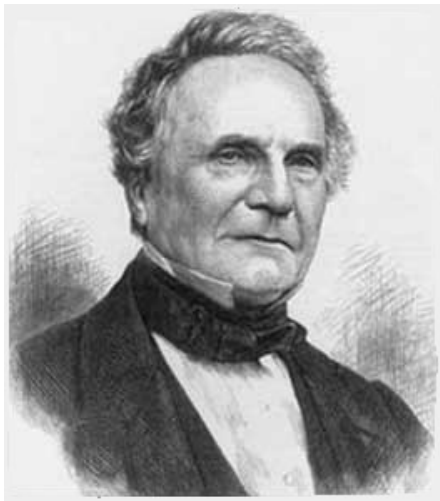
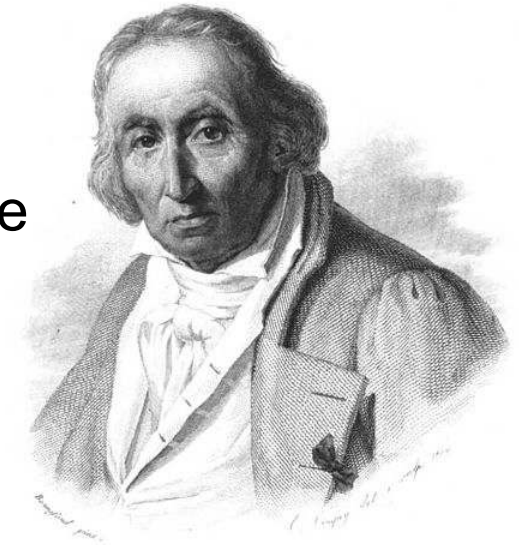






## Joseph Marie Jacquard (1752–1834)

- Francia feltaláló, a szövőszék továbbfejlesztője
- 1801-ben bemutatott gépében a szövetek komplex mintáját összefűzött lyukkártyákon tárolták, a gép tárolt programot hajtott végre.



## Charles Babbage (1791–1871)

- Angol matematikus több gépet is tervezett (megépíteni egyiket sem sikerült)
- Differenciálgép (összeadás)
- Differenciálgép II. (1991-ben megépítették)
- Analitikus gép (négy alapművelet, lyukkártyás programtárolás, nyomtató)





## Konrad Zuse (1910–1995)

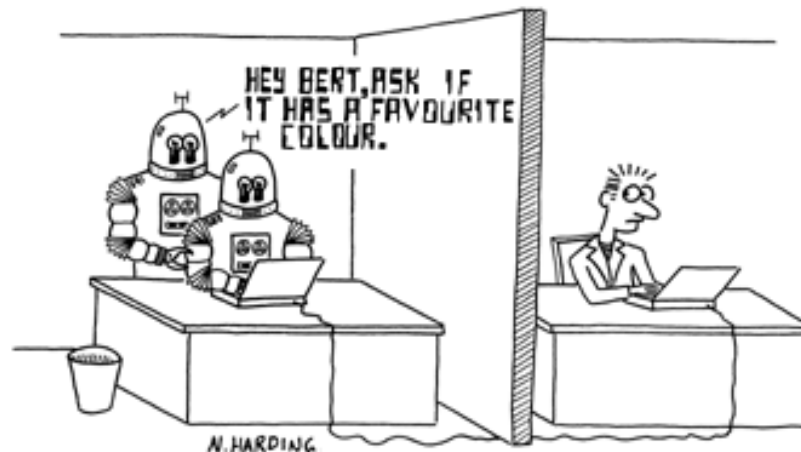
- Z1 (1935–1938) programozható mechanikus gép, elektromos hajtással, 22 bites lebegőpontos számok összeadása és kivonása (\*, /) ismétléssel. 64 szó memória, I/O egység
- Z2 elektromos jelfogós ALU és CU



- Z3 (1941) a Z2 továbbfejlesztése. Repülőgépek szárnyrezgéseinek vizsgálatára.
- Z4 (1944) szóhosszúság 32 bit

## Alan Turing (1912–1954)

- Brit matematikus
- Mesterséges intelligencia  
(Turing-teszt, neurális hálózatok)
- Kódfejtő: Bletchley park, közreműködik az Enigma kód megfejtésében (1943 Colossus)
- Turing-gép (absztrakt számítógép)
- Church–Turing-tézis, algoritmus fogalma



## Alan Turing (1912–1954)

- Brit matematikus
- Mesterséges intelligencia  
(Turing-teszt, neurális hálózatok)
- Kódfejtő: Bletchley park, közreműködik az Enigma kód megfejtésében (1943 Colossus)
- Turing-gép (absztrakt számítógép)
- Church–Turing-tézis, algoritmus fogalma



Enter the words in the picture to see this email address.



Reveal email address



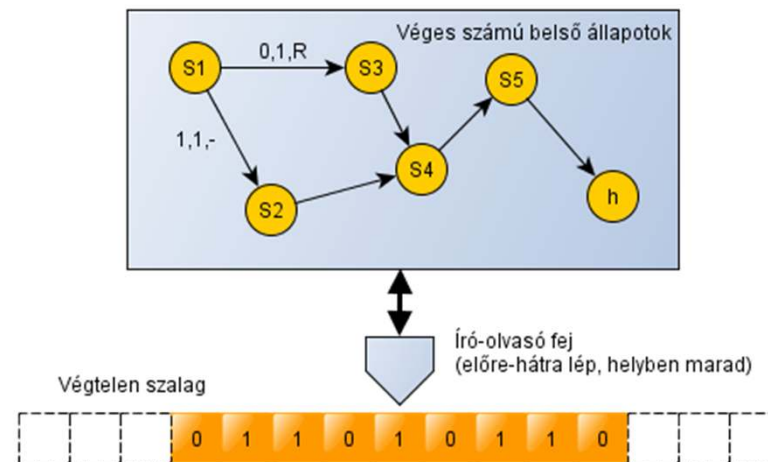
## Alan Turing (1912–1954)

- Brit matematikus
- Mesterséges intelligencia  
(Turing-teszt, neurális hálózatok)
- Kódfejtő: Bletchley park, közreműködik az Enigma kód megfejtésében (1943 Colossus)
- Turing-gép (absztrakt számítógép)
- Church–Turing-tézis, algoritmus fogalma



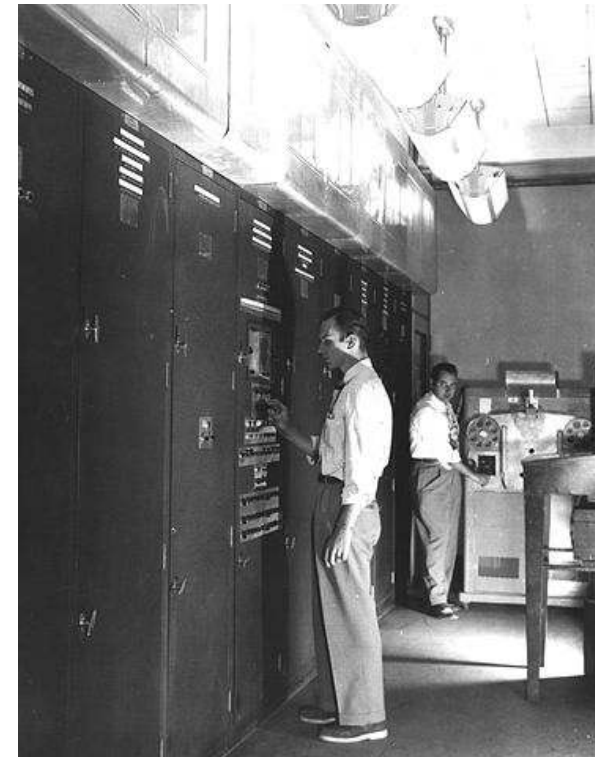
## Alan Turing (1912–1954)

- Brit matematikus
- Mesterséges intelligencia (Turing-teszt, neurális hálózatok)
- Kódfejtő: Bletchley park, közreműködik az Enigma kód megfejtésében (1943 Colossus)
- Turing-gép (absztrakt számítógép)
- Church–Turing-tézis, algoritmus fogalma



## Eközben Amerikában...

- 1943–46 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)  
Katonai alkalmazásokhoz, tüzérségi táblázatok számítására tervezték és készítették a Pennsylvanai Egyetem Moore Intézetében
- 1944–1948 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)
  - bináris kódolást használ
  - teljesen elektronikus működésű)



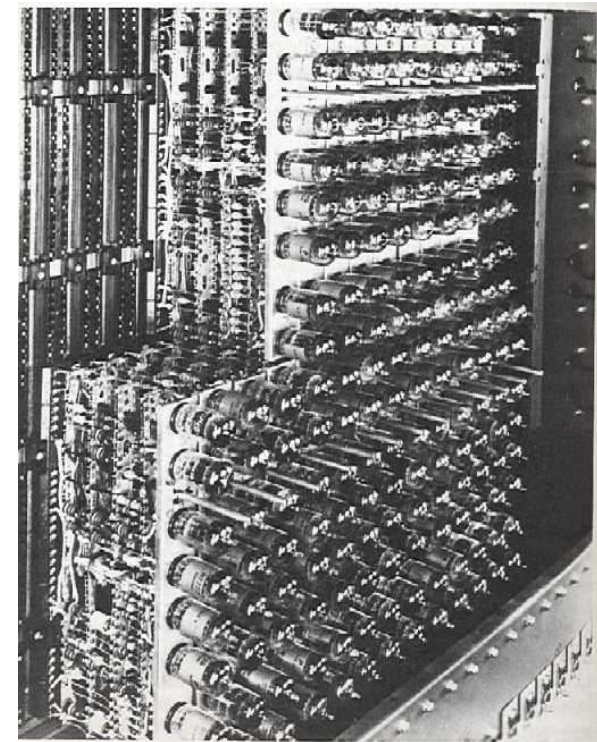
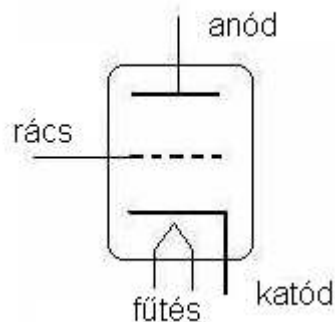
## Eközben Amerikában...

- 1943–46 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)  
Katonai alkalmazásokhoz, tüzérségi táblázatok számítására tervezték és készítették a Pennsylvanai Egyetem Moore Intézetében
- 1944–1948 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)
  - bináris kódolást használ
  - teljesen elektronikus működésű)
- Neumann János (1903–1957)
  - Magyar származású matematikus
  - Tanácsadó az EDVAC építésénél
  - Neumann-elvek  
(first draft of a report on the EDVAC)



## Első generációs gépek (1943–1958)

- Jellemző kapcsolóelem az elektroncső, amely a működéséhez fűtést igényel. Emiatt magas az energiafogyasztás és a hőtermelés.
- Gyakori meghibásodás (MTBF 15 perc)
- 1000–5000 művelet/másodperc
- Egész aritmetika
- Programozása gépi kódban, kapcsolók segítségével (operátorok)





## Második generációs gépek (~1955–1965)

- 1947-ben William B. Shockley, John Bardeen és Walter Brattain az AT&T Bell laboratóriumában feltalálják a tranzisztort (1956 Nobel-díj)
- Jellemző kapcsolóelem a tranzisztor
- 1954-ben elkészült az első tranzisztoros kísérleti számítógép TRADIC (TRANsistor DIGital Computer)
- Ferritgyűrűs memória
- Lényegesen alacsonyabb fogyasztás, magasabb megbízhatóság
- Magasabb sebesség (1.000.000 művelet/másodperc)
- Olyan technikai megoldások jelennek meg, mint például a megszakítás
- Magas szintű nyelvek megjelenése: COBOL, FORTRAN
- Különféle segédprogramok használata, amelyek a későbbi operációs rendszerek előfutárai



## Harmadik generációs gépek (~1964–1971)

- Integrált áramkör megjelenésével, az előző generációknál lényegesen kisebb méret
- Operációs rendszer megjelenése (multi-user, multi-task)
- Grafikus felület megjelenése
- 1964–65 IBM 360-as család (átmenet a 2. és 3. generáció között)
- 1965 DEC gyártmányú PDP–8, PDP–11 (UNIX)



## Negyedik generációs gépek (1971- napjainkig)

- 1971 Intel 4004 – az első kereskedelmi forgalomban kapható processzor



## Negyedik generációs gépek (1971- napjainkig)

- 1971 Intel 4004 – az első kereskedelmi forgalomban kapható processzor



### VINTAGE INTEL C4004 PROCESSOR COLLECTABLE gp4004wm

Item condition: **New**

Price: **GBP 1,495.00**  
Approximately  
**505,026.03 HUF**

[Buy It Now](#)

[Add to Watch list](#)

Shipping: **GBP 10.00** (approx. 3,378.10 HUF) Standard Int'l Postage | [See details](#)

International items may be subject to customs processing and additional charges. [?](#)

Item location: **Leics, United Kingdom**

Ships to: **Worldwide**

Delivery: Estimated between **Mon. Jul. 22** and **Wed. Jul. 24**

Seller ships within 2 days after **receiving cleared payment**. [?](#)

Please allow additional time if international delivery is subject to customs processing.

Payments: **PayPal** | [See payment information](#)

Returns: Returns accepted | [Read details](#)



### eBay Buyer Protection

Covers your purchase price plus original shipping.

[Learn more](#)

## Negyedik generációs gépek (1971- napjainkig)

- 1971 Intel 4004 – az első kereskedelmi forgalomban kapható processzor
- VLSI, ULSI áramkörök megjelenése, mass-production,
- Széles körben, elérhetővé válnak a számítógépek
- 1981 IBM PC megjelenése
- 8, 16 bites home-computerek (ZX spectrum, C64, Amiga)





- Történeti áttekintés ✓
- Információelméleti alapfogalmak



## Információelméleti alapfogalmak

Információ: latin eredetű szó, hír, értesülés, tájékoztatás.  
Általánosan elfogadott definíciója nem ismert.

- Újdonság, bizonytalanságot szüntet meg

Kommunikáció: (megoszt, közzétesz) információátvitel, valamilyen közös kódrendszer segítségével



## Információelméleti alapfogalmak

Információ: latin eredetű szó, hír, értesülés, tájékoztatás.  
Általánosan elfogadott definíciója nem ismert.

- Újdonság, bizonytalanságot szüntet meg

Kommunikáció: (megoszt, közzétesz) információátvitel, valamilyen közös kódrendszer segítségével

**Adó  
(forrás)**

**Vevő  
(nyelő)**





## Információelméleti alapfogalmak

Információ: latin eredetű szó, hír, értesülés, tájékoztatás.  
Általánosan elfogadott definíciója nem ismert.

- Újdonság, bizonytalanságot szüntet meg

Kommunikáció: (megoszt, közlétesz) információátvitel, valamilyen közös kódrendszer segítségével

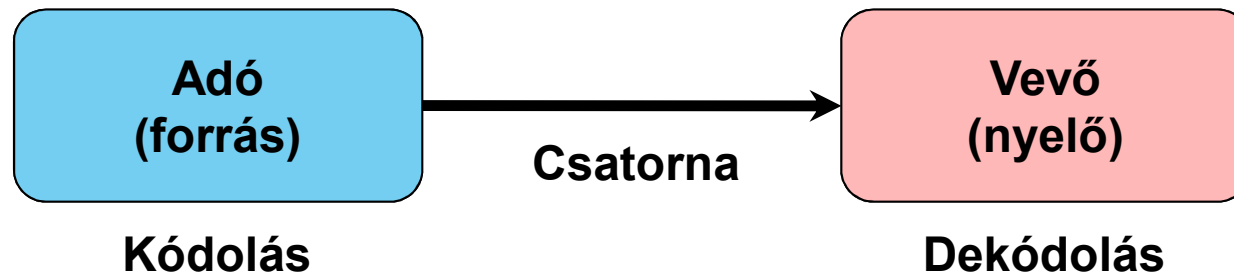


## Információelméleti alapfogalmak

Információ: latin eredetű szó, hír, értesülés, tájékoztatás.  
Általánosan elfogadott definíciója nem ismert.

- Újdonság, bizonytalanságot szüntet meg

Kommunikáció: (megoszt, közlétesz) információátvitel, valamilyen közös kódrendszer segítségével

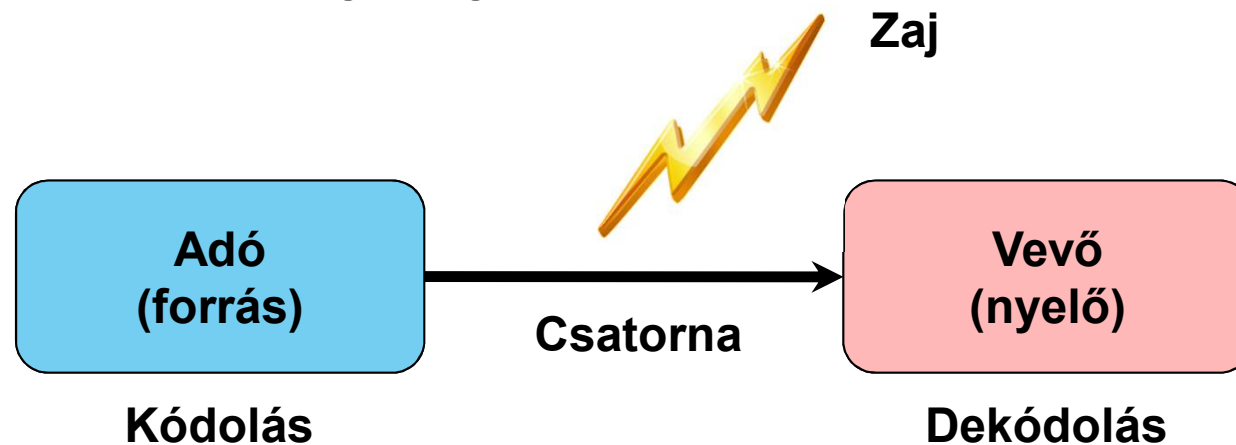


## Információelméleti alapfogalmak

Információ: latin eredetű szó, hír, értesülés, tájékoztatás.  
Általánosan elfogadott definíciója nem ismert.

- Újdonság, bizonytalanságot szüntet meg

Kommunikáció: (megoszt, közzétesz) információátvitel, valamilyen közös kódrendszer segítségével



## Kódolás:

3.1. definíció: Tágabb értelemben kódolásnak hívjuk azt a módszert, amely segítségével mások számára is elérhetővé, érthetővé tesszük gondolatainkat.

3.2. definíció: Szűkebb értelemben kódolásról akkor beszélünk, ha szokásos eszközökkel (számjegyekkel, írással, képpel, videóval, hanggal) megadott objektumokat valamilyen egységes rendszerben újra megadunk, leírunk.

- Információhalmaz elemeihez egyértelmű módon egy jel vagy szimbólumkészlet elemeit rendeljük



## Kódolás:

3.1. definíció: Tágabb értelemben kódolásnak hívjuk azt a módszert, amely segítségével mások számára is elérhetővé, érthetővé tesszük gondolatainkat.

3.2. definíció: Szűkebb értelemben kódolásról akkor beszélünk, ha szokásos eszközökkel (számjegyekkel, írással, képpel, videóval, hanggal) megadott objektumokat valamilyen egységes rendszerben újra megadunk, leírunk.

- Információhalmaz elemeihez egyértelmű módon egy jel vagy szimbólumkészlet elemeit rendeljük

## Dekódolás:

a kódolás inverz folyamata.



## Kódolás:

3.1. definíció: Tágabb értelemben kódolásnak hívjuk azt a módszert, amely segítségével mások számára is elérhetővé, érthetővé tesszük gondolatainkat.

3.2. definíció: Szűkebb értelemben kódolásról akkor beszélünk, ha szokásos eszközökkel (számjegyekkel, írással, képpel, videóval, hanggal) megadott objektumokat valamilyen egységes rendszerben újra megadunk, leírunk.

- Információhalmaz elemeihez egyértelmű módon egy jel vagy szimbólumkészlet elemeit rendeljük

Dekódolás:  
a kódolás inverz folyamata.

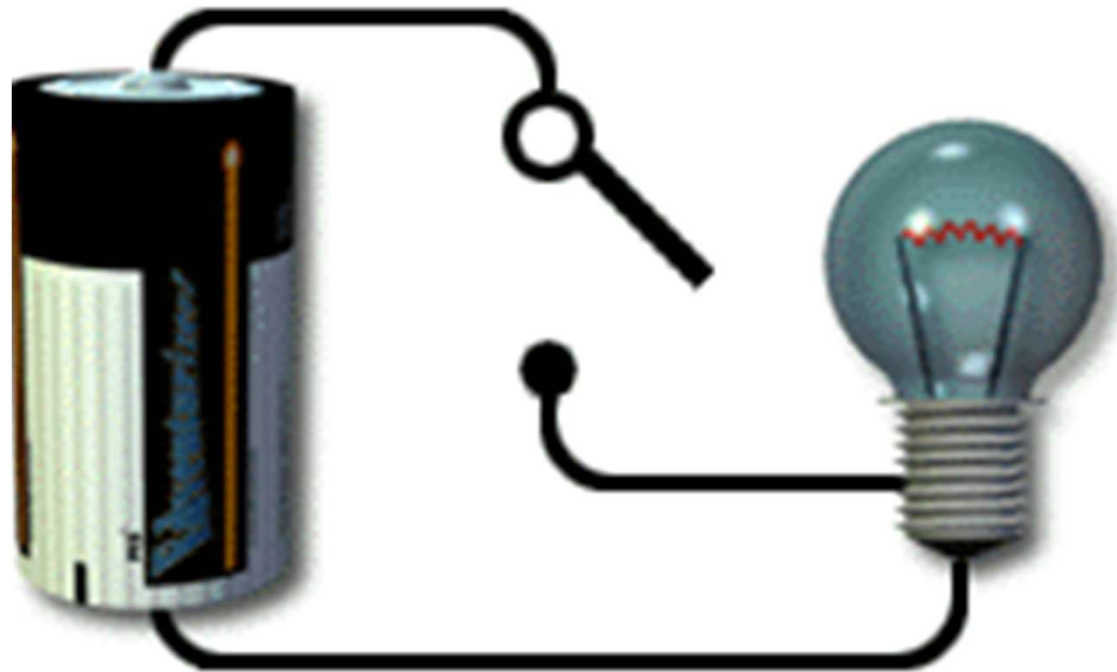
Célja lehet:

- Továbbítás
- **Feldolgozás**
- **Tárolás**



## Kódolás:

Az adatok ábrázolása számítógépen belül a kettes számrendszeren alapul, melynek előnye, hogy számjegyei (0, 1) könnyen megfeleltethetőek egy egyszerű áramköri elem, a kapcsoló két állapotának.



## Egész számok ábrázolása

### Előjel nélküli (unsigned)

- Általában használt szélességek:  
 $n = 8, 16, 32, 64$  bit
- Tárolható számok  $0$  és  $2^n - 1$  között

### Előjeles (signed)

- Általában használt szélességek:  
 $n = 8, 16, 32, 64$  bit
- 1 bitet az előjel tárolására tartanak fent (0 +, 1 -)
- Negatív tartományban kettes komplementst tároljuk
- Tárolható számok  $-2^{n-1}$  és  $2^{n-1} - 1$  között





## Egész számok ábrázolása

### Előjel nélküli (unsigned)

- Általában használt szélességek:  
 $n = 8, 16, 32, 64$  bit
- Tárolható számok  $0$  és  $2^n - 1$  között

### Előjeles (signed)

- Általában használt szélességek:  
 $n = 8, 16, 32, 64$  bit
- 1 bitet az előjel tárolására tartanak fent (0 +, 1 -)
- Negatív tartományban kettes komplementst tároljuk
- Tárolható számok  $-2^{n-1}$  és  $2^{n-1} - 1$  között



Példa:

8 bites előjeles:  $-2^7 \dots 2^7 - 1 = -128 \dots 127$



## Valós számok ábrázolása

### Fixpontos

- Hasonlít az egészek ábrázolásához
- Tárolni kell (az előjelet,) az egész részt, és a tört részt.
- Ketteses elválasztó helye rögzített, mely meghatározza, a tárolható számok nagyságrendjét és pontosságát.



$$a = a_{n-1}2^{n-1} + a_{n-2}2^{n-2} + \dots + a_0 2^0 + a_{-1}2^{-1} + \dots + a_{-m}2^{-m}$$



## Valós számok ábrázolása

### Lebegőpontos

- IEEE 754 szabvány
- Speciális szimbólumok  $\pm 0$ ,  $\pm \infty$ ,  $\pm NaN$
- Véges számok ábrázolása



## Valós számok ábrázolása

### Lebegőpontos

- IEEE 754 szabvány
- Speciális szimbólumok  $\pm 0$ ,  $\pm \infty$ ,  $\pm NaN$
- Véges számok ábrázolása

$$a = m \cdot A^k$$

ahol:

$|m|$ : mantisza  $[1, A)$  közötti szám

$k$ : karakterisztika, kitevő vagy exponens

$A$ : a használt számrendszer alapja



## Valós számok ábrázolása

### Lebegőpontos

- IEEE 754 szabvány
- Speciális szimbólumok  $\pm 0$ ,  $\pm \infty$ ,  $\pm NaN$
- Véges számok ábrázolása

$$a = (-1)^s \cdot m \cdot A^k$$

ahol:

$m$ : mantisza  $[1, A)$  közötti szám

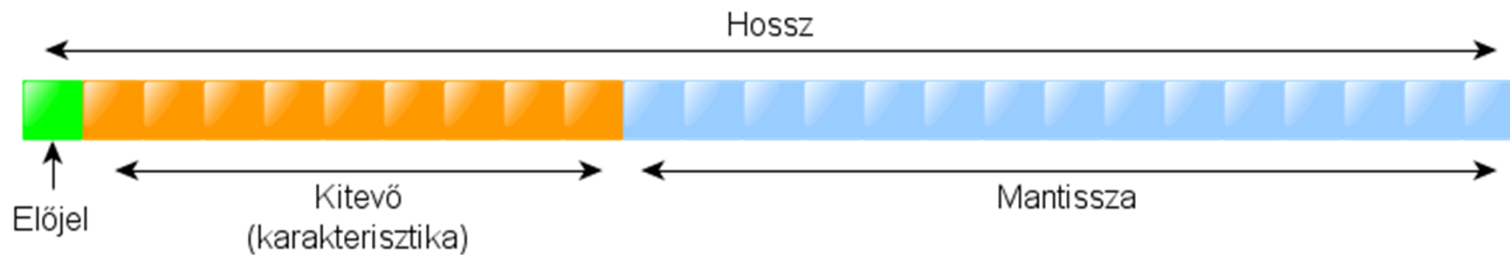
$s$ : előjel  $[0|1]$

$k$ : karakterisztika, kitevő vagy exponens

$A$ : a használt számrendszer alapja



# Lebegőpontos számok ábrázolása



Pontosság		Bitek száma			
Magyarul	Angolul	Hossz	Előjel	Kitevő	Mantissza
Egyszeres	Single float	32	1	8	23
Dupla	Double float	64	1	11	52
Kiterjesztett	Extended float	80	1	15	64
Négyszeres	Quadruple float	128	1	15	112



## Lebegőpontos számok ábrázolása speciális szimbólumok

Értelmezés	Előjel kódja	Karakterisztikának megfelelő kód	Mantisszának megfelelő kód
+0	0	00000000000	Minden bit 0
-0	1	00000000000	Minden bit 0
+ végtelen	0	11111111111	Minden bit 0
- végtelen	1	11111111111	Minden bit 0
+ Nem szám kódja	0	11111111111	legalább egy nem nulla bit
- Nem szám kódja	1	11111111111	legalább egy nem nulla bit
Pozitív nem normalizált szám	0	00000000000	legalább egy nem nulla bit
Negatív nem normalizált szám	1	00000000000	legalább egy nem nulla bit

(Double float-ra vonatkozó táblázat)



# Alfanumerikus jelek tárolása - ASCII

(American Standard Code for Information Interchange)

- 7 bites méret
- Vezérlő kódok
- Írásjelek
- Számok
- Angol ábécé betűi
- Probléma:
  - Kis méret
  - Nem angol ábécé, egyéb jelek tárolása
- Megoldás (probléma eszkalációja)
  - Országanként kódtáblák (Latin-1, Latin-2, CWI-2, CP852)





# Alfanumerikus jelek tárolása - ASCII

(American Standard Code for Information Interchange)

- 7 bites méret
- Vezérlő kódok
- Írásjelek
- Számok
- Angol ábécé betűi
- Probléma:
  - Kis méret
  - Nem angol ábécé, egyéb jelek tárolása
- Megoldás (probléma eszkalációja)
  - Országanként kódtáblák (Latin-1, Latin-2, CWI-2, CP852)



# Alfanumerikus jelek tárolása - ASCII

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Hello: 72,101,108,108,111



## Alfanumerikus jelek kódolása - Unicode

- Többnyelvű programok elterjedése miatt vált szükségessé
- Egyetlen kódtáblázat, amely az összes nyelv összes karakterét tartalmazza (ঐ, œ, Ѧ, 𐀀)
- Eleinte 16 bites, majd később 32 bites méret (fix szélesség)
- Az összes korábbi karakter kódolás elfér az alsó 16 bites tartományban (Basic Multilingual Plane)
- Alsó 256 karakter megegyezik az ASCII + Latin 1 kódtáblázattal
- Tárolás kérdése nyitva hagyva
- Megadás:  
U+00F6 (decimális 246 – ö)



## Alfanumerikus jelek kódolása – UTF-8

- 8 bites Unicode átalakítási formátum (8-bit Unicode Transformation Format)
- Változó hosszúságú kódolás (1-6 bájt)
- Alsó 128 karakter megegyezik az ASCII táblázattal
- Internetes oldalak több mint fele ezt a kódolást használja

Unicode érték				UTF-8 ábrázolás				
				1.bájt	2.bájt		...	
				7	0	7	0	
31			0					
00000000	00000000	00000000	0xxxxxxx	-	0xxxxxxx			
00000000	00000000	00000xxx	xxxxxxx	-	110xxxxx	10xxxxxx		
00000000	00000000	xxxxxxx	xxxxxxx	-	1110xxxx	10xxxxxx	10xxxxxx	
00000000	000xxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	-	11110xxx	10xxxxxx	10xxxxxx	10xxxxxx
000000xx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	-	111110xx	10xxxxxx	10xxxxxx	10xxxxxx
0xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	-	1111110x	10xxxxxx	10xxxxxx	10xxxxxx



## Decimális prefixumok rendszere

A mértékegység neve SI-ben	Nagysága SI-ben	Jele
bit	egy bináris jegy tárolóegysége	b
bájt (byte)	8 bit (8 b)	B
kilobájt (kilobyte)	1000 bájt (1000 B)	kB
megabájt (megabyte)	1000 kilobájt (1000 kB)	MB
gigabájt (gigabyte)	1000 megabájt (1000 MB)	GB
terabájt (terabyte)	1000 gigabájt (1000 GB)	TB
petabájt (petabyte)	1000 terabájt (1000 TB)	PB



## Bináris prefixumok rendszere

A mértékegység neve bináris rendszerben	Nagysága	Jele
bit	egy bináris jegy tárolóegysége	b
bájt (byte)	8 bit (8 b)	B
kibibájt (kibibyte)	1024 bájt (1024 B)	KiB
mebibájt (mebibyte)	1024 kibibájt (1024 KiB)	MiB
gibibájt (gibibyte)	1024 mebibájt (1024 MiB)	GiB
tebibájt (tebibyte)	1024 gibibájt (1024 GiB)	TiB
pebibájt (pebibyte)	1024 tebibájt (1024 TiB)	PiB



## Ajánlott irodalom, hasznos linkek

- Jegyzet: 1-3, 5-6 fejezetek  
<http://math.sze.hu/info-jegyzet>
- Alan Turing  
[http://hu.wikipedia.org/wiki/Alan\\_Turing](http://hu.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing)
- Intel 4004 museum  
<http://www.intel.com/content/www/us/en/history/museum-story-of-intel-4004.html>
- Unicode:  
<http://unicode.org/>  
<http://unicode-table.com/en/>

