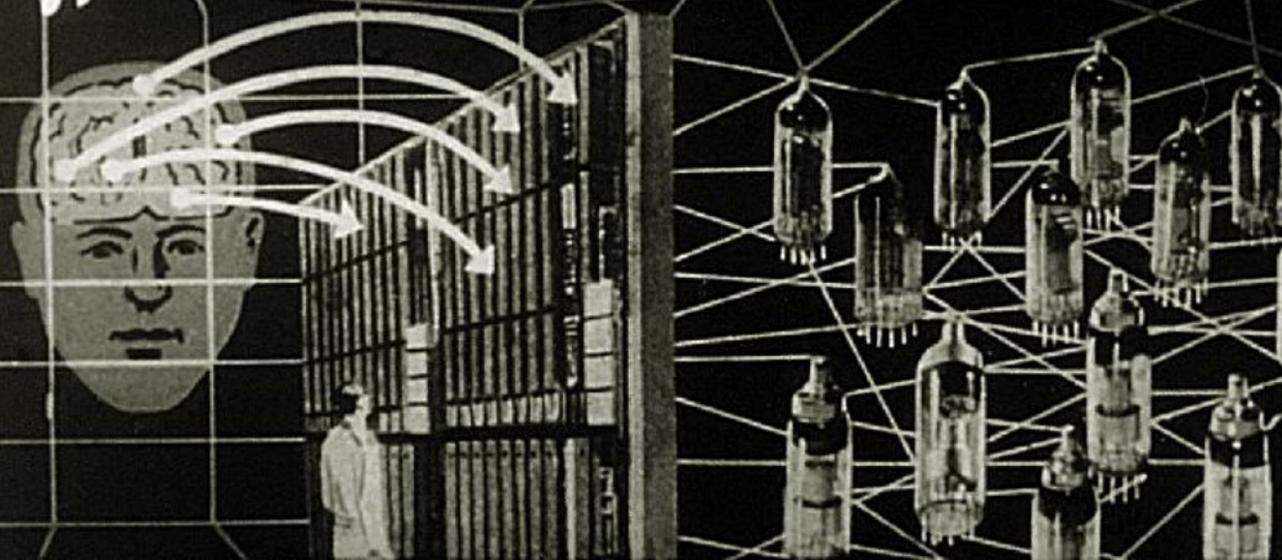


"GONDOLKODÓ" GÉPEK

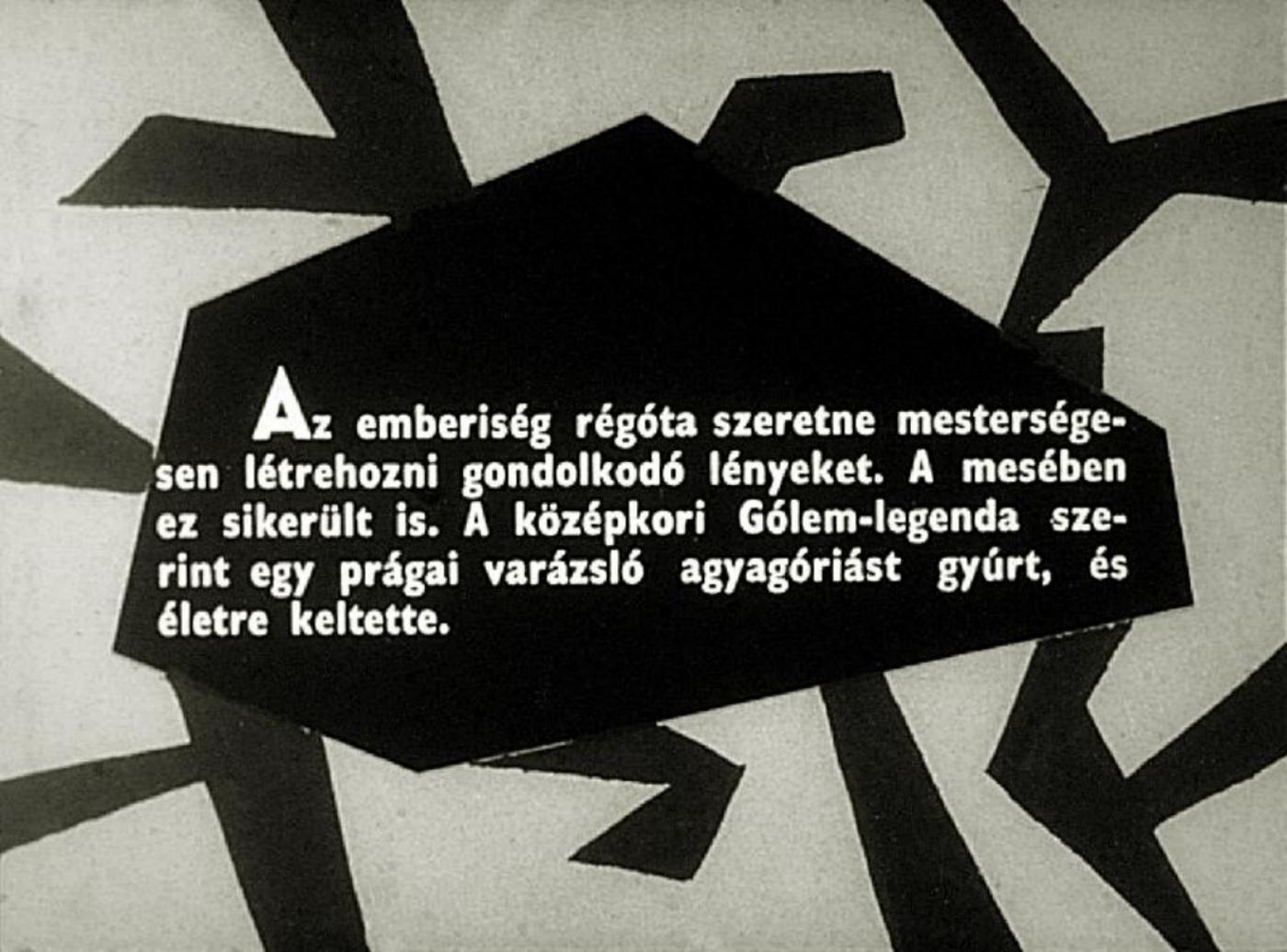


Összeállították :
MUSZKA DÁNIEL és MÜNNICH ANTAL
tudományos kutatók

Szerkesztette :
RUZICKA JÓZSEFNÉ

Grafika :
MOLNÁR OTTÓ

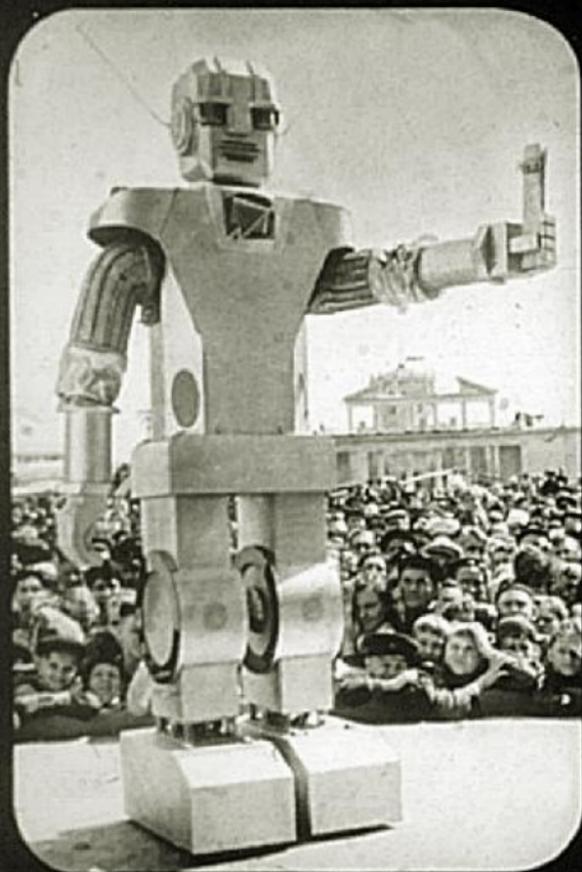
MAGYAR DIAFILMGYÁRTÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, 1960.



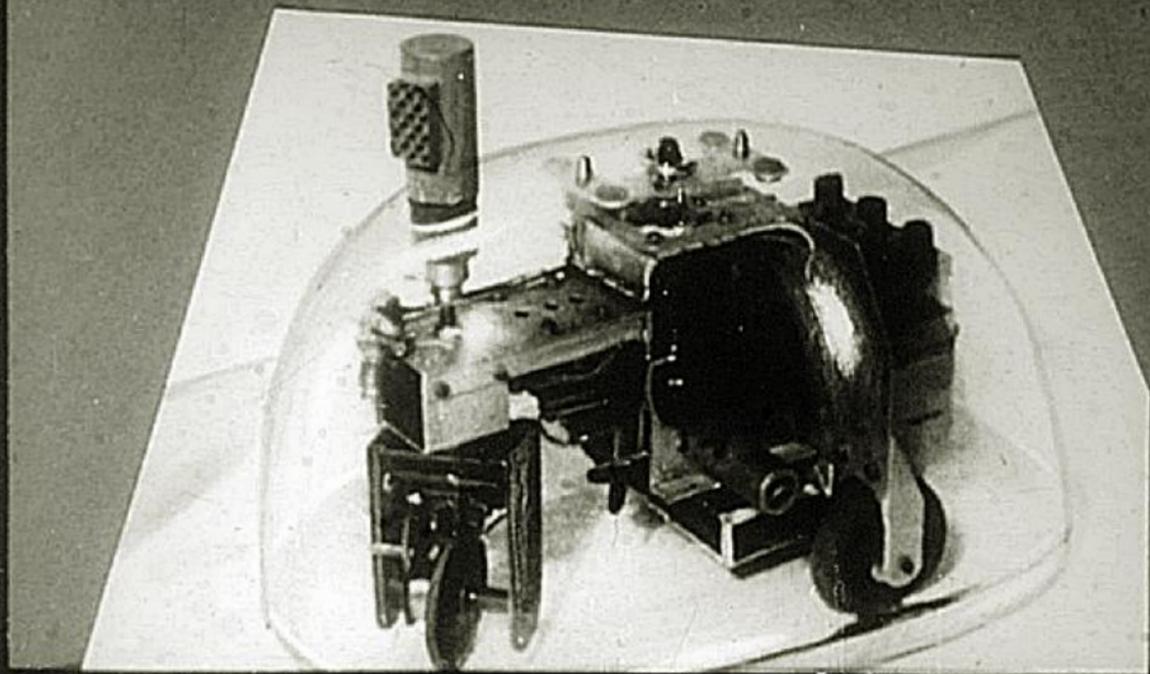
Az emberiség régóta szeretne mesterségesen létrehozni gondolkodó lényeket. A mesében ez sikerült is. A középkori Gólem-legenda szerint egy prágai varázsló agyagóriást gyúrt, és életre keltette.

A XVIII. században már nem varázslattal próbálkoztak, hanem ügyes gépekkel mozgott bábukat készítettek. Ilyen volt Kempelen Farkas híres „sakkozó török basája” is. A kortársak valódi gondolkodó gépnek hitték, pedig egy elbűjtött ember irányította.

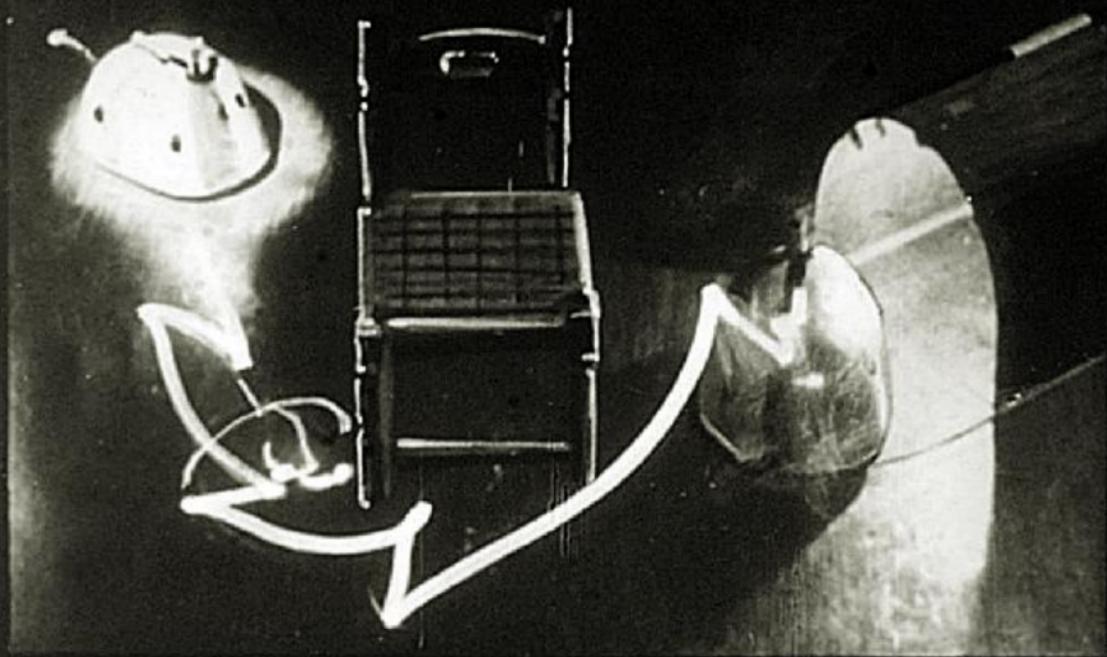




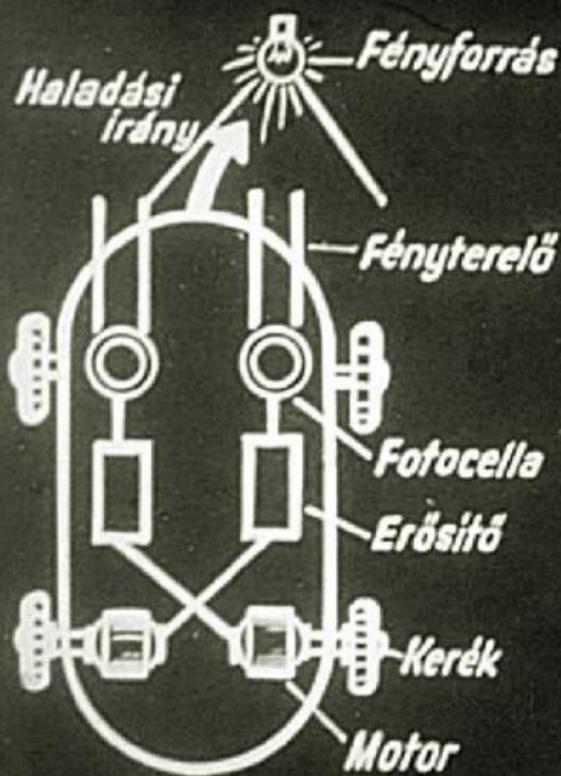
Ma is készítenek még néha gépembereket a közönség szórakoztatására. Ember irányítja ezeket is, de már nem kell a gép belsejébe bújni: távolból vezérli rádióhullámok segítségével.



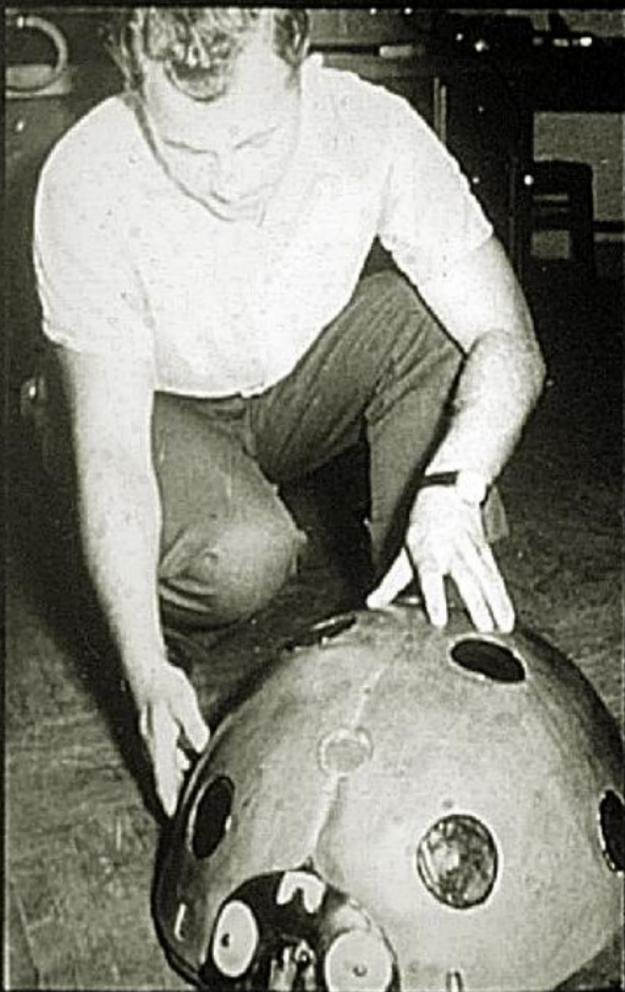
Sokkal érdekesebbek azok a szerkezetek, amelyek az élőlényeknek nemcsak az alakját és mozgását, hanem a viselkedését is utánozzák, emberi irányítás nélkül. Ezzel kísérletezik az ún. kibernetikai modellezés. – A képen látható „elektronikus teknős” a táplálékot kereső állat modellje.



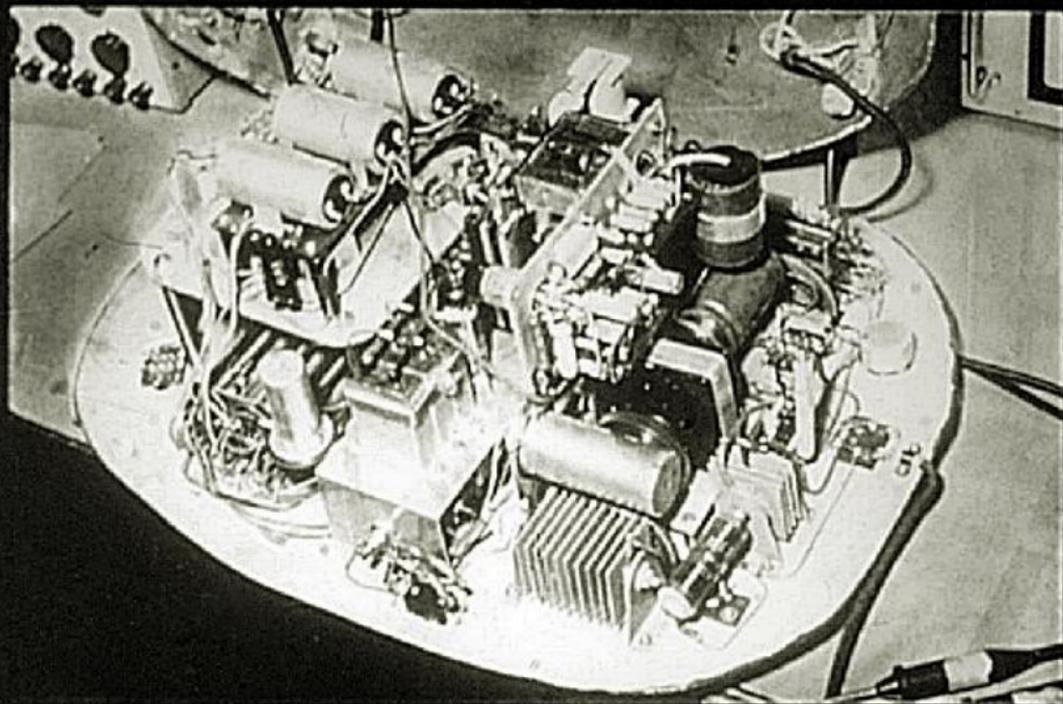
A „táplálék”, amelyet keres: elektromos áramforrás, amellyel akkumulátorát feltöltheti. A teknős a kép bal felső sarkából indult a kivilágított odú (áramforrás) felé, de középen egy székbe ütközött. Cikcakkos mozgással kikerülte, és most már akadálytalanul eljutott céljához.



Hogyan találta meg a teknős a fényforrást? A műállat két „szeme” két fotocella. Ha a fényforrás jobboldalt van: a jobboldali fotocella a baloldali motort hozza működésbe, és az állatmodell jobbra kanyarodik; ha a baloldali fotocellát éri a fény, akkor mindez fordítva történik. Ha a fényforrás egyenesen szemben van, akkor mindkét fotocella fényt kap, mindkét motor működik, s az állatmodell egyenesen előrehalad.



Az elektronikus katicabogár. A Matematikai Kutató Intézet szegedi laboratóriumában készült. Az élő szervezet két feltétlen s egy feltételes reflexét utánozza. – Az állatmodell tervezőjével, Muszka Dániellel.

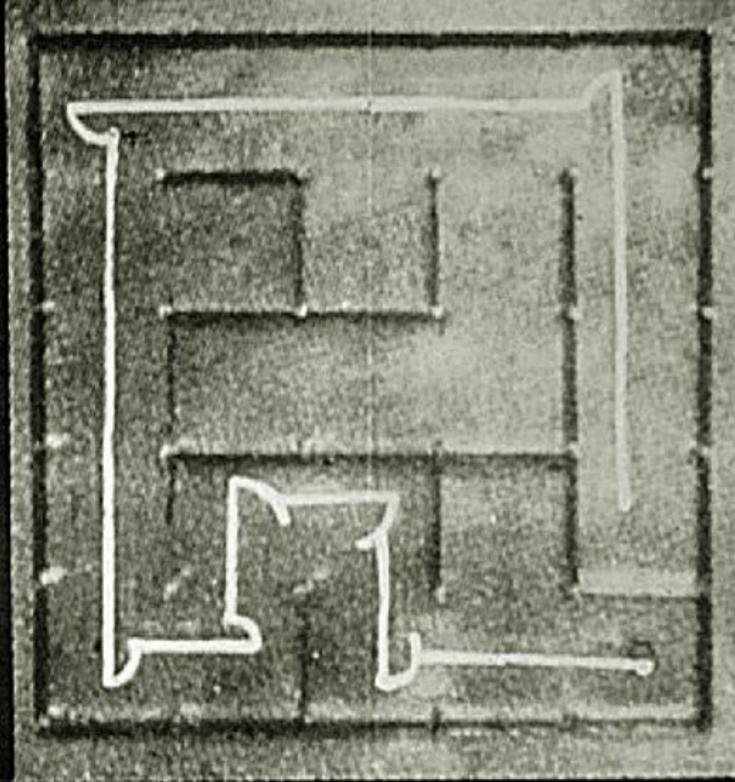
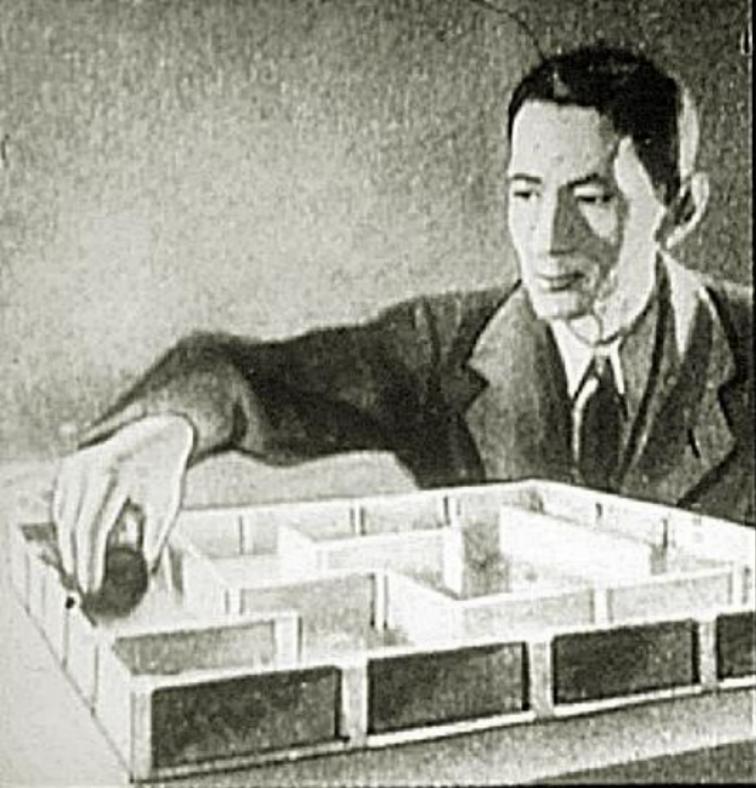


A szegedi katicabogár belseje. Akárcsak a teknős – ez is fényre indul. De még mást is tud. Ha a fényingert néhány-szor hangingerrel társítva kapja, utána már fényinger nélkül is elindul: füttyszóra. Néhány perc múlva azonban elfelejti a leckét.

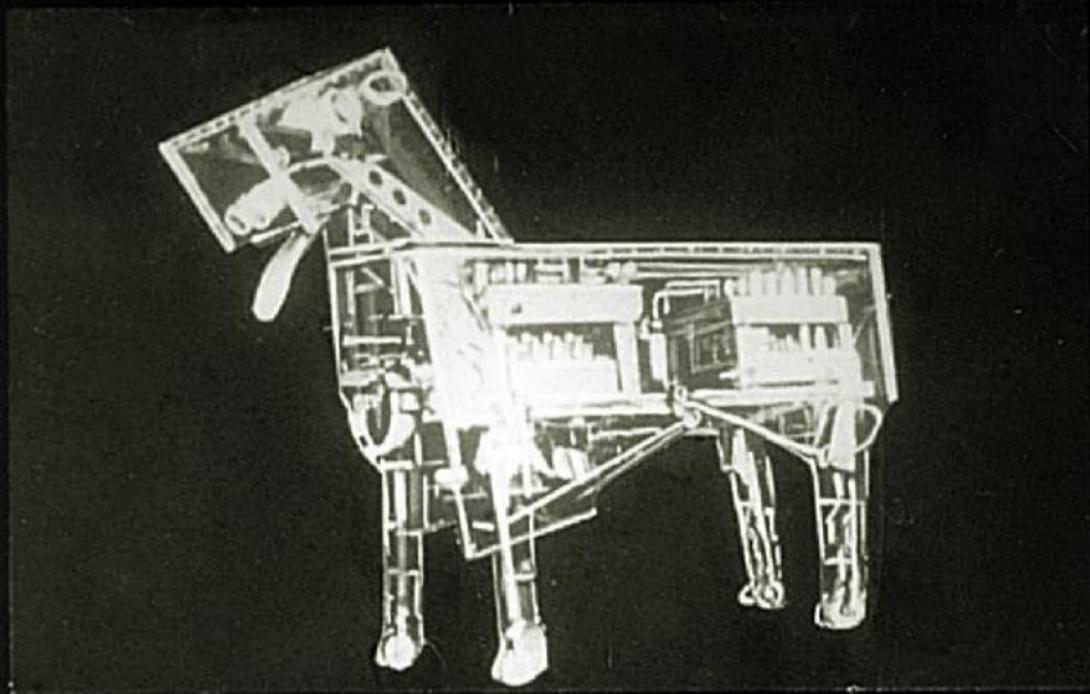


Hogyan lehetséges ez? – A fényérzékeny fotocella és a hangérzékeny mikrofon egy-egy kapcsolót működtet... Ezeken a kapcsolókon csak a fény és a hang egyidejű észlelése esetében megy át az áram, amely feltölt egy kondenzátort. Amíg ez a kondenzátor el nem veszi a töltését, a modell a hangra is reagál.

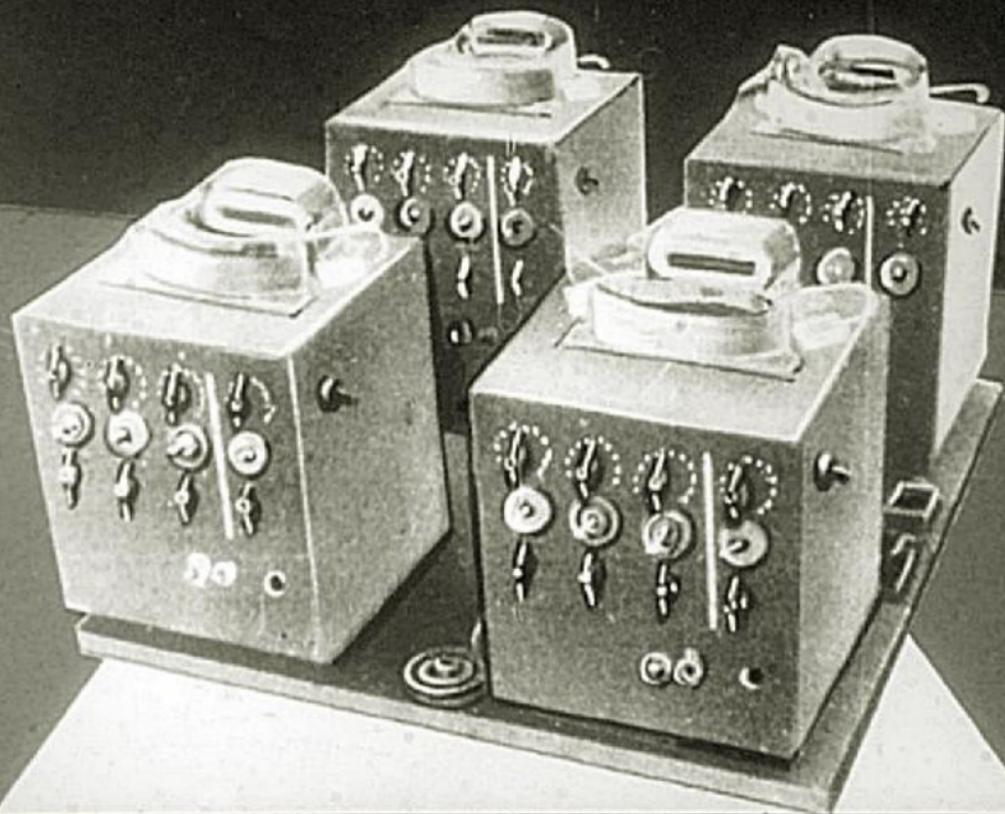




Amikor másodszor kerül az útvesztőbe, már nem tévelyeg. Útvonalát megjegyezte, a legrövidebb úton megy a „sajthoz”.



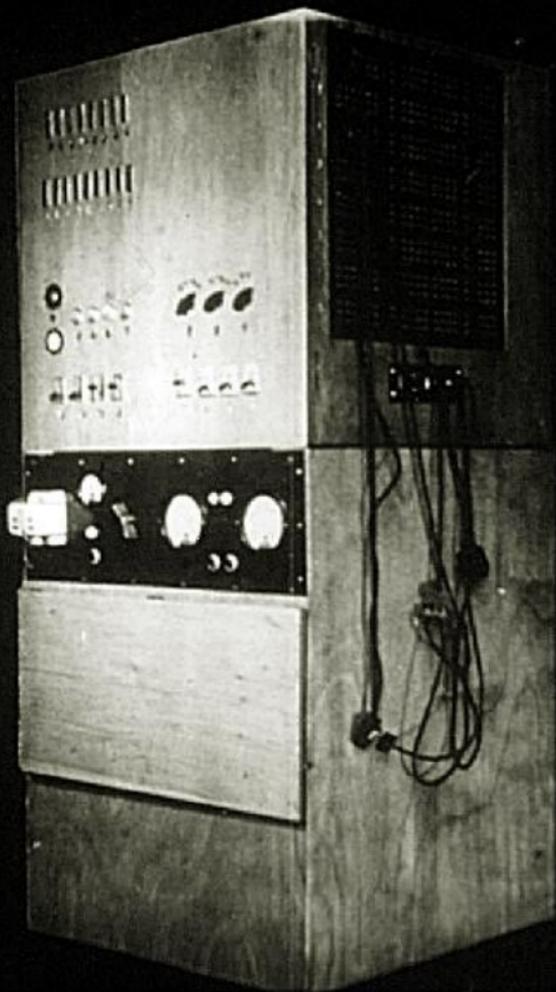
A Philips-kutya „szeme” fotocella, „füle” mikrofon, „nyelve” termisztor. Ha nevét kiáltjuk, megáll és ugatásszerű hangot ad. Füttyszóra a hang felé fut. Meleg hatására nyelvét kiölti. Mint a többi állatmodell, követi a fényt. Az akadályokat kikerüli.

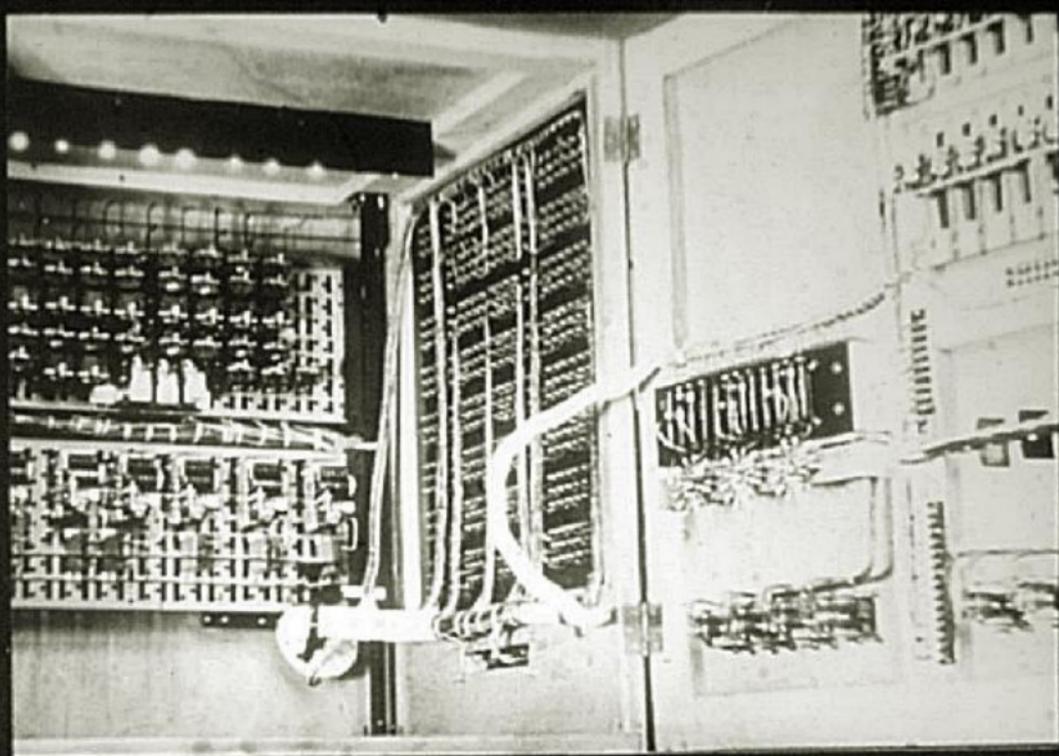


**A homeosztát, W. Ross Ashby találmánya, az állati agy-
velő modellje.**

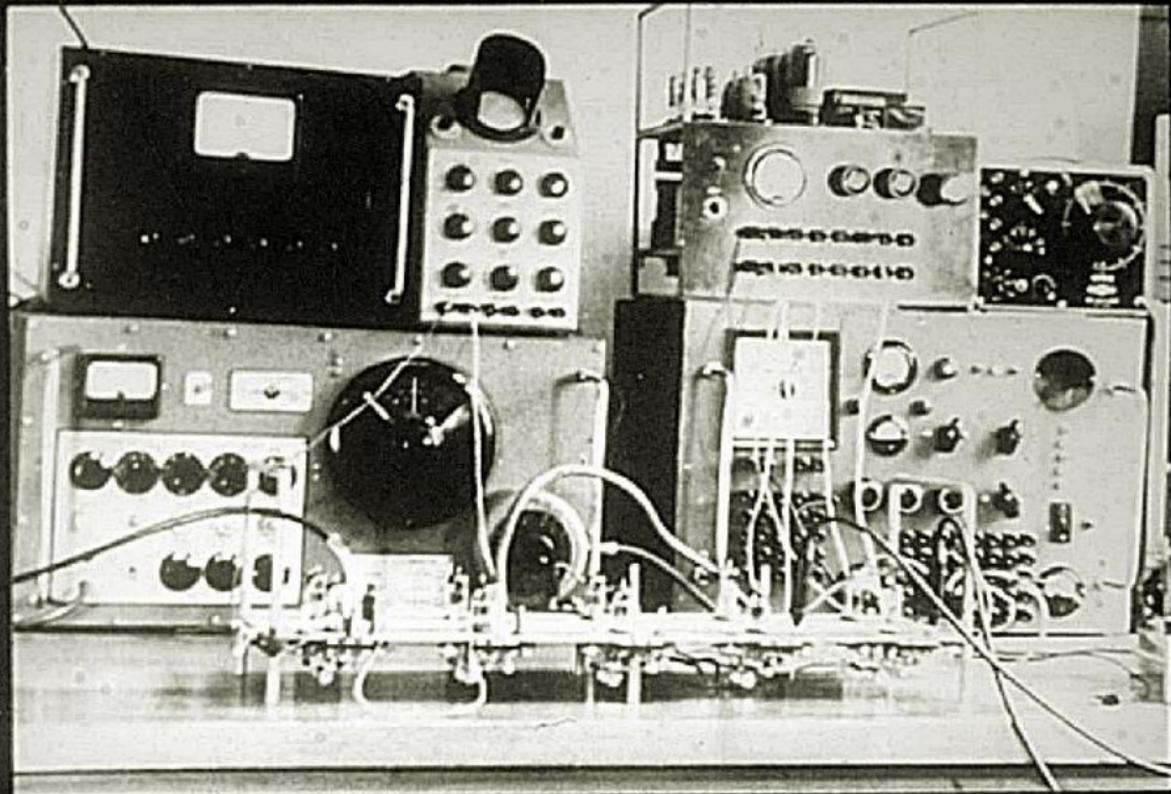
Az állatmodellnek ugyanis nem kell feltétlenül állatalakúnak lennie. A ládaszerű homeosztát pl. azt mutatja, hogyan jönnek létre az állatban az életbenmaradás szempontjából hasznos reflexek, hogyan tűnnek el a károsak. Ez a gép saját áramköreit meg tudja változtatni kapcsolók segítségével. Addig módosítja magát, míg képessé nem válik a környezetből reá ható ingerek semlegesítésére. Így egyensúlyát mindenkor megőrzi.

Bonyolultabb dolog az emberi logikát modellezni. Erre szolgál Kalmár professzor találmánya, a szegedi logikai gép. A matematikai logika törvényszerűségei alapján megállapítja, hogy több kijelentésből levont következtetésünk mely esetben igaz, mely esetben hamis.

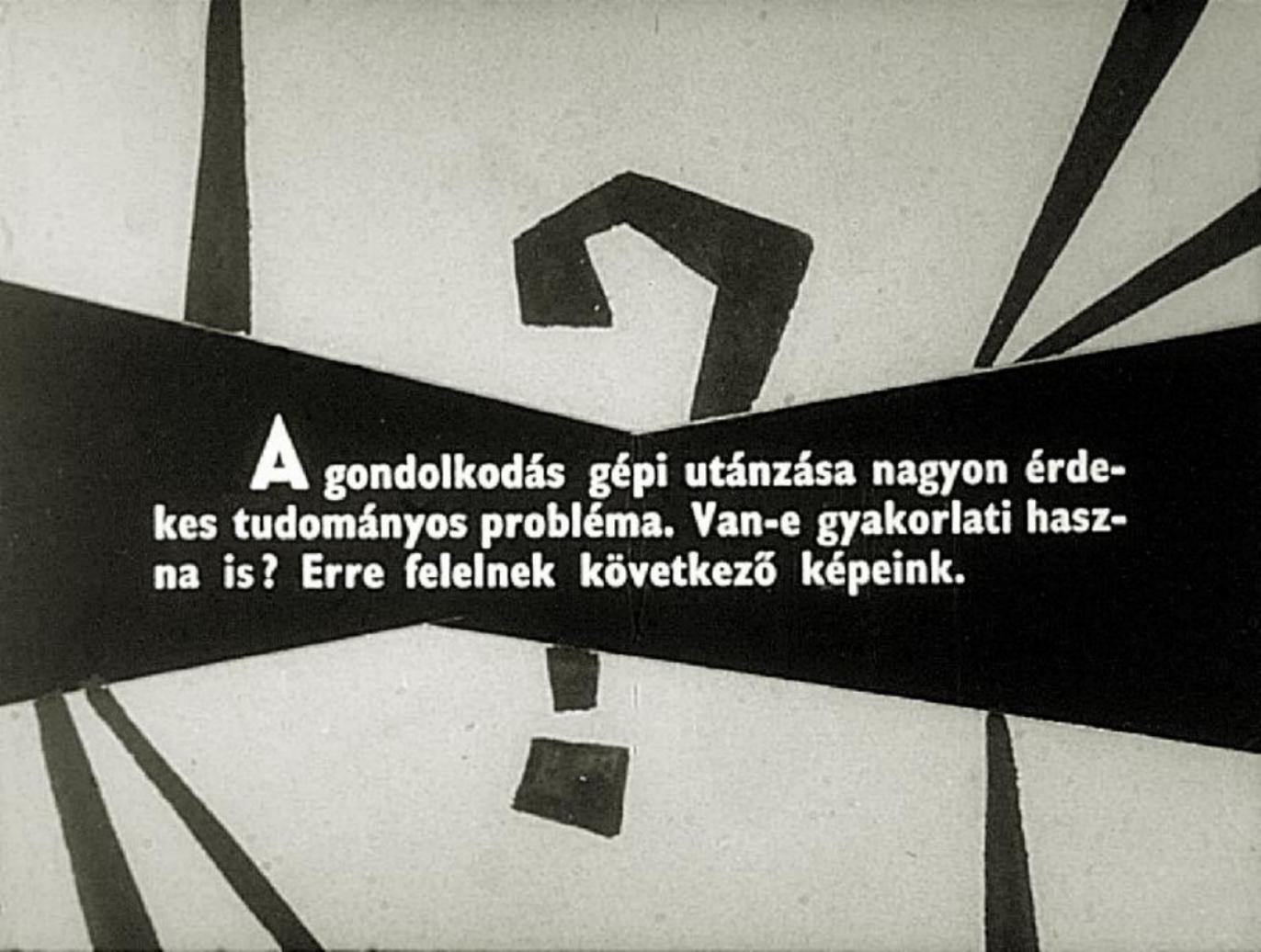




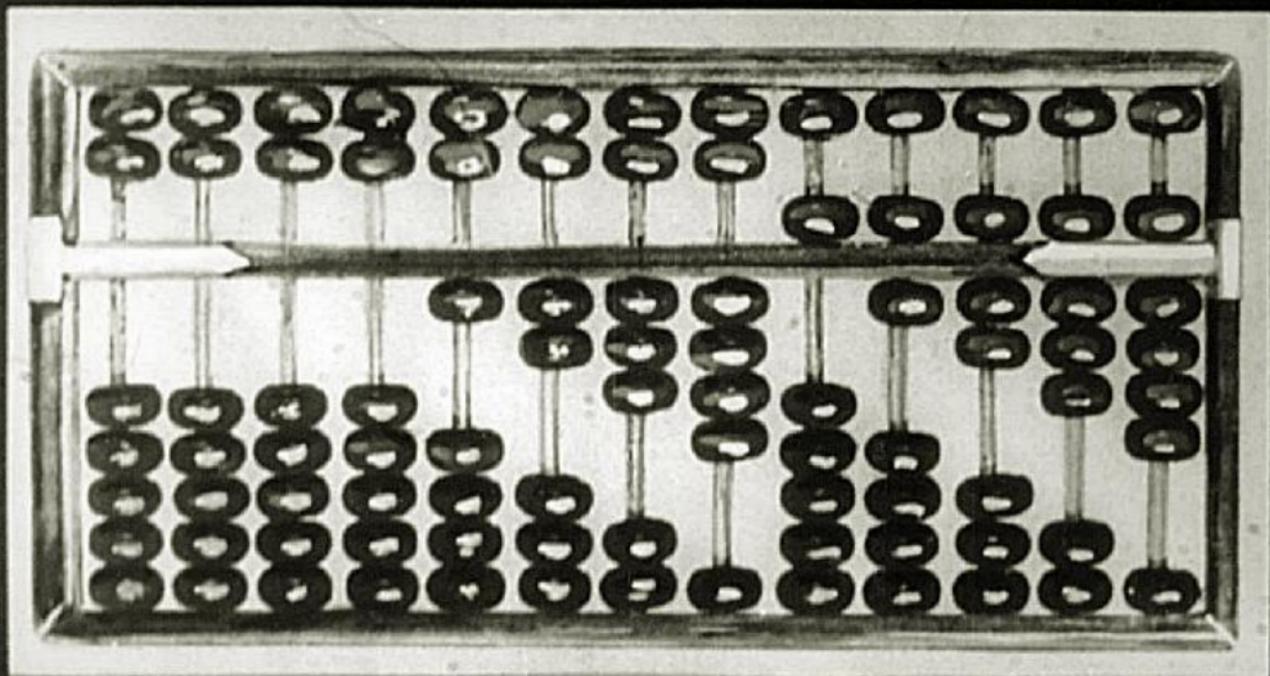
A szegedi logikai gép belső szerelvénye. A logikai műveleteket pusztán huzalokból álló áramkörökkel végzi el. Jobboldalon a kinyitott előlap látható a vezérlő kapcsolókkal és a megoldásokat jelző lámpákkal.



Kísérletek folynak a szegedi logikai gép továbbfejlesztésére: mozgó alkatrészek helyett elektronikus elemeket fognak alkalmazni, így a gép működése nagyon meggyorsul.



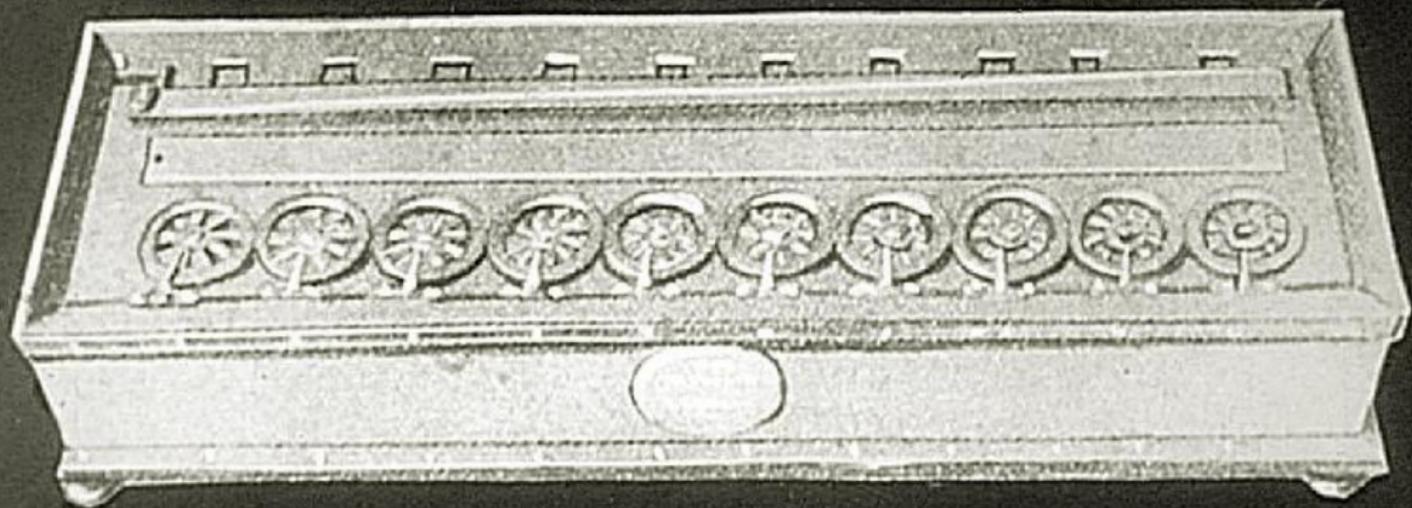
A gondolkodás gépi utánzása nagyon érdekes tudományos probléma. Van-e gyakorlati haszna is? Erre felelnek következő képeink.



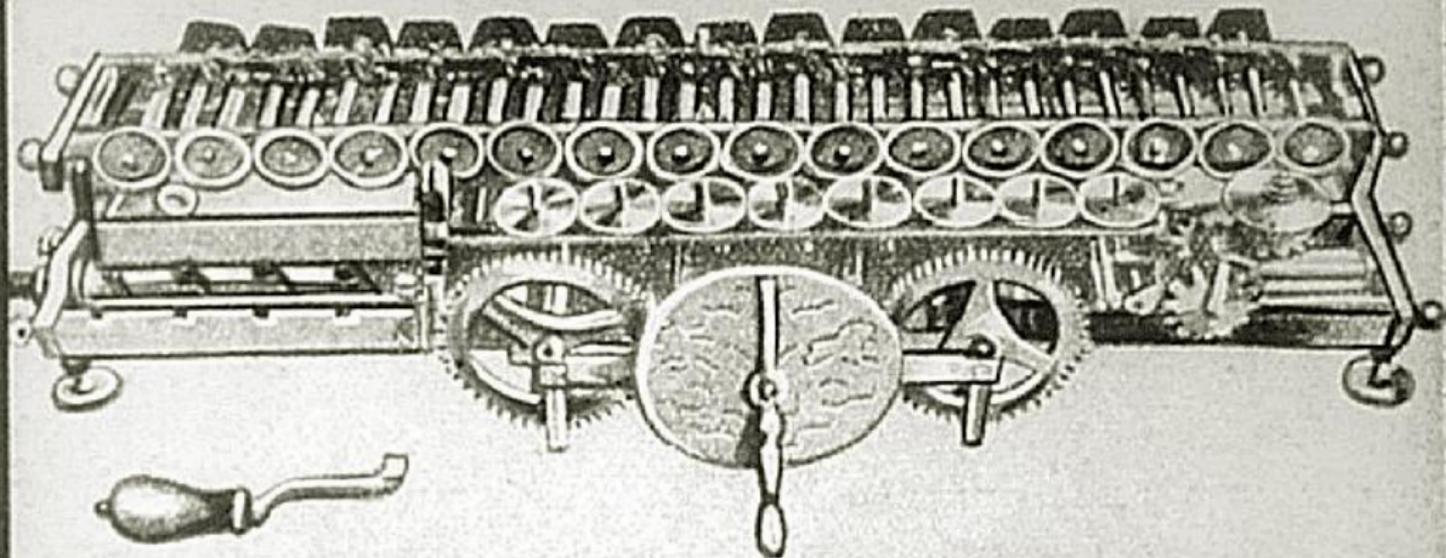
A kínaiak mintegy 2500 éve találták fel a Csu-pan nevű számológépet. Ma is gyártják és használják. Kellő gyakorlattal majdnem olyan gyorsan dolgoznak vele, mint a modern irodai számológépekkel.



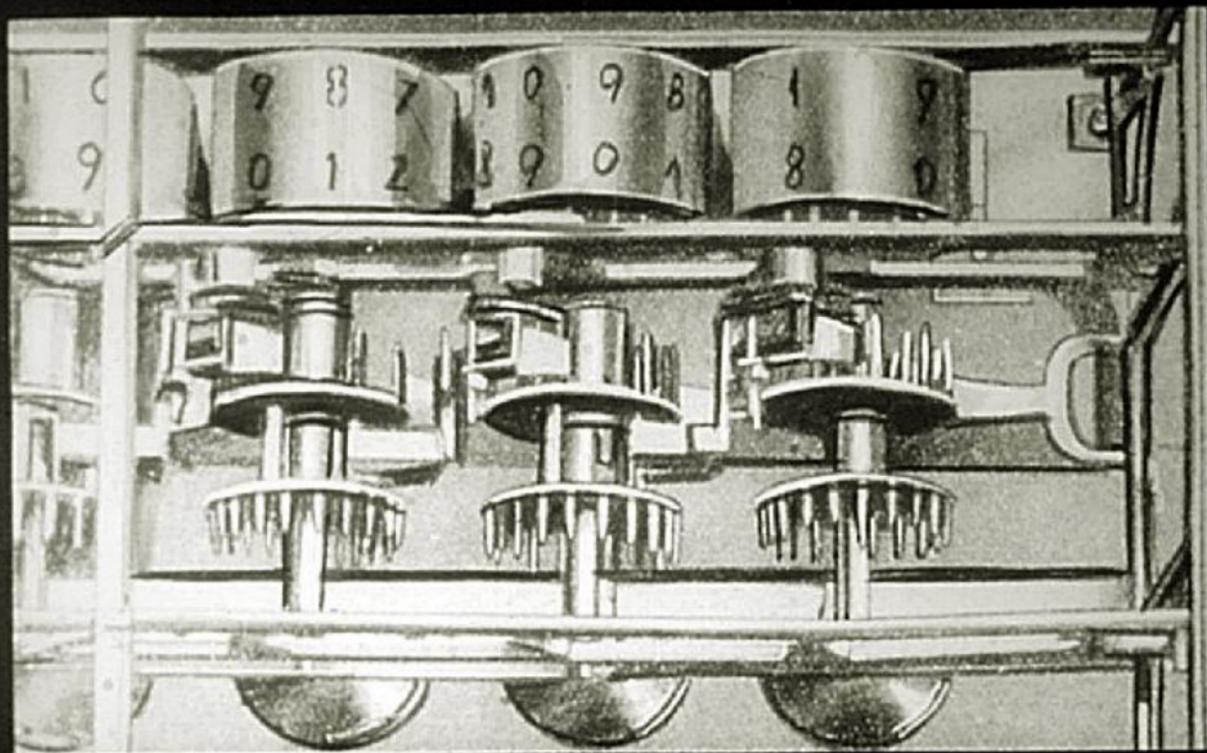
Nemrég találták meg ennek a kb. 2000 éves görög számológépnek a maradványait. Valószínűleg csillagászati célokra szolgált.



A francia Pascal 1642-ben feltalálta az első mechanikusan működő számológépet. Ez még csak az összeadások és kivonások végzésére volt alkalmas.



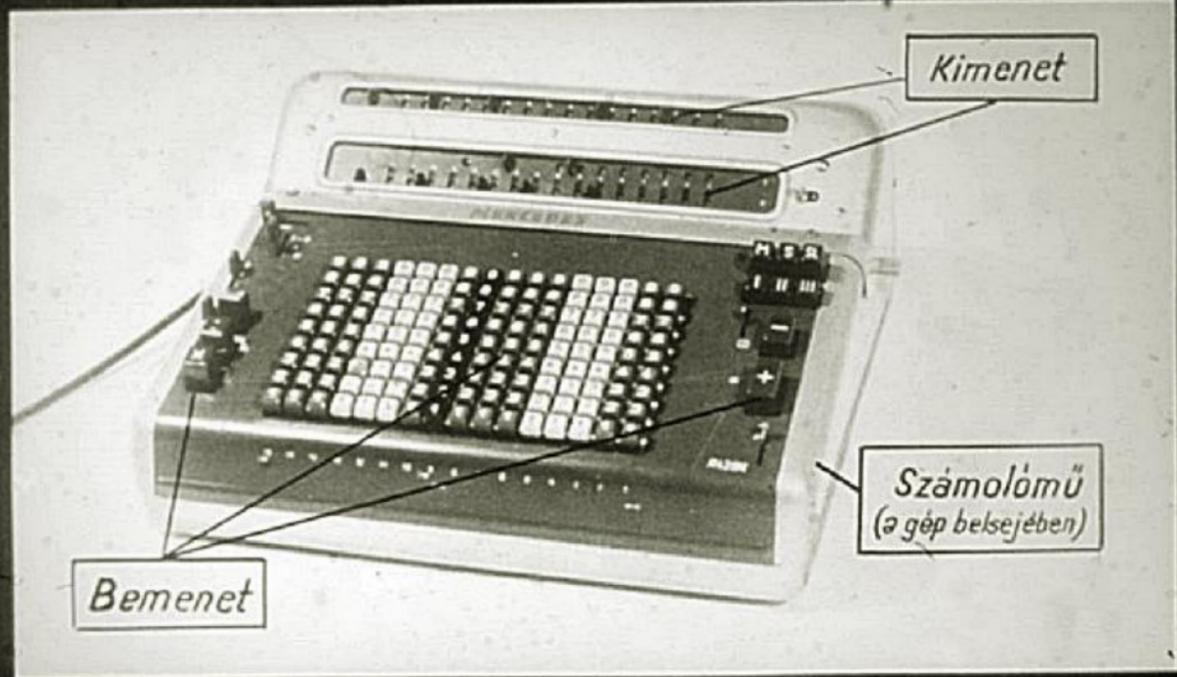
1671-ben Leibniz olyan gépet konstruált, amellyel mind a négy alapműveletet el lehetett végezni. A gép mechanikus elven, fogaskerékrendszerrel működött; egy-egy fogaskereke tízféle helyzetben állhatott: minden helyzet egy-egy számjegyet jelentett.



A 0-tól 9-ig terjedő számjegyekkel ellátott kerék minden tíz fordulatnál egy jeggyl előbbre vitte a következő számjegytárcsát. A tizedes átvitel a mechanikus elvű számológépekben ma is hasonló módon történik.



Modern számológép. – A számjegyeket itt is a fogaskerekek helyzetei jelölik. A számtani műveleteket tehát a gép mechanikus úton végzi. A kerekeket elektromotor forgatja.



Minden számológép három fő részből áll: a BEMENET az a billentyűs szerkezet, amellyel az ember utasítást ad a gépnek, milyen számokkal, milyen műveleteket végezzen. A SZÁMOLÓMŰ – a gép belső szerkezete, elvégzi a műveletet. A KIMENET közli az eredményt.



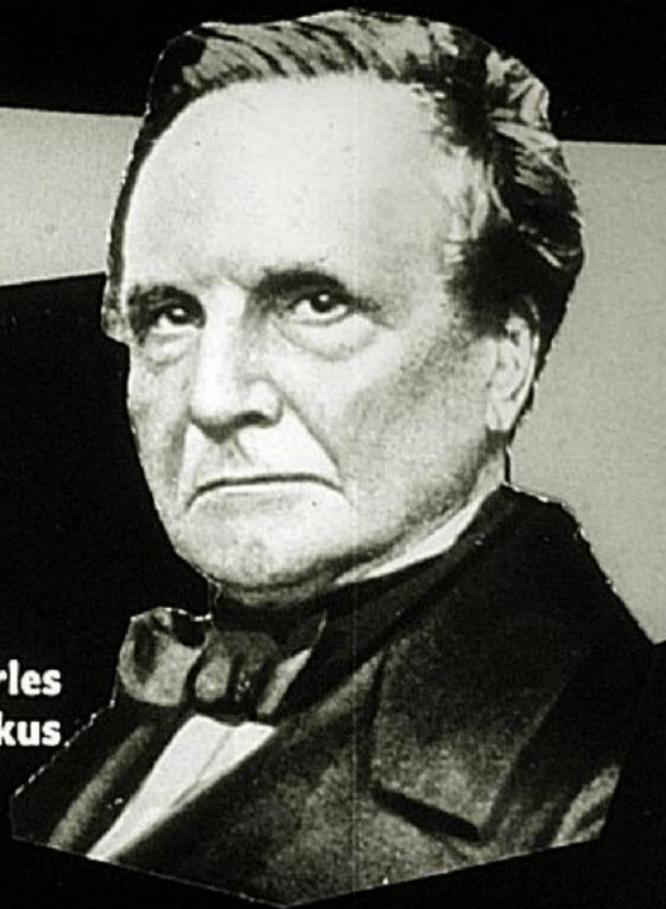
A számológépet ember vezérli. Hosszabb számításnál papírról olvassa a számokat és az utasításokat. A gép által kiadott eredményt is papíron tárolja, hogy a későbbi műveletekhez felhasználhassa.

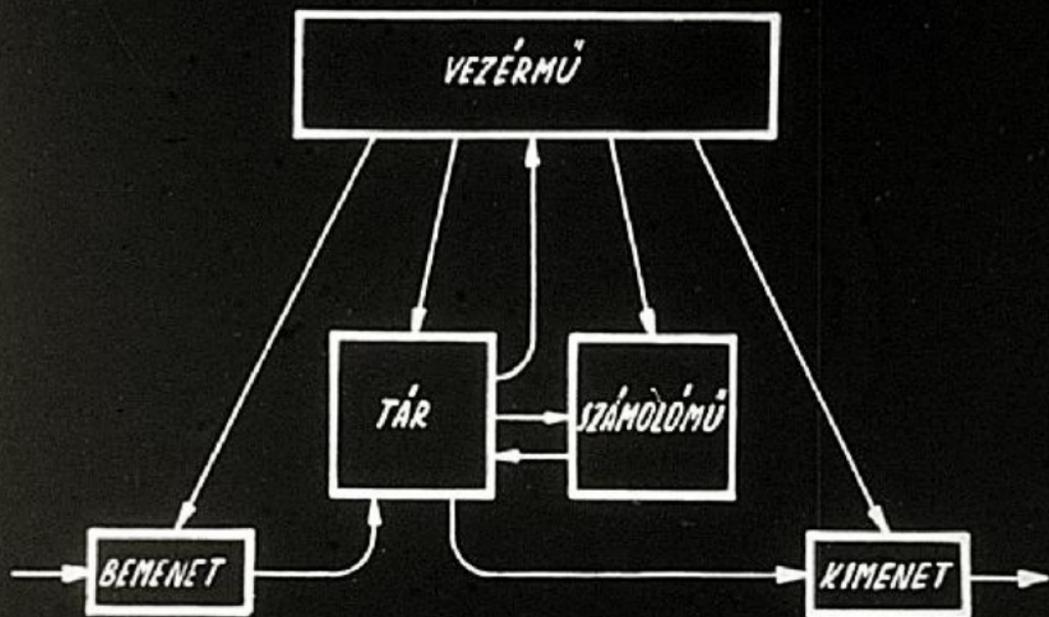
A számítás tehát három munkafolyamatból áll:

számolás	-	ezt végzi a számológép
tárolás	-	erre szolgál a papír
vezérlés	-	ezt végzi az ember.

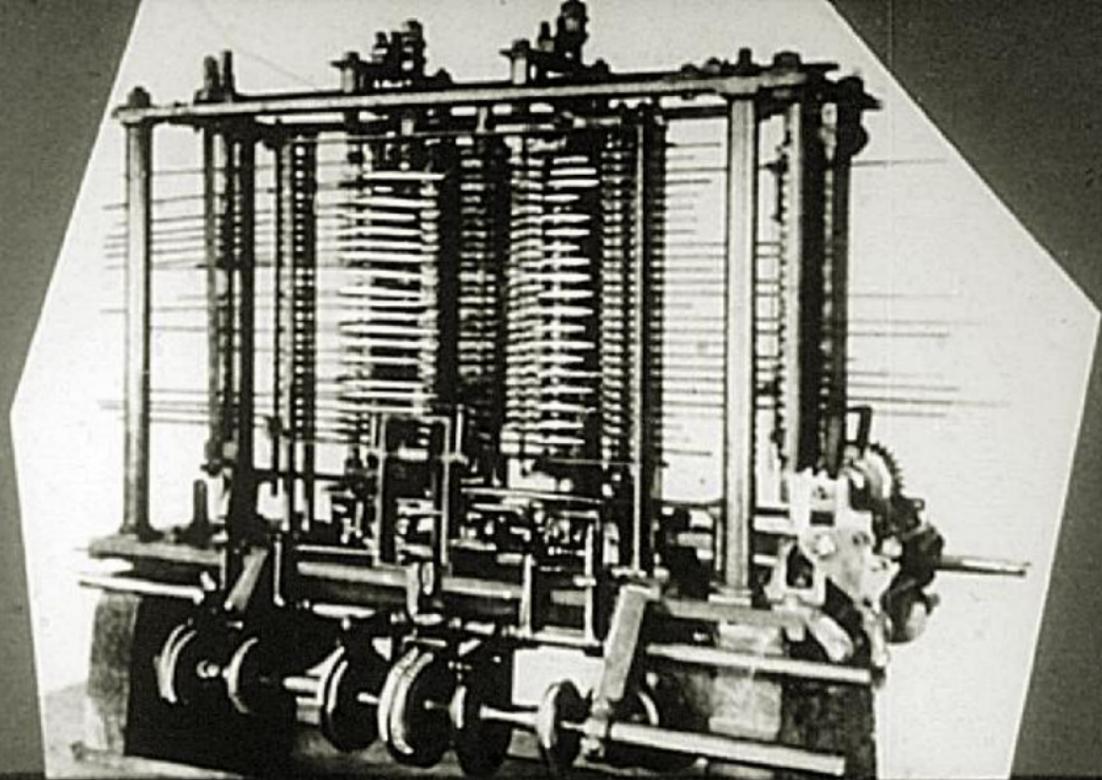
Nemcsak a számolás, hanem a tárolás és a vezérlés is gépesíthető. Az ilyen gépet, amely a számítás mindhárom folyamatát elvégzi, **SZÁMÍTÓGÉP**-nek nevezzük.

**Az első számítógépet Charles
Babbage angol matematikus
találta fel 1822-ben.**

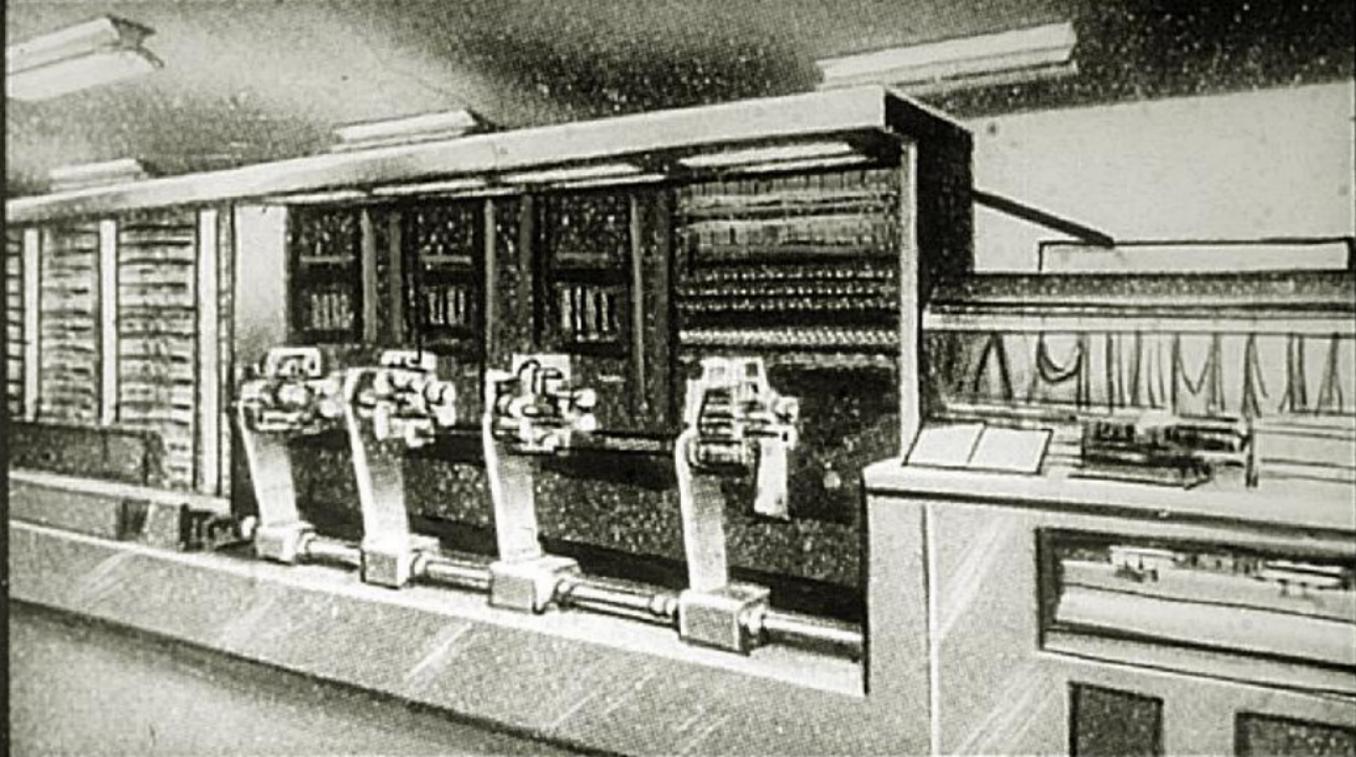




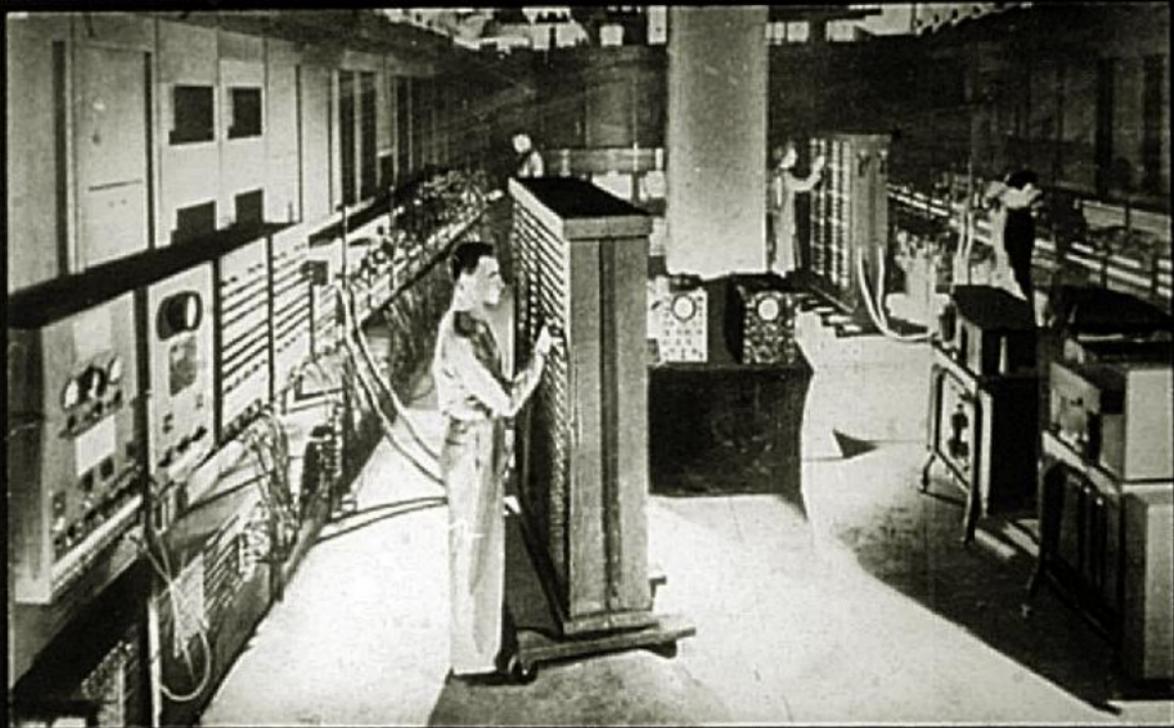
A számológép csak BEMENET-ből, SZÁMOLÓMŰ-ből és KIMENET-ből áll; ezzel szemben a számítógépben TÁR-at és VEZÉRMŰ-t is találunk. A TÁR a papírt és a ceruzát, a VEZÉRMŰ az emberi munkaerőt, az irányítást helyettesíti.



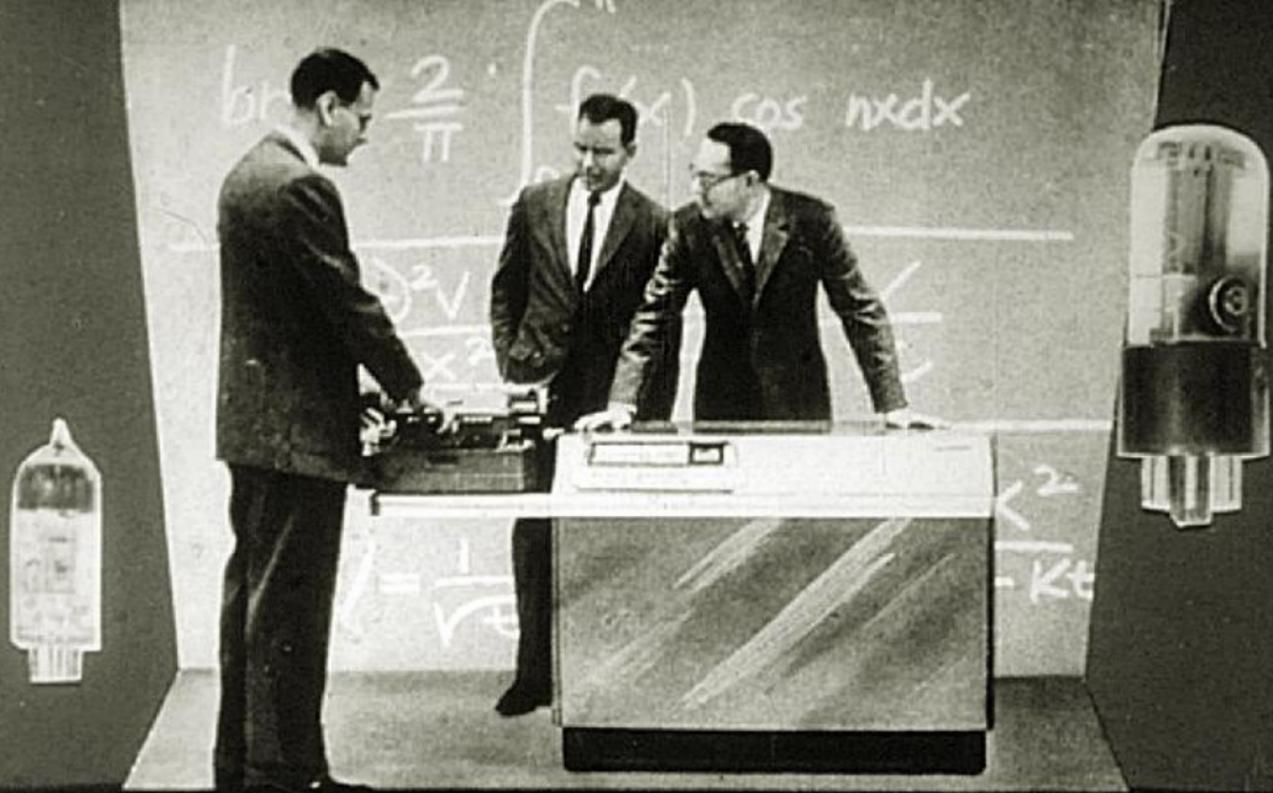
Hogyan oldható ez meg? Babbage még úgy gondolta, hogy mechanikus eszközökkel. Pénz híján és az akkori technika fejletlensége miatt találmányát nem tudta befejezni. Munkája feledésbe merült.



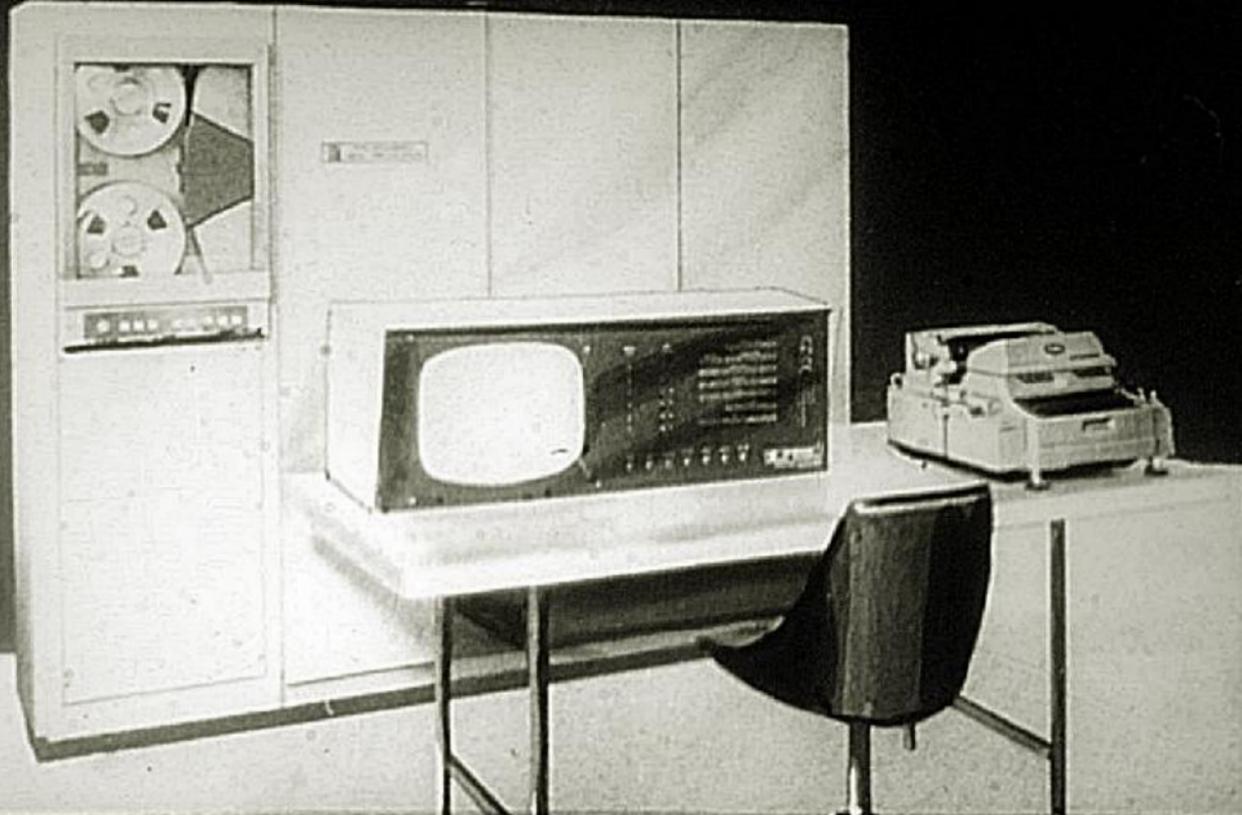
Több mint száz év múlva készült csak el az első működőképes számítógép. Ez már elektromechanikus alkatrészekből, jelfogókból állt. Szerkezete a telefonközpontokéhoz hasonlított.



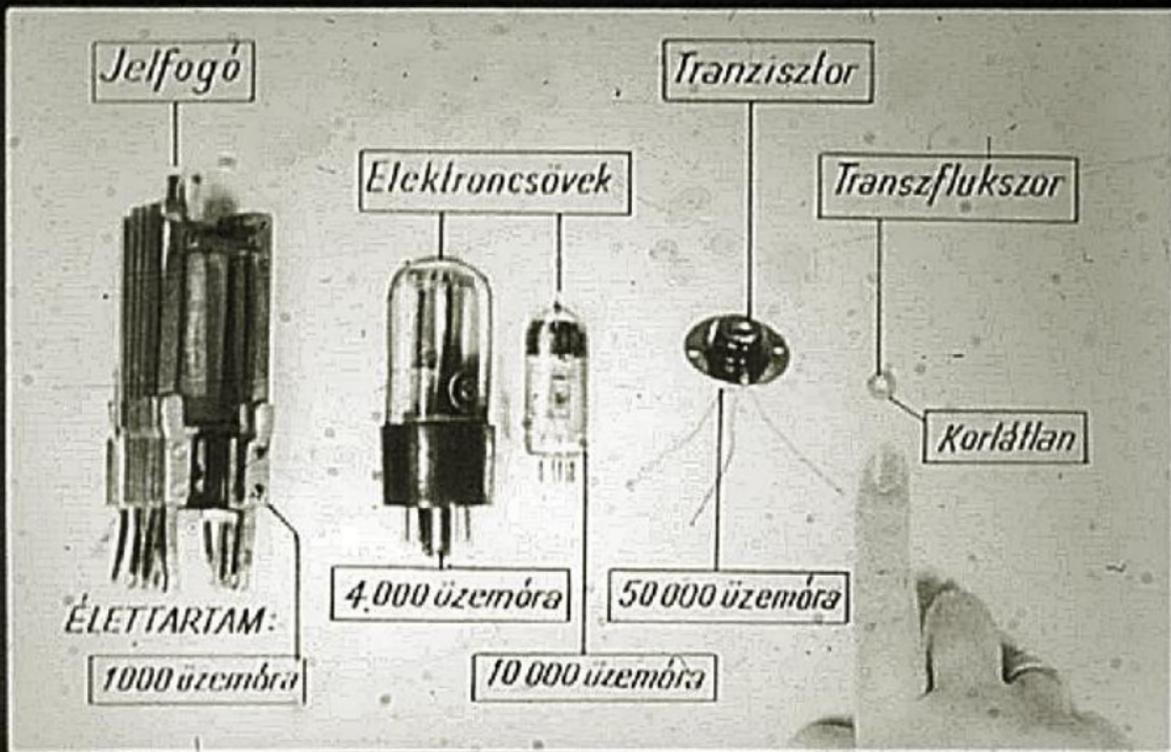
Az első elektronikus számítógép, az amerikai ENIAC, 1946-ban készült el; egész terem töltött be, és kb. 18 000 elektroncsövet tartalmazott. Sokkal gyorsabb volt az elektromechanikus számítógépeknél: tízjegyű számok szorzását két-hármezred másodperc alatt végezte el.



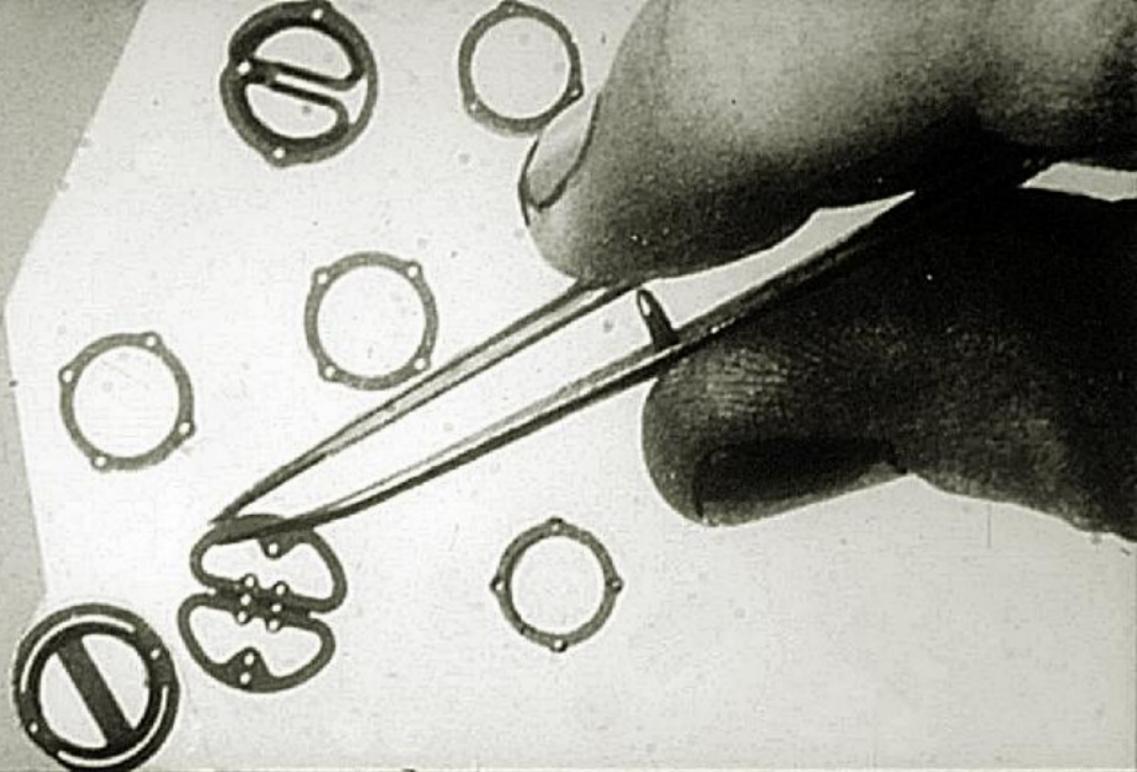
Tíz évvel később már sorozatban gyártották a számítógépeket. Ez az íróasztal nagyságú kis gép gyorsabb az ENIAC-nál, pedig csak 600 elektroncsövet tartalmaz 18 000 helyett.



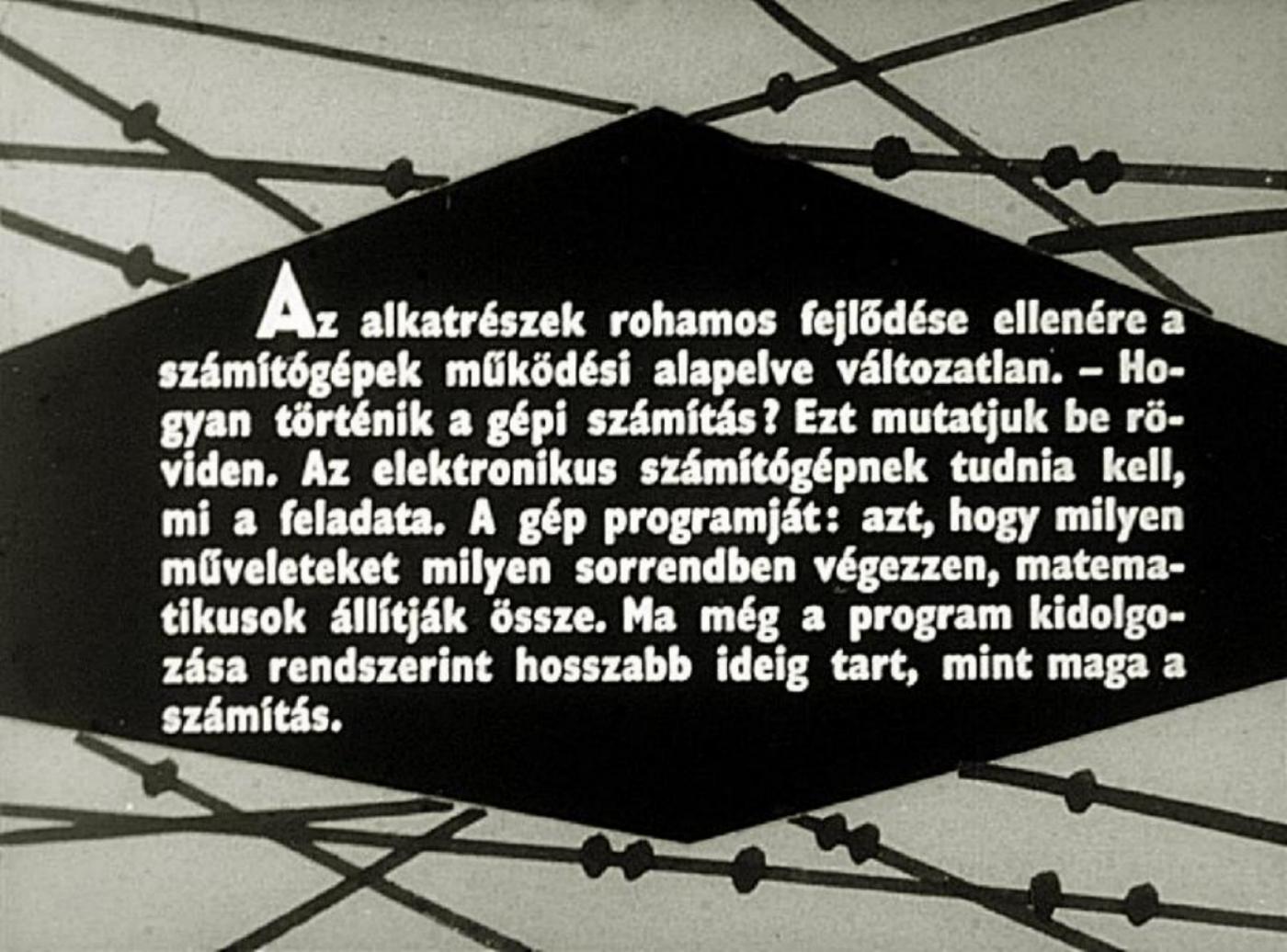
Ez a számítógép 1960-ban készült. Elektroncsövek helyett (mivel ezek néhány ezer üzemóra alatt tönkremennek) újfajta „örökéletű” alkatrészeket tartalmaz.



A számítógépek tökéletesedését az alkatrészek fejlődése biztosította. Az első számítógépek még jelfogókból épültek; ezután az elektroncsöves és a tranzisztoros számítógépek következtek.



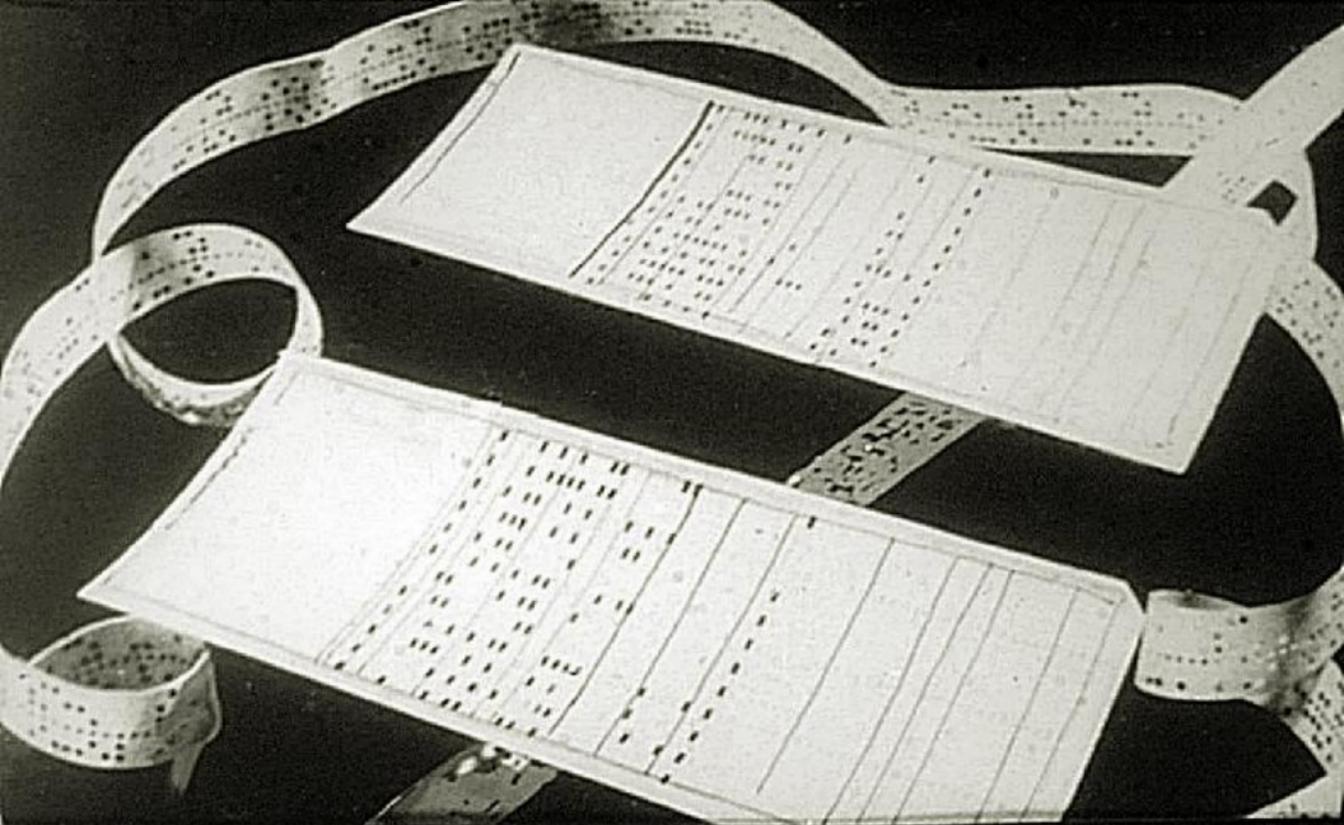
A legújabb gépekben már parányi transzfluxorokat alkalmaznak, amelyek keramikusból, ferritből készülnek. Élettartamuk szinte korlátlan. A transzfluxor alakjától függ, milyen műveletet képes elvégezni.

The image features a central black diamond-shaped text box set against a background of a circuit board pattern. The pattern consists of numerous thin black lines representing traces, which intersect at various points marked with small black circles representing vias or components. The text inside the diamond is white and bold, providing a high-contrast, legible message.

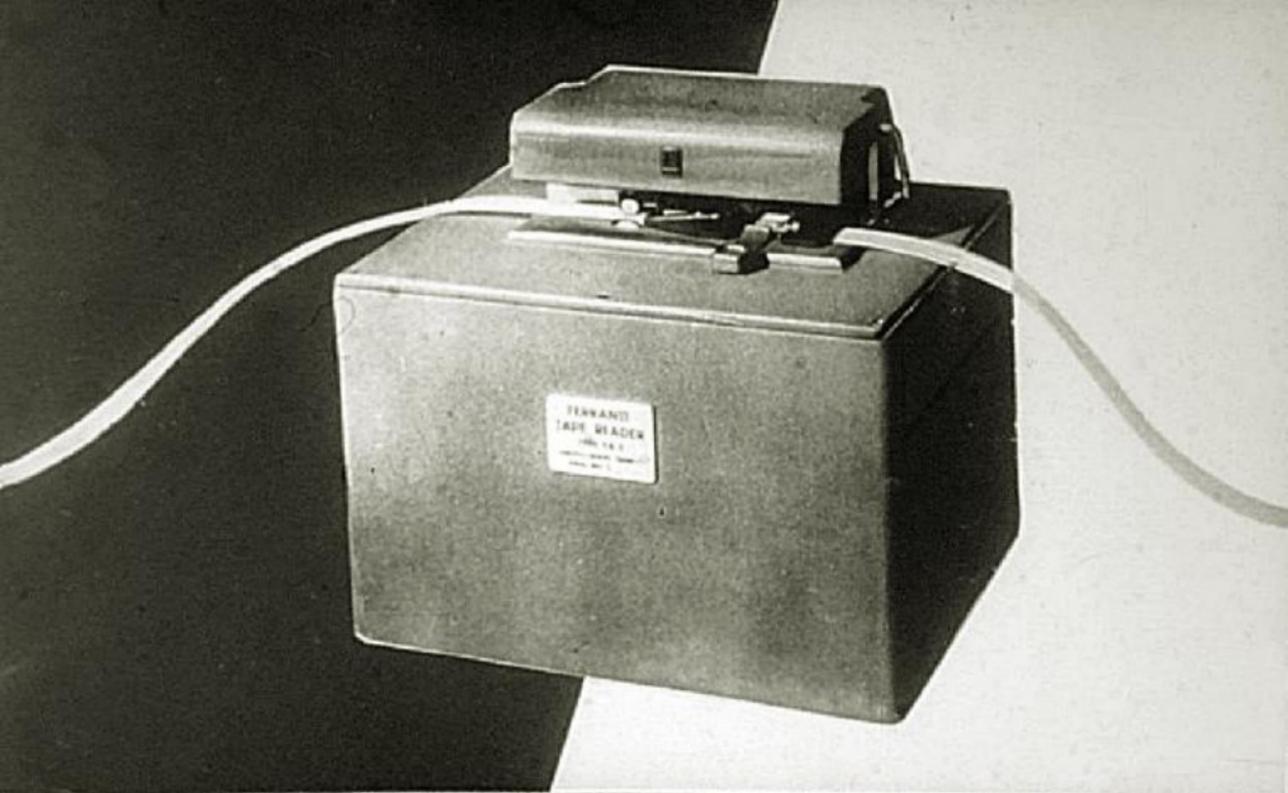
Az alkatrészek rohamos fejlődése ellenére a számítógépek működési alapelve változatlan. – Hogyan történik a gépi számítás? Ezt mutatjuk be röviden. Az elektronikus számítógépnek tudnia kell, mi a feladata. A gép programját: azt, hogy milyen műveleteket milyen sorrendben végezzen, matematikusok állítják össze. Ma még a program kidolgozása rendszerint hosszabb ideig tart, mint maga a számítás.



A gép kezelője olvassa a programot, és a számoknak, utasításoknak megfelelő billentyűket leüti a szalaglyukasztó szerkezeten.

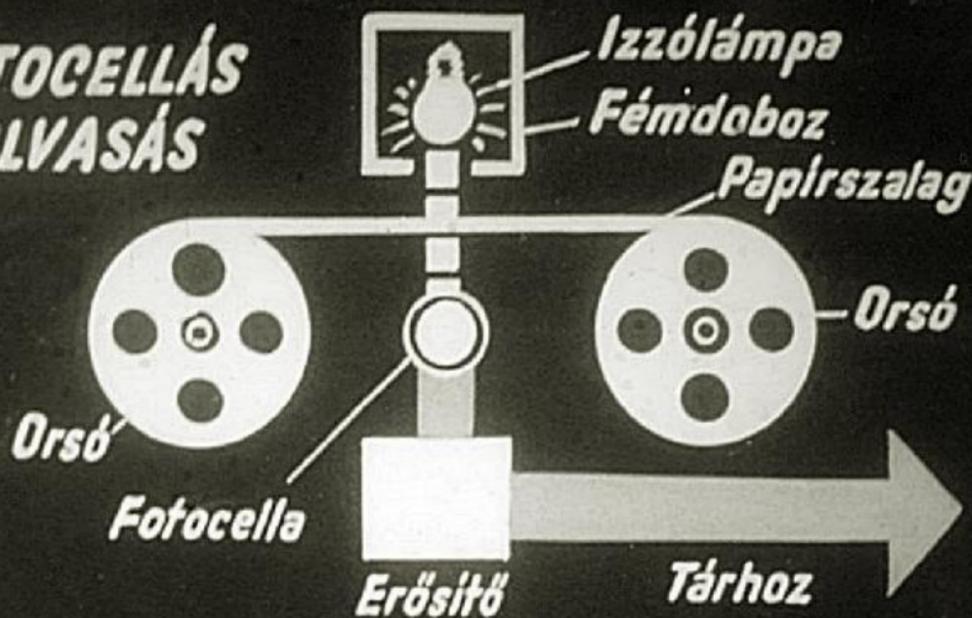


A lyukasztott papírszalagon, vagy a kártyán minden számot és minden utasítást más-más helyzetű lyukcsoport jelöl.



A lyukszalag a számítógép BEMENET-ébe kerül, amely a lyukak helyzetétől függő elektromos jeleket (impulzusokat) hoz létre. Hogyan?

FOTOCÉLLÁS LEOLVASÁS



A BEMENET-ben a lyukszalag áttekerceselődik egyik orsóról a másikra. Ahol lyuk van, ott áthatol a fény és megvilágítja a fotocellát, amely a fény hatására elektromos jelet (impulzust) hoz létre. Ezek az erősítőn keresztül a TÁR-ba mennek.

0 0 0 0
————— 0

\square = *impulzus*

0 0 0 1
————— 1

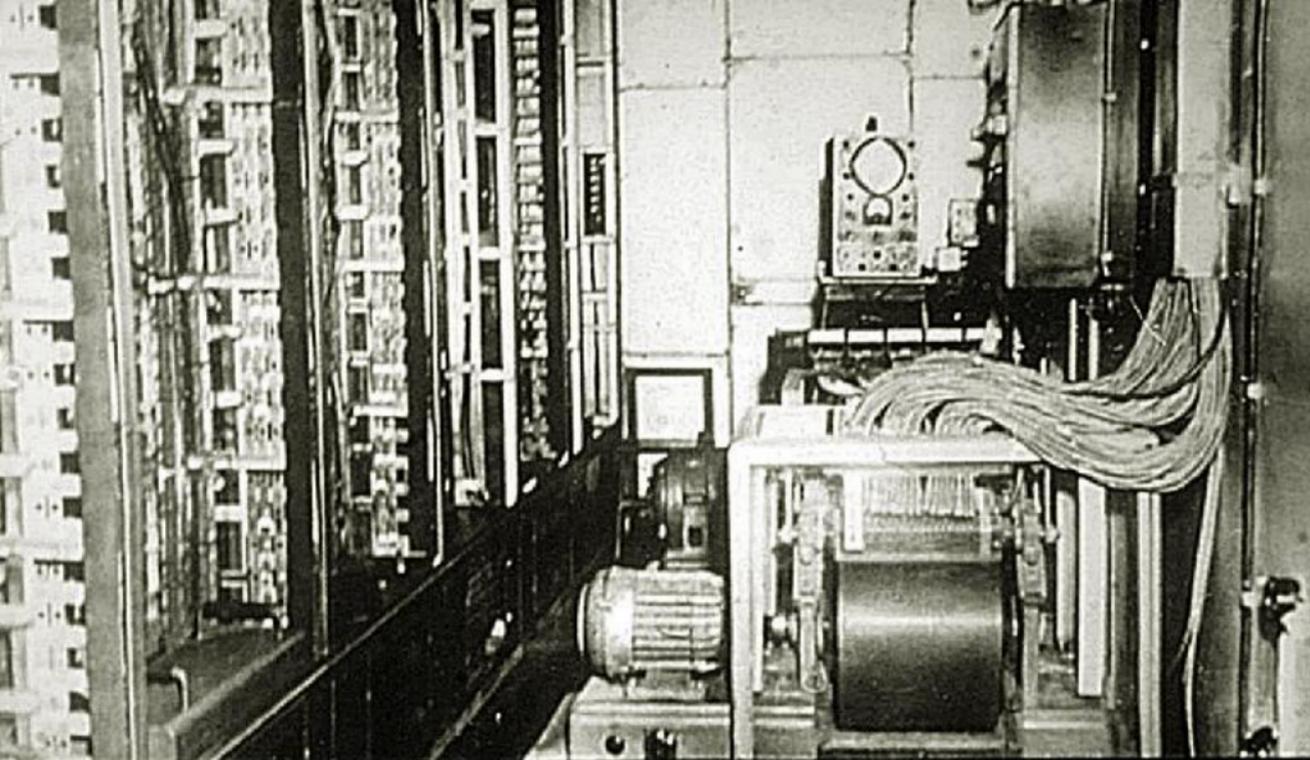
0 0 1 0
————— 2

0 0 1 1
————— 3

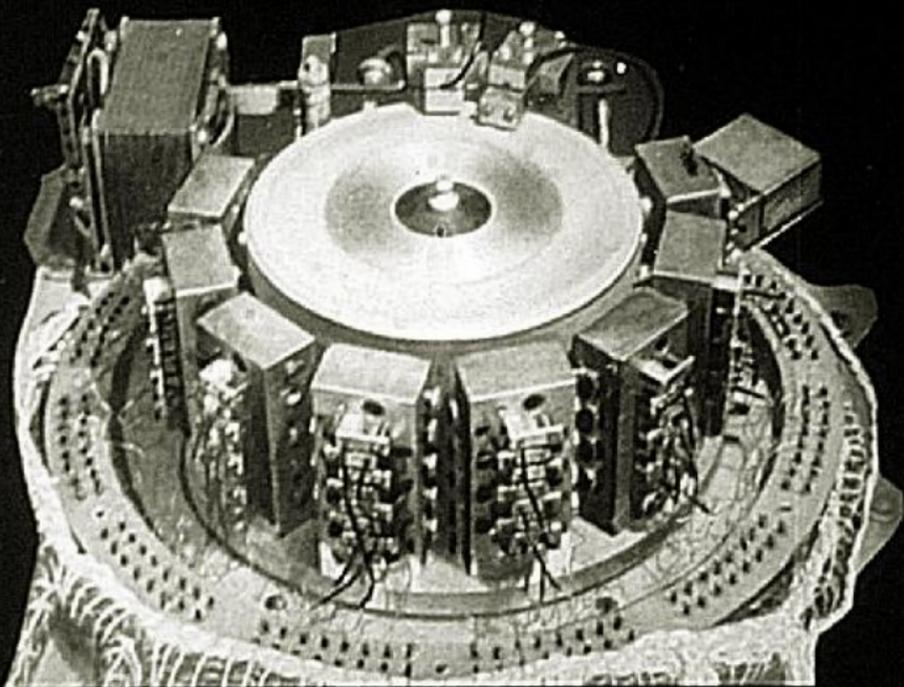
0 1 0 0
————— 4

0 1 0 1
————— 5

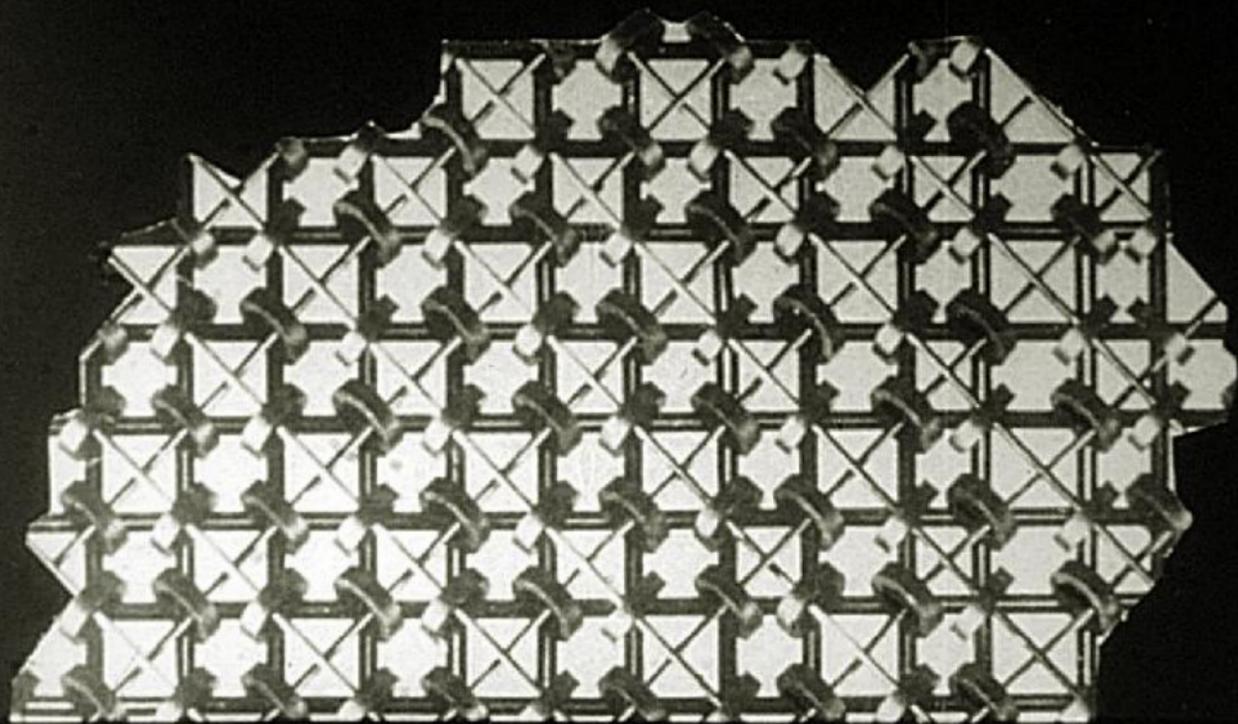
Hogyan ábrázolnak az elektromos jelek számokat és utasításokat? Ha a készülékben nem folyik áram, ez a 0 számjegyet jelöli, ha folyik, az pedig az 1-es számjegyet. Minden további számot a 0 és az 1-es kombinációjából tesznek össze. Az elektronikus számítógépek ezzel az ún. „kettes számrendszer”-rel dolgoznak.



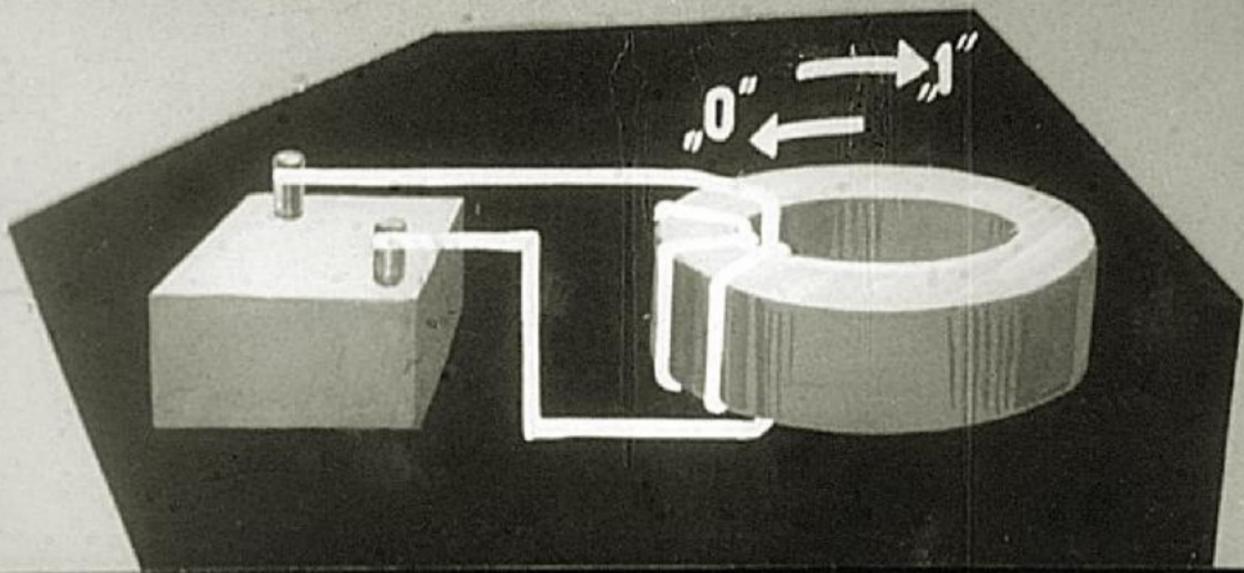
A TÁR a gép „memóriája”, amely felhasználásukig megőrzi, rögzíti az elektromos jelek (impulzusok) formájában kapott számokat, utasításokat. Tárolásra leginkább mágneszhető anyagok alkalmasak.



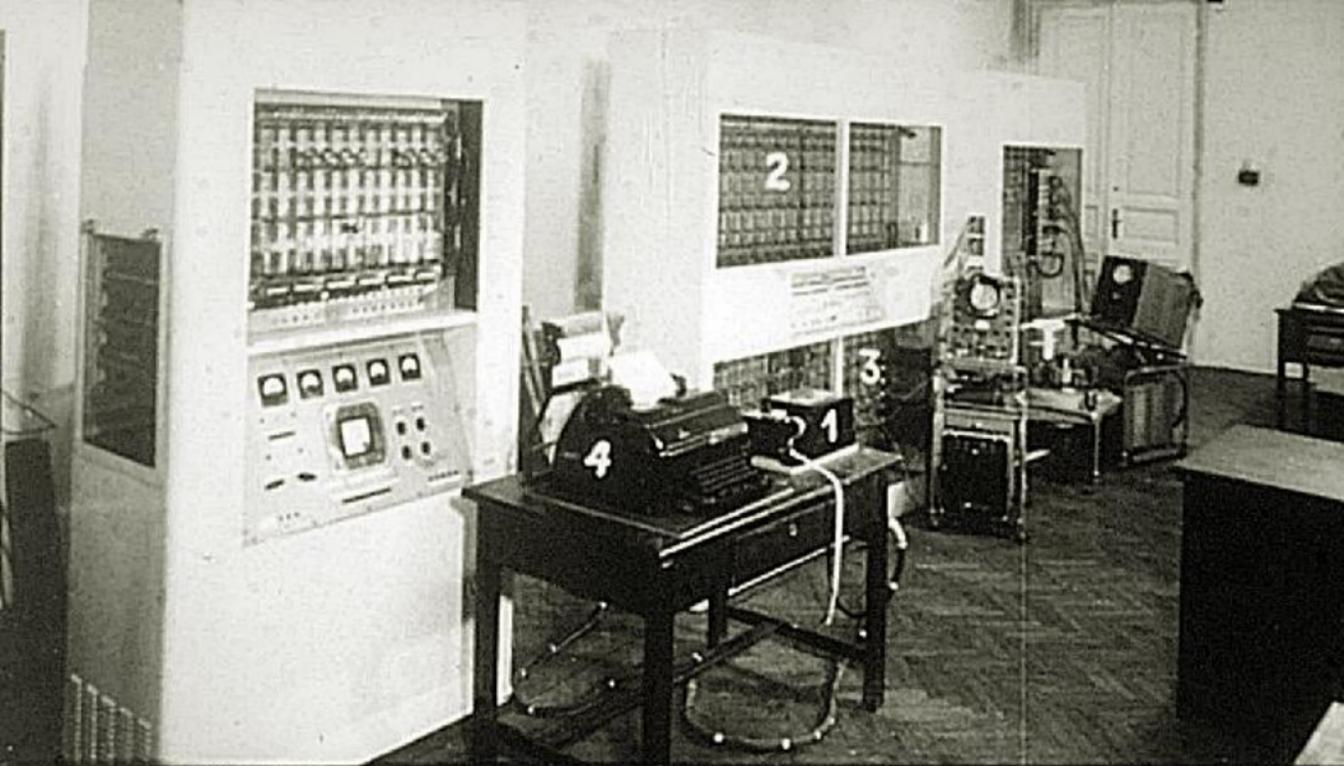
A TÁR egyik (forgódobos) változata. A dob itt is mágnesezhető anyaggal van bevonva, körülötte az ún. író- és olvasófejek, amelyek az elektromos jeleknek megfelelően mágnesezik a dob felületét. Működése a magnetofon elvéhez hasonló.



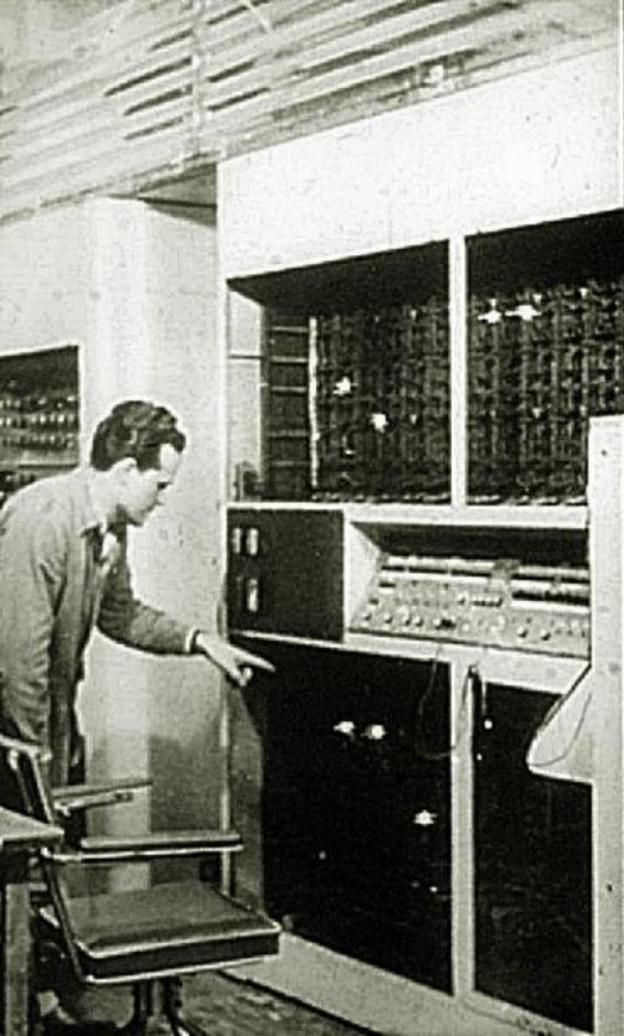
A TÁR másik változata ennél drágább, de gyorsabb és üzembiztosabb. A tárolás itt is mágnesezéssel történik, de nincsenek mozgó alkatrészek, hanem parányi mágnesgyűrűk szövevényét használják.



A gyűrűkön átfűzött dróthálók segítségével minden gyűrűt két irányban mágnesezhetnek (ún. „írás”). Jobbról balra: ez a negatív irány, a 0 állapotot jelöli. Balról jobbra: ez a pozitív irány, az 1-es állapotnak felel meg. Később bármikor áramlökéssel észlelhetjük, melyik irányban volt a gyűrű mágnesezve (ún. „olvasás”).



**A TÁR maga több ezer rekeszre oszlik. A BEMENET-et (1), a SZÁMOLÓMŰ-
vet (2), a VEZÉRMŰ-
vet (3) és a KIMENET-et (4)
elektromos kapuk kötik össze a TÁR minden egyes reke-
szével.**



A kapukat a VEZÉRMŰ nyitja, csukja; ezáltal a számokat és utasításokat képviselő elektromos jeleket irányítani tudja a BEMENET-ből, vagy a SZÁMOLÓMŰ-ből a TÁR bármelyik rekeszébe, vagy a TÁR bármelyik rekeszéből a SZÁMOLÓMŰ-be, a VEZÉRMŰ-be, vagy a KIMENET-be.



A VEZÉRMŰ és a SZÁMOLÓMŰ dugaszolható alegységekből állanak. Ezek üzemzavar esetén igen gyorsan kicserélhetők.



A SZÁMOLÓMŰ végzi a tulajdonképpeni számtani műveleteket; összead, kivon, oszt vagy szoroz az előre meghatározott program szerint. Az alapszámítások itt egyszerűbbek, mint a tízes számrendszerben.

A kettes számrendszerben csak kétféle számjegy van, az összeadó tábla pl. mindössze négy alaptételt tartalmaz:

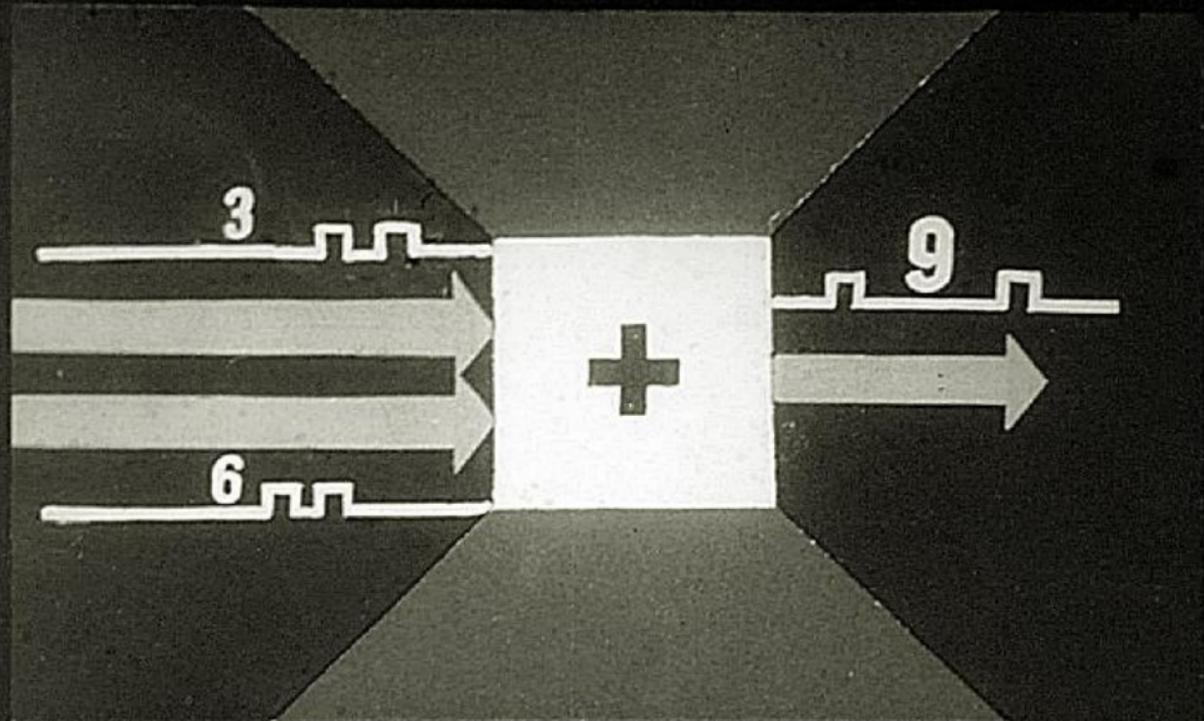
$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ (ezenkívül átvitelként 1).}$$

Ugyanis, ha két egyjegyű szám összege nagyobb egynél, átvitelt alkalmazunk a magasabb helyértékre.



Az összeadóegység tulajdonképpen olyan áramkör, amelynek két bemenő és egy kimenő vezetéke van. A bemenő vezetékre a két összeadandó szám (impulzus) kerül, a kimenő vezetéken az eredmény jelenik meg.

Hogyan lehet elérni, hogy a kimenő vezetékben megjelenő összegben az átvitelek is megtörténjenek?

A tízes számrendszerben a helyértékek 1, 10, 100, 1000, azaz a 10-es szám hatványai, a kettes számrendszerben 2, 4, 8, 16 stb.

Az egyes helyértékek a vezetéken egymás után jelentkeznek; először a legalacsonyabb jelenik meg, majd utána következnek a magasabb helyértékek.

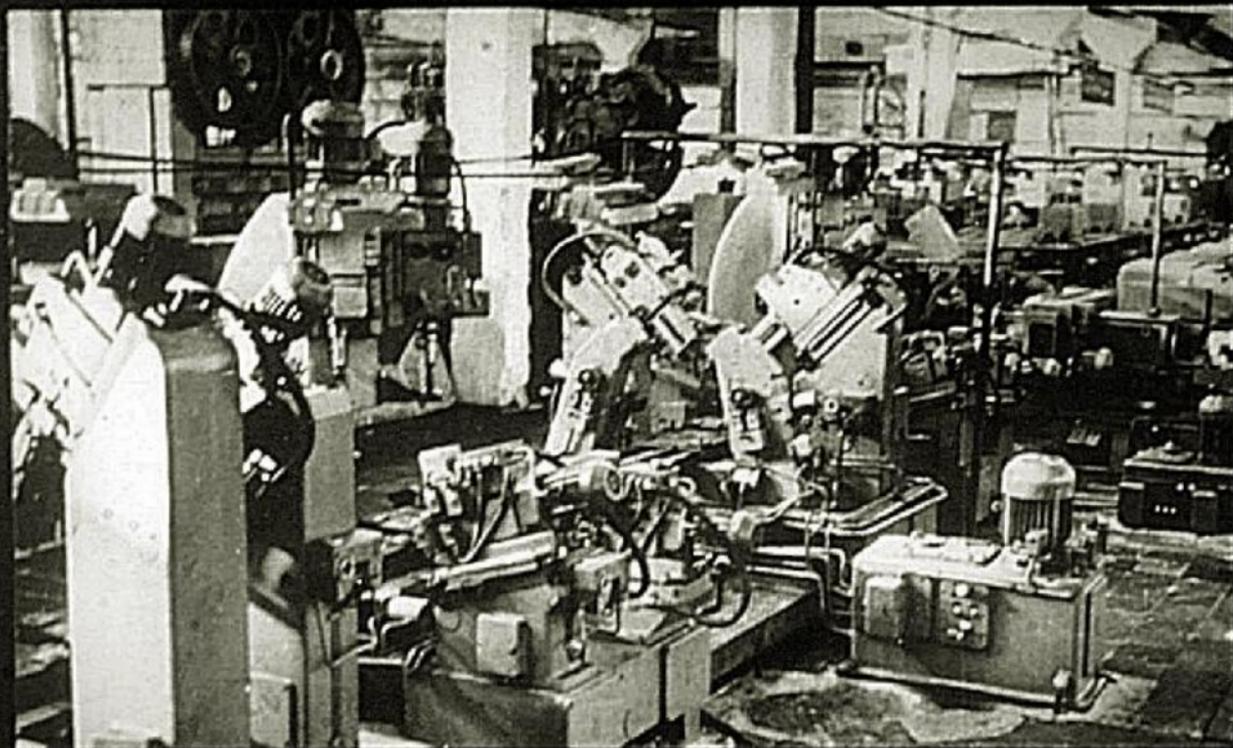
Arra van tehát szükség, hogy az átviteli impulzus az időben utána következő eggyel magasabb helyértéket megvárja, és hozzáadódjék. Ezt az ún. késleltető egységgel érik el.

A SZÁMOLÓMŰ a számtani műveletek eredményeit a **TÁR-**ba írja vissza, innen a **KIMENET**-en át kapjuk meg őket – már a tízes számrendszerre átalakítva. – A képen látható **KIMENET** lyukkártyára lyukasztja az eredményeket...





Ugyanaz a számítógép többféle BEMENET-tel és KIMENET-tel dolgozhat. Az ember előtti asztalon látható KIMENET a számokat papírra írja, a jobbszálen szalaglyukasztó géptávírók láthatók.

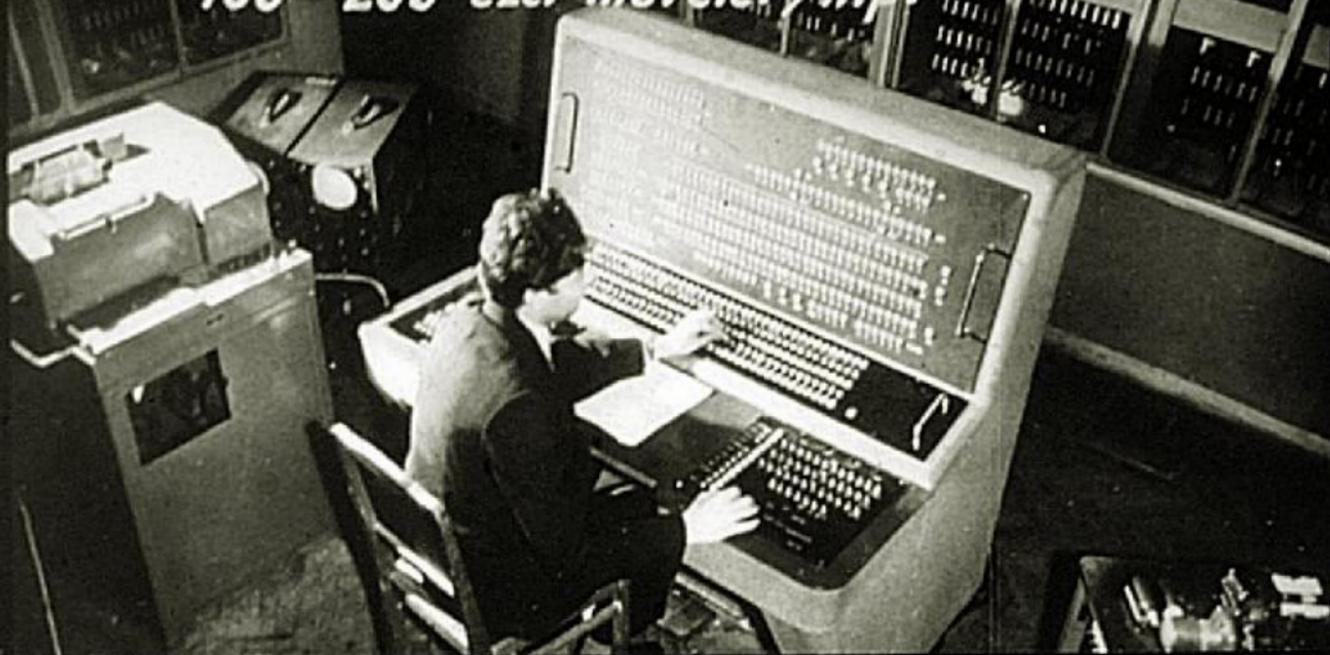


A KIMENET szerszámgépeket is vezérelhet, a számítás eredményétől függően. Így egész gépsorok automatikusan dolgozhatnak. – Képünk egy szovjet villanymotorgyár automata gépsorát mutatja.

Ezen az automata futószalagon a Moszkvics autó alkatrészei készülnek. A baloldali szekrényekben van a vezérlő számítógép.



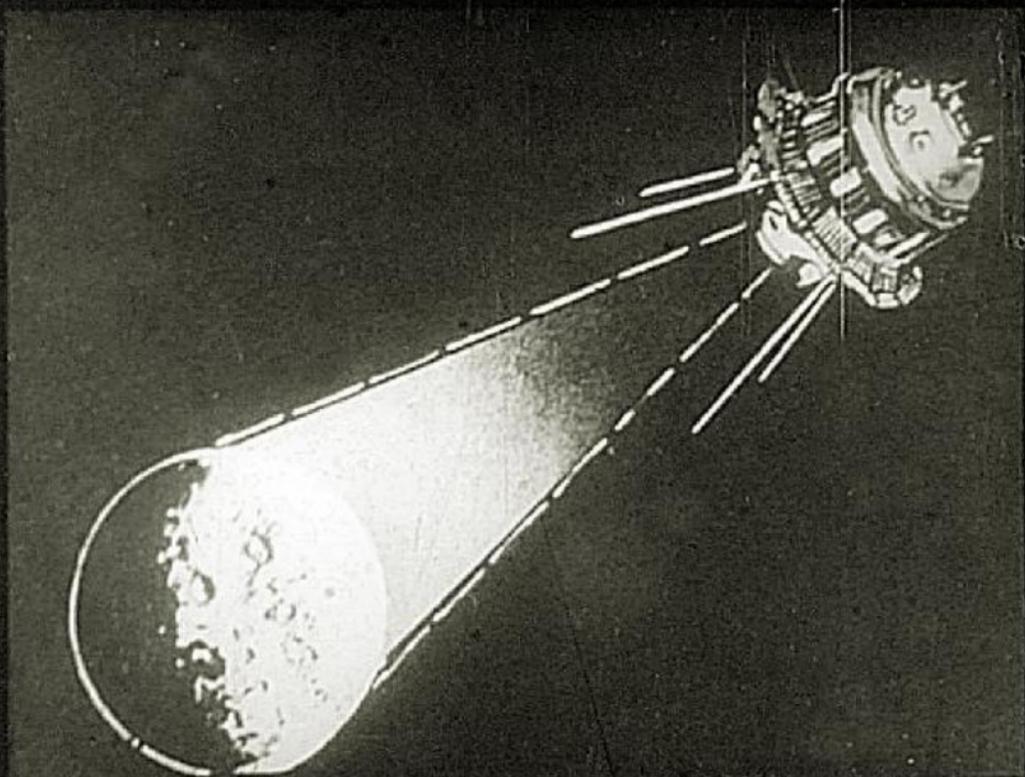
100 - 200 ezer művelet / mp.



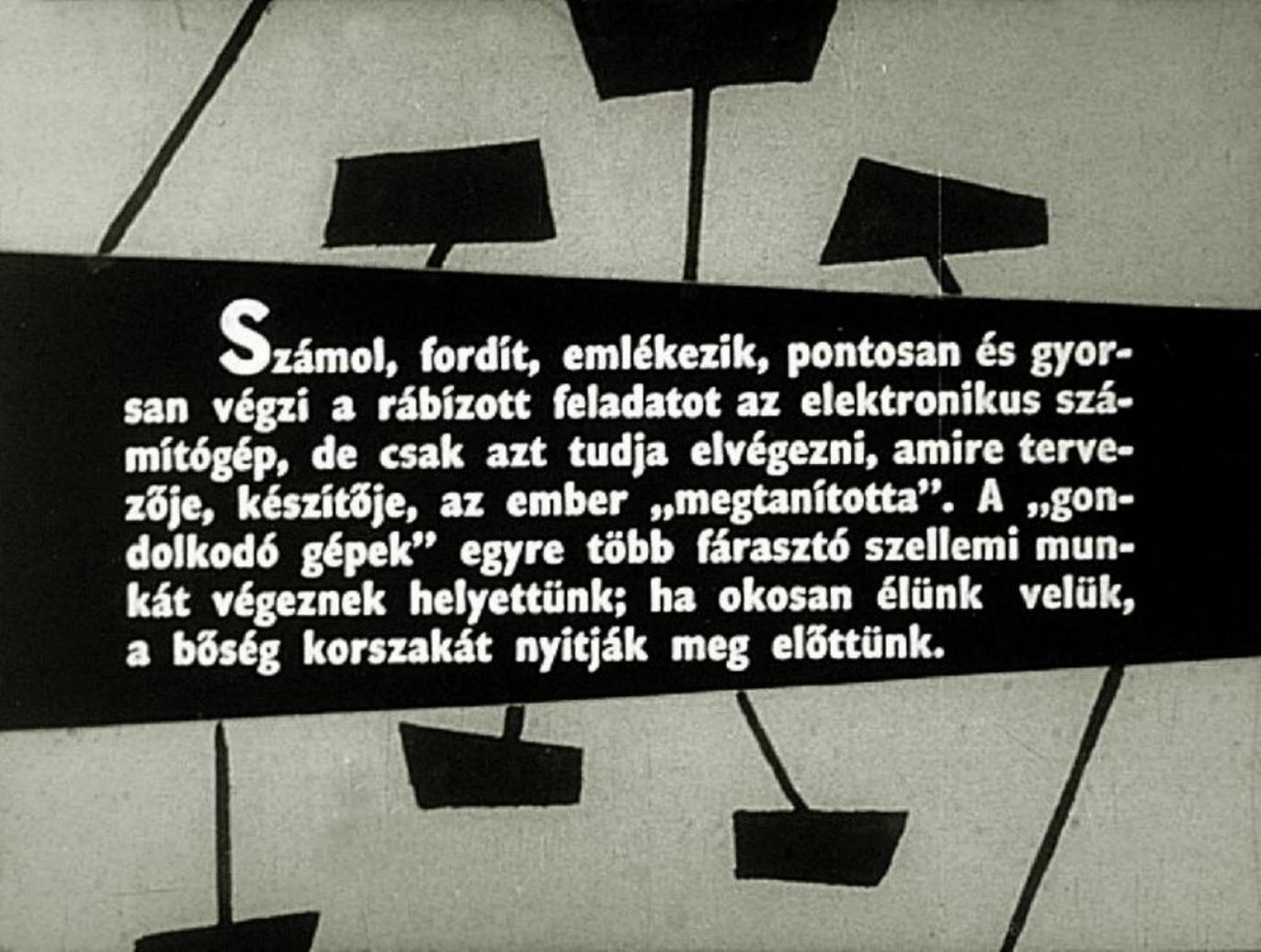
Az automatizálás elektronikus számítógépek nélkül elképzelhetetlen. Ma már nagyobb államokban, így a Szovjetunióban és az USA-ban is, sorozatgyártásban készülnek a nagy teljesítményű számítógépek.



A számítógépnek nemcsak számtani utasítást adhatunk: az egyes impulzus-kombinációk szavakat is jelölhetnek. A szótár szavai számozva vannak, a nyelvtani műveleteknek számtani műveletek felelnek meg. Ez a szovjet fordítógép angolról oroszra fordít.



A rakéták, szputnyikok, űrhajók irányítására az emberi agy nem elég gyors. A Hold túlsó oldalának lefényképezését is számítógéppel vezérelt űrhajó végezte el.



Számol, fordít, emlékezik, pontosan és gyorsan végzi a rábízott feladatot az elektronikus számítógép, de csak azt tudja elvégezni, amire tervezője, készítője, az ember „megtanította”. A „gondolkodó gépek” egyre több fárasztó szellemi munkát végeznek helyettünk; ha okosan élünk velük, a bőség korszakát nyitják meg előttünk.

VÉGE

**MAGYAR DIAFILMGYÁRTÓ
VÁLLALAT**

Budapest, V., Veres Pálné utca 9.

DIAFILM MINTABOLT

Budapest, V., Váci u. 34.—Telefon: 380-506

FIÓKÜZLET:

II., Mártírok útja 67. T.: 155-551

Kocka szám: 65

Gyártási szám: IF 0050

Ár: 6'80