

UNICOMP vagy TechnoMIR?

Megjegyzések egy tanfolyam margójára

Még a tavaszi szünetben továbbképzést szervezett a Tudományos- és Informatikai Intézet általános és középiskolákban számítástechnikával foglalkozó tanárok részére, amelyen a számítógép és környezetének kapcsolatát foglalkoztat. Az ország valamennyi középiskolájába, a jelenlegi elektronizációs program keretében pedig mostanában az általános iskolák jelentős részébe is eljuttatták a személyi számítógépeket, amelyek az első, rácsodálkozó, tapogatózó lépések után folyamatosan beépülnek az iskolák oktató-nevelő munkájába. Egyre több tanár vállalkozik a „nagy kalandra”. Arra, hogy óráján vagy az iskolai élet más területén használja az iskola számítógépeit. A középiskolák túlnyomó többségében azonban a számítógépet csak az ismétlődő számítási feladatok elvégzésére, jobb esetben egy-egy tantárgy anyagához kapcsolódó jelenség demonstrálására használják.

A számítógépet mint egy információs rendszer elemét talán még kevesebben alkalmazzák, s ez is általában kimerül az osztály- vagy iskolaátlatot számoló programokkal. Csak elenyésző számban áll össze a dolog nyilvántartása, adattárrá vagy hálózattá. A számítógépes folyamatvezérlés vagy szabályozás lehetőségét pedig csak néhány, speciális helyzetben levő iskola aknázhathatja ki. No nem azért, mert olyan különleges számítógépekkel rendelkeznek, hiszen ehhez a feladathoz nem is a számítógép típusa, hanem sokkal inkább a géphez csatlakozó periféria a döntő, amely a környezettel való kapcsolatot biztosítja.

Az iskolák között a különbséget a számítógépek felhasználása szempontjából valóban a rendelkezésre álló perifériák skálája befolyásolja, no meg a gépek száma. Kevésbé pedig a manapság oly gyakori viták középpontja, vagyis az, hogy melyik számítógéptípus a legmegfelelőbb a ma iskolájában. Tény, hogy bármely típusról is legyen szó, szinte mindegyiknél hasonló eszközök állnak rendelkezésre a környezettel való kapcsolattartáshoz.

A tanfolyam lényegét éppen ez adta. Mit tegeyen egy felhasználó, ha a külvilág információit gyorsan, pontosan, lehetőleg hiba nélkül kívánja feldolgoztatni? A válasz egyszerű: olyan univerzálisan használható perifériát (interfész + érzékelő, illetve interfész + beavatkozó) csatlakoztasson a számítógépéhez, amely a környezetből az információkat begyűjti, illetve amely a külvilág folyamataiba beavatkozni képes. Ha lehet, ezt olcsón, könnyen kezelhetően, egyszerűen tege.

A tanfolyam keretében két interfész csatlakoztatást ismertetünk meg. A miskolci Zalka Máté Gépipari Szakközépiskola

szakemberei által kifejlesztett UNICOMP 3M nevű interfészt C64-hez csatlakoztatva mutatták be a fejlesztők. Az eszköz több, egyetlen készülékváza elhelyezett áramkört modulból áll. Többek között tartalmaz A/D, D/A, frekvenciamérő, motorvezérlő áramkört modulokat. Az iskolai felhasználás szempontjából különösen előnyösnek tűnnek a modulok kedvező műszaki paraméterei, valamint megbízhatóságuk, amely a konstrukcióból következik. Ez főleg a szakközépiskolák számára érték, hiszen az áramkörök pontos működése alkalmassá teszi a rendszert a számítástechnika ipari felhasználásának bemutatására. Ilyen jellegű felhasználásra példa a CNC vezérlésű esztergagép programozása során a számítógép és az eszterga közötti illesztés. Sokat sajnós nem tudunk erről a rendszerről, de talán később részletesen megismerhetjük. Egy hátrányos tulajdonsága azonban mindjárt szembeötlő: az interfészmodulok egy közös készülékben helyezkednek el, így egyszerre kell az egészet megvásárolni, ami a legtöbb iskola számára meggondolandó lépés.

A másik megismert interfészrendszer a TechnoMIR, amelyet az Országos Pedagógiai Intézet megbízásából az ELTE Általános technika tanszék munkatársai fejlesztettek és szabadalmaztattak. Jelenleg az Elektroscan Kiadóvezetkez gyártja és a Tudományos- és Informatikai Intézet értékesíti a rendszert.

Az interfészrendszer elemei itt is egy-egy funkciót látnak el, de a fizikai megvalósítás olyan, hogy az egységességet méretű kis piros dobozok egymáshoz tetszés szerinti számban és sorrendben csatlakoztathatók. Ez elemek egy közös gerinchálózaton kapcsolódnak egymáshoz és a számítógép buszrendszeréhez.

Az iskolák szempontjából a TechnoMIR rendszer első előnye, hogy a modularitásából adódóan nem szükséges az egész rendszert egyben beszerezni, hanem csak egy-egy elemet, és később tovább bővíthető a készlet. A teljes eszköztár ára viszont indokolatlanul magas, a központi támogatás ellenére is.

A másik nagy vonzerő, hogy az iskolákban leginkább előforduló számítógépek mindegyikéhez csatlakoztatható, és könnyen, BASIC-ből kezelhető, függetlenül attól, hogy Z80 vagy 68xx alapú a gép. A rendszer ezt a problémát a modulok és a gép közötti csatlakozókábel kialakításával oldja meg.

Bár az eszköz meglepően masszív és mechanikailag is stabil, iskolai alkalmazása esetén a tájékoztatásban megadott ki- és bemeneti áramértékeket érdemes komolyan venni. Viszont mind az eszköz, mind a szá-

mitógép károsodás nélkül kibírja, ha működés közben szétszedjük az egymásra kapcsolódó modulokat vagy ha újabb modul csatlakoztatunk a gerinchálózatra. Bár a rendszer nem laboratóriumi pontosságú, az iskolák demonstrációs céljaira kiválóan alkalmas. Ezt a megállapítást tapasztalataink alapján merjük terjeszteni, hiszen a tanfolyam nagyrészt a modulok alkalmazásának egyéni gyakorlásából állt. Sőt olyan modulokat is kipróbálhattunk, amelyek még fejlesztés alatt voltak. Ilyen az a modul, amellyel a számítógépeket hálózatba lehet kötni, vagy ilyen a léptetőmotort vezérlő modul is.

A Tudományos- és Informatikai Intézet jóvoltából a tanfolyamon részt vevő szinte valamennyi tanár külön számítógépen és a hozzá csatlakozó TechnoMIR elemek gyakorolhatta a rendszer használatát.

Bár a tanfolyam szervezői az interfészrendszer dokumentációját nem biztosították, mégis a modulokkal való rövid ismerkedés után sok érdekes felhasználás született. Néhány soros BASIC program segítségével motorok fordulatszámát mérhették, forgalomirányító lámpák vezérlését szimulálhattak LED-ekkel, vagy – sokak tetszését ez nyerte el leginkább – számítógépek közötti adatátvitelt valósítottunk meg üvegrúd, LED és fotodióda felhasználásával.

A modulok számtalan egyéb felhasználási lehetőségét próbálhattuk ki az egyéni fantáziának és ötletnek megfelelően. Így született tűzriasztó és tűzoltó rendszert szimuláló program, amely termiszort figyel, és Trabant ablakmosó szivattyút vezérelve oltotta el a gyufa lángját. Említhetjük a fémépítő játékból készült lifteit vezérlő programot vagy az elektronikával foglalkozók figyelmébe ajánlható, néhány TTL IC logikai tesztelését végző összeállítást is.

Rövid tájékoztatónkba nem fér az egyes modulok részletes ismertetése és felhasználási tanácsok közlése, ezért egy külön sorozatban foglalkujunk majd össze mindazt a tudnivalót, amit a modulok használatára előtt érdemes elsajátítani. A sorozattal a rendszer felhasználását szeretnénk segíteni, minél több kipróbált, a gyakorlatban bevált összeállítás bemutatásával. Természetesen várjuk mindazok ötleteit, akiknek van már valamilyen TechnoMIR moduljuk, és szívesen közreadnák tapasztalataikat.

Azok leveleit is várjuk, akiknek valamilyen más, akár saját készítésű, akár vásárolt és az iskolában bevált interfész van a birtokukban. Kérjük, küldjék el az eszköz és az összeállítások leírását, képét a szerkesztőségnek, az Iskola – Számítógép rovat vezetőjének nevére.

TechnoMIR

Egy interfészrendszernek az a feladata, hogy kapcsolatot teremtsen a számítógép és a külvilág, pontosabban a gép és a perifériák között. Ez akkor is igaz, ha a megszokott perifériákra (képernyő, nyomtató stb.) gondolunk. Így aztán, ha van egy számítógépünk, biztosan kapunk hozzá legalább egy interfészt: azt, amelyik a gépet és a billentyűzetet kapcsolja össze.

Miért mondtuk tehát az előző részben azt, hogy a felhasználás minősége nem a számítógép típusának függvénye? Azért, mert így van! Ezek az interfészek több értelemben is specifikáltak: számítógép-specifikusak (erre még visszatérünk) és periféria-specifikusak.

Ez utóbbi érthető. Minél „emberszabásúbb” egy periféria, fizikailag annál összetettebb a feladata. Például a billentyűzet nem egy, hanem kb. 60 kapcsoló; működését bonyolult elektronika, az erre szolgáló interfész vezérli. Ez nyilvánvalóan nem lehet azonos a tévészülékkel vagy monitort működtető áramkörrel.

Ennek alapján kimondhatjuk: mivel egy interfész egy és csak egy összetett perifériát tud kezelni, minél egyszerűbb a periféria, annál többféle interfész képes azt kiszolgálni, és megfordítva: egy interfész annál többféle perifériát kezelhet, minél egyszerűbbek azok. (Ez ellen hatnak a szabványosítások, de nagy számuk miatt az állítás — sajnos — jó megközelítése a valóságnak.)

Így aztán, ha számítógépünkkel közvetlenül a külvilág információit akarjuk feldolgoztatni, szükségünk van egy vagy több érzékelőre és az ezekhez alkalmazható interfészre. Ez elég ijesztően hangzik, de minél egyszerűbb az érzékelőnk, annál egyszerűbb a rendszer. Az egyszerű érzékelő jeleit viszonylag egyszerű felépítésű, és az előbb kimondott állítás szerint — ez itt a lényeg! — több érzékelőhöz használható interfész képes feldolgozni. Előny az egyszerűséghez általában tartozó olcsóság, hátrány a pontatlanság. Ez az a kategória, amire jogosan mondják: iskolai demonstrációs célokra kitűnő.

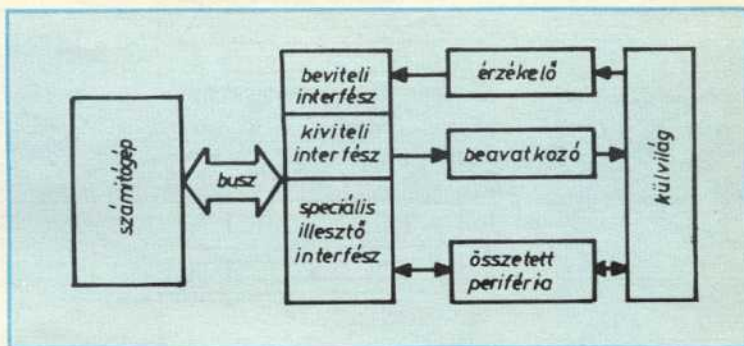
Ide tartozik a TechnoMIR rendszer is, különösen ha a másik előnyt is szem előtt tartjuk: az iskolába telepített géptípusok közül a legtöbbször csatlakoztatható. A rendszer elvi és fizikai felépítését az 1. és a 2. ábra szemlélteti.

Jól látható, hogy a TechnoMIR rendszer a számítógépeket két csoportba sorolja: az egyikhez szükség van egy speciális modulra is. A hozzáértőbbek látják, hogy a processzor fajtája határozza meg a csatlakozás módját. A rendszer Z80 alapú gépekhez, konkrétan a HT-gépekhez készült. Az, hogy a másik elterjedt processzorcsaládhoz is illeszthető, szintén az egyszerűség következménye: főleg az igen egyszerű és szellemes címzési módé.

ellátására alkalmas összeállítást nem bírnia el, külső táplálást biztosít.

- Digitális bemenet, DINP (digital input). 8 darab TTL-szintű bináris jel fogadására alkalmas, aktív bemenetekkel rendelkező egység.

- Digitális kimenet, DOUT (digital output). 8 darab TTL-szintű bináris jelet szolgáltató, több változatban kapható, aktív és passzív kimeneteket tartalmazó egy-



1. ábra

Mivel a különböző számítógépek különböző memóriacímeken engedélyeznek felhasználói bővítéseket, az egységek címzeit a HT-gépeken használt címekkel adjuk meg. A többi számítógépen használandó címzés:

Primo: HT + 192
 ZX-Spectrum: 32 + HT + 31
 Commodore 16: HT + 65024
 Commodore Plus/4: HT + 65024
 Commodore 64: HT + 56832

Például a következő részben részletesen tárgyalt DINP egység HT-címe 24. Primón ez a cím 216, mert $24 + 192 = 216$.

Jelenleg a készletben a következő egységek kaphatók:

- Külső óra, HCLK (hardware clock). Csak Z80 alapú gépekhez illeszkedő, programozható számláló. Külső óraként is használható.

- Tápegység, POW (power). Ha a számítógép belső tápegysége a kívánt feladat

ség. Változatai az aktív kimenetek számában különböznek.

- Megszakítást kezdeményező bemenet, ITIN (interrupt input). Ugyanolyan, mint a DINP, de a beérkező jel megszakítást kezdeményez. Gépi szintű programozási ismereteket igénylő egység.

- Digitális—analog átalakító, D/A (digital/analog converter). 3 darab, egyenként 10 volt feszültségtartományban programozható kimenetet tartalmazó egység.

- Analog—digitális átalakító, A/D (analog/digital converter). Több változatban kapható, meghatározott feszültségtartományon belül digitális feszültségmérésre alkalmas egység. Érdekessége, hogy a mérési tartomány a program segítségével elcsúsztható.

- Analog sokszorozó, AMUX (analog multiplexer). Hat csatornán analog jeleket képes fogni, és programból kiválasztható, hogy melyik jelet továbbítsa az A/D egységnek.



Betöltő

Akik szeretnek Simon's BASIC-ben programozni, tudják, hogy elég bonyolult ezzel a nyelvvel dolgozni: minden alkalommal be kell tölteni a Simon's BASIC-et, elindítani, majd betölteni a programot és ezt is elindítani. A betöltő mindezt magától elvégzi:

- 1-7 A menü képernyőre írása. Szövege természetesen más is lehet
- 8 A billentyűzetről csak az 1-est vagy a 2-est fogadja el
- 10 A puffer maximálisra állítása
- 20 Adatok betöltése a billentyűzetpufferba
- 30 A képernyőre kikerülő betűk ASCII kódja
- 40 A Simon's betöltése

A programokat 0-tól 9-ig sorszámozva lehet kimenteni lemezre. Például: SA-VE"6",8. Természetesen a menüben ehhez a számhoz is kell egy programnevet rendelni. Úgy is átalakíthatjuk, hogy nem számot, hanem karakter nevű programot töltsön be:

8 IF A4="6" THEN A4="D"
A lényeg az, hogy a program neve csak egy karakter lehet.

Darazsak

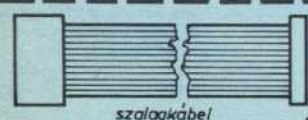
A gimnáziumok I. osztályos fizikájához kapcsolódó program a részecskék eloszlását szimulálja 8 darazssal. Két szobában 4-4 darázs van. A két szoba között kinyitjuk az ajtót, és a darazsak elkezdenek röpködni egyik szobából a másikba. A program megvizsgálja és kijelzi az eloszlások számát, erről grafikont készít, amit ki is lehet nyomtatni. A program működése:

- 10-140 Sprite-ok kikapcsolása, kiírások, adatok bekérése
- 150 GOSUB 580
- 580-990 A sprite-ok definiálása, a szobák kirajzolása, a darazsak elhelyezése
- 1000 RETURN
- 160-240 A röptetendő darázs kiválasztása
- 200 GOSUB 1010, zümmögés
- 210 GOSUB 470, röptetés: a bal oldali szoba egyik darazsát a jobb oldalba
- 220 GOSUB 520, a bal szobából röptetés a jobb szobába
- 250-290 Az egyes állapotok kiírása
- 300-400 Grafikonrajzolás
- 410-440 GOSUB 1100, nyomtatás



C16
C64

illesztőmodul



HT
PRIMO
ZX

interfészmodulok

mérőszinór



tápegység

2. ábra

- Próbapanel, PB (proto board). 3 x 8 bit programozható ki- vagy bemenettel és tápfeszültségpontokkal ellátott, speciálisan kialakított felületű egység. Egyszerűbb digitális kapcsolások építhetők vele, amelyek a számítógéppel vizsgálhatók is.

- Botkormányillesztő, JOY (joystick). Olyan géphez való, amelynek nincs ilyen csatlakozója.

Tudomásunk szerint több érdekes modul áll fejlesztés vagy gyártás-előkészítés alatt; például az a léptetőmotor-kezelő modul, amely a készülő iskolarobotot fogja az iskolai számítógépek segítségével vezérelni.

Az általános áttekintés után a következő részben elkezdjük a modulok konkrét ismertetését.

ALBU LÁSZLÓ-KIRÁLY LÁSZLÓ

Minden hétfőn 17-től 19 óráig

a Mikroszámítógép Magazin munkatársai és felkért szakértők válaszolnak az olvasók kérdéseire a szerkesztőségben: Budapest II., Fő u. 68. I. em. 109. vagy a 154-090 és a 154-250-es telefonon.

**Minden kedden
17-től 20 óráig
ENTERPRISE-klub
a VSZM
Közösségi Házban**

(Bp. XI., Fehérvári út 120.)
Klubvezető: Romvári Gábor

TechnoMIR

A DIN modul

A „digitális input” modul a TechnoMIR interfészcsalád egyik alapáramköre. Mint a neve is elárulja, digitális jelek fogadására alkalmas. A modul továbbítja a számítógép felé a bemenetén megjelenő egybájtos TTL (0 V vagy 5 V) szintű adatokat, melyeket a 8 darab bemenetre kapcsolható záró érintkezők vagy ellenállásukat változtató passzív érzékelők szolgáltathatnak. A modul tehát képes egyszerű kapcsolók állapotát érzékelni, például ajtók, ablakok, mozgó alkatrészek helyzetét leképezni. Fotoellenállás, termisztor és egyéb egyszerű jelátalakítók segítségével, amelyek a környezet nem villamos jellegű mennyiségeit villamos jellé alakítják, a DIN modul felhasználva, számítógéppel ellenőrizhetjük a környezet bizonyos állapotváltozásait. Természetesen ezt csak úgy, hogy jelzi: van-e fény vagy nincs, elértünk-e valamely hőfokot vagy még nem, zárva van-e a kapcsoló vagy nincs.

Várható probléma, hogy az átalakítók érzékelési szintjét a széles mérési tartomány érdekében meg kell változtatni. Erre az 1. ábrán mutatunk be egy megoldást. A termisztorhoz, illetve a fotoellenálláshoz kapcsolódó változatható értékű ellenállással (potenciométerrel) az érzékelési szint állítható be.

A módszer használata során nem szabad figyelmen kívül hagyni az átalakítók nemlineáris átalakítási karakterisztikáját. A potenciométer ellenállásának hőmérsékletfüggéséből adódó hibát úgy védhetjük ki, hogy minél távolabb helyezük el az érzékelőtől, a hőmérsékletváltozás érzékelésének helyétől.

Fontos tudnivaló, hogy a modul a bemenetére kapcsolt adatokat nem tárolja, azok pillanatnyi értékét kérdezhetjük le megfelelő utasítással.

A DIN modul címe a HT gépen: 24, tehát a HT iskolaszámítógépnél: INP(24),

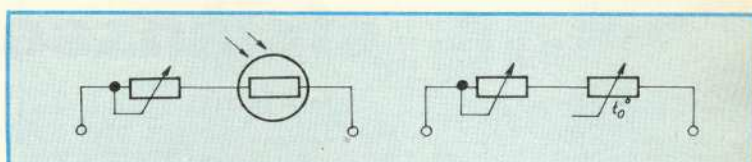
a Primónál: INP(216),

a C64-nél: PEEK(56856),

a C Plus/4-nél és C16-nál: PEEK(65048) utasításokkal tehetjük meg. Ha a bemenetre nem kapcsolódik mérőzsinór, alaphelyzetben a modul 0 szintet érzékel. Ezt egy rövid tesztprogrammal ellenőrizhetjük:

```
10 A=INP(24)
```

```
20 PRINT A
```



1. ábra

```

10 REM *****
20 REM *
30 REM * OPTOKAPUS MERES *
35 REM * TechnoMIR INTERFACE SOFTWARE *
40 REM *
45 REM *****
50 CLEAR 1000:CLS:GOSUB 450:CLS
60 PRINT@54*7+10, 'HANY VERSENYZO INDUL(max. 30) '
65 INPUT N:N=INT(N)
70 IF N>1 OR N<30 THEN 90
75 PRINT:PRINT ' ROSSZ!'
80 FOR K=0 TO 1000:NEXT K:CLS:GOTO 60
90 DIM N$(N),E(N),E1(N),S(N):GOSUB 400
100 CLS:FOR B=1 TO N
*****
* N DARAB IDO MERESE *
*****
110 PRINT@54*7+22,N$(B), ' INDULHAT!'
120 Z=INP(24):IF Z=3 THEN 120
130 IF Z=2 THEN CLS:GOTO 140 ELSE GOTO 120
140 E(B)=0
150 E(B)=E(B)+.1:FOR X=1 TO 5
160 IF INP(24)=1 THEN 170 ELSE NEXT X:GOTO 150
170 PRINT:PRINT ' IDO 'E(B)
180 FOR X=1 TO 300:NEXT X:NEXT B:CLS
*****
* SOBARENDEZES *
*****
190 H=0:FOR A=1 TO N
200 E1(A)=E(A):NEXT A:H=1
210 FOR B=1 TO N:FOR A=1 TO N
220 IF E(A)<=E(B) THEN H=A
230 NEXT A:S(B)=H:E(B)=100000:NEXT B
*****
* KIIRATAS *
*****
300 A=0:GOSUB 380
310 PRINT:A=A+1:B=S(A)
320 C=A-12*INT(A/12)+3:C=C*64
330 IF A=12*INT(A/12) THEN GOSUB 390:GOSUB 380
340 PRINT@C, ' * 'A'; ' 'N$(B), ' 'B;' '
345 PRINT TAB(50);E1(B)
350 IF A=N THEN PRINT ' ENNYI 'GOSUB 390:END
360 GOTO 310

```


30 GOTO 10

Ha valamelyik bemenetre mérőzsinórt csatlakoztatunk és összekapcsoljuk a két banándugót, akkor az adott bemenet helyiértékének megfelelő szám jelenik meg folyamatosan a képernyőn. A modul iskolai alkalmazása során igen előnyös lehet, hogy a program futása közben nyugodtan kihúzzuk a mérőzsinórt vagy újabbat csatlakoztathatunk a modulhoz.

Előfordulhat, hogy egyszerre több bemenetet használunk érzékelésre, de egy adott pillanatban csak az egyik bemeneten lévő szintet kell figyelni. Ilyenkor a maszkolásnak nevezett programozástechnikai trükkkel kiküszöbölhetjük azt a problémát, hogy a modul bemenetén megjelenő egybájtos adat decimális értékében mind a 8 bemeneten lévő adat benne van. Például a

```
10 IF (INP(24)AND4)=4 THEN 20
    programmal elérhetjük, hogy a számító-  
gép csak a DIN modulból beolvasott  
adat 3. bit értékét figyeli, függetlenül a többi bemeneten lévő adattól. A példánkban csak akkor ugorna a 20-as sorra a számítógép, ha a 3. bemenet logikai „1” szintet érzékelne.
```

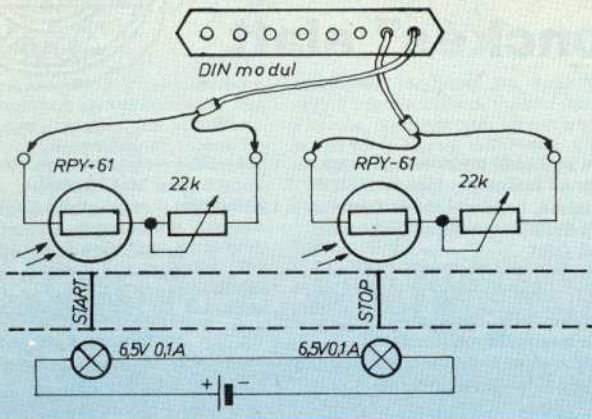
Bemutatunk egy példát a DIN modul gyakorlati alkalmazására.

Optokapus mérés. Ebben a példánkban a modul széles körű felhasználhatóságát kívánjuk bemutatni. A közzét lista alapján elkészülő programot akár testnevelési órán, akár fizikaórán használhatjuk. Magát a programot, amely HT1080Z számítógépre születt, a modul rövid ismertetése után Juhos Botond és Horváth Zoltán első osztályos tanulók készítették a Bolyai János Híradástechnikai Szakközépiskolában.

A 2. ábrán látható a méréshez szükséges periféria elrendezési rajza. A perifériában a DIN modulon kívül 2 db optokapu található. Az optokapu fotoellenállásból és valamilyen fényforrásból áll. A program elején ennek az érzékenységét egy rövid tesztprogram segítségével beállíthatjuk. A program a két optokapu előtt való elhaladás közben eltelt időt méri. Tehát az első kapu a START, a második a STOP. Vigyázat! A program nem való időt mér, hanem egy ciklusváltózt számlál, amelyben a ciklusidő közel egy másodperc, de persze ez is alkalmas arra, hogy eldöntse a versenyzők közötti sortrendet.

A pontos időmérésre a HCLK (hardware clock) modul kapcsán fogunk visszatérni.

ALBU LÁSZLÓ—KIRÁLY LÁSZLÓ



2. ábra

```
*****
#          SUBROUTINOK          #
*****
380 PRINT TAB(17) 'E R E D M E N Y L I S T A'
385 RETURN
390 IF INKEY#="" THEN GOTO 390
395 RETURN
400 CLS:FOR A=1 TO N:PRINT A;'.':
410 INPUT 'VERSENYZO NEVE':N$(A)
430 NEXT A:RETURN
450 CLS:PRINT:PRINT
460 PRINT 'Ez a program egy verseny
idoeredmenyeinek meresere alkalmas.'
470 PRINT
480 PRINT 'Ket fotocella van. A program
a ketto kozotti athaladas idejet'
490 PRINT 'meri. Ha az elso fotocella
elott athalad a versenyzo
500 PRINT 'az ido merese. Az ora akkor
all meo, ha a masodik fotocella elott'
510 PRINT 'is athaladt.'
520 PRINT ' MEG AKAROD VIZSGALNI A
FOTOCELLAKAT (I/N)?'
530 IF INKEY#='I' OR INKEY#='i' THEN 550
540 RETURN
550 CLS:PRINT:PRINT
560 PRINT ' Tedd a kezed az egyik fotocella
ele, es figyeld a kiirt szamot!'
570 PRINT ' Ha az 1 vagy 2. akkor a potencio
meterek be vannak allitva. Ha mas'
580 PRINT ' szamot latasz, akkor allitd be!'
590 PRINT:PRINT 'Ha veezszel, nyomd meo a V-t!'
600 PRINT@14#64+30,INP(24)
610 IF INKEY#='V' OR INKEY#='v' THEN RETURN
620 GOTO 500
```

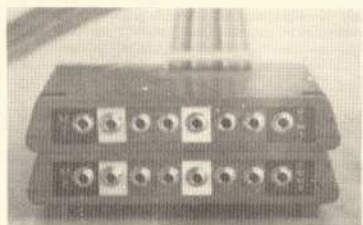
TechnoMIR

Digitális kimenet

A DOUT (digitális kimenet) modul a DIN (digitális bemenet) egységgel egyenrangú: ha a DIN a számítógép szeme, a DOUT a keze.

A fényképen az összekapcsolt modulokat mutatjuk be. A modul HT címe 24, azaz mivel kimeneti egység, HT-n OUT 24 utasítással szólítható meg. A többi gépen a szükséges X címkorrekciót figyelembe véve vagy OUT X+24, SZÁM, vagy POKE X+24, SZÁM a megfelelő.

Természetesen a SZÁM meghatározásánál figyelembe kell venni azt a DIN-nel kapcsolatban már tárgyalt tulajdonságot,



hogy a kimeneti pontok a megfelelő bit 1 értékére aktivizálódnak, és addig vannak aktív állapotban, míg a bit értéke 0 nem lesz.

Nézzünk egy példát! A POKE 65048,129 parancs kiadásával (C16 vagy C Plus/4) a két szélső kimenet lesz aktív. Ez könnyen kiszámolható: $129 = 128 + 1$, azaz $129 \text{ (dec.)} = 10000001 \text{ (bin)}$. A kimenetekre egy-egy LED-et kövte, a két szélső állapota a parancs hatására megváltozik.

```
1 PRINT"Q" : Y=56832
10 PRINT"PRINT" DOUT TEST "
20 GET Q$: IF Q$="" THEN 20
30 PRINT"Q"
40 POKE X+24,Q
50 A=PEEK(X+24) : Q$=""
60 IF A>0 THEN A=5
70 PRINT PRINT PRINT
80 PRINT" EZ A KIMENET AKTIV"
90 PRINTA"Y-Q$!"
100 GOTO 20
```

1. lista

* SZINKRONIZÁCIÓ LEFUTÓ ELRE *

```
200 POKE 65048,128
210 FOR E=0 TO 20 : NEXT
220 POKE 65048,0
230 FOR E=0 TO 20 : NEXT
240 RETURN
```

2. lista

3. lista

```
*****
*
* ADÓ PROGRAM C 16 GÉPRE
*
*****
```

```
10 REM KEPERNYŐ TÖRLÉS
20 M=400 : REM VÁRRKÖZS HUSSZÁ
* LEÁRNDÓ INFORMÁCIÓ *
30 A$=""
40 GET A$ : IF A$="" THEN 40
50 PRINT A$ : A=ASC(A$)
60 FOR I=0 TO 7 : R(I)=(A AND 2^I)
70 NEXT
```

* ADÓ CIKLUS *

```
80 FOR K=7 TO 0 STEP -1
90 IF R(K)<>0 THEN J=1 : ELSE J=0
100 GOSUB 200 : REM SZINKRON
110 POKE 65048,J*128
120 FOR T=0 TO M : NEXT
130 NEXT T : POKE 65048,0
140 GOTO 30
```

```
*****
*
* VEVŐ PROGRAM C16 GÉPRE
*
*****
```

```
10 REM KEPERNYŐ TÖRLÉS
20 M=200 : REM VÁRRKÖZS HUSSZÁ
```

* VEVŐ CIKLUS *

```
30 FOR I=7 TO 0 STEP -1
40 GOSUB 500 : REM SZINKRONIZÁCIÓ
50 FOR K=0 TO M : NEXT K
60 R(I)=PEEK(65048) : NEXT I
```

* H CHR\$ KÖDÖK MEGHATÁROZÁSA *

```
70 B=0 : FOR I=7 TO 0 STEP -1
80 B=R(I)*2^I+8 : NEXT I
```

* KIÍRÁS *

```
90 C$=CHR$(B) : PRINT C$
100 GOTO 30 : REM ÚJ VETELRE KÉSZ
```

* SZINKRONIZÁCIÓ LEFUTÓ ELRE *

```
500 IF PEEK(65048)<>1 THEN 500
510 IF PEEK(65048)<>0 THEN 510
520 RETURN
```


A 8 kimeneti pont mindegyike TTL szintű (θ V, illetve 5 V) jelet ad, amit LED-hez közvetlenül is kapcsolhatunk. Az elég nagy terhelhetőség (50 mA) arra is lehetőséget biztosít, hogy akár kisebb teljesítményű villanymotort működtesen a modul. A határt a számítógép tápegysége szabja meg. Ez sem végső korlát, van erre is megoldás; a későbbi részekben még foglalkozunk vele.

A modul kétféle kimenetet tartalmazhat. Az egyik aktív 5 V-os, a másik aktív θ V-os pont. Az előbbi kapcsoló tranzisztorról, az utóbbi szilárdtest relével van felépítve.

Az előzőleg leírt példában a LED-ek viselkedése alapján eldönthető, hogy melyik változat került a kezünkbe. Az a kimenet relés, azaz aktív θ V-os, amelyikhez csatlakoztatott LED a kimenet aktivizálása előtt világít, utána viszont elalszik. A fordított viselkedésű kimenet az aktív 5 V-os.

Az 1. lista egy igen egyszerű teszt. C64-re készült, de az X változó (címkorrekció) és a GET utasítás megfelelő módosításával bármely gépre jó. (A Z80 alapú számítógépeken a PEEK helyett INP, a POKE helyett OUT kell!) Kössük a DIN és a DOUT modult a számítógéphez, majd a vizsgálandó kimenetet (DOUT) kössük bármelyik bemenetre (DIN). Egy billentyű megnyomására megkapjuk a választ.

A DOUT modul felhasználása igen sokrétű lehet, de a változatok között nem a programozási különbségek az elsődlegesek, inkább a modulhoz kapcsolt beavatkozók adják a változatosagot. Az előző példa alapján bárki bátran vállalkozhat saját ötleteinek megvalósítására.

Végül egy igen látványos alkalmazás: két számítógép közötti átvitel. Az adó egy DOUT modulhoz kapcsolt infra-LED (C Plus/4), a vevő egy DIN-hez kapcsolt fényelem (C16). Természetesen megvalósítható a dolog például egy egyszerű optokapuvál is. Vigyázni kell a programozásnál, hogy a DOUT aktív 5 V-os kimenetét használjuk (ez nálunk a jobb szélső volt; bin. 10000000 = dec.128). Az adó programja a 2. listán, a vevő a 3. listán látható.

Jó munkát kívánunk mindenkinek, és várjuk a leveleket az ötletekkel, tapasztalattal.

ALBU LÁSZLÓ—KIRÁLY LÁSZLÓ

Kedves továbbtanulók!

Következő számunkban részletesen ismertetjük, hogy a számítástechnikával kapcsolatos tárgyakat hol, melyik iskolában oktatják az országban. Tájékoztatónk jövőendő szakmunkástanulóknak, gimnazistáknak, szakközépiskolásoknak és a felsőfokú tanintézetekbe jelentkezőknek szól.

A graftálnövények legegyszerűbb változatait egy közösleges papírlap és ceruza segítségével is életre kelthetjük, igazi termőterületük azonban a számítógépeinkhez kapcsolt tévékészülékek képernyői. Száraik és leveleik elágazási mintázata a valódi növényekéhez hasonló, grafikus programozók álmódják meg őket. Néhány ilyen graftálnövényt szemléltet az 1. ábra.

A graftálnövény elnevezése a „gráf” és a „fraktál” szavak összevonásából származik. Ugyanis a növények szerkezete a grafikon alapul és fraktál természetűk van; ez utóbbin azt értjük, hogy a tört dimenziós geometriai alakzatok közé tartoznak. Például a 2. ábrán levő graftálfák területe nemzedékről nemzedékre megháromszorozódik, ugyanakkor magasságuk megduplázódik. Ezért a graftálfák dimenziója

$$d = \frac{\log 3}{\log 2} = 1,5849 \dots$$

A GRAFTAL programot C64 számítógépre írtam, és a Simon's BASIC választását az magyarra, és a finomgrafika műveleteit kényelmesen programozhattam.

A graftálnövények szerkezetét megadó grafokat valahogyan tárolnunk kell számítógépünkben. E célból a gráfok leírására egy ködrészt vezetünk be: a gráf kódja bizonyos egyezményes jelek lineáris sorozata lesz. Ezt a jelsorozatot azután kényelmesen bevihetjük a gépbe. Vegyünk például a 2. ábrán szemléltetett graftálfákat. Ezekben háromféle szerkezeti elemet különböztethetünk meg: levéllel végződő ágcskákat, ágak és a törzs közbenső szakaszait, valamint elágazási pontokat. Kódolásnál a leveles ágcskáknak a Z, a közbenső ágcszakaszoknak pedig a G szimbólumot feleltetjük meg. Az elágazási pontok szimbólumai a zárójel: ezeket úgy alkalmazzuk, hogy a zárójelbe mindig a leágazó részfa kódja kerül. A 2. ábra első három graftálfájának kódja:

```
Z
G(Z)G(Z)Z
GG(G(Z)G(Z)Z)GG(G(Z)G(Z)Z)G(Z)G(Z)Z
```

A negyedik graftálfák kódjának felírását az olvasóra bízom.

Ez a kódolás a graftálnövényeknek csak a változatos felépítését írja le.

Lényeges dolog, hogy egy graftálfák kódjából egy szabályrendszer segítségével mindig levezethetjük a következő nemzedékhez tartozó fa kódját! Ezt a szabályrendszert L-nyelvtannak nevezzük. Megalkotója Lindenmeyer dán biológus és matematikus volt. Az L-nyelvtan a következő szabályokból áll:

```
Z → G(Z)G(Z)Z
G → GG
( → (
) → )
```

A nyílak azt mutatják, hogy a kód egyes szimbólumait a következő nemzedékben milyen jelsorozattal fogja helyettesíteni. Könnyen meggyőződhetünk arról, hogy az L-nyelvtan — ha egyetlen Z-ből álló kódból indulunk ki — egymás után megadja a 2. ábra graftálfájának kódját.

Némi matematikai vizsgálódással az L-nyelvtanból a graftálfák kódjának sok érdekes tulajdonságát vezethetjük le. Az egyik az, hogy az N-edik graftálfák kódjának hosszát — a kódban levő szimbólumok számát — a következő képlet adja meg:

$$h_N = 5 \cdot 3^{N-1} - 2^N - 2$$

A másik a fa magassága. A graftálfák magasságán a törzsében levő egyenesszakaszok számát értjük, és ez azonos azon Z és G szimbólumok számával, melyek semmiféle zárójelbe sincsenek bezárva. A magasságot megadó képlet:

$$m_N = 2^N - 1$$

Az egyszerűbb számítógépek finomgrafikája a képernyő magasságát 200 képpontra osztja fel. Ha kikötjük, hogy a graftálfák minden ágcskája legalább három képpontnyi legyen, akkor a fa törzse legfeljebb $200/3 \approx 66$ szakaszból állhat,

Graftál

azaz $m_N \leq 66$. Ebből rögtön következik, hogy $N \leq 6$ és $h_N \leq 1149$. Ilyen képernyőfelbontás esetén tehát legfeljebb 1149 szimbólumot tartalmazó kóddal fogunk találkozni.



1. ábra

```
1 REM *****
2 REM * GRAFTAL NOVENYEK *
3 REM *****
10 DIM AB(1,1150),V(3,5)
20 PB="F-KÖV. NEMZEDÉK: E-FRG. BEFEJEZÉS: "
21 FB="F* "D-NYOMTATÁS"
22 BB="BETÉLT A VEREM"
23 UB="ÜRES A VEREM"
30 AB(0,1)=0:AB(0,2)=4
40 K=0
50 M=1
60 LOOP
70 IF N<5 THEN M=10:ELSE M=21-3*N
80 EXEC FIGUR
90 GET AE
100 EXIT IF A#="E"
110 IF A#="D" THEN EXEC PLOT
120 IF A#<>"F" THEN 90
130 N=N+1
140 EXIT IF N>6
150 K1=K:K=1-K
160 EXEC GENER
170 END LOOP
180 END
1000 REM UJ NOVENYGENERACIO LETREHOZASA
1001 REM *****
1002 PROC GENER
1010 I=1: J=1
1020 LOOP
1030 NXT=AB(K,I)
1040 EXIT IF NXT=4
1050 IF NXT=0 THEN 1100
1060 IF NXT=1 THEN 1210
1070 AB(K,J)=NXT
1080 J=J+1
1090 GOTO 1240
1100 AB(K,J)=1
1110 AB(K,J+1)=2
1120 AB(K,J+2)=0
1130 AB(K,J+3)=3
1140 AB(K,J+4)=1
1150 AB(K,J+5)=2
1160 AB(K,J+6)=0
1170 AB(K,J+7)=3
1180 AB(K,J+8)=0
1190 J=J+9
1200 GOTO 1240
1210 AB(K,J)=1
1220 AB(K,J+1)=1
1230 J=J+2
1240 I=I+1
1250 END LOOP
1260 AB(K,J)=4
1270 END PROC
```


TechnoMIR

Egy fontos óra

A legfontosabb digitális egységek után most áttértünk a bonyolultabb felépítésű és/vagy nehezebben kezelhető részekre. Ezek mindegyike valamilyen speciális igény kielégítésére készült.

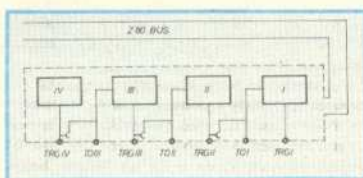
A független áramkörű óra (hardware clock) se nem igazán független, se nem ki-zárólag óra. Az viszont igaz, hogy csak Z80 alapú gépekhez használható.

A modul lelke egy U 857 típusú számlálóidőzítő áramkör, így számlálónak, időzítőnek, órának, frekvenciamérőnek stb. használható az eszköz. A belső struktúra az ábrán látható. Érdekes megoldás, hogy a négy, részben független számláló sorba van kötve (óraüzem), de megfelelő csatlakozáson a be- és kimenetek külön-külön is elérhetőek.

A négy csatorna külön-külön programozandó OUT, illetve POKE utasításokkal, és külön-külön olvasandó IS (INP, illetve PEEK). Az egyes csatornák HT címei:

- I. 32
- II. 33
- III. 34
- IV. 35

Az óra üzemmódjai a következők.



kimenetén (TO) egy impulzus jelenik meg, miközben a számláló felveszi a kezdő értéket (konstans regiszter). A két impulzus közötti idő a következőképpen számolható ki:

$$t \times P \times TC$$

ahol t — a rendszer órajelének periódus-ideje
 P — az előszámláló osztása (16 vagy 256)
 TC — a beprogramozott konstans

Az időzítés indítását vagy a betöltést követő rendszerórajel végzi, vagy a TRG bemenet aktivizáló éle. Ez programozható. A modul programozásának menete a következő.

El kell dönteni, hogy az egyes csatornákat milyen módban használjuk: mint számláló vagy mint időzítő. Létre kell hozni a megfelelő kapcsolatot a modul és a külvilág, illetve az egyes csatornák között. Be kell programozni a csatornákat a megfelelő címre töltött vezérlő- és konstans regiszte-

rekkel. Ez lehet a felhasználói program eleje is, de parancsinté kiadhatók a megfelelő utasítások. Végül el kell indítani a felhasználói programot a számítógépen.

A vezérlőregiszter értéke a táblázat felhasználásával kiszámítható. Ezt kell a csatorna címén legelsőnek kiküldeni. Ezt követi — ha kell, hogy kövesse — a konstans regiszter értéke. Ez egy 0–255 intervallumba eső egész szám lehet. A csatorna működés közben bármikor olvasható, az eredmény a számláló aktuális értéke.

Vigyázzunk! A csatornába írt adatot a vezérlőregiszter értéknek tekinti, és ennek megfelelően reagál. Más szóval a csatorna programja bármikor átirható egyetlen parancssal.

Végezetül egy egyszerű programot közlünk a listán HT—1080Z számítógépre. A program indítását után az indítástól számított idő íródik a képernyőre, mindaddig, amíg egy billentyűt le nem nyomunk.

Jó munkát kívánunk mindenkinek, és várjuk a leveleket.

ALBU LÁSZLÓ—KIRÁLY LÁSZLÓ

A vezérlőregiszter bit szerinti jelentése

A bit sorszáma	A bit értéke	A bit jelentése
7.	1	A megszakítás engedélyezett
7.	0	A megszakítás tiltott
* Nincs 0-ban	bekötve,	a bit értékét tartsumk
6.	1	Számláló üzemmód kijelölve
6.	0	Időzítő üzemmód kijelölve
5.	1	Előszámláló osztása 256
5.	0	Előszámláló osztása 16
* Csak időzítő üzemmódban van előosztás		
4.	1	A felfutó él az aktív
4.	0	A lefutó él az aktív
* Időzítő üzemben a külső TRG jel aktív		élre indul az időzítés
* Számláló üzemben az órajel aktív		élre dekrementálódik a számláló
3.	1	Időzítés külső TRG jellel indítható
3.	0	Az időzítést a rendszer órajele indítja
* Csak időzítő üzemmódban		
* Az indítás csak a konstans regiszter		feltöltése után érvényesül
2.	1	A következő adat a konstans regiszterbe kerül
2.	0	Érvényes a konstans regiszter régi tartalma
* Érvényes konstans regiszter nélkül		a csatorna nem működik!
1.	1	RESET, a számlálás, ill. időzítés leáll
1.	0	A csatorna folytatja a működést
* Ha a 2. és 1. bit is 1, a csatorna		konstans regiszter betöltést vár
* Ha csak az 1. bit 1, a csatorna		leáll, de nem változik a regiszterek tartalma (1. bit 0 = CONTINUE)
0.	1	Az adat vezérlőregiszter-érték
0.	0	Az adat nem vezérlőregiszter-érték

```

*****
* PONTOS ÓRA HT 1080Z-RE *
*****
*****
* BEÁLLÍTÁSOK *
*****
* PERC SZÁMLÁLÓ IV. CSAT. *
10 OUT 35,69 : OUT 35,60
* MPERC SZÁMLÁLÓ III. CSAT. *
20 OUT 34,69 : OUT 34,60
* SZAZHD MP SZÁMLÁLÓ II. CSAT. *
30 OUT 35,69 : OUT 35,100
* SZAZHD MP 100Z116 I. CSAT. *
40 OUT 32,37 : OUT 32,70
*****
* FŐPROGRAM *
*****
50 PRINT00,60-INT(35):60-INT(34):
60 PRINT 100-INT(35)
70 IF INKEY#="" THEN 50
80 END

```

Számláló üzemmód

Ebben az üzemmódban a csatorna TRG bemenetére adott impulzusokat számlálja. A számláló az érkező aktív élre a rendszerórához szinkronizálva dekrementálódik. A számlálás megkezdése előtt felveszi a konstans regiszter értékét.

A bemeneti vezérlő él és az órajel felfutó éle között nem szükséges előkészítési idő, de a számláló értéke mindig csak a következő órajellel csökken. A külső bemenetre az aktív él programozható.

Az I., II. és III. csatornánál, ha a számláló elérte a nullát, a csatorna kimenete aktív állapotba kerül. A lefelé számláló közben felveszi a konstans regiszter tartalmát anélkül, hogy a számlálás megszakadna. Ha a számlálás tartama alatt a konstans regiszter megváltozik, az új értéket a számláló csak a számlálás befejezése után veszi fel.

Időzítő üzemmód

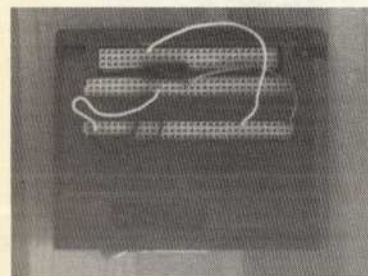
Ebben az üzemmódban a rendszeróra két sorba kötött számlálóra (előszámláló és lefelé számláló) kerül, és így a csatorna időintervallum előállítására alkalmas. Az előszámláló programozhatóan 16-tal vagy 256-tal osztja a rendszer órajelét. Az előszámláló kimenete a lefelé számláló bemenetére csatlakozik, ami a konstans regiszter tartalmával, mint kezdeti értékkel tölthető fel. A számláló nullátmeneténél a csatorna

Másfél DINT
és másfél DOUT egyszerre!

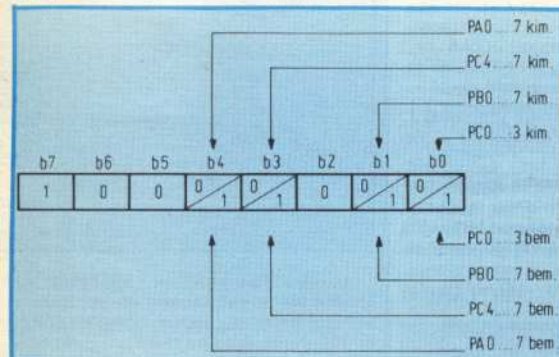
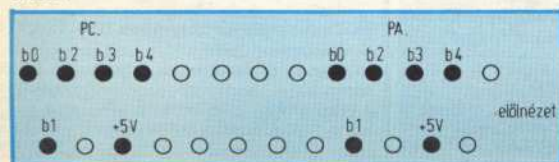
A Proto Board (PB) modul próbapanelnak is nevezhető, mert a tetején elhelyezett három csatlakozósávon különböző elektronikus áramkörök valósíthatók meg. Az alkatrészek (IC, LED, tranzisztor stb.) a szabványos méretű csatlakozókba dugaszolhatók, az összeköttetéseket pedig vékony, merev, szigetelt vezetékkel, ún. gyengeáramú szerelődhuzallal lehet kialakítani.

A modul fő előnye, hogy a megépített áramkör vagy a problémás alkatrész állapota — ha azok a TTL szinteknek megfelelnek — számítógép segítségével, programból vizsgálhatók. A programozhatóságot a csatlakozósávról kivezetett, háromszor 8 bites univerzális I/O felület biztosítja.

A csatlakozók kialakítását a modulról készült 1. kép, illetve a 3. ábra mutatja. Jól



1. kép

1. ábra
2. ábra

TechnoMIR

A próbapanel



2. kép

látható, hogy két sáv üres; itt célszerű az áramköri elemeket elhelyezni. A harmadik csatlakozósávról vannak kivezetve a ki- és bemeneti pontok (az I/O regiszterek pontjai), valamint a gerinchálózat néhány vonala.

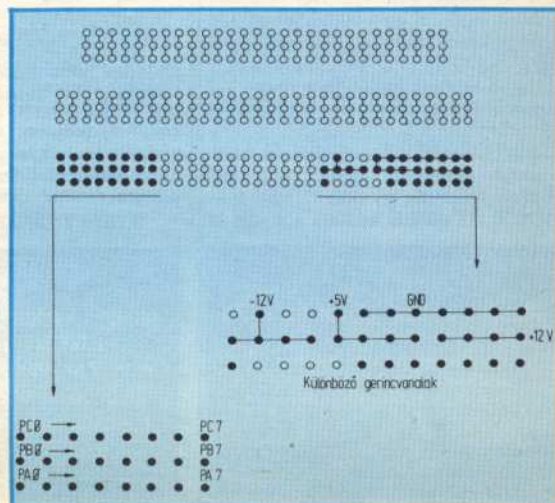
Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a +12 V, -12 V tápfeszültséghez csak a POW (tápegység) modul alkalmazásával juthatunk, a számítógép csak a +5 V-os táplálást biztosítja. Külső tápegységet akkor is kell alkalmazni, ha a kialakított áramkör és

a PB modul áramfelvétele együttesen meghaladja a számítógép megengedett terhelhetőségét.

A PB modul lelke egy 8255 típusú IC. Ez az LSI áramkör az Intel MCS-80 családjába tartozik, és több különböző üzemmódban párhuzamos adatforgalmat képes lebonyolítani. A modulban a legegyszerűbb, ún. 0 üzemmódban dolgozik.

A mi szempontunkból a felépítését úgy képzeljük el, hogy három darab, egyenként 8 bites programozható regisztert (PA, PB és PC azaz Port A, Port B és Port C) tartalmaz. A programozhatóság itt azt jelenti, hogy beállítható, melyik regiszter legyen ki- és melyik bemenet. Az utolsó, PC re-

3. ábra



giszter 4 bitenként programozható, tehát lehet olyan állapota, amikor az alsó 4 bit (PCB-PC3) például bemenet, de a felső 4 bit (PC4-PC7) kimenet.

Az egyes regiszterek állapotát hordozó információ tárolására egy kontrollregisztert helyeztek el az áramkörben; a PB modul használatát ennek feltöltésével kell kezdeni. A regiszter HT címe 43, a megfelelő utasítás tehát az OUT 43,X. Egyéb számítógépeknél a megfelelő cím irandó (lásd a Magazin 1987/12. számában!).

Az X szám, azaz a kontroll szó az 1. ábra alapján képezhető. A PA, PB és PC regiszterek HT címei rendre 40, 41 és 42. A kimenetek aktív 5 V-os kimenetek, a bemenetek nem tároló bemenetek.

Programozási példát nem hozunk, mert a PB nem más mint (beállítástól függően) egy DINT és egy DOUT együtt, amit pedig remélhetően mindenki kiválóan programoz már. A fényképen látható összeállítási példa egy 7400 logikai IC egyik NAND kapujának vizsgálatára alkalmas.

Egy illesztő interfész

A JOY (joystick-illesztő) modul két szabványos botkormány fogadására alkalmas. Elsősorban természetesen azoknál a számítógépeknél van jelentősége, amelyekbe nincs ilyen áramkör beépítve, tehát a HT, a Spectrum vagy a Primo esetében. Ez utóbbi tartalmaz ugyan botkormányillesztőt, de hatpólusú DIN aljzatához a legelterjedtebb típusok nem csatlakoztathatók.

A JOY modul segítségével ugyanazt a botkormányt használhatjuk, mint a Commodore gépekhez. Sőt, ha a modult például C64-hez kötjük, a csatlakoztatható botkormányok száma és így a számítógéppel közvetlenül kapcsolatot tartó személyek száma négy lehet.

Egy lehetséges összeállítást mutat a 2. kép. A csatlakozó bekötése a 2. ábrán látható.

A felhasználói program elején a modul kontrollregiszterébe 155-öt kell írni. A kontrollregiszter HT címe 47, tehát HT-n OUT 47,155 utasítás hatására a modul ké-

```

*****
* RAJZPROGRAM PRIMORA *
*****

10 CLS
* KERET MEORAJZOLASR *
20 FOR I=0 TO 255
30 SET(I,0) : SET(1,191)
40 NEMT I
50 FOR I=0 TO 191
60 SET(0,I) : SET(205,I)
70 NEMT I
75 X=128 : Y=96
* CONTROLL SZÓ BETÖLTÉSE *
80 OUT 152+47,155
* BILLENTÜZET VIZSGÁLATA *
90 A$=INKEY$
100 IF A$="" THEN 110 ELSE 10
*****
* JOY MODUL LEKÉRDEZÉSE *
*****

110 A$=INP( 192+47 )
120 IF A AND 2 THEN 200
* JOYSTICK LEKÉRDEZÉS RAJZOLASR *
130 IF A#1 THEN Y=Y+1
140 IF A#4 THEN Y=Y-1
150 IF A#8 THEN X=X+1
160 IF A#16 THEN X=X-1
170 SET (X,Y) : GOTO 90
* JOYSTICK LEKÉRDEZÉSE TORLESRE *
200 IF A#3 THEN Y=Y+1
210 IF A#6 THEN Y=Y-1
220 IF A#10 THEN X=X-1
230 IF A#18 THEN X=X+1
240 RESET (X,Y) : GOTO 90
    
```

pes a botkormány jeleit fogadni és továbbítani a számítógépnek. Az információt a PA bemenet esetén a 44 HT címről nyerjük — INP(44) —, a PC bemenetet használva 46 a HT cím. Egy programon belül természetesen mindkettőt használható.

A megfelelő címről beolvasott adat a botkormány állapotát bitenként tartalmazza a következőképpen:

- 0 bit — fel
- 1. bit — tűz
- 2. bit — le
- 3. bit — balra
- 4. bit — jobbra

Tehát a 44, illetve 46 címről beolvasott 1; 2; 4; 8; 16 adat alapján eldönthető a botkormány állapota.

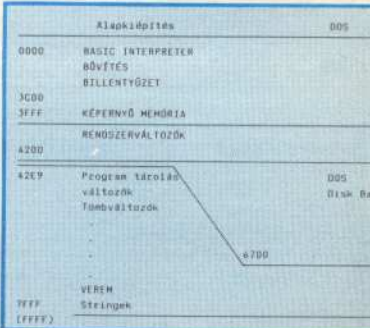
A közölt program Primóra készült egyszerű rajzprogram, elsősorban a modul használatának gyakorlásához. Minimális változtatás után érdemes HT gépen is kipróbálni.

KIRÁLY LÁSZLÓ—ALBU LÁSZLÓ

A HT-1080Z számítógép ROM programja egy sor, alapképzésben nem használt kulcsszót tartalmaz. Az alapépeben ezeknek a kulcsszavaknak ugrási címei az SN hibára mutatnak. Teljes kiépítésű csatlakoztatott floppyval például a TRSDOS NEWDOS 2.1 verziója jelentkezik be. Ilyenkor élnék a *táblázataiban* felsorolt DOS kulcsszavak és rutinjai. (Vö. Sztróky: A Z80 Assembler. Műszaki Könyvkiadó, 1985. Felföldi—Lukács: A HT-1080Z iskolaszámítógép fix tárolója. Ipari Informatikai Központ, 1985.)

CVI	5E46	GET	627C
FN	55BE	PUT	627B
CVS	5E49	CLOSE	606F
DEF	5655	LOAD	5F7B
CVD	5E4C	MERGE	600B
EDF	61EB	NAME	6346
LDC	6231	KILL	63C0
LOF	6242	&	58B7
MKIB	5E2D	LSET	60E6
MKSS	5E30	RSET	60E5
MKDS	5E33	INSTR	582F
CMD	56C4	SAVE	6044
TIME\$	5714	LINE	5756
OPEN	6349	USR	5679
FIELD	60AB		

A végrehajtott rutinok címeiből látható, hogy a rendszer a memóriát is átszervezi.



Az iskolákba telepített, zömükben 16 kb-ot RAM-al üzemelő gépeknél ilyen kiépítés esetén alig marad szabad memóriaterület. Pedig de jó lenne a HT gépeknél is floppyt használni! A hajlékonylemez tárolónak a kazettás tárolóval szembeni előnyeit úgy vélem, nem kell ecsetelni.

Idestova egy éve használom a Real-Tem Gmk sorozatú illesztőjét a HT-1080Z és Commodore perifériák összekapcsolására (lásd az *ábrát*). Ez összeállításban a HT jelentéktelen korlátokkal ugyanígy képes kezelni a VC-1541-et, mint azt a C64 teszi. A bővítő csatlakoztatása után a HT értelmezi és lemez meghajtó egység (és/vagy

Minden hétfőn 17-től 19 óráig

a Mikroszámítógép Magazin munkatársai és felkért szakértők válaszolnak az olvasók kérdéseire a szerkesztőségben: Budapest II. Fő u. 68. I. em. 109. vagy a 154-090 és a 154-250-es telefonon.

Minden kedden 17-től 20 óráig ENTERPRISE klub

a VSZM Közösségi Házban
(Bp. XI., Fehérvári út 120.)
Klubvezető: Romvári Gábor
Telefon: 450-950/473

TechnoMIR

Egy érdekes bemenet

A megszakító bemenet (interrupt input vagy röviden ITIN) modul lényegét és fő felhasználását tekintve egy digitális bemenet. A különbség ehhez képest annyi, hogy a beérkező jel hatására a modul megszakítást kezdeményez. Ezzel kiküszöböli a DIN modul azon hátrányát, hogy elveszti az információt, ha időben nem kérdezzük le. Meg lehet csinálni az ITIN-nel azt, amit a DIN-nel nem: valamilyen más feladat végrehajtása közben is végezhető számítógépes adatkezelés. Mivel először azonban az egyszerű programozhatóság, ezt a modult csak annak ajánljuk, aki igazán ismeri a számi-

tógépet, és assemblerben is tudja programozni.

Az itt következők a HT-1080Z gépeken dolgozóknak segítenek, de mások is meríthetnek ötleteket belőle. A programot a modul fétalálói készítették, tőlük vettük át.

Assembler program ITIN modul használatához

1. Csatlakoztassuk az ITIN modult a HT-1080Z számítógéphez.

2. Kapcsoljuk be a számítógépet. A NEW LINE gomb lenyomása után a képernyőn > READY látható.

3. Gépeljük be: SYSTEM és nyomjuk le a NEW LINE (a továbbiakban: NL) gombot.

4. A képernyőn megjelenő kérdőjel után gépeljük be: /12710 NL.

5. Monitor üzemben vagyunk, a képernyőn megjelennek a processzor regiszterei. Gépeljük be a listát.

Látványlag semmi nem történik. A processzor 7104(h) címen HLT utasításon áll. Ha rövidre zárjuk a modul valamelyik bemenetét, a képernyőn megjelenik a beolvasott kódnak megfelelő ábra. A program a RESET gombbal állítható meg.

Bővíthető a program például úgy, hogy HLT helyett az érkező kódnak megfelelő elágazásokat szervezzünk.



A külső tápegység

A TechnoMIR rendszer érdekesebb ismertett digitális moduljai nem nagy áramfelvételűek, de a számítógépek szokásos terheltsége (kb. 0,15 A) nagyon könnyen túlléphet. A DINT és DOUT együttes alkalmazása, ha azok teljes terheltségét kihasználjuk, legalább 0,2 A áramigényt jelent. Ez a számítógép buszrendszerén át nem elégíthető ki, külön táplálás kell.

A modul típusa	+5 V	+12 V	-12 V
HCLK	0,09 A	—	—
A/D	0,075 A	0,025 A	0,05 A
D/A	0,09 A	0,1 A	0,04 A
ITIN	0,14 A	—	—
AMUX	0,15 A	0,03 A	—
DINT	0,13 A	—	—
DOUT	0,15 A	—	—
JOY	0,085 A	—	—
PB	0,085 A+X	X	X
D100	0,025 A	—	—
C64	0,085 A	—	—
OPTO	0,12 A	—	—
UNI	0,11 A+X	X	X

Az analóg modulok működéséhez +12 V és -12 V szükséges; ezt a számítógépek nem, vagy nem elég pontosan adják. A különböző modulok áram- és feszültségigényét a táblázat mutatja. Látható, hogy általában két digitális modul használhatunk együtt, ennél többet csak a POW modulal együtt csatlakoztathatunk a számítógéphez.

A POW modul három változata közül a legegyszerűbb a fényképen látható. Ez az első is együtt. A modulhoz csatlakoztatott +8 V-+10 V egyenfeszültségből egy 7805 típusú stabilizátor IC állítja elő a +5 V-ot. Az analóg modulok +12 V, -12 V táplálásához 18 V-os váltakozó feszültséget kell a POW modulhoz csatlakoztatni.

Hamar kiderült azonban, hogy ez nem túl előnyös konstrukció, az iskolák zömében nem egyszerű feladat a szükséges feszültségeket „elővarázsolni”. További gond, hogy nem elég „diákálló” és „tanárálló”, nincs túláram és fordított polaritás elleni védelem. Ez a típus az OPI által kipróbálásra kiosztott készletekkel került forgalomba.

A hátrányos tulajdonságokat kiküszöbölendő fejlesztették ki a két újabb típust. Egy nem igazán esztétikus, szürke doboz tetején helyezték el az eredeti modult. Erre az alappodra vezették ki a gyártók a tápegység által előállított feszültségszintek csatlakozóit, a főkapcsolót és egy túláramjelző LED-et.

Az előállított feszültségek és terhelhetőségek:

+ 5 V referencia	100 mA
+ 5 V	1 A
+12 V	100 mA
- 12 V	100 mA

A felhasználó szempontjából még lényegesebb változtatás a táplálást érinti. Az M6.1 POW A típusú modulhoz 220 V váltakozó feszültség szükséges. Az érintésvédelmi előírásoknak megfelelően nem csatlakoztatható közvetlenül a hálózathoz, leválasztó transzformátort kell alkalmazni. Az M6.2 POW B típust 24 V-tal kell táplálni, így az érintésvédelmi problémák is megoldódnak.

A POW modul alkalmazásával a TechnoMIR rendszer lehetőségei ugrásszerűen kiszélesednek. Gyakorlatilag bármekkora torony építhető a modulokból, azaz igen ószettett érzékelési-beavatkozási műveletso hajtható végre.

KIRÁLY LÁSZLÓ—ALBU LÁSZLÓ

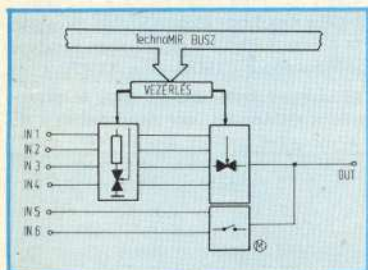
Utasítás	Értelmezése
M612	Cím beállítás, a
képernyőn megjelenik	a cím és tartalma.
C3	
00	JP 7000(h) a Pro-
	gram kezdő címe
70	
X	Újra megjelennek a
	regiszterek
M7000	Mint fent
F3	DI
	IT le-
	állítás
D3	IN A.(n) Input
	ITIN
19	nn19(h)=20(d)
32	LD (n);A
0F	nn30C0(h) az ITIN
	tartal
	MA &
	képer-
	nyőre
3C	
FE	CP n
FF	nnFF(h)=200(d)
00	JR Z.(VE0E)
03	relatív ugrás a
	VE0E címűre
C3	JP nn
01	nn7001(h)
70	
VE0E F3	EI
	IT en-
	sedlye-
	zés
C3	RET
X	Újra megjelennek a
	regiszterek
M7100	
F3	DI
ED	IM1
	IT mód
	beállítás
56	
F3	EI
Itt folytatódóan a felhasználói	
Program. Pl.:	
76	HLT
	A Pro-
	cesszor
	vár
C3	JP nn
01	nn7101(h)
71	
X	
07100 NL	Vezérlés 7100(h)
	címre

TechnoMIR

Analóg modulok

Hogyan sokszorozható meg egy rendszer?

Az analóg sokszorozó (AMUX) modul (1. ábra) alapvető feladata, hogy vezérlő-programtól függően a hat bemeneti pontot (IN1-től IN6-ig) összekösse a kimeneti ponttal (OUT). Ennek a vezérelhető kapcsolófunkciót ellátó modulnak hat bemenete közül négy (IN1—IN4) a CD 4066 CMOS analóg kapcsoló IC-n keresztül



1. ábra

igen gyorsan köthető össze a kimenettel. Az IN5 és IN6 bemenetek reed relén keresztül kapcsolhatók, így ezek lassúbbak, de jobban terhelhetők: max. 25 mA áramot viselnek el károsodás nélkül. A kapcsolható feszültség $0 V < U < +10 V$ minden bemeneten.

A modul felhasználhatóságát növeli, hogy az IN1—IN4 bemenetek nemcsak aktív érzékelőket képesek fogadni, hanem a programtól függően passzív érzékelők jeleit is el tudják juttatni a kimenetre. Ez a passzív érzékelő 1 mA-es árammal történő táplálásával érhető el.

1. táblázat

Bemenet	d2 bit	d1 bit	d0 bit
IN1	0	0	0
IN2	0	0	1
IN3	0	1	0
IN4	0	1	1
IN5	1	0	0
IN6	1	0	1

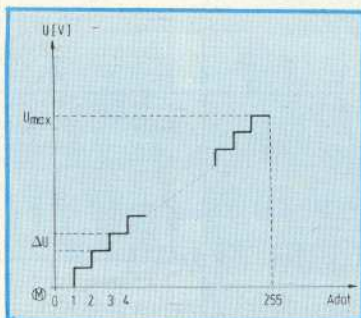
Bemenet Bit

IN4	d4
IN3	d5
IN2	d6
IN1	d7

2. táblázat

A modul a következőképpen programozható. Az AMUX HT címe 25, így HT gépen OUT 25, SZÁM utasítással lehet programozni. A SZÁM értékének megváltoztatásával változtatható a modul állapota. Ez az érték a következő bitenkénti információkat hordozza:

- d0 — d2 bitek határozzák meg, hogy melyik bemenet kapcsolódik a kimenetre (1. táblázat).
- d3 bit „1” állapota az összes bemenet leltitását eredményezi, azaz egyik bemenet jele sem kerül a kimenetre. A bit „0” állapota az engedélyezés.



2. ábra

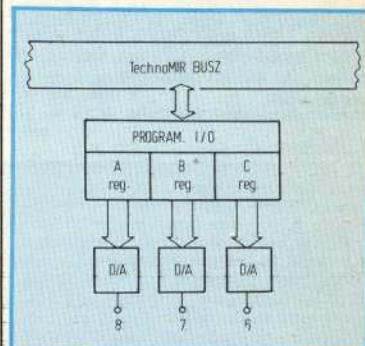
d4 — d7 bitekkel az IN1—IN4 bemenetek táplálását lehet beállítani (2. táblázat). A megfelelő bit „1” értéke táplált, a „0” érték nem táplált bemenetet eredményez. A tápláláskijelölés és a bemenetengedélyezés egymástól független, csak az jelenik meg a kimeneten, amit a d0 — d2 bitek meghatároznak.

Végül egy figyelmeztetés: az AMUX mellett a POW modul is alkalmazni kell!

D/A modul

A D/A modul olyan programozható digitális-analóg átalakító, amely a számítógépből érkező digitális, 8 bites adatot (0—255 közötti szám) analóg jellel, meghatározott feszültséggé alakítja. Egy D/A konverter transzfer karakterisztikája látható a 2. ábrán.

A TechnoMIR rendszer D/A modulja három, egymástól függetlenül használható átalakítót tartalmaz (3. ábra). Az egyes ki-



3. ábra

Kimenetek:	6.	7.	8.
HT cím	12	13	14
Utasítás	OUT 12, X	OUT 13, X	OUT 14, X
U(ki)	-10V +10V	0V +10V	0V +10V
I(ki)max	50 mA	25 mA	25 mA
Megjegyzés:	0KX<255 egész szám		

3. táblázat

menetek mindaddig az előzőleg beállított feszültséget szolgáltatják, míg a bemeneten található I/O felület megfelelő regisztereibe más adatot nem írunk. Az I/O rendszert a PB modul kapcsán már részleteztük.

Itt is a kontrollregisztert kell először feltölteni. HT címe 15, így HT-n a megfelelő parancs OUT 15,128. Ez C64-en POKE 56848,128. A további tudnivalók a 3. táblázatrol leolvashatók.

KIRÁLY LÁSZLÓ—ALBU LÁSZLÓ

TechnoMIR

Analog modulok

Minden jel feldolgozható

A TechnoMIR interfészrendszer keretében kifejlesztett A/D modul olyan programozható analog-digitál konverter, amely a bemenetére érkező analog jelet (feszültség) digitális értéké (adattá) alakítja.

A modul elvi vázlata és transzfer karakterisztikája az 1. ábrán látható. A rendszeren belül két A/D modul típus létezik:

1. TechnoMIR M. 2 A/D modul

Ez a típus, melynek blokkvázlatát a 2. ábra mutatja, a kompenzáció elve alapján működik. A vezérlő logika addig vezényel a D/A konverter bemenetét, amíg a feszültsége egyenlővé nem válik a bemeneti analog jellel. Az egyenlőséget a komparátor jelzi.

Az átalakítás eredményét — mérés határtól függően — a következő utasításokkal olvashatjuk be:

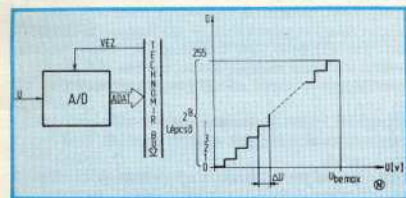
- 1 V INP(15)
- 10 V INP(14)
- 100 V INP(13)

A címek HT gépre érvényesek, más gépekre a megfelelő címkorrekcióra van szükség.

2. TechnoMIR M. 2.1 A/D—2 modul

A modul belső struktúráját a 3. ábrán vizsgálhatjuk meg. Az előző megoldáshoz képest szembetűnő változás, hogy ennél az átalakítónál két darab D/A van beépítve: az egyik a mérő D/A konverter, a másik referenciafórrás.

További újdonság a differenciálerősítő és a programozható bemenet-kimeneti rendszer. Ez utóbbit, akárcsak a PB modulban, 8255 típusú áramkörrel valósították meg.



1. ábra

Az A/D—2 modul átalakítási elve

A bemeneti differenciálerősítőre kapcsolt mérendő feszültséget a komparátor összehasonlítja a mérő D/A jellel, amely az A csatornán keresztül programozható. Egyezs esetén a komparátor a C regiszter legfelső bitjével jelez. Ekkor a mérendő jel digitális értéke a mérő D/A bemeneti értékével egyenlő, tehát az átalakítás eredménye az A regiszterben megtalálható.

Ebben az üzemmódban a modul $-1,2$ V-tól $+1,2$ V-ig képes feszültséget átalakítani, amit a $+IN$ bemenetre kell kapcsolni, a $+IN$ és a föld közé. Ugyanígy feszültségtartományban, földfüggetlenül is mérhető az átalakító, ha a $+IN$ és a $-IN$ bemenetek meleggontjai közé kapcsoljuk a mérendő feszültséget.

A modul másik üzemmódban a kibővített mérés határtól üzem. Ehhez fel kell használni a B regiszteren keresztül programozható referencia D/A konvertert is. Ennek a módnak az a lényege, hogy a REF OUT kimenet és a $-IN$ bemenet kívülről történő összekapcsolásával az átalakítás vonatkoztatási pontját eltoljuk a földpontonól a referencia D/A kimeneti feszültségének pontjára. Így az A/D modul nem a földhöz képest méri a feszültséget, hanem a programból beállítható szinttől.

Az áramkör adatait a táblázat tartalmazza. A címek HT gépre vonatkoznak.

Kontrollregiszter
Címe: 11
Utasítás: OUT 11,136

Mérő D/A átalakító
Címe: 8
Utasítás: OUT 8,1
($0 < I < 255$)

Referencia D/A átalakító
Címe: 9
Utasítás: OUT 8, J
($0 < J < 255$)

Komparátorfigyelés
Címe: 10
Utasítás: INP(10)

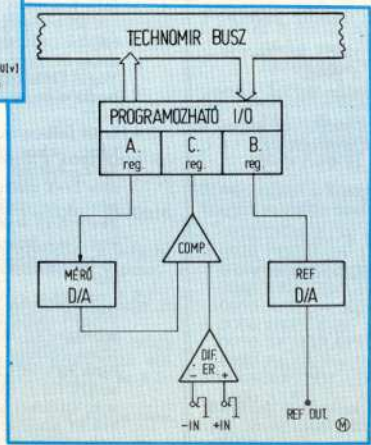
Kimeneti feszültség -10 V-tól $+10$ V-ig
Maximális terhelő áram: 5 mA

Feszültségmérés földhöz képest

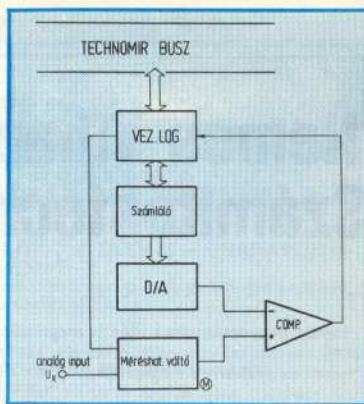
A mérés a $-1,2$ V $+1,2$ V tartományban végezhető el. Mielőtt nekilátnánk, gondoljuk át, mit kell elvégeznie a mérőprogramnak:

1. A kontrollregiszter beállítása
2. Fűrészfeszültség előállítás a mérő D/A segítségével
3. A komparátor figyelése
4. Ha a C regiszter legfelső bitje (bit7) jelez, a mérő D/A érték kiolvasása
5. A mérési ciklus újraindítása

2. ábra



1. ábra



3. ábra

Maga a program az 1. listán látható. Az 1. pont a 10-es sor, a 2. pont a ciklus, a 20, 30, 40-es sor. A 3. pont, a komparátorfigyelés, a 40-es sor IF utasításában történik.

Egy másik módszerrel lényegesen lerövidíthetjük a konverziós időt (2. lista). Ez a fokozatosan közelítő eljárás (successive approximation). Lényege, hogy először a legfelső bitnek (bit7) megfelelő feszültséget állítjuk elő a D/A kimenetén. Ez éppen az intervallum fele. A komparátor segítségével eldöntjük, hogy a keresett feszültség értéke nagyobb-e ennél. Ha igen, ezt a bitet bekapcsolva hagyjuk, ha nem, kikapcsoljuk. Ezt ismételve, az alacsonyabb bitknél is a konverzió ideje maximum 8 ciklusidő.

Földfüggetlen feszültségmérés

A mérés elve, módszere és programja megegyezik az előzőekkel. A különbség a békötésben van, itt nem a modul földpontjához képest mérünk, hanem a mérendő áramkörben lesz a vonatkoztatási pont.

```

10 OUT 11,136
20 FOR J=0 TO 255
30 OUT 8,J
40 IF INP(10) AND 128 <> 0 THEN NEXT J
50 PRINT@C:(J-128)*0,01;"V"
60 GOTO 20
    
```

1. lista

```

10 OUT 11,136
20 FOR K=7 TO 0 STEP -1
30 OUT 8,2:K#J
40 IF (INP(10) AND 128) <> 0 THEN U=U+2:K
50 NEXT K
60 PRINT U/100-1.27
70 U=0
80 GOTO 20
    
```

2. lista

Kiterjesztett mérés határú mérés

Az előző módszerekhez képest nemcsak a mérő D/A átalakítót kell vezérelni, hanem a frekvencia D/A-t is. Ennek a feszültségértékével toljuk el a vonatkoztatási pontot, megnevelve ezzel a mérhető maximális feszültség értékét. A mérési intervallum így is maximum 2,5 V, de ez lehet például 5,1 V-tól 7,6 V-ig.

Ezzel a jelenleg forgalomban lévő modulok bemutatását befejeztük. A következőkben a fejlesztés útjait mutatjuk be.

KIRÁLY LÁSZLÓ — ALBU LÁSZLÓ

TechnoMIR

Legújabb fejlesztésű modulok

A TechnoMIR rendszer előnye, hogy gyorsan és könnyedén képes alkalmazkodni a felhasználó igényeire. De ez mégis leleményesebb amánál, mindig vannak új igényei! Így egyetlen rendszer sem állhat meg a fejlődésben, mert különben azonnal elavulna.

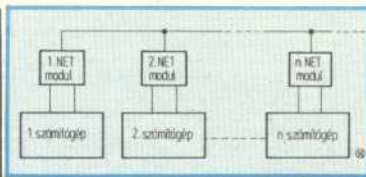
Az újabb fejlesztésű modulokra jellemző, hogy összetettebb feladatokat oldanak meg, mint a rendszer alapképlete. Sokszor olyan igényeket elégítenek ki, amelyeket eredetileg sem vártunk a TechnoMIR-től. Tipikus példa erre a NET modul.

Optimista adatátvitvő

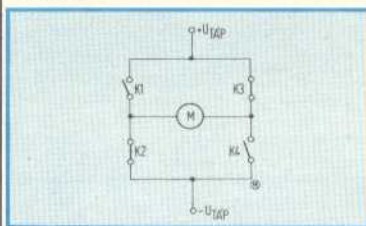
Lassacskán egyre több iskolában olyan szintű a számítástechnikai kultúra, hogy felvetődik a kérdés: miként lehetne a már meglévő számítógépek között adatátvitelt, sőt kommunikációt létrehozni? Az adatátvitelre láttunk már példát a DIN és DOUT modulokkal kapcsolatban. A NET modul azonban többet nyújt. A számítógépek között soros (tehát a vezetéken egymás után nyolc bit) adatátvitelt képes megvalósítani úgy, hogy szinte korlátlan mennyiségű számítógépet fogadhatja a rendszer adatait.

A NET modulokat felhasználó, előhízáttá szervezett számítógépek elvi elrendezési rajza az 1. ábrán látható. Az ábrából kitűnik, hogy a modul a TechnoMIR buszon keresztül párhuzamosan adatot fogad és ezt sorosan adja a kimenetén. Ez az adó út. Vételnél természetesen a dolog fordított; a vett soros adatot továbbítja az eszköz a buszon keresztül, már párhuzamosan. Ezt a bonyolult feladatot a modul „lelke”, egy Intel 8251 típusú IC (USART: Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter) valósítja meg.

Az áramkör programozása elég bonyolult, de maga a NET modul, mint a TechnoMIR rendszer minden tagja, BASIC-ből programozható. A modul programozása során nemcsak azt lehet beállítani, hogy adott esetben ADÓ vagy VEVŐ funkciót lásson el, hanem az adatátviteli gyorságának mértékét is.



1. ábra



2. ábra

A modulhoz olyan ún. tanár—diák program készült, amely korlátlan mennyiségű gépet is kezelhet, miközben az egyiknek, mondjuk a tanárnak, elsőbbséget nyújt. Tehát az oktatást közvetlenül is támogathatja, hiszen interaktív, párbeszédés rendszer szervezete, amit nem vagy nem észrevehetően zavarnak a soros adatátvitelből adódó időproblémák.

Magyar viszonyok között az sem lebecsülendő, hogy akár egyetlen gyors háttérrel (például egy lemezegyhajítóval) és egyetlen nyomtatóval kiszolgálhatjuk a hálózatba szervezett összes számítógépet. A további felhasználáshoz pedig csak fantázia kell!

A TechnoMIR rendszer eddig már ismertett moduljait is felhasználva nemcsak billentyűzetten beadott adatok továbbíthatók a hálózat többi

tagjának, hanem adott esetben a külső környezetet érzékelő és villamos jelekké, feldolgozható adatokká formáló DIN vagy A/D modulok jeli is. Tehát a rendszer moduljait felhasználva nemcsak, nagyon bonyolult feladat is megoldható.

Hardwits, a motorvezérlő

Ez a modul is a felhasználók kényelmét és a rendszer alkalmazási területeinek további szélesítését szolgálja. Tulajdonképpen a szinkronmotor vezérlésére fejlesztették ki, de — élve a működéséből adódó lehetőségekkel — más feladat megoldására is felhasználható. A motor vezérlésén a forgásiirány beállítása érthető. Ezt a feladatot a 2. ábrán látható elvi kapcsolási rajz alapján valósították meg.

A Hardwits nevű áramkör működéséről annyit érdemes tudni, hogy az egyes kapcsolók, amelyeket a modulokban kapcsolótranszistorokkal oldottak meg, úgy kell vezérelni, hogy egyszerre mindig kettő lehet zárva. Vagy az 1—4., vagy a 2—3. Így alakul ki a kívánt forgásiirány megfelelő áramút. A modulban két áramkör helyezték el, így egyszerre két motor vezérelhető. Tehát egy modul felhasználásával akár X—Y rajzolás is megvalósíthatunk.

Robot modulokból?

Egy másik, igen izgalmas elem a CPU modul, amelyet mostanság hoznak létre. A mikrocsipgépek közötti egységének megfelelő modul a TechnoMIR rendszerhez kapcsolva részben nélkülözhetővé teszi a számítógépet. A CPU-val végrehajtott programot vagy egy EPROM-égetó moduldal beégetett EPROM-ban, vagy a modulhoz csatlakozó számítógép memóriájában tároljuk.

A POW, DOUT, DINP, CPU modulok össze kapcsolásával akár robotot is építhetünk a megfelelő mechanikai kialakítás után.

Feltételezhető, hogy a rendszer fejlődése nem áll meg. Sőt, talán már most is újabb feladatok megoldására alkalmas modulokon gondolkodnak a fejlesztők. Mi csak érzékeltetni akartuk a rendszer rugalmasságát és fejlődésének fő irányait.

Sorozatunk befejezéséig a következő számban konkrét, gyakorlati példákat mutatunk be a rendszer iránt érdeklődőknek.

ALBU LÁSZLÓ—KIRÁLY LÁSZLÓ

Zenei képességek vizsgálata számítógéppel

Most kissé nehezebb dolga lesz azoknak, akik az előző számban ismertett hallásérzékenységet mérő programot olvasták, s továbbra is szeretnének a hangok adta élmények világában kalandozni.

A nagyobb koncentráció miatt az értékelési szempontok adatait mindenki szorozza meg 1,5-del. A program három hangközt produkál: nagy tercet, kis tercet, nagy szekszt. Nem kívánható minden olvasótól, hogy ezeket a hangközt ismerje és felismerje. Ezért kezdődik a program úgy, hogy előbb meghallgatjuk a hangközt (80, 150), majd lekejeljük (190). Ez segít a későbbiekben, amikor hangolás lesz a feladatunk. A magasabb hang ugyanis kissé megváltozik. A változás irányát, nagyságát, a megközelítésként nagyságát és számát a véletlen határozza meg. (270—330). Addig kell tehát nyomkodni a megadott billentyűket (hozzavétve összesen 4—30-szor), míg szerintünk ismét tiszta nem lesz

a hangzás. Ekkor nyomjuk le a RETURN-t, s a többi már a program dolga. Megemlítem, hogy a hangközök nem a temperál, hanem az úgynevezett természetes hangrendszer frekvenciaviszonyai szerint szólnak meg. Ehhez igazodik az éneklés is. Elképzelhető, hogy például magasabb

osztályba járó zongoristák relative rosszabb eredményt érnek el, mint mások. Ez azért fordulhat elő, mert a temperálás előnyös tulajdonságain kívül a hallást elszűkíti.

A program használatához sok sikert kívánok.
KALMÁR GYULA

```

10 PRINT"Z":S=34272:FORI=0TO24
20 POKES+1,0:HEXT
30 POKES+24,15:POKES+6,250
40 D=DI+PRINTD*HAKOKZ*
50 IFD=1THEN0=4800:GOTO80
60 IFD=2THEN0=6000:GOTO80
70 IFD=3THEN0=4800
80 GOSUBS10:POKES+1,F:POKES+1,F
90 POKES+4,17:FORI=1TO300:HEXT
100 IFD=1THEN0=6000:GOTO130
110 IFD=2THEN0=7200:GOTO130
120 IFD=3THEN0=6000
130 POKES+R:POKES+1,F:POKES+4,17
140 POKES+11,32:POKES+13,190:P=0
150 GOSUBS10:POKES+7,R:POKES+0,F
160 POKES+11,33:POKES190,0
170 PRINT"NYOMJ MEG EGY BILLENTYUT ES"
180 PRINT"MEHELDI EL A KET HANGOT"
190 GETT:IF T=***THEN190
200 POKES+11,32:POKES+13,250
210 POKES+6,80:POKES190,0
220 PRINT"MOST USS LE EGY BILLENTYU"
230 GETT:IF T=***THEN230
240 PRINT"ME-SOKKENTES - ,NOVELES +M"
250 PRINT"BILLENTYUVELM"

```

```

260 PRINT"BEFEJEZES RETURN+HELM"
270 V=INT(RND(0)*10)+1
280 IFV=0THENV=1:GOTO300
290 V=1-
300 E=INT(RND(0)*10)+10/10
310 S=INT(RND(0)*5)+8
320 DI=INT(0*(1000+E)/1000+.5)+0
330 KU=INT(SOUDI+.5)+0+V*E*KU
340 GOSUBS10:POKES+4,16:POKES+6,250
350 POKES+7,R:POKES+0,F
360 POKES+4,17:POKES+11,17:POKES190,0
370 GETV:IFV=***THEN370
380 IFV=***THEN0=0:DI:GOTO410
390 IFV=***THEN0=0:DI:GOTO410
400 IF=CHR(13)THEN420
410 GOSUBS10:POKES+7,R:POKES+0,F:GOTO370
420 B=0:F=1000:B1=B-1000
430 HI=INT(10*B1+.5)/10:PRINT"MR HTB",
440 PRINTHI"EZKELEK"HD=HRES(HI)
450 IFD=3THEN480
460 POKES+4,16:POKES+11,16
470 FORT=1TO1500:HEXT:PRINT"Z":GOTO40
480 AT=0:3-RT=INT(10*RT+.5)/10
490 PRINT"MR HTLGS:"AT"EZKELEK"
500 POKES+24,0:END
510 F=INT(0.256)*R=0-256*F:RETURN

```


TechnoMIR

Alkalmazási példák I.

Sorozatunk befejezéséért két részben a rendszer alkalmazására mutatunk be példákat. Ha ezen gondolkodunk, hagyatkozhatunk a fantáziánkra, hiszen alig akad mindennapjaink gyakorlatában olyan terület, ahol ne hasznosíthatnánk személyi számítógépünket és az ezt kiegészítő TechnoMIR interfészrendszert. Tanáreberek lévén, elsősorban az oktatásból vesszük példáinkat. Mégpedig olyanokat, amelyek továbbgondolkodásra késztetnek, esetleg adaptálásra is alkalmasak.

Programozható áramkörök

Az elektronikus áramkörök oktatásában kiválóan alkalmazható a DOUT modul a különböző programozható áramkörök működésének demonstrálására. Az 1. ábra egy ilyen áramkört mutat be. Ez a műveleti erősítő alapkapcsolás a relék állapotától függően 10:1, 1:1, 1:10 arányú feszültségecsőtést, illetve osztást tesz lehetővé. A Bolvai János Híradástechnikai Szakközépiskolában ezt úgy fejlesztették tovább, hogy a programozható áramkört is egy komplex rendszerből valósítják meg. Így kapják a KVM-02/Elastique komplex villamos mérőrendszert, amely a tanulók villamos és villamos jellegű mérésének univerzális gyakorló eszköze. E két rendszer közös alkalmazását mutatja be a 3. ábra.

Programozható műszerek

Az ilyen jellegű alkalmazás mintegy folytatása is egy kicsit az előzőkének. Itt a legjelentősebb elem az A/D modul lesz, hiszen szinte valamennyi digitális műszer alapáramköre az analóg-digitális átalakító. Érdemes emlékeztetőül visszalapozni a Magazin 1988/6. számához, ahol sorozatunkban ezt a modult mutattuk be.

A 2. ábrán látható a TechnoMIR modulokból megvalósítható digitális multiméter (több elektromos mennyiség mérésére alkalmas műszer) elvi blokkvázlata. Az ábrán látható az A/D és az AMUX modulokon kívül egy olyan modul is, amelyet sorozatunk keretében kisebb jelentősége miatt részletesen nem mutatunk be. Ez az UNI modul. Az univerzális építő modul olyan feladatokat is elvégeztethetünk a számítógéppel, amelyek megoldására sorozatyártásban nem készült modul. Egyaránt alkalmas egyéni elképzelések megvalósítására és speciális modulok kivételére. A modul tartalmaz címkódert is, de maga a modulcím nincs előre meghatározva. Ezt a tizenhat meglévő címből a felhasználó válasszhatja ki.

Ebben az UNI modulban benne van mindaz az átalakító típus, amely különböző villamos mennyiségek méréséhez szükséges. Ezeknek az átalakítóknak közös tulajdonsága, hogy a mérendő villamos mennyiséget arányos egyenfeszültséggé alakítják át.

Az AMUX modulnak az a feladata, hogy kiválassza és az A/D modulhoz eljuttassa a mérendő jelet. Az A/D modulban pedig létrejön az átalakítás, a konverzió az analóg mennyiség digitális megfelelőjére.

Ezt az alkalmazási példát továbbgondolva juthatunk el a következő területre.

Automatikus mérőrendszerek

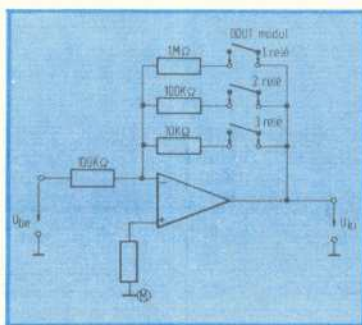
Az automatikus mérőrendszerek lényege, hogy a mérő személy szerepét a mérési folyamatban egy vezérlőegység – ebben az esetben személyi számítógépünk – veszi át. Ennek megfelelően az általunk megírt program szerint állíthatók be a műszerek, választhatók ki a mérési pontok, értékelhetők a mérési eredmények, mint ahogy eszerint működik egy adott algoritmus is.

Az alkalmazási példa elvi blokkvázlata a 4. ábrán látható. A programozható jelgenerátor egység talán nem szorul bővebb magyarázatra, hiszen az előzőkhez képest ennél csak annyit az eltérés, hogy D/A modult használunk. Ahhoz viszont felkészült programozónak kell lennünk, hogy a D/A modul kimeneti feszültsége valamely hullámmórnak megfelelően alakuljon az idő függvényében.

Természetesen itt mindenképpen igaz az a megállapítás, hogy a rendszer nem alkalmas precíz laboratóriumi mérésekre, de demonstrációs célokra annál inkább. Jól felhasználható tehát arra, hogy megfelelő program segítségével bemutassuk, miként lehet intelligens mérőrendszert létrehozni a kevésbé pontos hardvereszközökből.

Mihez kezdetünk a gépben lévő mérési adatokkal? A mérési adatok feldolgozásától, ezek tárolásáig, dokumentálásáig széles annak a skálája, amit a TechnoMIR-t alkalmazva a ma működő mérőrendszerekről bemutathatunk. Nem is beszélve arról, hogy a demonstráción kívül a konkrét mérési eredményeket is felhasználhatjuk.

KIRÁLY LÁSZLÓ – ALBU LÁSZLÓ

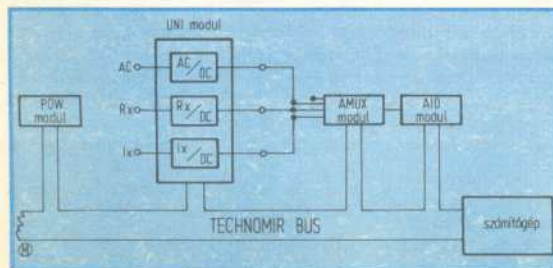
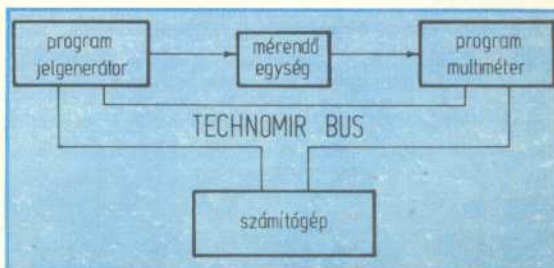


1. ábra



3. ábra

2. ábra 4. ábra

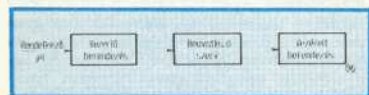


TechnoMIR

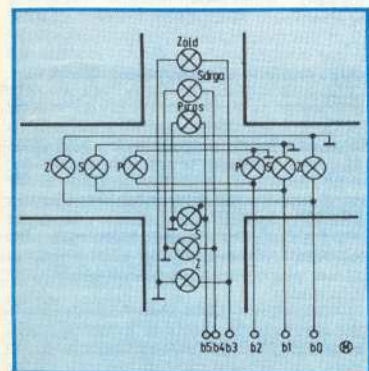
Alkalmazási példák II.

Sorozatunk bevezetőjében (1987/10. szám) egyszer már kitértünk arra, hogy a TechnoMIR interfészrendszer egyik nagy erénye és előnye, hogy a számítógép és környezete közötti sokrétű, aktív kapcsolat hozható létre. A környezet folyamataiba való beavatkozás lehetősége különleges jelentőséget kap, ha arra gondolunk, hogy Magyarország mostani gazdasági körülményei között alapvető tényező a termelés, termelékenység növeléséhez vezető úton a számítógépes automatizálás.

Az automatizálás műszaki alapelveit az irányítástechnika tudománya dolgozta ki.



1. ábra



2. ábra

Két fő területe a nyitott hatásláncú vezérléstechnika és a zárt hatásláncú szabályozástechnika. A környezet folyamataiba való beavatkozás a számítógéppel és TechnoMIR rendszerünk segítségével, mindkét elv alapján megvalósítható. Sorozatunk keretei között sajnos nem vállalkozhatunk a felhasználási példáink tudományos igényű, elméleti megalapozására, pusztán „csak” gyakorlati ötletek és tanácsok adására.

Számítógépes vezérlés és a TechnoMIR

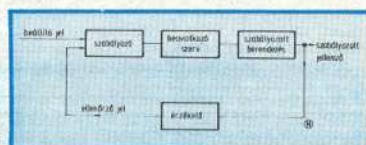
„A vezérlés olyan művelet, amelyben a vezérlőberendezés a rendelkező jeltől függően működteti a beavatkozó szervet, a beavatkozó szerv pedig a módosított jellemzővel a vezérelt berendezést.” Ezt szemlélteti az 1. ábra.

Ez az elméleti megállapítás a mi számítógépes gyakorlatunkra lefordítva azt jelenti,

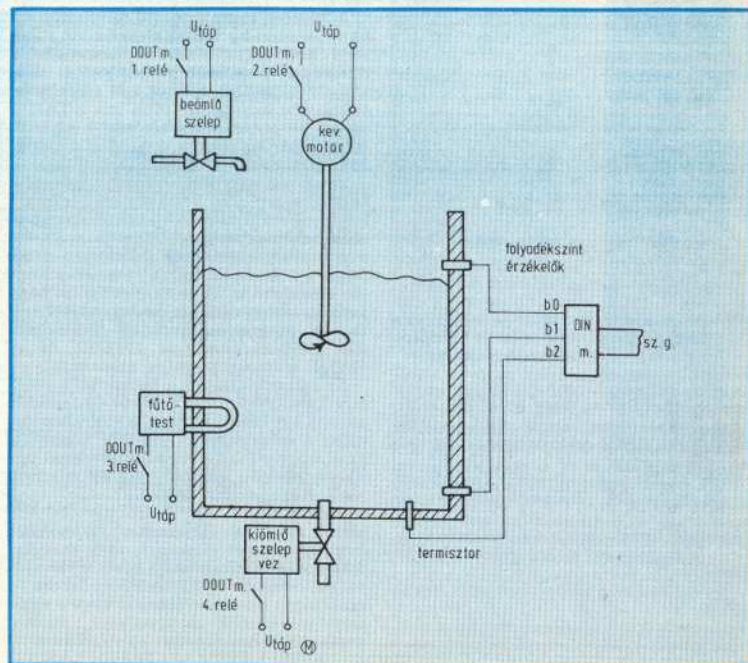
hogy a számítógép, mint vezérlőberendezés, a működtető programnak megfelelően vezérli a beavatkozó szervet. Ez itt most történetesen a TechnoMIR interfészmodul, a hozzá kapcsolódó egyéb beavatkozó eszközökkel. Ezzel az ún. programvezérléssel érjük el a vezérelt berendezés fizikai jellemzőinek megváltoztatását.

b5	b4	b3	b2	b1	b0	utasítás
P	S	Z	P	S	Z	DOU T 24,33
1	1	0	0	0	1	DOU T 24,50
3	0	0	1	1	0	DOU T 24,12
4	0	1	0	1	1	DOU T 24,22
5	0	0	1	0	1	DOU T 24,90

3. ábra



5. ábra



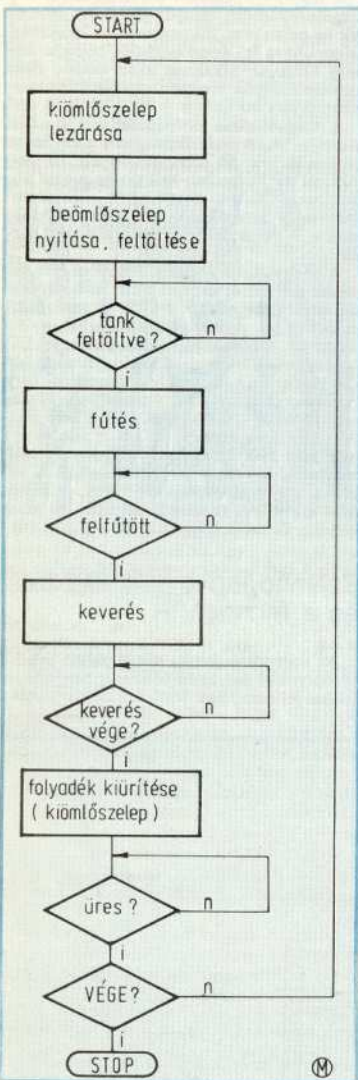
A számítógépes vezérlés bemutatására a forgalomirányító lámpa vezérlését mutatjuk be példaként. Ez nemcsak az iskolában használható fel demonstrációs célokra, hanem kiválóan alkalmas akár vasúti, akár autómódellre is terjesztésének forgalomirányítására is.

A megvalósítás elvi vázlatát a 2. ábra mutatja be. A vezérlőprogram elkészítése nem okozhat túl nagy problémát, hiszen csak a DOU T modult kell programozni annak megfelelően, hogy adott időszakonként mely lámpáknak kell kigyulladniuk, amit a 3. ábrán látható táblázat foglal össze.

A megvalósítás során feltétlenül figyelembe kell venni azt az 50 mA-es határértéket, amely megszabja a DOU T modul terhelhetőségét. Amennyiben a modul egy kimenetére kapcsolódó két lámpa vagy LED áramigénye túllépné az iménti határt, külön tápforrás kell, amely a lámpákra kapcsolással (DOU T relé) vezérelhető. Persze rábízhatnánk számítógépünkre a terepszint teljes forgalomirányítást is, de ekkor már nem elég az egyes folyamatokat csak vezérelni, hanem visszajelzés is kell a vezérlés eredményességéről. Ezért ez a feladat egy másfajta megoldást igényel, amelyet úgy hívunk, hogy szabályozás.

Számítógépes szabályozás és a TechnoMIR

Az irányítástechnika elmélete szerint: „a szabályozási folyamat célja egy berendezés fizikai jellemzőinek állandó értéken tartása



6. ábra
vagy előírt módon való változtatása". Ezzel analóg tehát egy helyiség adott hőmérsékletre való beállítását szolgáló fűtő- vagy hűtőeszközök fizikai jellemzőinek változtatása, szabályozása.

Egy általános szabályozási kör felépítésének elvi blokkvázlata alapján (4. ábra) nyomon követhető a szabályozási folyamat létrejötte. Ennek lépései a következők:

- a szabályozni kívánt jellemző értékelése,
- itéletalkotás különbségképzés formájában,
- rendelkezés kiadása a szabályozni kívánt jellemző helyes irányú befolyásolására.

Az elmélet után a következő kérdés, hogy a meglévő eszközökkel (személyi számítógéppel, TechnoMIR modulokkal, egyszerű érzékelőkkel, jelátalakítókkal) hogyan valósíthatnánk meg a szabályozási feladatokat. Nos, a szabályozó funkcióját a személyi számítógépünk képes ellátni, mert az itéletalkotásra, különbség képzésére alkalmas. A szabályozni kívánt jellemző értékelésére megfelelő eszközökkel — jelátalakító segítségével — a TechnoMIR rendszer bemeneti jellegű moduljai alkalmasak (DIN, A/D). Végrehajtó, beavatkozó szervként pedig a kimeneti jellegű modulokat (DOU, D/A) és az azokhoz csatlakozó eszközöket, például kismotor, fűtőszálat, szelepet, relét használhatunk. A TechnoMIR modulok ilyen jellegű alkalmazásának érzékeltesítésére talán sorozatunk egyik részének címe: "... ha a DIN a számítógép szeme, a DOU a keze" (1988/1. szám) a legjobb, legaktuálisabb.

Alkalmazási példaként egy tartálynak folyadékkal való feltöltését, fizikai jellemzőinek beállítását mutatjuk be. A feladat megoldása szempontjából lényegtelennek tartjuk, hogy ez a tartály egy ipari folyamat részeként vagy éppen egy mosógép működése közben töltődik fel. A megoldás algoritmusá mindkettőnél ugyanaz. A megvalósításhoz egyébként csak tippeket adhatunk, hiszen mindenki saját lehetőségeihez mérten választja meg eszközeit.

A megvalósítás elrendezési vázlatát a 5. ábrán látható. Bizonyára leegyszerűsítve a folyadékszint érzékelése oldható meg. Ehhez nem kell más, mint a DIN modulhoz csatlakozó szigetelt vezeték, ami a folyadékoszlop megfelelő szintjén helyezkedik el.

A hőmérséklet érzékelő termisztor néhány forintért bármelyik elektronikai alkatrészt árusító szaküzletben beszerezhető. A fűtőszál keverőmotor vezérlésénél elsősorban az átfolyó áramot kell figyelembe venni, ami bizonyosan több lesz a DOU modul 50 mA-es terhelhetőségi határánál, ezért a már ismertetett megoldást érdemes itt is alkalmazni.

Valamivel nagyobb beruházást igényel a beomlószelep, ami a néhány száz forintért beszerezhető Trabant-ablaktörő szivattyújával helyettesíthető.

A szabályozást végző számítógép programja a 6. ábrán látható folyamatábrán alapján készíthető el. Ez nem okozhat túl nagy gondot, hiszen csak két modul, a DIN és a DOU programozásából áll. Emlékeztetőül érdemes ennek az 1987/12. és az 1988/1. számokban esetleg utánanézni.

Az automatizálás és a TechnoMIR rendszer kapcsolata tovább bővül és fejlődik, aminek egy lassan valósággá váló közös területe a robottechnika lesz. Ezt bizonyítja az is, hogy a FOK-GYEM Szövetséget egy iskolai oktatási célokat szolgáló mikrorobot sorozatgyártását tervezi.

Bizunk benne, hogy sorozatunkkal felhívjuk mindazok figyelmét a TechnoMIR interfészrendszer előnyére, akik személyi számítógépük alkalmazási körét tovább kívánják bővíteni. A szerkesztőség Iskola — számítógép rovata továbbra is várja a rendszer alkalmazások tapasztalatait, ötleteit, amelyeket szíves örömmel közreadhatna.

ALBU LÁSZLÓ—KIRÁLY LÁSZLÓ

● Jelen cikkkel indított sorozatunkban azoknak kívánunk segítséget nyújtani, akik számítógépeiket az említett területen is használni akarják. Elsőnek egy viszonylag egyszerű, BASIC-ből is programozható eszközt írunk le. A folytatás azoknak szól, akik már alapvető hardver és gépi kódú programozási ismeretek birtokában vannak: számukra bemutatunk egy — a C16 vagy C Plus/4 géphez csatlakozó — PIO-val működő rendszert.

Az iskolákba a számítógép-ellátás első és második hullámának eredményeként nagyszámú HT—1080Z típusú számítógép került. Ezek — sajnálatosan kedvezőtlen grafikus adottságaik és az újabb géptípusok megjelenése miatt — egyre inkább kiszorulnak a használatból. Kézenfekvő a gondolat, hogy ezeket a gépi kódban és BASIC-ben egyaránt hatékonyan és kényelmesen programozható gépeket használjuk fel a bevezetésben említett célokra. A most bemutatandó rendszer elsősorban a digitális áramkörök mérés-technikájának egyszerűbbé, könnyebbé tételére készült, de a számítástechnika „megszállottjainak” szinte határtalan fantáziája révén minden olyan területre adaptálható, ahol csak digitális jelek adására és/vagy vételére van szükség.

Azért, hogy a felhasználók körét ne korlátozzuk azokra, akik jártasak a gépi kódú programozásban és a gép buszrendszerére saját konstrukciójú szerkezeteket is rámerik csatolni, nem a kézenfekvő megoldást választottuk (Z80 PIO illesztése), hanem a gép 2 × 8 bites user portját bővítettük „szélesebbre”. A bővíti egység ezzel a megoldással igen egyszerű, és BASIC-ből is programozható.

A kialakított 12-12 virtuálisan egyidejűleg kezelhető kimeneti és bemeneti vonal nagy bonyolultságú és/vagy nagy integráltságú digitális áramkörök mérését, illetve bármilyen 12-12 ki- és bemeneti jellel működő digitális berendezés vizsgálatát és simulációját is lehetővé teszi (8 kilosavas ROM-ok és sztatikus RAM-ok, 8 adat- vagy címbittel és 4 vezérlőbittel dolgozó perifériák stb.). A rendszer egyetlen hátránya: kis sebessége. Gépi kódú programozás esetén a Z80 PIO-val elérhető sebességnek mintegy 20 százaléka, BASIC-ből való programozás esetén ugyanannak hozzávetőlegesen 5 százaléka valósítható meg.

A bővíti négy darab SN74LS373 — egyenként hat, közös vezérléssel működtetett D flip-flopot tartalmazó — integrált áramkörből épül fel. Az IC 20 lábú dual-in-line tokozású, az egyes pontok kiosztását az 1. ábra szemlélteti.

A közös vezérlés révén a hat tárolóba egyszerre lehet beírni. A beírás vezérlésére a V és a G bemenetek szolgálnak. Az áramkör vezérlési tábláját láthatjuk a 2. ábrán.

1. V=L és G=H vezérlés esetén a Q kimenet felveszi a D bemenet állapotát (ez beírás); ezt az esetet a tábla első és második sora tartalmazza.

2. V=L és G=L vezérlésnél a kimenet