Neumann munkássága

<http://www.feltalaloink.hu/tudosok/neumannjanos/html/neujantal1.htm#top>

<https://slideplayer.hu/slide/2121914/>

Neumann elvek (1945)

1. Legyen teljesen elektronikus, soros működésű. A gép egyszerre egy műveletet hajt végre, de azt igen gyorsan.
2. Használjon kettes számrendszert. Elektronikusan ezt sokkal könnyebb megvalósítani: van áram (1), nincs áram (0). Ez a számolási műveletek jelentősen leegyszerűsítette a számítógép számára, nő a sebesség, csökken a tárolási igény.
3. Használjon belső memóriát. A számítógép gyors működése következtében nincs értelme annak, hogy minden egyes lépés után emberi beavatkozás történjen a számítás menetében. A belső memóriában a részeredmények tárolhatók, és így a gép egy bizonyos műveletsorozatot automatikusan el tud végezni.
4. Tárolt program elve. Talán a legjelentősebb lépés. A számítások menetére vonatkozó utasítások kifejezhetők számmal, azaz adatként kezelhetők. Így ezek éppúgy a belső memóriában tárolhatók, mint bármilyen más adat. Azáltal, hogy a számítógép belső memóriájában utasításokat tárolhat, a számítógép önállóan képes dolgozni, mivel mindegyik lépés után memóriája utasítja a további teendőkre anélkül, hogy emberi beavatkozásra kellene várnia. Az ilyen utasításrendszert ma programnak hívjuk.
5. Legyen univerzális a gép. A számítógép különféle feladatainak elvégzésére nem kell speciális gépeket készíteni.

ENIAC és EDVAC gépek

ENIAC:

(*Electronic Numerical Integrator And Computer*), amely az első programozható, elektronikus, digitális számítógép volt, 1946. február 14-én készült el. 17 468 elektroncsövet, 7200 félvezető diódát és 1500 jelfogót építettek bele. 2,5 m magas volt, 30,5 m hosszú és 30 tonna. Körülbelül 5 millió kézi forrasztást tartalmazott. Az összeadást és a kivonást 1/5000 másodperc alatt végezte el, ezzel 500-szor gyorsabb volt, mint az akkoriban megjelent MARK II. Elektroncsöves rendszerű volt, a csöveket modulárisan építették be, ezért a karbantartása gyors és egyszerű volt, kétnaponta negyedórás szerelést igényelt.

Cél: A második világháború nagy lendületet (pénzt) adott az 1. generációs számítógépek építésének, fejlesztésének, és a kutatásoknak. A cél egy olyan gyors számítógép kifejlesztése volt, amivel bonyolult katonai – például bombázási, tüzérségi – feladatok számításait lehetett elvégezni.

EDVAC:

Az **EDVAC** *(*Electronic Discrete Variable Automatic Computer) Neumann János magyar matematikus elvei alapján, az ő közreműködésével készült. Ez volt az első, belső programvezérlésű, elektronikus, digitális, univerzális számítógép. Jelentős újítása, hogy (elődjétől, az ENIAC-tól eltérően) bináris számábrázolást és aritmetikát használt. Tárolt programú számítógép volt.

Neumann kapcsolódása ezekhez:

Neumann János 1944-ben találkozott az ENIAC egyik építőjével, Herman Goldstine matematikussal. Ekkor említette Goldstine neki, hogy dolgoznak egy olyan számítógépen, amely másodpercenként több mint 300 szorzás elvégzésére lesz képes. A gép felkeltette Neumann érdeklődését és elutazott Philadelphiába, a Moore intézetbe, ahol a gépet építették. Ezzel a látogatással elkezdődött az együttműködés Neumann János és az ENIAC építői között, amelynek az eredménye az EDVAC terveinek elkészítése lett. Az EDVAC lett volna a világ első Neumann-elvű számítógépe, de a gépet tervező csoportból többen is kiléptek a gép készítése közben (például Neumann János és a gép két vezető építője Eckert és Mauchly is) emiatt az EDVAC építése lassan történt és csak 1951-ben készült el, amikor már több Neumann-elvű, az EDVAC-nál fejlettebb gép is működött. Az első ilyen gép az Angliában készített EDSAC volt, de Neumann is megépítette IAS néven a saját Neumann-elvű gépét, illetve Eckert és Mauchly is elkészítette az UNIVAC-ot, a világ első sorozatgyártású számítógépet.

Manhattan terv

A Manhattan-terv elindítását 1939-ben kezdeményezte Franklin D. Roosevelt, a projekt alapját Enrico Fermi olasz és Szilárd Leó magyar fizikusok atomkutatásai adták. Miközben az atomenergiáról azt remélték, hogy olcsó és fenntartható energiát biztosít, a világháború ezen is rajta hagyta a nyomát, az új technikából nyilván fegyvert kellett faragni. A terv elindítását Szilárd Leó és Albert Einstein javasolta az elnöknek, hivatalosan 1942-ben döntöttek róla. Mint ismeretes, a terv sikerült is, az Egyesült Államok elsőként jutott atomfegyverhez. Neumann 1943-tól csatlakozik az akkor már Los Alamosban dolgozó tudóstársaihoz, és kivette részét a Manhattan-projekt munkálataiból. Matematikusként végzett számításokat és oldotta meg a problémát annak érdekében, hogy miként lehet a kritikus tömeget gyorsan elérni. Ehhez az egyik gondolat az volt, hogy a külön-külön kisebb tömegű részeket gömbbé kell egyesíteni, de úgy, hogy egyszerre jöjjön létre az egészben a láncreakció, azaz az esetleges kisebb részekben létrejövő helyi láncreakció ne robbantsa szét a bombát a tényleges felrobbantás elött. A gömb alakú lökéshullám létrehozása volt a fõ probléma, amelyre Neumann és Tuck találta meg a szellemes megoldást egy lencse alakú nagy erőjű robbanóanyag formájában.

Játékelmélet

Neumann János a társasjátékokat játszva és tanulmányozva ismerte fel, hogy ezek az interaktív racionalitás modelljéül is szolgálhatnak. Neumann először a kétszemélyes állandó összegű játékokat tanulmányozta, majd kitért a többszemélyes és azon belül az együttműködés lehetőségeit is hordozó interakciók matematikai elemzésére.  
A játékelmélet széles körben alkalmazható. Az egyik fontos alkalmazási területet jelentik a verseny szituációk – legyenek azok gazdasági, katonai, politikai, szociológiai vagy éppen biológiai jellegűek. Ezeket a helyzeteket egyidejűleg jellemzi az önérdek és a természeti vagy társadalmi törvényekből fakadó szabályrendszer.  
A játékelmélet stratégiai játékokkal foglalkozik, ahol a játékos döntéseinek meghatározó szerepe van a játék kimenetelében.  
A legegyszerűbb stratégiai játékok a kétszemélyes állandó összegű játékok. Könnyű azokat az erőket elképzelni, amelyek egy ilyen döntési helyzetben egymással harcolnak. Neumann szerint ezekben a helyzetekben a **minimax elvet** kell követni. A minimax elv alapvetően realista. A minimax stratégia a legokosabb rivális ellen is biztosítja a legrosszabb kimenetelek közül a legjobbat, kevésbé okos ellenfél esetén pedig még jobb eredményt is. Ezzel a stratégiával mindkét játékos a maximális veszteségét minimalizálja.