

A modern digitális eszközök működése

Nézzük azokat az alapelveket, amikben egységesnek tekinthetjük a mai informatikai eszközöket. Ehhez vissza kell nyúlnunk, az 1940-es évek közepéig, amikor az Amerikai Egyesült Államokban egy tudóscsoport azon dolgozott, hogy létrehozzon egy teljesen elektronikus, programozható számítógépet, az ENIAC-ot. A készülék korszakalkotó volt, de a tudósok, akik dolgoztak rajta, menet közben már látták, hogy mit és hogyan kellene módosítani, hogy egy még hatékonyabb, és univerzális gépet hozhassanak létre. Az ENIAC tapasztalatai alapján a Pennsylvanai Egyetemen a kutatócsoport megállapításait a magyar származású Neumann János – aki a következő elektronikus számítógép (EDVAC) megépítését végző projekt tanácsadója volt – vetette papírra. Ezért mi magyarok szeretjük ezeket az elveket Neumann-elveknek nevezni, de fontos tudnunk, hogy ez egy csapat matematikus és mérnök közös munkája volt.

A teljesség igénye nélkül vegyük sorra ezeket az elveket:

- **A számítógép legyen teljesen elektronikus működésű!** Az ENIAC és az azt követő években a többi számítógép is elsősorban elektroncsövekből épült fel. Az így elkészített berendezések számolási sebessége akár az ezerszerese is volt a korábbi mechanikus alkatrészeket is tartalmazó gépeknek. Így a sebesség szempontjából is egyértelmű volt, hogy ez a jövő. Ha megnézzük a mai digitális eszközök számítási sebességét, akkor azt látjuk, hogy ezt a sebességet sokmilliószorosan túlléptük azóta.
- **Az eszköz használja a kettes számrendszert a műveletvégzéseiben!** E mögött egy nagyon praktikus mérnöki gondolat húzódik meg. A kettes számrendszerben csak kétféle számjegy létezik (0 és 1), ami elektronikai eszközökkel könnyebben kezelhető állapotot jelent, mintha 10 értéket kellene minden helyiértéken megkülönböztetni, ahogy az a tízes számrendszerben szükséges. Mérnökiileg egy alacsony és egy magas feszültség-szint kezelése nagyobb toleranciát, hibatűrést, könnyebben megépíthető áramköröket jelent. A kettes és tízes számrendszer közötti átváltás egész számok esetében problémamentes, törtek esetében a véges darabszámú helyiértékek miatt adódnak átváltási, kerekítési problémák, amelyekre programozáskor figyelemmel kell lennünk. A kettes számrendszer használata az elektronikai összetevőkkel egyszerűbb áramköröket eredményez, mintha ugyanezt tízes számrendszerrel kellene megtenni, így ez az elv mind a mai napig meghatározó az informatikai eszközeinkben.
- **A gépnek legyen belső memóriája, ami az adatok és a programutasítások tárolását egyaránt elvégzi!** Ennek egyik következménye az, hogy a programutasításokat adat-



► Elektroncső

ként kezelve, azok módosíthatók, tehát a program képes akár önmagát is megváltoztatni. Az első számítógépek esetén néhány tíz, néhány száz adat tárolását oldották meg. Napjainkban több milliárd adatot tárolhatunk egy számítógép memóriájában.

- **A gép legyen univerzális, azaz ne egy speciális feladatra készüljön, hanem a programok segítségével különböző feladatokat legyen képes ellátni!** A mai informatikai eszközökben ezt a tulajdonságot teljesen természetesnek tekintjük például akkor, amikor a telefonunkra letöltünk egy új programot, ami olyan feladatokat lát el, amire korábban a telefonunk nem volt képes.
- **A számítógép legyen soros végrehajtású, azaz a program utasításai egymás után, időben sorban történjenek!** A soros végrehajtás teljesen praktikus okokból került az alapelvek közé. Ennek megvalósítása egyszerűbb volt, mint a párhuzamos programvezérlés, ez csökkentette az egyébként sem egyszerű berendezés bonyolultságát. Ez az elv az, ami a mai eszközöknél már sokszor nem teljesül. Egy mai korszerű számítógép többmagos processzorral és egy komoly videokártyával rendelkezik, így ezek az elvégzendő műveleteket egyszerre, párhuzamosan hajtják végre, és nem kapcsolják ki magukat addig, amíg a másik eszköz végzi a számításokat.

Feladatok, kérdések

1. Neumann János (John von Neumann) milyen iskolákat végzett, mely tudományterületeken ért el jelentős eredményeket?
2. Keressünk adatokat arról, hogy egy mai mobiltelefon és egy tíz évvel ezelőtti laptop számítási teljesítménye hogyan viszonyul egymáshoz!