

7. ábra Külső eszközök vezérlése az iskolaszámítógéppel

A 10-es sor itt az A kapun át történő behozatalra való képesítés. A 20-as sor behozza az A kapuban, az 1–8 érintkezőkön várakozó byte-ot, és mindjárt ki is nyomtatja a képernyőre, hogy lássuk. Ha nyomtatás helyett pl. a V változóba akarjuk eltenni a frissen behozott byte-ot, akkor a 20-as sor második fele így módosul: $V = INP$ (31).

Külső eszközök vezérlése az iskolaszámítógéppel

Az előzők alapján egy egész világ nyílt meg számunkra. Iskolaszámítógépünkkel bármilyen külső eszközt vezérelhetünk, indíthatunk, leállíthatunk, átkapcsolhatunk. Iskolapéldaként vezéreljünk egy játékvasutat, két égőt és kapcsoljuk ki-be egy rádiót.

Vezérlőjelek kiküldésének a módját már ismerjük. Hogyan lesz ebből villanyvasút indítása, leállítása? A 6. ábrán egy kétfokozatú tranzisztoros erősítővel meghajtott jelfogót látunk. Az erősítő első tranzisztorának a bázisára már nyugodtan rákapcsolhatjuk számítógépünk valamelyik kiviteli vonalát. Ha ez magas szinten van, akkor jelfogónk meghúzza, ha alacsony szinten van, akkor jelfogónk elenged. A jelfogó érintkezőire azután már nyugodtan kapcsolhatjuk villanyvasutunk 9 V-os vonalait is, hisz ezek nincsenek ohmos kapcsolatban a tranzisztoros hálózatal és így a számítógéppel sem.

A legjobb mindjárt 3–4 ilyen jelfogós erősítőegységet egyetlen dobozba szerelni, hogy sokféle

lehetőségünk legyen. 3–4 V-os miniatűr jelfogók kaphatók, tranzisztornak pedig szinte akármilyen megfelel. Ha jól megnézzük a Fizikai Szemle 1983/5. számának 191. lapján látható fényképet az összeállításról, az ott látható 12×12 cm-es dobozban 4 ilyen erősítő van. A 7. ábrán látható kapcsolás a villanyvasút mellett még két égőt és egy rádiót is vezérel és még ki sem használtuk a 3 jelfogó összes lehetőségeit.

Nézzük most a BASIC nyelvű software-t az előző kapcsolásunkhoz. (Lásd az előző lapon!)

Bemutatói célokra a fenti vezérlési eljárás tökéletesen megfelel. Természetesen az életben ilyen egyszerű feladatokra vétek lenne ilyen sokat tudni és éppen ezért költséges számítógépet alkalmazni. Vezérlési célokra ma már néhány száz Ft-ért kaphatók megfelelő, de a számítógép lényegéhez nagyon is hasonló eszközök. Ezeket természetesen gépi kódban kell az iparban programozni, mert magasabb szintű nyelvet nem tudnak. Írjuk a mi gépünkhöz is gépi kódú programot az előző feladatra. (Lásd az előző lapon!)

A késleltető program természetesen nem más, mint az előző cikkünkben már megtárgyalt számológép programunk.

7D40	0606	Delay: LD B,06
7D42	21FFFF	LD HL, 0FFFFH
7D45	2D	LOOP: DEC L
7D46	C2457D	JP NZ, LOOP
7D49	25	DEC H
7D4A	C2457D	JP NZ, LOOP
7D4D	05	DEC B
7D4E	C2457D	JP NZ, LOOP
7D51	C9	RET

Programunk némileg hosszabb, mint a megfelelő BASIC nyelvű program volt. De tudjuk, hogy még így is többszázszor gyorsabban hajtja végre gépünk, mint a BASIC programot. A késleltetésnél itt közel 400 000-ig számoltattunk vele, hogy ugyanannyi időt kapjunk. — A program betöltése és futtatása előző cikkünk után már nem okozhat gondot.

(Folytatása következik)

NYELVÉSZET ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKA, NYELVOKTATÁS ÉS ISKOLAI KISSZÁMÍTÓGÉPEK

Papp Ferenc
KLTE Orosz és Szláv Nyelvi Tanszék
Debrecen

E címet látva az olvasó legelőször valamiféle számlálásra-statisztikázásra, esetleg még rendezésre gondol. Valóban, a „regény” ilyesmikkel kezdődött: manuálisan, majd elektromechanikus gépek segítségével hang- és szóstatisztikákat készítettek; ezeket a kutatásokat azután szervesen tovább lehetett folytatni az elektronikus gépeken, nagyszámrendekkel nagyobb adattömböket téve vizsgálat tárgyává. S erre szükség volt, továbbra is szükség van: valamely nyelv a maga néhány száz tíz „hangtípusából”, betűjéből százezres mennyiségű (legalábbis a milliót nem nagyon meghaladó) „szót” tudott létrehozni, ezeket kapcsolja össze újabb, s újabb szövegekké: egyáltalán azon lehet csodálkozni, mit lehetett ezzel a masszával kezdeni számítógépek nélkül? Meggyőzőek voltak e korai, manuális statisztikázás gyakorlati eredményei: az írógép-billentyűk elhelyezésétől a gyorsíráson át bizonyos fajta titkosírások megfejtéséig; a nyelvtanulásban a leggyakoribb szavak elsődleges feldolgoztatásáig sok minden épül erre. S elméletileg: 1935-ben született például egy statisztikus törvény a nyelvi elemek gyakorisági listája kapcsán, ezt még a következő évben megcáfolták — s az elmúlt fél évszázad alatt kisebb könyvtárnyi irodalom cáfolta s cáfolja mind a mai napig.¹

A valódi fordulat, valóságos robbanás dátum-szerűen 1954. január 7-hez kötődik: ezen a napon egy IBM 701-es gép New Yorkban lefordított néhány orosz mondatot angolra, mondatonként

6–8 mp alatt. A „robbanást” úgy kell érteni, hogy amikor az erről szóló közlemény napvilágot látott, egyszerre kiderült: a világ számos más pontján is készen vagy szinte készen vannak hasonló programok; 1957. április 18-án Moszkvában, több más szovjet kísérlet után, már egy nyelvészeti szakszövegeket magyarról oroszra fordító programot is be lehetett mutatni. Az alapötlet igen egyszerű: ahogy egyéb gondolkodási folyamatokat, úgy a fordítását is algoritmizálni lehet, s akkor az természetesen programozható is. Nos, az elmúlt évtizedek nyelvelméleti kutatásainak egyik ága — számos más, izgalmas és szükséges ág mellett! — éppen ebbe az irányba kanyarodott: hol, mit, mennyit lehet algoritmizálni; hogyan is működik az a grammatika-automata,² amelynek egyik végén bemennek a gondolatok, a másikon kijön a kész szöveg és fordítva: a hallott, olvasott szöveget „megértjük”, vagyis vissza tudjuk alakítani gondolatokká. Azt az algoritmust ismerjük, amelynek eredményeképpen a gép a „2 × 2” jelsor helyett néhány művelet után ezt írja ki: „4” — vajon mely lépések után fogjuk a „She is my mother” jelsor helyén ezt látni: „Ő az anyám”? Mik is azok a sajátos „szorzások”, „osztások”, „gyökvonások”, amelyek eredményeképpen a baloldal („She . . .”) átalakul a jobboldallá („Ő . . .”)?

Az ember olyan képességekkel születik, hogy az őt környező hangok sokaságából igen hamar ki tudja szűrni a „beszédhangokat”, majd valahogy tagolni is kezdi ezt a folyamatos tengert (mai felfogásunk szerint a hangzó és az írott beszéd között nem is az a fő különbség, hogy az előző hang-, az utóbbi fényrezgésekből áll, hanem hogy az előbbi folytonos, az utóbbi darabokra szegmentált); majd a hallott-elemzett ezer és ezer mondat-

ból, melyek körülötte elhangzottak, össze tudja állítani anyanyelve grammatikájának algoritmusait. Az anyanyelvi nyelvtanóráknak tulajdonképpen ez lenne a feladata: explicitté tenni ezeket az óvodás korunkban vérünkkel vált, igen bonyolult, algoritmusokat. S az idegen nyelv oktatása: hogy élénk tárva ezeket az algoritmusokat, azokat — ha megkésve is — belénk vessé.

Nos, itt nyújtanak pótolhatatlan segítséget az iskolai számítógépek. Rajtuk a diák, saját ritmusának megfelelően, nyomon követheti az eddig benne csak ösztönösen működő anyanyelvi folyamatokat; bevésheti az idegen nyelveket. A nyelvi algoritmusok egyik sajátossága továbbá, hogy „piszkosak”: az egyes logikai lépések után lépten-nyomon listák lógnak le róluk, azzal kell összehasonlítani az éppen megmunkálandó karakterláncot (szót) s ennek alapján eldönteni, német v. angol „erős igé”-vel van-e dolgunk; a végződésén hangsúlyos-e az adott orosz főnév; him-, nő-, vagy semleges nemű-e az adott német szó, és így tovább. Nos, e listák mechanikus begyakoroltatására is kiválóan alkalmasak e kis gépek. Lehet, hogy nagyobb fordulatot hoznak majd a „humán” tárgyaktól oktatásában, mint a természettudományiakban: ráébresztik a tanulót — s tanárját? —, napi játszódó gyakorlatai során, e két „tárgycsoport” mélységes egységére, arra, hogy ez valóban nem is kettő, hanem egy.

IRODALOM

- 1 Zipf, G. K. The psycho-biology of language. Boston 1935.
- 2 Chomsky, N.: Syntactic structures S-Gravenhage, 1957 (és azóta számos új kiadás ²1961, ³1963. stb.)

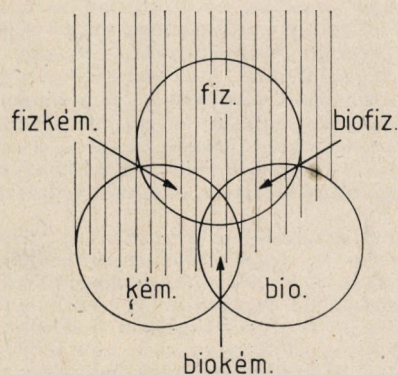
A FIZIKA TANÍTÁSA

GONDOLATOK AZ ORVOSTANHALLGATÓK BIOFIZIKA OKTATÁSÁRÓL

Rontó Györgyi
SOTE, Biofizikai Intézet

1. Az 1. ábra a biofizika és az alap-természettudományok viszonyát mutatja. Az alap-természettudományokat, vagyis a fizikát, a kémiát és a biológiát egymáshoz kapcsolódó körök jelzik. A kémia és a fizika határterületén a fizikai kémia (vagy kémiai fizika), a kémia és a biológia határán a biokémia, a fizika és a biológia közötti átfedő területen pedig a biofizika helyezkedik el. Külön ki kell emelni azt a háromszög alakú területet, ahol mindhárom tudományág kapcsolódik egymáshoz. Ez a terület szemlélteti a legáltalánosabb, az egész természetet átfogó törvényeket, amelynek az ún. megmaradási tételek, a termodinamika és az anyagszerkezet általánosan érvényes felismerései stb. Ide sorolható tehát az a tudományterület is, ami a közelmúltban különös jelentőségre emelkedett, és amit molekuláris biofizikának vagy biofizikai kémiának nevezünk. A vonalkázás a mindent átszövő matematikára (és számítástechnikára) utal, és az egyes tudományágakban a matematika elterjedtségét érzékelteti.

Az előbbihez hasonló módon a 2. ábrán szemléltetjük a természettudományok, a műszaki és az orvostudományok kapcsolatát is. Az ábra önmagáért beszél, csupán az orvosi és a műszaki tudományok kapcsolatához fűzők megjegyzést. Rohamosan fejlődő interdiszciplináris területet jelöltünk így, amit leggyakrabban orvostech-



1. ábra A fundamentális természettudományok kapcsolódása

nak (orvosi műszerismeretnek) neveznek, és aminek jelentőségét az is mutatja, hogy oktatásáról az utóbbi időben gyakran esik szó. Ezen az ábrán is érdekes a háromszög alakú közös terület, amely többek között a mély