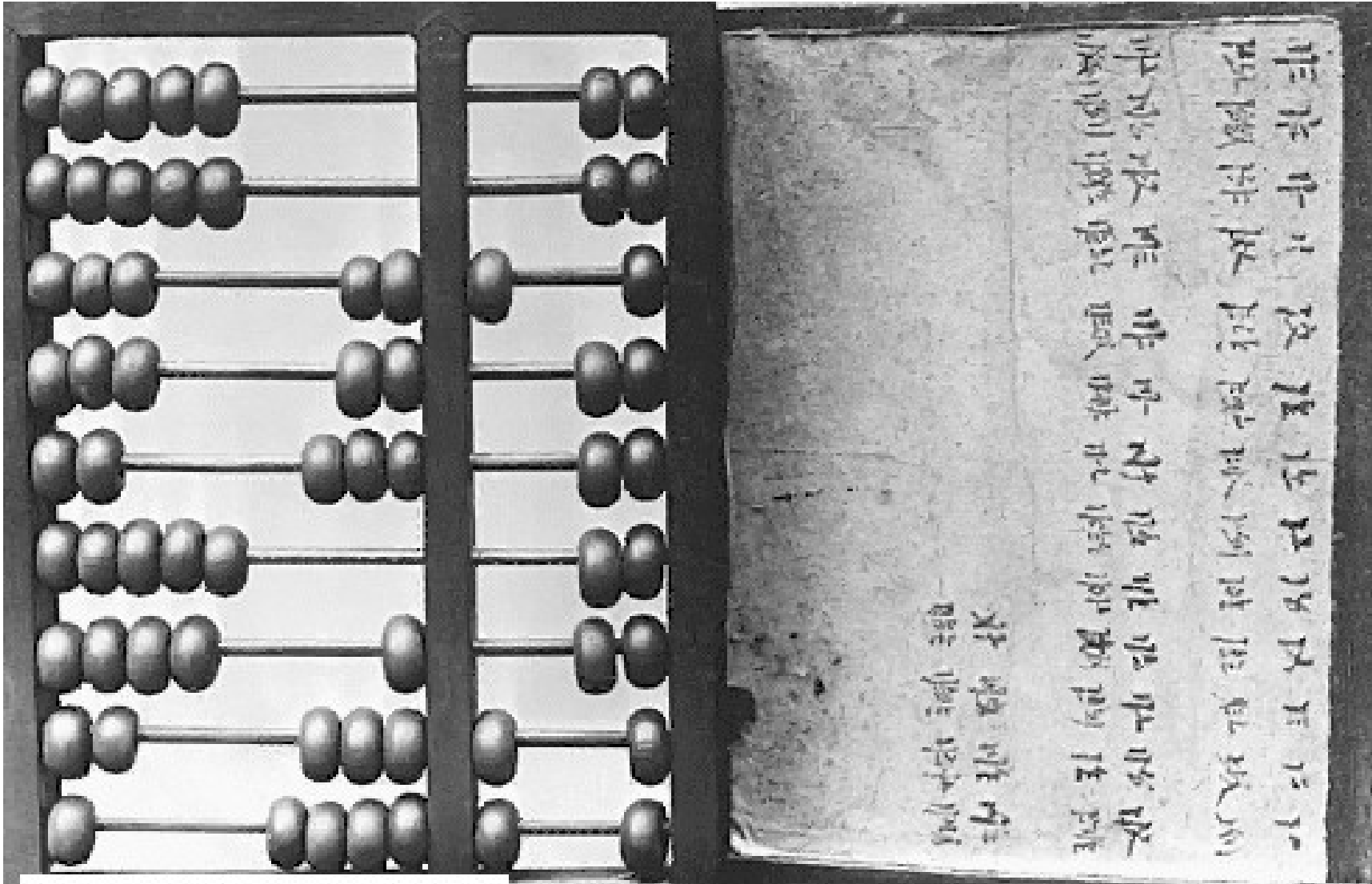


A SZÁMÍTÓGÉP KIALAKULÁSA

Zámori Zoltán, KFKI

ABACUS



THE BETTMANN ARCHIVE/CORBIS

SZÁMLÁLÁS A MATEMATIKA ALAPJA

Nézzük meg mi történik törzsvendégek esetén egy kocsmában.

A pintek száma egy középkori kocsmában:

Arató András	
Bornemissza Péter	
Cuczor Áron	

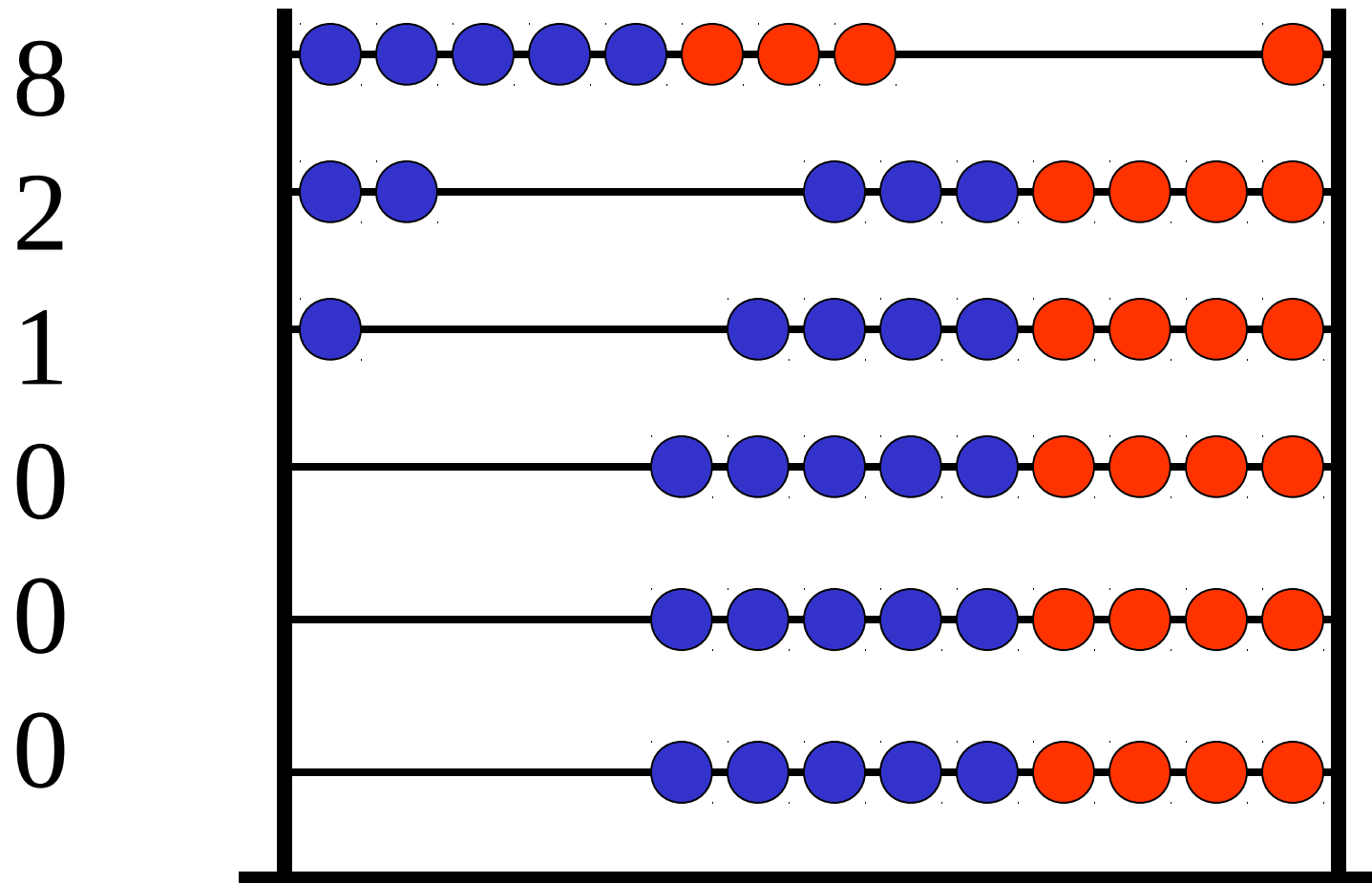
Az események (itt fogyasztott pintek) számának leképzése rovással

A pintek száma megint, de jobb lenne így:

Arató András	////
Bornemissza Péter	//// //// //// //// ////
Cuczor Áron	////

Feltéve persze, hogy 5-ös vagy 10-es számrendszert használunk

SZÁMOLÓGÉP



PASCAL in 1642

Pascal, Blaise

1623-1662

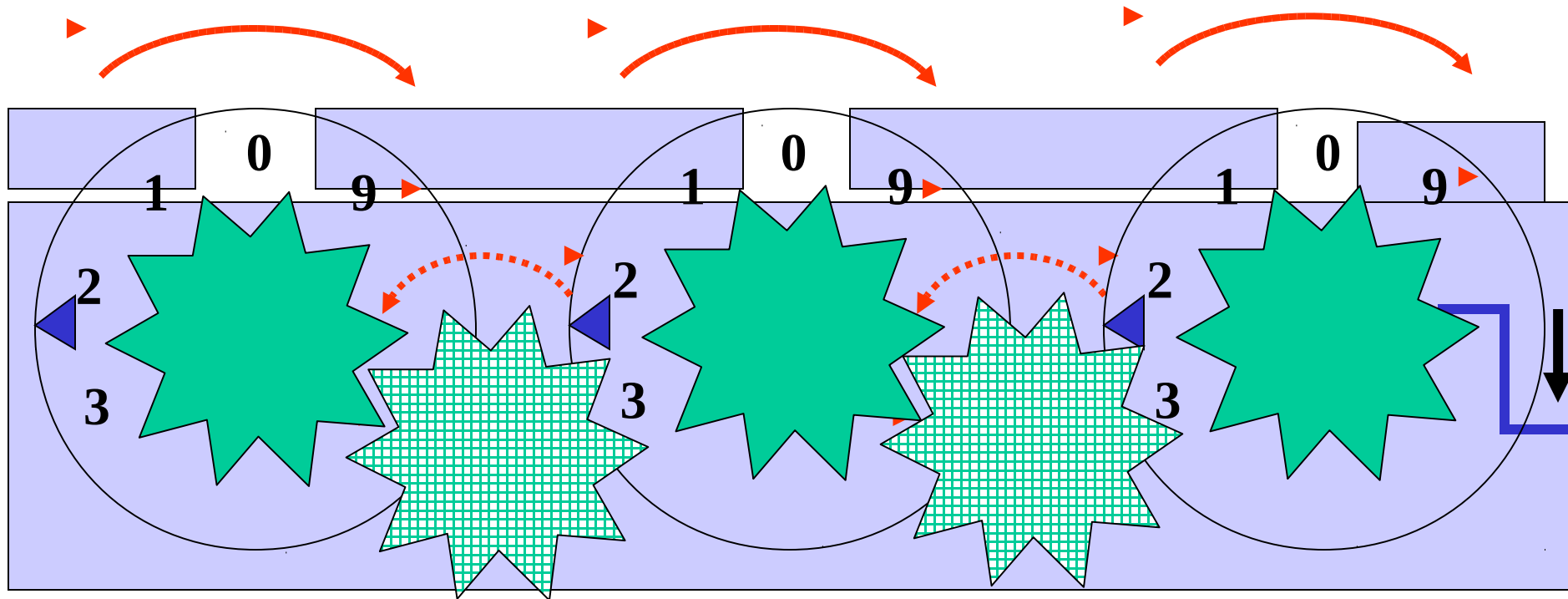
Francia filozófus és matematikus.
A tizes számrendszer jegyeit egy körtárcsa kerületére írva megoldja az átviteljegy (carry) automatizálását s ezzel a számlálás, valamint az erre alapuló összeadás illetve kivonás gépesítését.

Blaise PASCAL



Hulton-Deutsch Collection

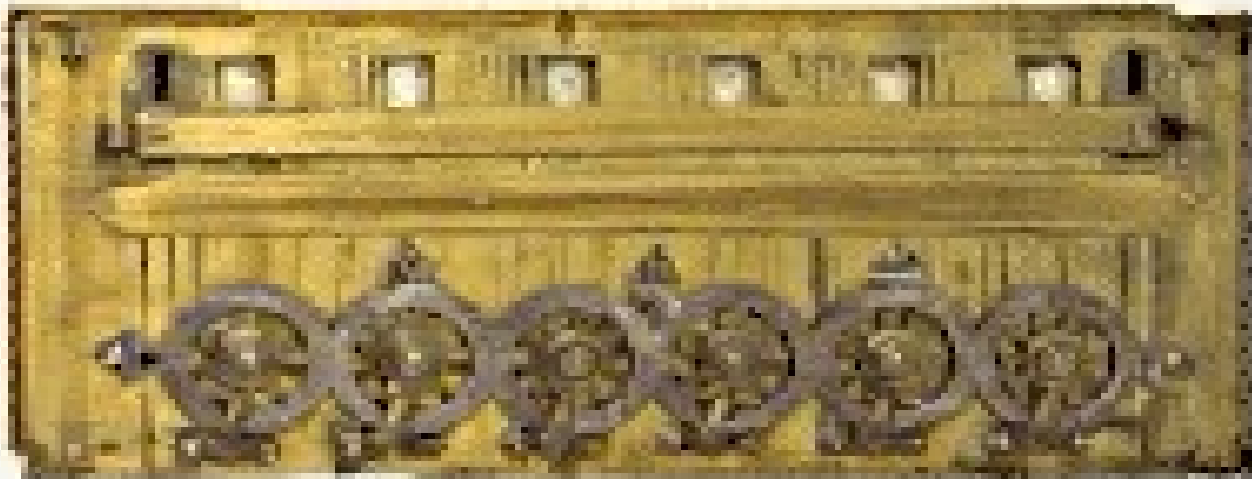
PASCAL KALKULÁTORA (1642)



Az „átvitel-jegy” automatikusan tovább vonul !

A  kallantyúval számlálásra is alkalmazható

AZ ŐSLELET



PASCAL KALKULÁTORA

LEIBNIZ in 1692

Gotfried Wilhelm von LEIBNIZ 1646-1716

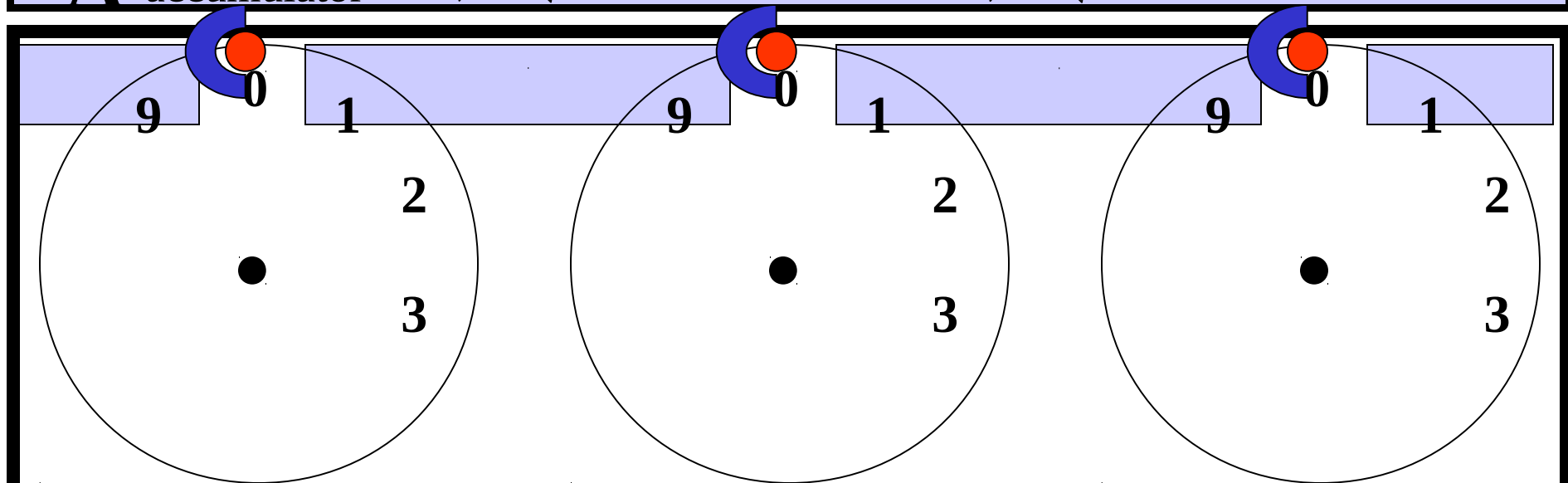
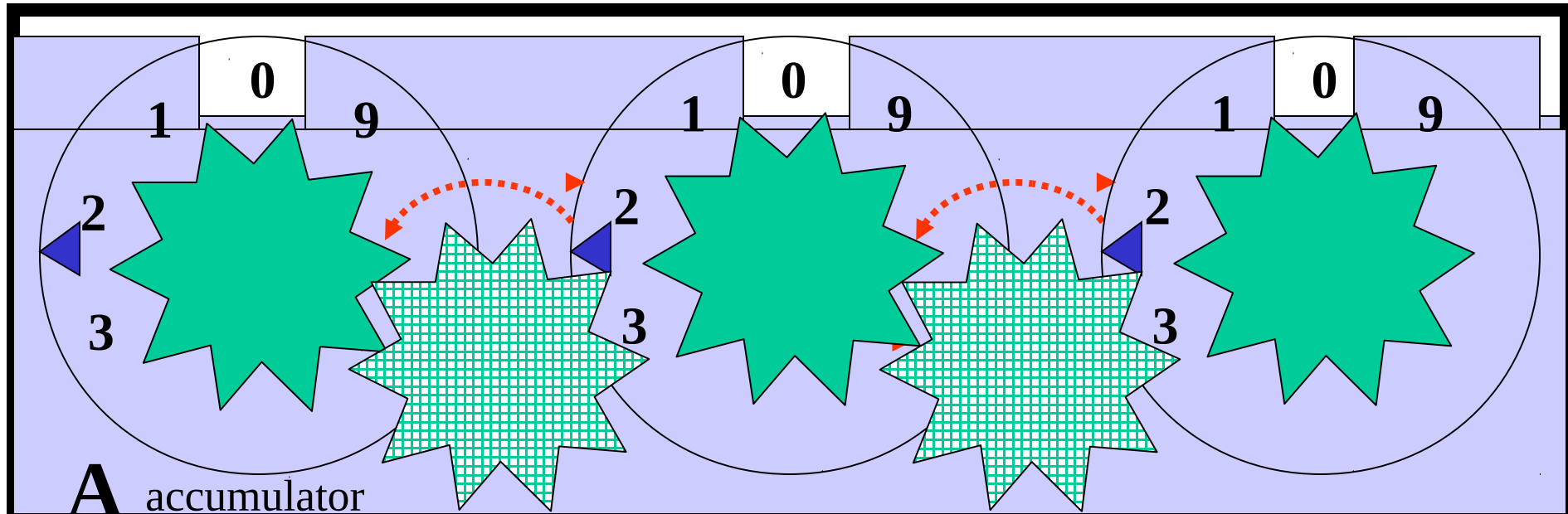
Német filozófus és matematikus.

Pascal kalkulátorát továbbfejleszti, bevezetve az alpműveletek mindkét operandusa számára egy-egy regiszttert, melyek közül az egyik eltávolítható. Így megvalósíthatja a tizzel, majd ismételt összeadás ill. kivonás segítségével a tetszőleges számmal való szorzást ill. osztást is.

Gottfried Wilhelm LEIBNIZ



LEIBNIZ KALKULÁTORA (1692)



B buffer regiszter (nincs semmiféle fogaskerék! : eltolható!)

ARITMETIKAI EGYSÉG

A regiszter (Akkumulátor)

9	9	9	9	9	0	1	7
0	0	0	0	0	1	2	8
1	1	1	1	1	2	3	9

9	9	9	9	9	9	2	4
0	0	0	0	0	0	3	5
1	1	1	1	1	1	4	6

B regiszter (Átmeneti tároló regiszter)

FUNKCIÓ

< CLEAR

< ADD

< SUB

< MULT

< DIV

(A kerekék most élükkel állnak a két regiszterben)

AZ ANALÍZIS MEGJELENÉSE

Leibniz és Newton kialakítják az infinitézimális számítást.

Kialakul az analízis. Fel lehet írni differenciálegyenleteket.

Még a legegyszerűbbeknek sincs zárt alakú megoldása:

$$\begin{array}{ll} y' + y = 0 & \text{megoldása } y = e^{-x}; \text{ } y \text{ nem számítható ki } x\text{-ből} \\ y'' + y = 0 & \text{„ } y = \sin x; \cos x \text{ „} \end{array}$$

Ezeknek a függvényeknek az értékét táblázatok adják meg.

Ezeket a táblázatokat meg kellett csinálni. (Logar- tábla)

Babbage ezt a táblázatkészítést akarta automatizálni.

TAYLOR SOR

Babbage tudta, hogy
minden tisztességes függvény
hatványsorba fejthető:

$$f(x) = f(0) + f'(0) \cdot x/1! + f''(0) \cdot x^2/2! + \dots$$

Pl.:

$$\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + \dots$$

Charles Babbage

Charles Babbage

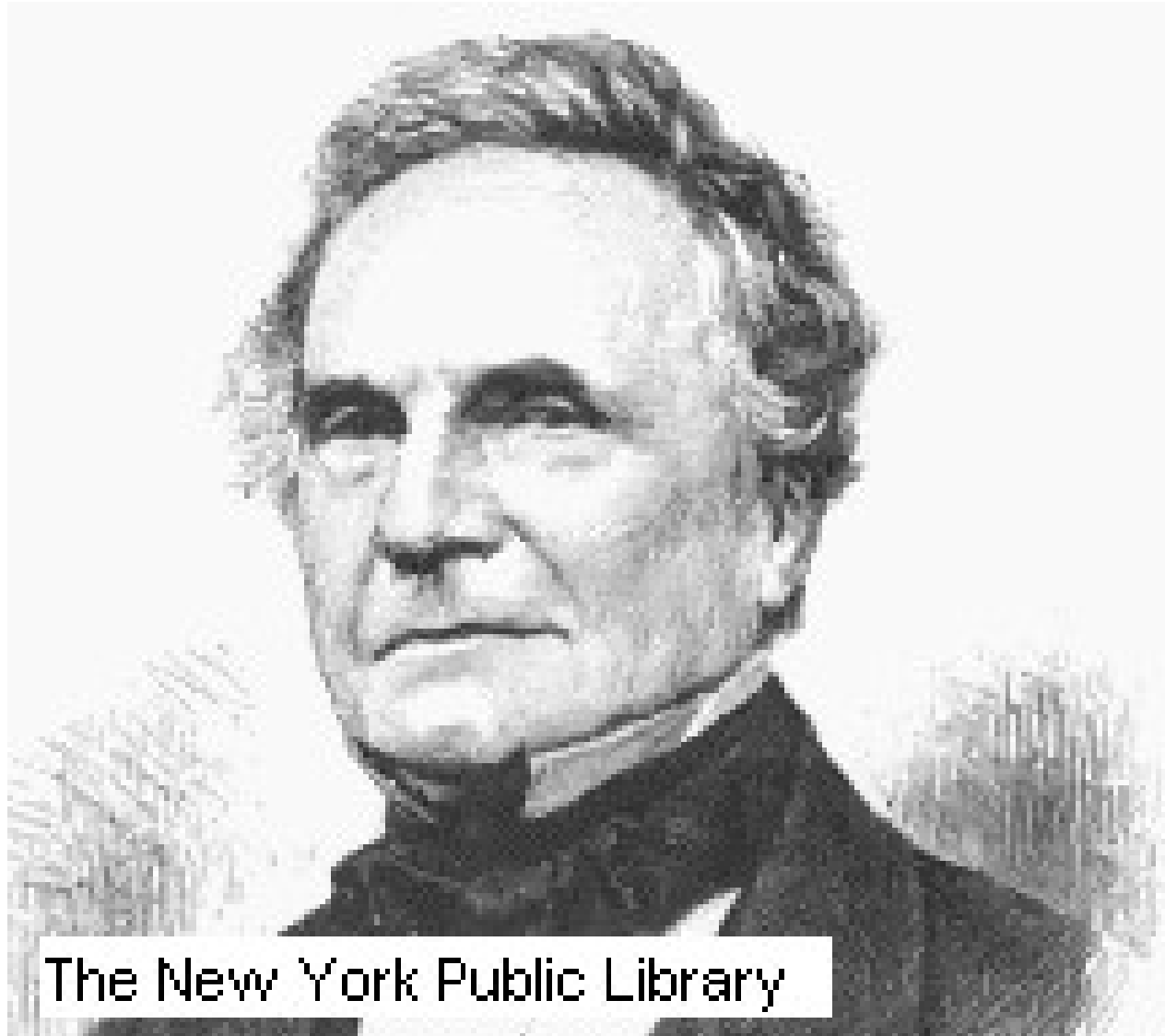
1792- 1871

A polinómok táblázatosítására kifejleszti és megépíti az u.n. Differencia Gépet.

Ennek továbbfejlesztése képen az egymáshoz kapcsolt hat összeadó helyett egyetlen kalkulátort (aritmetikai egységet) és sok tároló rekeszt tartalmazó

MEMÓRIÁT javasol, melyből az adatok lyukkártyákon tárolt utasítások nyomán jutnak az aritmetikai egységbe ill. abból vissza a memóriába. Ez a mai COMPUTER

Charles BABBAGE



The New York Public Library

DIFFERENCIA GÉP

Babbage ugyancsak tudta, hogy egy

n-ed rendű polinóm n-edik differenciája

Pl.: $y = x^2 + 2x + 1$ konstans



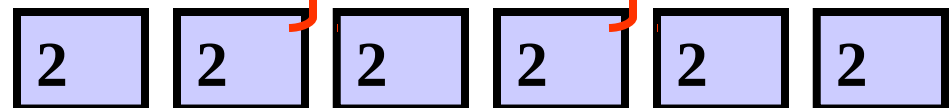
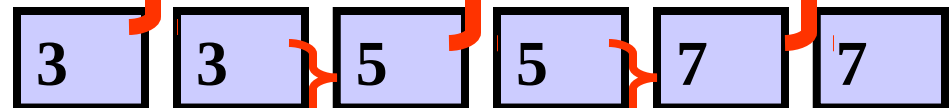
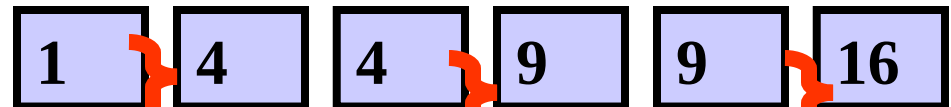
ADD



ADD

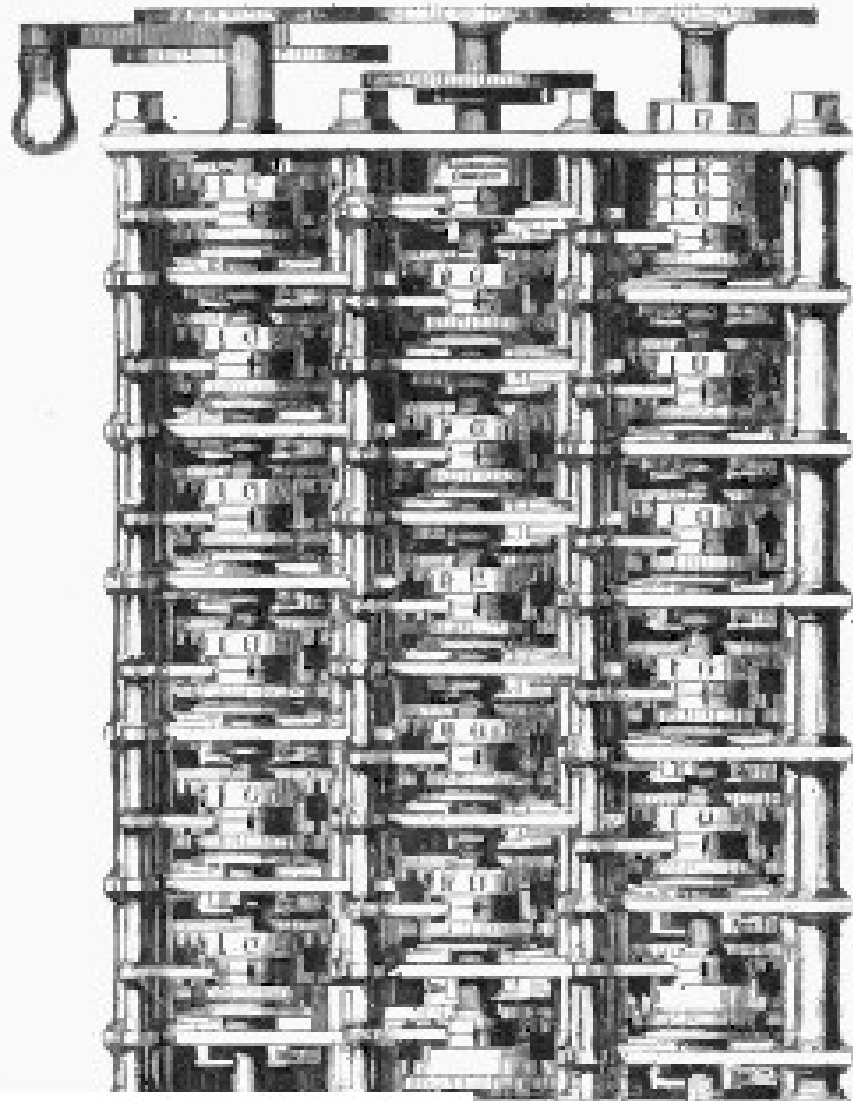


x	y	dy	d ² y
0	1		
1	4	3	2
2	9	5	2
3	16	7	2
4	25	9	2
5	36	11	



...

BABBAGE'S DIFFERENCE ENGINE



THE BETTMANN ARCHIVE

B. W. Colledge Ltd

A MEMÓRIA MEGJELENÉSE

Babbage megépített hat regiszteres differencia gépe maximum ötödfokú polinómok táblázatosítását engedte meg.

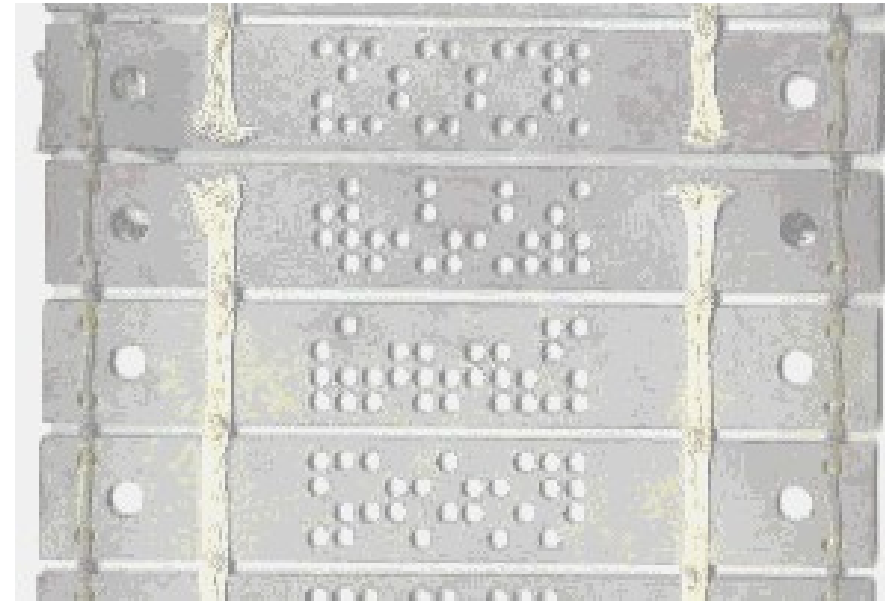
Bonyolultabb pl. trigonometrikus függvények megközelítéséhez nem elégséges egy ötödfokú hatványsor. 10, 20, 50 vagy tetszőleges n-ed fokú polinómokra lehet szükség. Ez ugyanennyi bonyolult fogaskerekes összeadómű megépítését tenné szükségessé.

És itt jött Babbage korszaknyitó ötlete: Használjunk csak egyetlenegy -- felépítésében a szükséges fogaskerérendszer miatt bonyolult -- összeadóművet, vagy általában aritmetikai egységet, s n darab közönséges keréktárcsából álló tároló regisztert. Ez lesz a MEMÓRIA.

Meg kell oldani, hogy a kezdő és átmeneti értékeket tároló memóriaregiszterek tartalma -- valamilyen módon megvalósítandó adatátvitel révén -- cserélhető legyen az aritmetikai egység A és B regisztereinek tartalmával.

Az adatátvitelek sorrendjét egy lyukkártyán tárolt program alapján működő vezérlőmű vezérelné. És ez lett a később megtáltosodó gondolatok magja.

Joseph-Marie Jacquard (1752-1834)



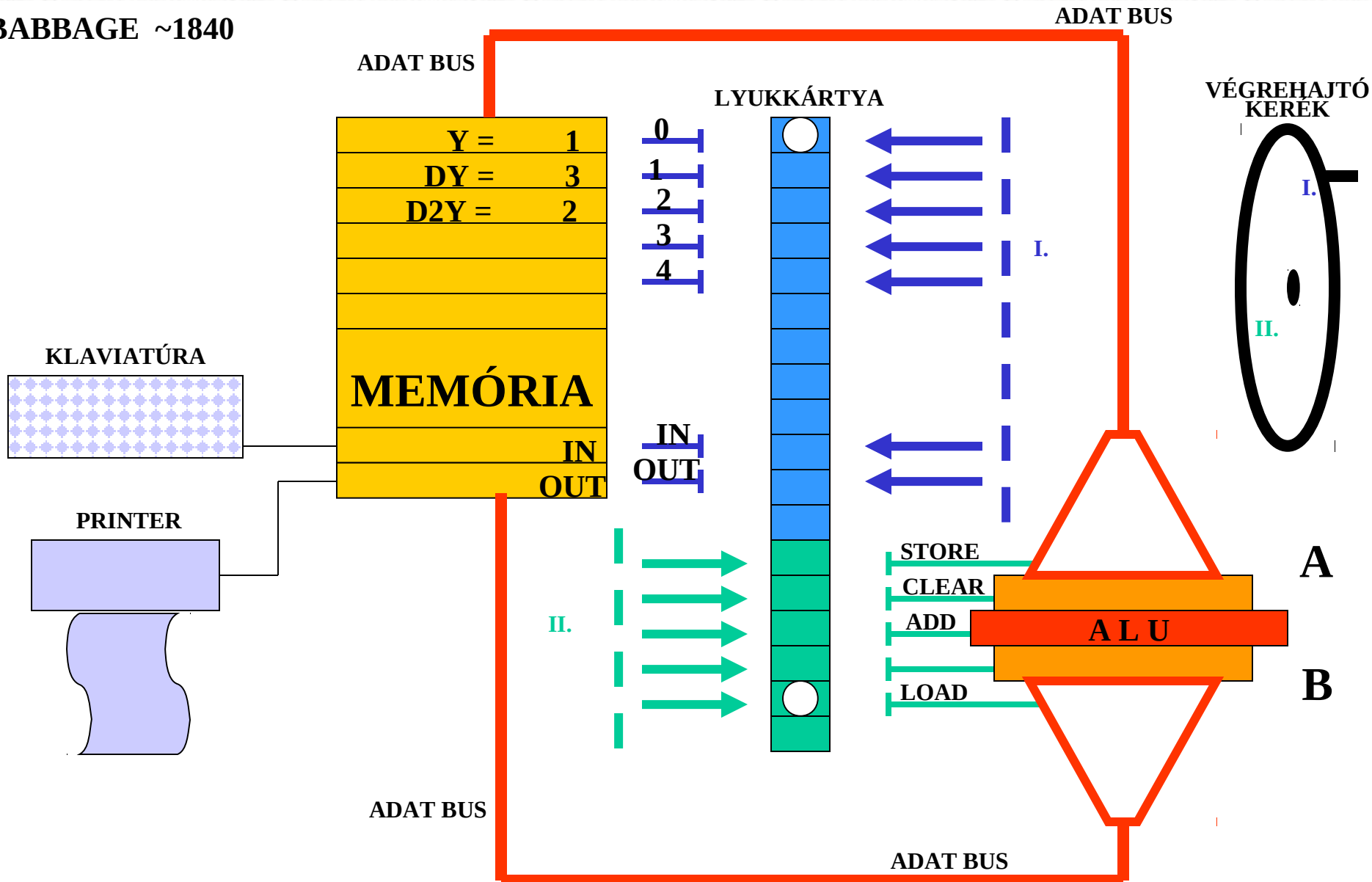
Jacquard szövőgépe (1810)



[Jacquard-card Making.]

ANALYTICAL ENGINE

BABBAGE ~1840

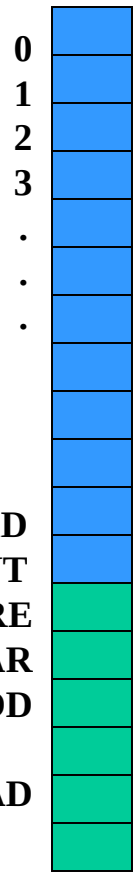


GÉPI és ASSEMBLY KÓD

KÓD CÍM

	LD	AD	CL	ST	PR	RD		3	2	1	0	
0			●									CLR A
1	●										●	LOAD B, (0)
2		●										ADD A, B
3	●										●	LOAD B, (1)
4		●										ADD A, B
5				●							●	STR (0), A
6				●	●							OUT (P), A
7			●									CLR A
8		●										ADD A, B
9	●									●		LOAD B, (2)
10		●										ADD A, B
11				●							●	STR (1), A
12	●										●	LOAD B, (0)
												JMP 4

LYUKKÁRTYA



READ
PRINT
STORE
CLEAR
ADD
LOAD

KETTES SZÁMRENDSZER

A tizes számrendszerben működő aritmetikai egység és az ugyancsak tizes számrendszerű memóriarekeszek közötti

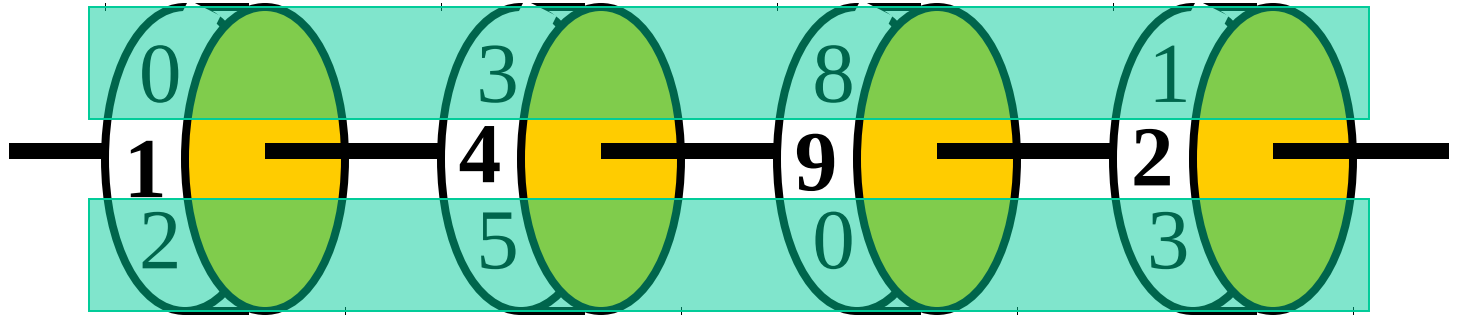
ADATÁTVITEL

nem volt megvalósítható a kor technológiai színvonalán Babbage minden erőfeszítése ellenére sem.

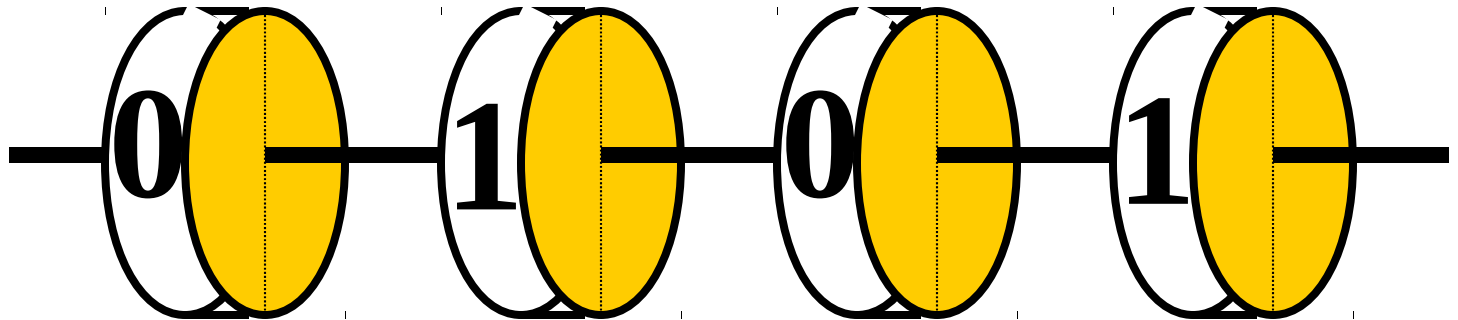
A minimális számjegyű, csak két számjegyet tartalmazó kerek felvetése villantott fel a megoldható adatátvitelre némi reményt, de csak 100 év késéssel és kerek nélkül.

REGISZTEREK

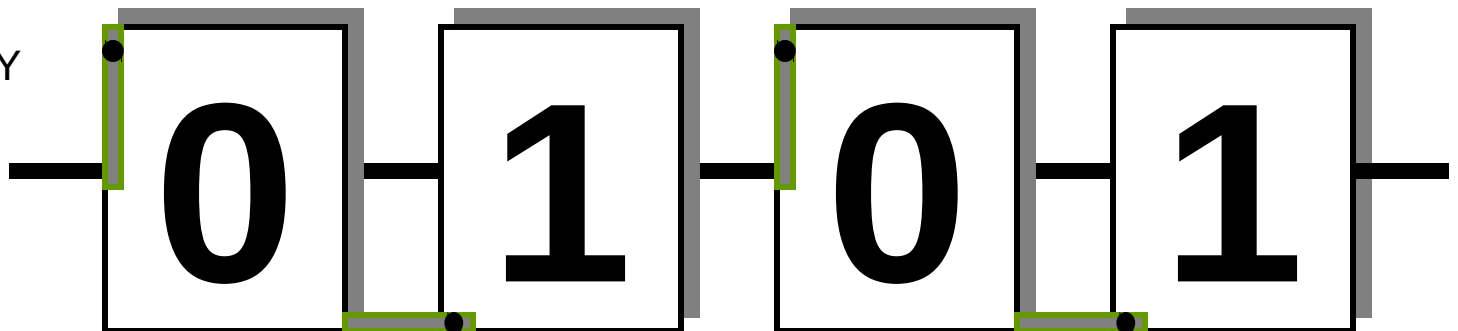
DECIMÁLIS
(TIZES)



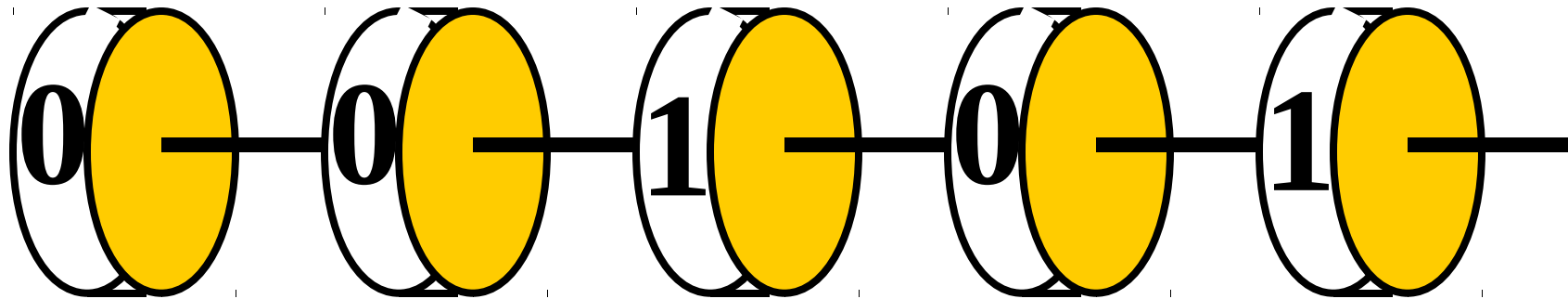
BINÁRIS
(KETTES)



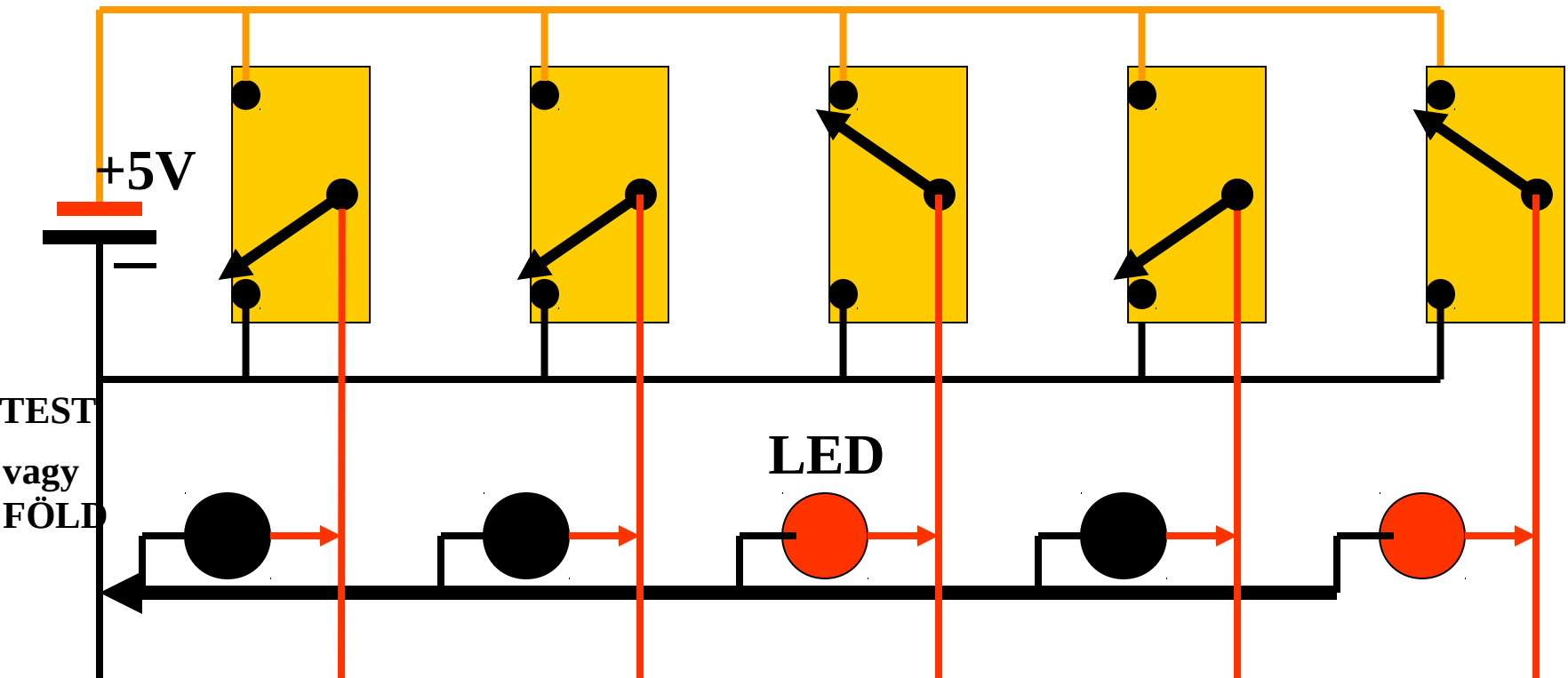
HA BINÁRIS, ÚGY
DOMINÓKBÓL
IS LEHETNE



BINÁRIS REGISZTER



KAPCSOLÓ REGISZTER



ÍRHATÓ - OLVASHATÓ REGISZTEREK

Két értéket (bináris jegyet, bitet) tároló (elektromosan írható és olvasható) eszközt először reléekkel, majd elektronikusan, úgy nevezett FLIP-FLOP-okkal tudtak megvalósítani. A kerekek alkalmazása helyett ezekkel a működési sebesség jelentősen megugorhatott.

1944-46 között NEUMANN János elemezte, hogy ilyen ígéretes sebességek mellett milyen kell legyen egy számítógép méltó architektúrája. Megszületett a tárolt programozású COMPUTER gondolata.

A több száz millió PC is 'von Neumann computer'.

NEUMANN János

Budapest 1903 - Princeton (USA) 1957

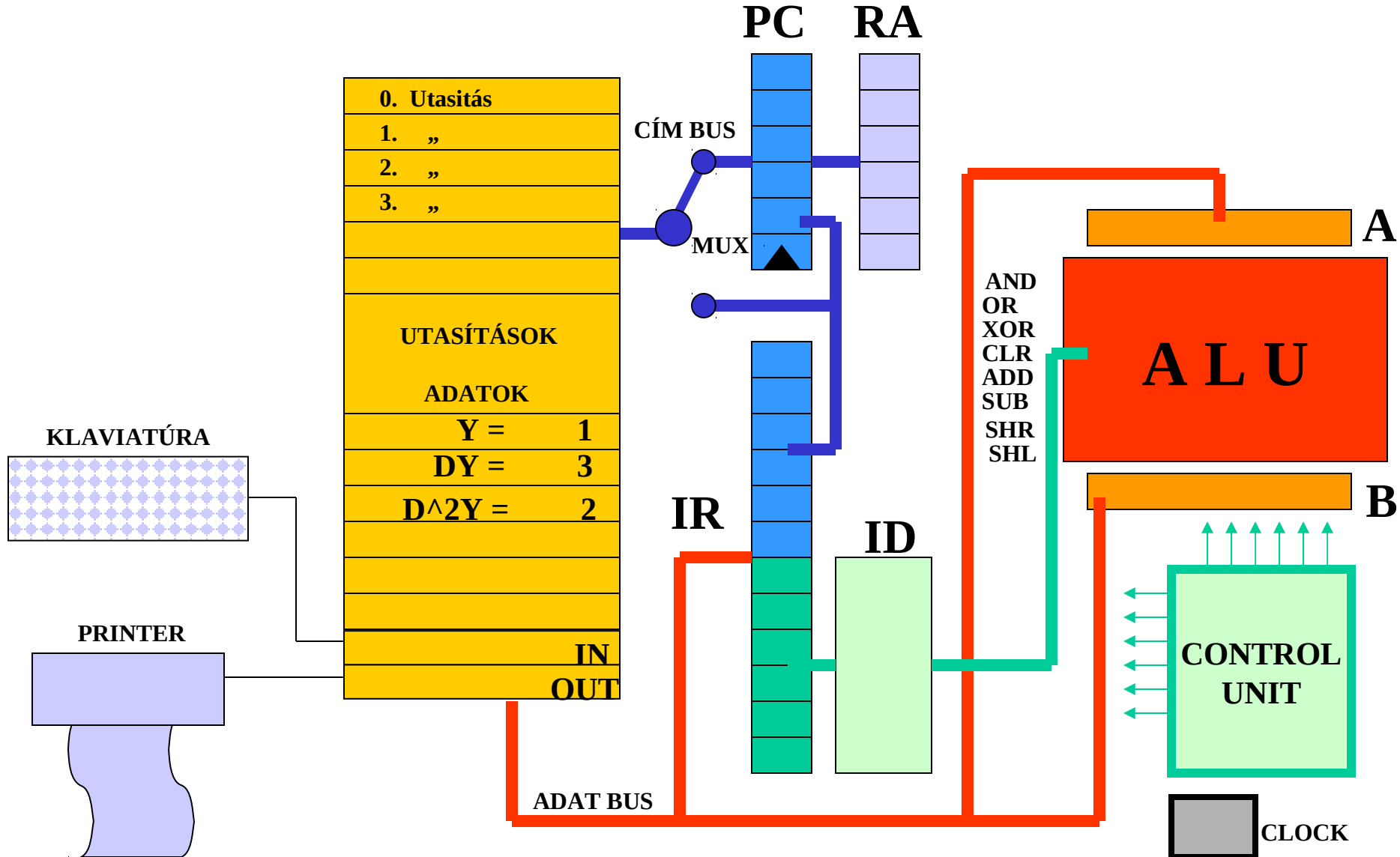


Von NEUMANN COMPUTER

NEUMANN ~1944

MEMÓRIA

PROCESSZOR



A MIKROPROCESSZOR

Az **Aritmetikai és Logikai**, valamint a **Vezérlő Egység** közös neve: **PROCESSZOR**.

A hetvenes években sikerült a számítógép processzorát egy körömnyi nagyságú szilícium-lapka felületén létrehozni.

Ekkortól beszélünk **MIKROPROCESSZOR**-ról.

Ma ezek már több millió tranzisztort tartalmaznak és évi több tíz-milliós szériákban készülnek.

PENTIUM II (7.5 millió tranzisztor)

