



Számrendszerek, helyi értékes írásmód

MILYEN ELVEN MŰKÖDNEK A SZÁMÍTÓGÉPEK?

1. feladat

a)

Átváltás:

$$10011_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 2 + 1 = 19$$

$$1022_3 = 1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 = 27 + 6 + 2 = 35$$

$$1023_4 = 1 \cdot 4^3 + 0 \cdot 4^2 + 2 \cdot 4^1 + 3 \cdot 4^0 = 64 + 8 + 3 = 75$$

$$13_5 = 1 \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^0 = 5 + 3 = 8$$

$$26_7 = 2 \cdot 7^1 + 6 \cdot 7^0 = 14 + 6 = 20$$

$$121_{10} = 121$$

Sorrend:

$$13_5 < 10011_2 < 26_7 < 1022_3 < 1023_4 < 121_{10}$$



b)

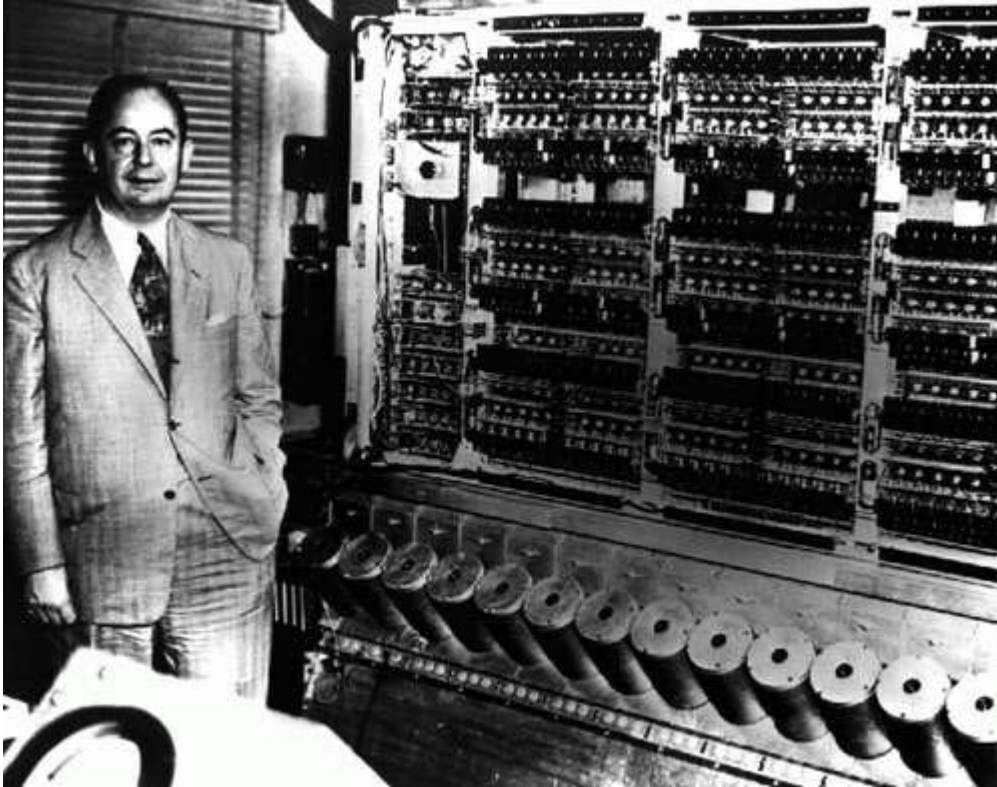
$$\begin{array}{r} 10011 \\ + 1001 \\ \hline 11100_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{1011} \cdot 1011 \\ 1011 \\ 0000 \\ 1011 \\ 1011 \\ \hline 1111001_2 \end{array}$$



2. feladat

Neumann János



<http://ledsclock.area.hu/hu/Bin%C3%A1tris/>:

Neumann János az elektronikus számítógépek logikai tervezésében kiemelkedő érdemeket szerzett. Ennek alapvető gondolatait – a kettes számrendszer alkalmazása, memória, programtárolás, utasításrendszer – *Neumann-elvekként* emlegetjük. Ő irányította az *EDVAC* – az első olyan számítógép, amely a memóriában tárolja a programot is – megépítését 1944-ben, amelyet 1952-ben helyeztek üzembe. A számítógépnek köszönhetően világszerte óriási tekintélye lett. Ennek a számítógépnek a terve és az ő továbbfejlesztett elmélete (*Neumann-elv*) alapján készülnek a mai számítógépek is. (Wikipédia – Neumann Jánosról)

<http://tudosok.hunyadi-csna.sulinet.hu/neumann.html>:



Neumann János
(1903–1957)

1903. december 28-án született Budapesten, jómódú családból. Apja Neumann Miksa bankár, anyja Kann Margit. Két öccse született: Mihály (1907), chicagói orvos és Miklós (1911), philadelphiai jogász.

1909 és 1913 között járt elemi iskolába. 1913-tól a fasori főgimnáziumban tanult tovább. Ez volt abban az időben Magyarország legjobb középiskolája. Jó képzést kapott történelemből, jogtudományból és közgazdaságtanból. Az 1917/18-as tanévben elnyerte az V. osztály legjobb matematikusa címet, 1920-ban pedig az ország legjobb matematikus diákja kitüntetést. Mire leérettségizett, már matematikusnak számított. Matematikai tehetségét Rátz László fedezte fel. Egyetemi évei alatt Kürschák József, Fekete Mihály és Szegő Gábor segítették a matematika további megismerésében.

Fiatal korától érdeklődött a repülés és a technika más újdonságai iránt. Már ekkor gondolkodott kettes alapú elektromos számológép építésén. Mivel a matematika és a technika is érdekelte, párhuzamosan két egyetemet végzett. 1921. szeptember 14-én beiratkozott a budapesti tudományegyetemre. Fő tárgya a matematika volt, melléktárgyai a fizika és a kémia. Ezen kívül a Pázmány Péter Tudományegyetemhez kötötte formális kapcsolat. Doktori disszertációjának címe: Az általános halmazelmélet axiomatikus felépítése. 1926. március 13-án fogadták doktornak.

Szintén 1921-ben kezdte tanulmányait a berlini egyetemen. 1924-től a zürichi Eidgenössische Technische Hochschulén folytatta tanulmányait. 1926 októberében szerezte meg vegyész-mérnöki diplomáját. Ezután Göttingenbe, a német matematika fellegvárába ment, ahol David Hilberttel dolgozott együtt. Itt tartotta meg első előadását 1926. december 7-én a társasjátékok elméletéről. 1927 áprilisában kért tanítási engedélyt a Friedrich Wilhelm Egyetemen, és december 13-án elfoglalhatta helyét az egyetem tanárai között.

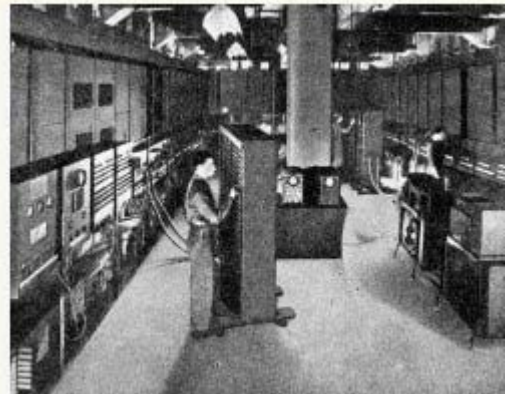
1929-ben a Princeton University hívta vendégprofesszornak. Így történt, hogy 1930 és 1933 között fél évet Amerikában, fél évet Európában tanított. Végül mikor Németországban győzött a fasizmus, letelepedett az Egyesült Államokban, ahol az Institute for Advanced Study tagja lett. 1937-ben kapta meg az amerikai állampolgárságot. Látva a közelgő világháborút, bekapcsolódott a nácizmus elleni katonai előkészületekbe. Részt vett az atomenergia felszabadításában és háborús célú felhasználásában, majd a békés energiatermelés szolgálatába állításának irányításában is.

1945-től 1957-ig a princetoni Elektronikus Számítógép projektigazgatója. Ekkor már az emberi agy, valamint az idegrendszer működését utánzó gépek kötötték le a



figyelmét. 1944-ben a pennsylvaniai egyetemen meghatározó módon járult hozzá az első teljesen elektronikus digitális számítógép, az ENIAC (Electronic Integrator And Computer) megépítéséhez. Az ENIAC 1945-ben készült el teljesen.

1945 júliusában írta meg azt a művét, amelyben a „Neumann-elvek”-ként ismert megállapításairól, valamint a számítástechnika és a számítógépek általa elképzelt fejlődéséről olvashatott a világ. (A mű címe: First Draft of a Report on the Edvac.)



A Neumann-elvek:

- *Teljesen elektronikus számítógép*
- *Kettes számrendszer alkalmazása*
- *Aritmetikai egység alkalmazása (univerzális Turing-gép)*
- *Központi vezérlőegység alkalmazása*
- *Belső program- és adattárolás*

1945-ben a cambridge-i egyetemen (Anglia) elkészült az első elektronikus, tárolt programú számítógép, az EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer), mely már a Neumann-elvek alapján működött. A számítógép működéséhez a biológiát hívta segítségül: az emberi agy feladatmegoldásainak mintájára megalkotta az algoritmust, s az agyat vette alapul a számítógépben való számítások elvégzésének megvalósításához.

Érdemeinek elismeréseképpen az Amerikai Egyesült Államok elnöke kinevezte az USA Atomenergetikai Bizottságának elnökévé. Érdeklődésének kialakulásában fontos szerepet játszott Ortvay Rudolf magyar tudós, akivel sokat levelezett. Neumann mondta: „A tudomány a jövőben inkább a szabályozás és vezérlés, programozás, adatfeldolgozás, kommunikáció, szervezés és rendszerek problémáival törődik majd.” Felismerte: egy rendszer biztonságát, illetve hatékonyságát nem annyira az határozza meg, hogy milyen elemekből épül föl, hanem hogy hogyan van rendszerré szervezve, az elemek között milyen minőségű és mennyiségű információ megy át. Neumann János jól látta a fejlődés további irányát, de életművét már nem fejezhette be.

Hátralevő éveiben súlyos rákbetegségben szenvedett, amelyet az atombomba előállításakor szerzett sugárfertőzés okozott. Utolsó művét 1956-ban írta meg, mely szintén a számítógépekkel foglalkozott. 1957. február 8-án halt meg Washingtonban, Amerikában.



http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_20_informacioelmelet_sco rm_04/437_a_kettes_szmrendszer_az_informatika_anyanyelve.html:

Az első elektronikus digitális számítógép, az ENIAC még a tízes számrendszer alapján végezte a műveleteket. Egyik konstruktőre, Neumann János azonban már a kettes számrendszer előnyeit hangsúlyozta: „Meg kell azonban jegyezni, hogy az imént felvázolt tízértékű jelölő nyilvánvalóan tíz kétértékű jelölőből álló csoportot testesít meg, tehát erősen redundáns (az adott célra több mint elegendő). Ugyanebben a keretben már négy kétértékű csoporttal is elérhetnők a kívánt eredményt... Kettes számrendszerben végezve a műveletet (...) átlátszóbbá és szembeötlőbbé válik azok logikai jellege.” Így aztán a következő gép, az EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) építéskor már a bináris rendszer alkalmazását javasolta. Goldstine (...) az áttérés következményeiről így írt:

„Látható tehát, hogy a decimálisból a számok bináris ábrázolására áttérve az aritmetika jelentősen egyszerűsödik ugyan, ezt azonban olyan áron értük el, hogy a szükséges lépések száma jelentősen megnőtt. Elektronikus feldolgozás esetén ez az ár kifejezetten alacsony... A bináris aritmetika tehát rendkívüli egyszerűsége folytán vált az EDVAC és valamennyi modern számítógép csodaszerévé.”