

# A HT-1080Z iskolaszámítógép összekapcsolása a külvilággal 2.

Dr. Bagány Mihály fizikus

## Kapcsolat a digitális be/kimenetek keresztül

Az előzőekben jelek kiadására egy olyan csatlakozót használtunk, amely eredendően más célra készült. A számítógép külvilághoz történő csatlakoztatása az eddigiekben tárgyaltaknál sokkal könnyebben és sokrétűbben valósítható meg a közvetlenül erre a célra készített két, 8 bites digitális be/kimeneten keresztül. Ennek 20 érintkezős csatlakozója hátulról nézve a számítógép jobb alsó részén található. A két, 8 bites be/kimenetet a továbbiakban A és B csatornának vagy kapunak (port) nevezzük.

Mindkét csatorna működhet kimenetként, bemenetként, vagy az egyik ki-, a másik bemenetként. A csatornák üzemmódjának kiválasztása az OUT 31,7: OUT 30,D utasításokkal történik a 2. táblázat szerint.

Mint látható, csak a két, legnagyobb helyértékű bit számít (B6 és B7), a maradék hat bittel a hanggenerátor keverője vezérelhető. A kívánt üzemmód kiválasztása után a vezérlést az

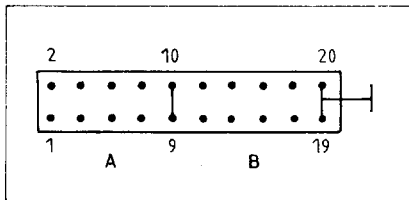
A csatornára az OUT 31,4, a B csatornára az OUT 31,15

utasítással adhatjuk át.

Miután a vezérléssel kiválasztottuk valamelyik csatornát, ha az kimenetként működik, a K kimenő jelet (értéket) az OUT 30 K utasítással ( $0 \leq K = 255$  és egész) adhatjuk ki a portra, ha bemenetként, akkor az I = INP (30) utasítással olvashatjuk be a porton levő értéket. Alapállapotban mindkét csatorna összes bitje — függetlenül attól, hogy ki-, vagy bemenetként működik-e — magas szinten van. (A magas szint kb. 4,5 V, az alacsony 0 V.)

A 4. ábrán feltüntettük a digitális be/kimenetek csatlakozójának láb kiosztását (a bedugás felől, kívülről nézve). A lábak osztása mindkét irányban 2,54 mm (HONDA MFC-20 PM típusú csatlakozó).

Az összekötött 19-20-as láb test, a szintén összekötött 9-10-es láb-



4. ábra

ról a programozható hanggenerátor jele vehető ki (0,5 V-os négyszögjel).

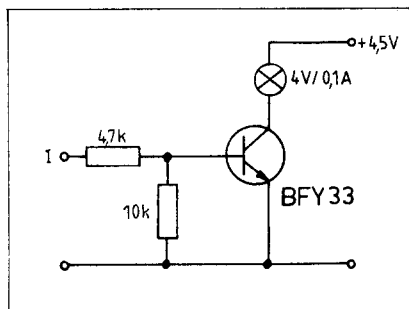
A láb kiosztás és a csatornán levő számérték bitjei közti kapcsolat a 3. táblázatban található.

Valamely láb alacsony vagy magas szintjét voltmérővel vagy az 5. ábrán látható logikai szintjelzővel állapíthatjuk meg. Tranzisztorként bármilyen, kb. 0,5 A kollektoráramú NPN típus megfelel.

Mérés előtt testeljük össze logikai szintjelzőnket a számítógéppel (pl. a 2. magnócsatlakozó 2-es, vagy a digitális be/kimenet 19-20-as lábain keresztül), majd az I pontra kötött hajlékony szigetelt vezeték végét érintsük a vizsgált lábhoz: ha az magas szinten van, a lámpa világít, ha alacsony szinten, nem világít.

Az eddigiek gyakorlására és jobb megértésére nézzünk néhány példát.

A 4. program a következőket



5. ábra

tudja: mindkét csatornát beolvasásra állítja, majd először az A, utána a B csatornáról beolvasott értéket decimálisan és binárisan kiírja a képernyőre. Beírva és elindítva a programot a képernyőn 255 és ennek bináris alakja, 1111111 jelenik meg. Ha ezután egy hajlékony vezetékdarab (30-40 cm-es) egyik végét letesteljük (lásd fent), a másik végével pedig egyenként rálépünk az A, illetve a B csatorna csatlakozó lábaira, megfigyelhetjük a 3. táblázat szerinti láb kiosztást. Ha pl. a 15-ös és a 17-es lábakat egyszerre testeljük le, a B csatornáról beolvasott érték  $95 = 0101111$ .

Az 5. program mindkét csatornát kimenetként működteti. Indítsuk el a programot és válasszuk ki a működtetni kívánt csatornát, majd a „” billentyűt ismételtelen nyomjuk meg: ezzel 2 egész kitevős hatványait állítjuk elő. A pillanatnyi hatványérték decimális és bináris alakban megjelenik a képernyőn, ugyanakkor a kiválasztott kapura is kiadódik ez az érték. Mivel 2 egész kitevős hatványai bináris alakjában mindig csak egy bit különbözik zérustól, ezért az 5. ábrán látható logikai szintjelzővel kikereshetjük az éppen magas szinten levő lábat, azaz a 3. táblázat szerinti láb kiosztást tanulmányozhatjuk ismét.

Ezek után bemutatunk még néhány programot amelyekkel közismert, egyszerű, gyakorlati jellegű vezérlési, mérési problémákat oldunk meg.

## Közlekedési lámpa

Talán a legegyszerűbb közlekedési lámparendszer az, amelyik két, egymásra merőleges út kereszteződésénél irányítja a csak egyenes irányban haladó járművek forgalmát.

A 6. programmal egy ilyen,  $2 \times 3 = 6$  lámpából álló rendszer működését vezérelhetjük. A program-

2. táblázat

D decimális	D bináris	A csatorna	B csatorna
0-63	00XXXXXX	Bemenet	Bemenet
64-127	01XXXXXX	Kimenet	Bemenet
128-191	10XXXXXX	Bemenet	Kimenet
192-255	11XXXXXX	Kimenet	Kimenet

3. táblázat. A digitális be/kimenetek láb kiosztása

N decimális	N bináris	A csatorna láb kiosztása	B csatorna láb kiosztása
$2^0 = 1$	00000001	2	12
$2^1 = 2$	00000010	1	11
$2^2 = 4$	00000100	4	14
$2^3 = 8$	00001000	3	13
$2^4 = 16$	00010000	6	16
$2^5 = 32$	00100000	5	15
$2^6 = 64$	01000000	8	18
$2^7 = 128$	10000000	7	17

4. PROGRAM

```

10 CLS: DEFINT B,D,I,J,K
20 PRINT TAB(16) "RESOLVAS AZ <A> ES <B> KAPUROL"
30 PRINT@ 2*64+15,"DECIMALIS": PRINT@ 2*64+30,"BINARIS"
40 PRINT@ 4*64,"<A> CSATORNA:": PRINT@ 6*64,"<B> CSATORNA:"
50 OUT 31,7: OUT 30,0: REM MINDKÉT KAPU REMENSTKENT MUKODIK!
60 OUT 31,14: K=4: GOSUB 80
70 OUT 31,15: K=6: GOSUB 80: GOTO 60
80 D=INT(31): PRINT@ K*64+18,D: J=256
90 FOR I=7 TO 0 STEP -1: REM DEC - BIN KONVERTER
100 J=J/2: B=D/J: M=D-B*J: D=M: IF B=0 THEN B=48 ELSE B=49
110 POKE 15397+K*64-I,B: NEXT I: RETURN
    
```

5. PROGRAM

```

10 CLS: DEFINT B,D,I,J: OUT 31,7: OUT 30,255
20 PRINT TAB(16) "KIIRAS AZ <A> VAGY A <B> KAPURA"
30 PRINT TAB(20) "AZ OUT 30,N UTASITASSAL": N=1/2
40 PRINT: PRINT "AZ <A> VAGY A <B> KAPUT AKARJA MUKODTETNI?"
50 C$=INKEY$
60 IF C$="A" THEN OUT 31,14 ELSE IF C$="B" THEN OUT 31,15 ELSE 50
70 PRINT@ 5*64+15,"DECIMALIS": PRINT@ 5*64+30,"BINARIS"
80 PRINT: PRINT C$+"-KAPU": PRINT: PRINT
90 PRINT "NYOMJA LE A <> VAGY A <,> BILLENTYUT!"
100 I$=INKEY$
110 IF I$="." THEN N=N*2 ELSE IF I$="," THEN N=N/2 ELSE 100
120 IF N<1 OR N>128 THEN 10 ELSE OUT 30,N: PRINT@ 7*64+18,N
130 J=256: D=N: FOR I=7 TO 0 STEP -1: REM DEC-BIN KONVERTER
140 J=J/2: B=D/J: M=D-B*J: IF B=0 THEN B=48 ELSE B=49
150 POKE 15845-I,B: NEXT I: GOTO 100
    
```

6. PROGRAM

```

10 CLS: DEFINT B,I,J,K,L,N,P,Q,S,X,Y
20 PRINT TAB(7) "KOZLEKEDESI LAMPA"
30 OUT 31,7: OUT 30,255: OUT 31,14: OUT 30,0: K=15360
40 FOR X=64 TO 83: SET(X,12): SET(X,24): NEXT X
50 FOR X=106 TO 127: SET(X,12): SET(X,24): NEXT X
60 FOR X=66 TO 124 STEP 4: SET(X,18): SET(X+1,18): NEXT X
70 FOR Y=0 TO 11: GOSUB 350: NEXT Y: FOR Y=25 TO 41: GOSUB 350: NEXT Y
80 FOR Y=0 TO 40 STEP 2: SET(94,Y): SET(95,Y): NEXT Y
90 K(1)=25: K(2)=33: K(3)=17: K(4)=19: K(5)=11: K(6)=12: K(7)=10
100 K(8)=26: L(1)=00: L(2)=83: L(3)=90: L(4)=80: L(5)=83: L(6)=90
110 FOR I=1 TO 3: J=I-1: A(I)=K+614-2*J: A(I+3)=K+631+64*J
120 B(I)=K+248+2*J: B(I+3)=K+231-64*J: NEXT I
130 PRINT@ 128,"A LAMPAK ES BEKOTESUK ELLENORZESE": I=-1
140 PRINT@ 14*64,"ELORE-LEPTETES A <SPACE> BILLENTYUVEL!";
150 PRINT@ 15*64,"HA MINDEN RENDBEN VAN, <I> ";
160 E$=INKEY$: IF E$=" " THEN 170 ELSE IF E$="I" THEN 180 ELSE 160
170 I=I+1: N=2[I+.2:GOSUB 360:IF I<5 THEN 160 ELSE I=-1: GOTO 160
180 GOSUB 390: GOSUB 400: PRINT@ 128,"UZEMMOD KIVALASZTAS";
190 PRINT@ 14*64,"NORMAL UZEM: <N>, VILLOGO SARGA: <V>";
200 U$=INKEY$: IF U$="N" THEN 240 ELSE IF U$="V" THEN 210 ELSE 200
210 GOSUB 400
220 FOR N=2 TO 16 STEP 14: GOSUB 390: PRINT@ 128,"VILLOGO SARGA";
230 GOSUB 360: FOR T=0 TO 100: NEXT T: NEXT N: GOTO 220
240 GOSUB 390: GOSUB 400: PRINT@ 130,"NORMAL UZEM";
250 PRINT@ 15*64,"IRJA BE AZ EGYES FAZISOK IDBJET S-BAN!";
260 FOR I=1 TO 8: N=K(I): GOSUB 360: GOSUB 410: NEXT I
270 GOSUB 400: PRINT@ 14*64,"MINDEN ADAT JO? <I/N?>";
280 C$=INKEY$: IF C$="I" THEN 310 ELSE IF C$="N" THEN 290 ELSE 280
290 GOSUB 400: PRINT@ 14*64,"HANYADIK ADAT HIBAS?": INPUT I
300 N=K(I): GOSUB 360: GOSUB 400: GOSUB 410: GOTO 270
310 GOSUB 400
320 FOR I=1 TO 8: N=K(I): GOSUB 360: PRINT@ 57,I;
330 FOR T=0 TO 300*T(I): NEXT T: NEXT I: GOTO 320
340 REM xxxxx SZUBRUTINOK
350 SET(82,Y): SET(83,Y): SET(106,Y): SET(107,Y): RETURN
360 S=N: OUT 30,S: P=64: FOR Q=6 TO 1 STEP -1: P=P/2
370 B=S/P: M=S-B*P: S=M: IF B=0 THEN B=32 ELSE B=L(Q)
380 POKE A(Q),B: POKE B(Q),B: NEXT Q: RETURN
390 FOR P=15488 TO 15520: POKE P,32: NEXT P: RETURN
400 FOR P=16256 TO 16383: POKE P,32: NEXT P: RETURN
410 PRINT@ 14*64,I; ". FAZIS=": INPUT T(I): PRINT@ 906," ";
420 PRINT@ 64*(I+3),I; ". FAZISIDO=": T(I): RETURN
    
```

7. PROGRAM

```

10 CLS: DEFINT A,H,I,K,L,N,P,Q,R,S,T: CLEAR 10000
20 PRINT TAB(24) "MORZEJEL GENERATOR"
30 PRINT@ 7*64+20, "1/4 PERC TUBBISZET KEZEK!"
40 FOR H=1 TO 5: READ I,A: OUT 51,I: OUT 30,A: NEXT H
50 REM xxxxx A MORZEJELBEK ASC KODJAINAK BECOTTESE A RAL-BA
60 FOR I=20000 TO 21000: POKE I,0: NEXT I
70 FOR H=1 TO 46: READ L: L=LEN(B$): FOR I=1 TO L
80 K=ASC(MID$(B$,I,1)): IF K<45 THEN 90 ELSE K=95
90 K(I)=K: NEXT I
100 FOR I=2 TO L: POKE 20000+I+7*K(I),K(I): NEXT I: NEXT H
110 CLS: INPUT "AZ ADAS SEBESSEGE KARAKTER/PERC-BEN=": T
120 IF T<1 OR T>300 THEN 110 ELSE T=75/T: TA=0: TI: TS=5000
130 CLS: PRINT "NYOMJA MEG A <SPACE> BILLENTYU, MAJD IRJA BE"
140 PRINT "A KODOLANDO KARAKTEREKET (MAX. 190)!" : PRINT
150 PRINT "TORLES-UTRAKEDDES/PUFFEREIT UZEM: <-E>!"
160 X$=INKEY$: IF X$="" THEN 160 ELSE CLS: P=15359: Q=15551: Q$=""
170 B$=INKEY$: IF B$="" THEN 170 ELSE IF B$="." THEN 180
180 IF B$="," THEN 210 ELSE Q$=Q$+B$
190 IF P>15549 OR Q>15575 THEN 200 ELSE GOSUB 240: GOTO 170
200 REM xxxxx PUFFEREIT UZEM
210 CLS: P=15359: Q=15551: L=LEN(Q$): FOR I=1 TO L
220 B$=MID$(Q$,I,1): GOSUB 240: NEXT I: GOTO 170
230 REM xxxxx SZUBRUTINOK
240 IF B$=" " THEN 250 ELSE 260
250 P=P+1: Q=Q+1: POKE P,32: POKE Q,32: FOR S=0 TO 0: NEXT S: RETURN
260 K=ASC(B$): FOR N=2 TO 7: K(N)=PEEK(20000+I+7*K)
270 IF K(N)=0 THEN 280 ELSE NEXT N
280 P=P+1: POKE P,K: FOR R=2 TO N-1: Q=Q+1: POKE Q,K(N)
290 OUT 30,255: OUT 31,8: OUT 30,15: IF K(R)=45 THEN T=TI ELSE T=TA
300 FOR S=0 TO T: NEXT S: OUT 30,0: OUT 51,14: OUT 30,0
310 FOR S=0 TO TI: NEXT S: NEXT R: Q=Q+1: POKE Q,32: RETURN
320 REM xxxxx ADATOK
330 DATA 0,100,1,0,7,254,0,0,14,0
340 DATA "A.-","B.-","C.-","D.-","E.-","F.-","G.-"
350 DATA "H.-","I.-","J.-","K.-","L.-","M.-","N.-"
360 DATA "O.-","P.-","Q.-","R.-","S.-","T.-","U.-"
370 DATA "V.-","W.-","X.-","Y.-","Z.-"
380 DATA "1.-","2.-","3.-","4.-","5.-"
390 DATA "6.-","7.-","8.-","9.-","0.-"
400 DATA "A.-","B.-","C.-","D.-","E.-","F.-"
410 DATA "G.-","H.-","I.-","J.-","K.-","L.-"
    
```

4. táblázat. Lábkiötés a közlekedési lámpához

Lámpa	I. lámpasor		II. lámpasor	
	bit	láb	bit	láb
P: piros	2 <sup>0</sup> =1	2	2 <sup>3</sup> =8	3
S: sárga	2 <sup>1</sup> =2	1	2 <sup>4</sup> =16	6
Z: zöld	2 <sup>2</sup> =4	4	2 <sup>5</sup> =32	5

5. táblázat. Közlekedési lámparendszer fázisai

Fázis	I. lámpasor	II. lámpasor	N
1.	P	P-S	2 <sup>0</sup> +2 <sup>3</sup> +2 <sup>4</sup> =25
2.	P	Z	2 <sup>0</sup> +2 <sup>5</sup> =33
3.	P	S	2 <sup>0</sup> +2 <sup>4</sup> =17
4.	P-S	S	2 <sup>0</sup> +2 <sup>1</sup> +2 <sup>4</sup> =19
5.	P-S	P	2 <sup>0</sup> +2 <sup>1</sup> +2 <sup>3</sup> =11
6.	Z	P	2 <sup>2</sup> +2 <sup>3</sup> =12
7.	S	P	2 <sup>1</sup> +2 <sup>3</sup> =10
8.	S	P-S	2 <sup>1</sup> +2 <sup>3</sup> +2 <sup>4</sup> =26
9.	S	—	2 <sup>1</sup> =2
10.	—	S	2 <sup>4</sup> =16

hoz kapcsolódó „hardware” nagyon egyszerű: az 5. ábra logikai szintjelzőjét építsük meg 6 példányban és két-két lámpát fessünk pirosra, sárgára, ill. zöldre, majd ezeket szereljük fel valamilyen állványra. Lámpák helyett természetesen színes LED-eket is

használhatunk 270 Ω-os ellenállásokkal a pozitív tápra kötve.

A lámpákat a kimenetként üzemelő A csatorna első hat bitjével vezéreljük a 4. táblázat szerinti lábkiosztásnak megfelelően.

Ennek a  $2 \times 3$  lámpás rendszernek közlekedési szempontból  $8 + 2 = 10$  fázisa, világítási állapota van (5. táblázat). Az első 8 fázis a „normál üzem” állapotait jelöli (természetesen ezek közül némelyik ki is maradhat). A 9., 10. fázissal valósítható meg a „villogó sárga” üzemmód.

Az 5. táblázat utolsó oszlopában a megfelelő fázisállapot (a kívánt világító — nem világító lámpakombináció) létrehozásához szükséges, az OUT 30,N utasítással az A kapura kiadott decimális érték és származtatása található.

A 6. program működéséről röviden csak a következőket érdemes elmondani. Először írjuk be a programot, majd a 4. táblázat és a 4. ábra szerint csatlakoztassuk a 6 darab lámpaáramkört a digitális be/kimenetekhez. Indítsuk el a programot és a betűköz (SPACE) billentyű ismételt lenyomásával ellenőrizzük a 6 lámpát: a bekötés és az áramkör jó, ha a képernyőn megjelenő jelzésnek megfelelő lámpa világít. Ha mindent rendben találtunk, nyomjuk meg az „I” billentyűt, majd válasszuk ki az üzemmódot: normál üzem: „N”, villogó sárga: „V”. Villogó sárga esetén a

két sárga lámpa felváltva világít kb. 0,5 s-os periódusidővel. Ha a normál üzemet választjuk, először be kell írunk az egyes fázisok időtartamát, másodpercben, majd a gép ennek megfelelő ritmusban vezérli a 6 lámpát. Az egész folyamat a képernyőn megjelenő stilizált útkeresztződés „lámpáin” is követhető.

Ha van türelmünk és a 4. ábrán látható kapcsolást 16 példányban elkészítjük, igen változatos futófénysort állíthatunk össze. (A fénysor vezérléséhez többek között felhasználhatjuk a véletlenszám-generátort.)

#### Morzejel-generátor

A 7. program 26 betűből, 10 számjegyből és 10 egyéb jelből álló jelkészlet morzecsoportjait állítja elő, kiírja azokat és ugyanakkor megszólaltatja a számítógép hangszóróján, továbbá a kimenetként működő A csatorna összes bitje 1 amíg a jelcsoport elemei (ti-tá) szólnak és 0, ha nem szólnak. A hangcsatorna kimenetéről (az összekötött 9–10-es láb) hangfrekvenciás végerősítő hajtható meg, vagy rádióadó jele modulálható. Rádióadó vezérlésére az A csatorna kimeneti pontjai is felhasználhatók. A program két üzemmódban dolgozhat.

#### 1. Folyamatos üzem

Ekkor a gép kiírja a képernyőre az éppen lenyomott karaktert, majd generálja, kiírja és megszólaltatja az ennek megfelelő morzejelet.

#### 2. Pufferelt üzem

A „@” billentyű lenyomására egyenként kiírja az addig begépelte karaktereket, továbbá előállítja, kiírja és megszólaltatja a karaktereknek megfelelő morzejelet.

A program elindítása után kb. 16 másodpercet várni kell. Ezután írjuk be az adás sebességét karakter/perc egységben, nyomjuk le a szóköz-billentyűt és már gépelhetjük is az adni kívánt szöveget.

Ez a BASIC program jól felhasználható a morze-abc tanulására, tanítására. A program által kezelt karakterek száma egyszerűen növelhető vagy csökkenthető: a 70-es sorban induló „H” változójú ciklus felső határát (esetünkben 46) kell hozzáigazítani a DATA-ban levő stringek számához.

Ezen feladat fordítottja, morzejelek visszakódolása is elvégezhető gépünkkel, de ennek a programnak egyes részeit a hatékonyabb, gyorsabb futás érdekében már célzerű gépikódú szubrutinként megírni. Erre most nem térünk ki.

(Folytatjuk)



#### Servintern ISZ KÖZPONTI IRODA:

Budapest VII.

Landler Jenő u. 26.

Levélcím: Budapest, Pf. 18. 1406

Tel.: 227-496, 425-932, 429-564

Telex: 22-6801

#### IKA JANKE-KUNKEL, Staufen (NSZK)

#### laboratóriumi készülékek szervize.

Vállaljuk továbbá hazai és import

#### ELEKTROMOS, ELEKTRONIKUS, NUKLEÁRIS és ANALITIKAI

készülékek és berendezések, TPA számítógépek és AKKUMULÁTORTÖLTŐK

javítását és karbantartását, valamint furatgalvanizálást, nyomtatott áramköri lemezek gyártását és beültetését alkatrészekkel.