

Curs 10

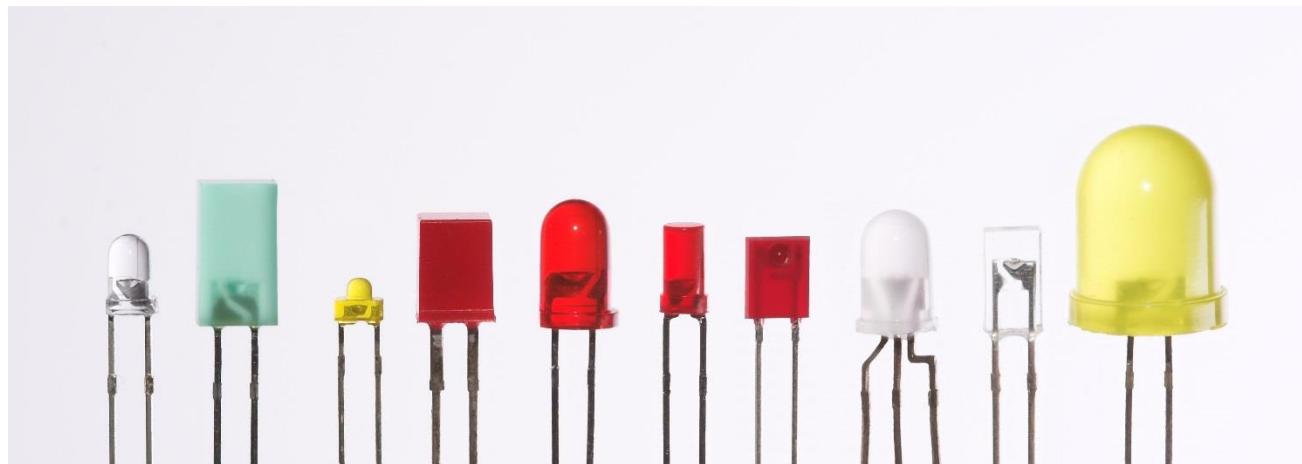
Proiectarea cu Microprocesoare

8. Aplicații

8.1. Conectarea elementelor de afișare la o UC

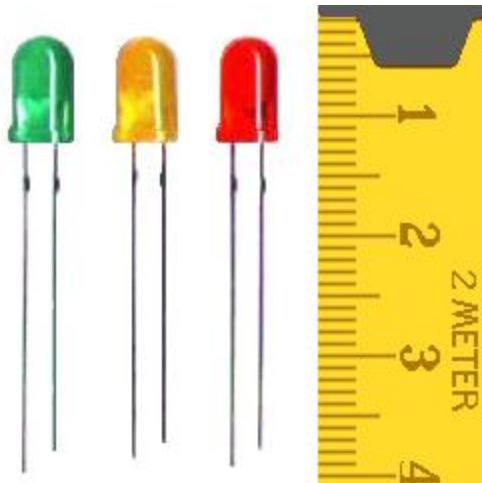
8.1.1. Conectarea LED – urilor

- LED (Light Emitting Diode): diodă luminiscentă
 - Diverse forme



Proiectarea cu Microprocesoare

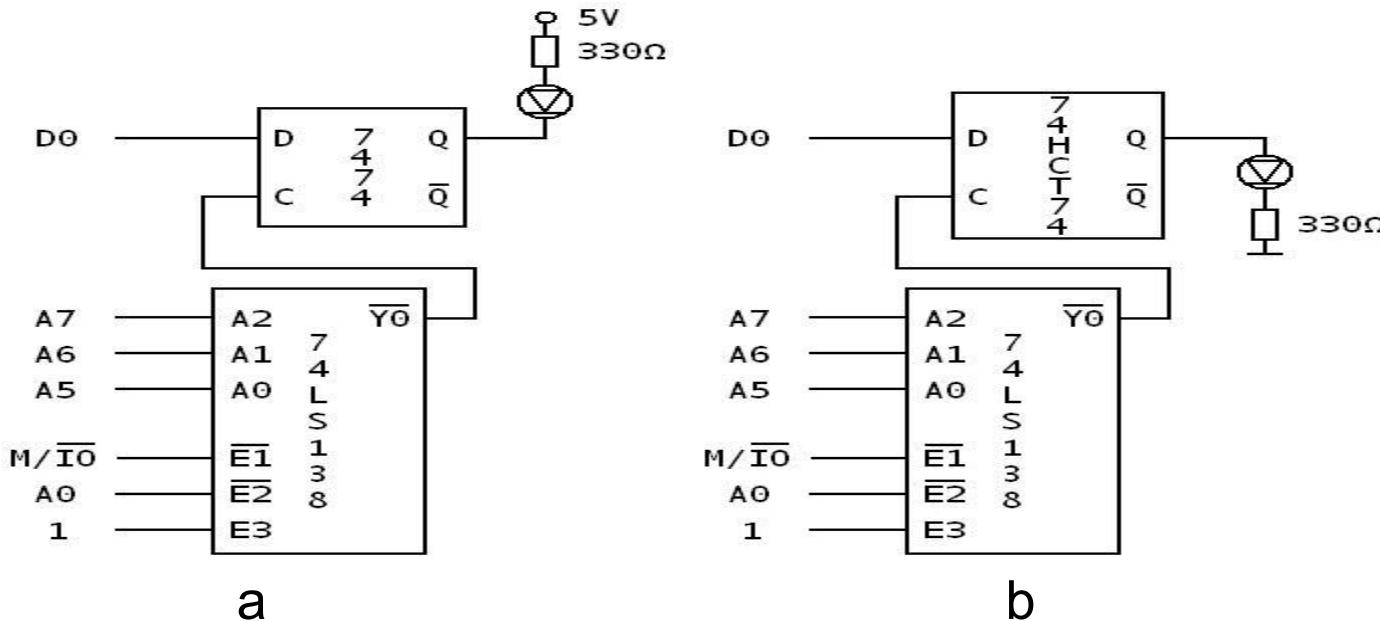
- **Şi culori**



- Anodul este terminalul mai lung iar catodul este terminalul mai scurt;
- Vedere de jos: catodul este teşit;
- Există şi diode bicolore: au 3 terminale;
- Parametri electrici (LED-urile cu diametrul de 3 - 5 mm):
 - Curent: 10 mA,
 - Cădere de tensiune: 1,6 V (LED roşu) – 3,5 V (LED alb)

Proiectarea cu Microprocesoare

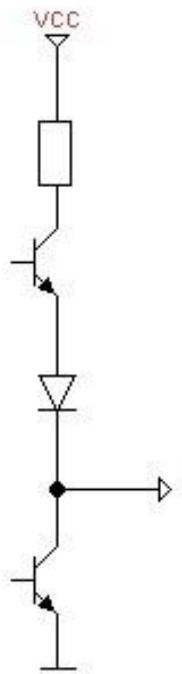
- Conectarea la o UC se face prin intermediul unui port de ieșire;
- Poate fi un bistabil sau un regisztru.



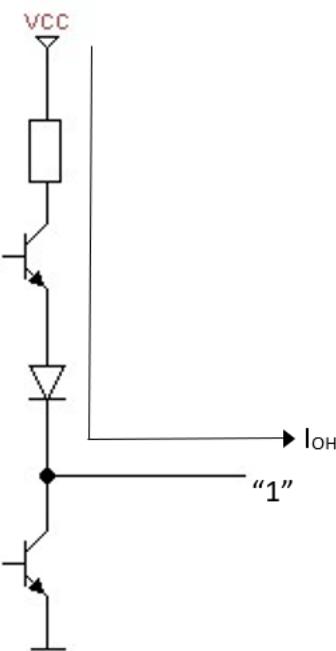
- În soluția a s-a folosit un bistabil în tehnologie TTL, ca urmare comanda va fi în 0 ($I_{OL} = 16 \text{ mA}$, $I_{OH} = 0,8 \text{ mA}$);
- Secvența ca LED – ul să lumineze este:
MOV AL,00H
OUT 00H,AL

Proiectarea cu Microprocesoare

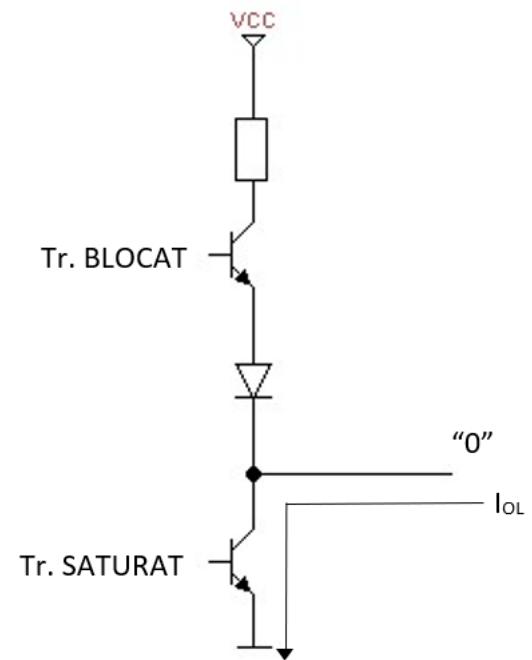
- Curentii de ieșire la un circuit TTL:



Tr. In CONDUCTIE



Tr. BLOCAT



Tr. BLOCAT

Tr. SATURAT

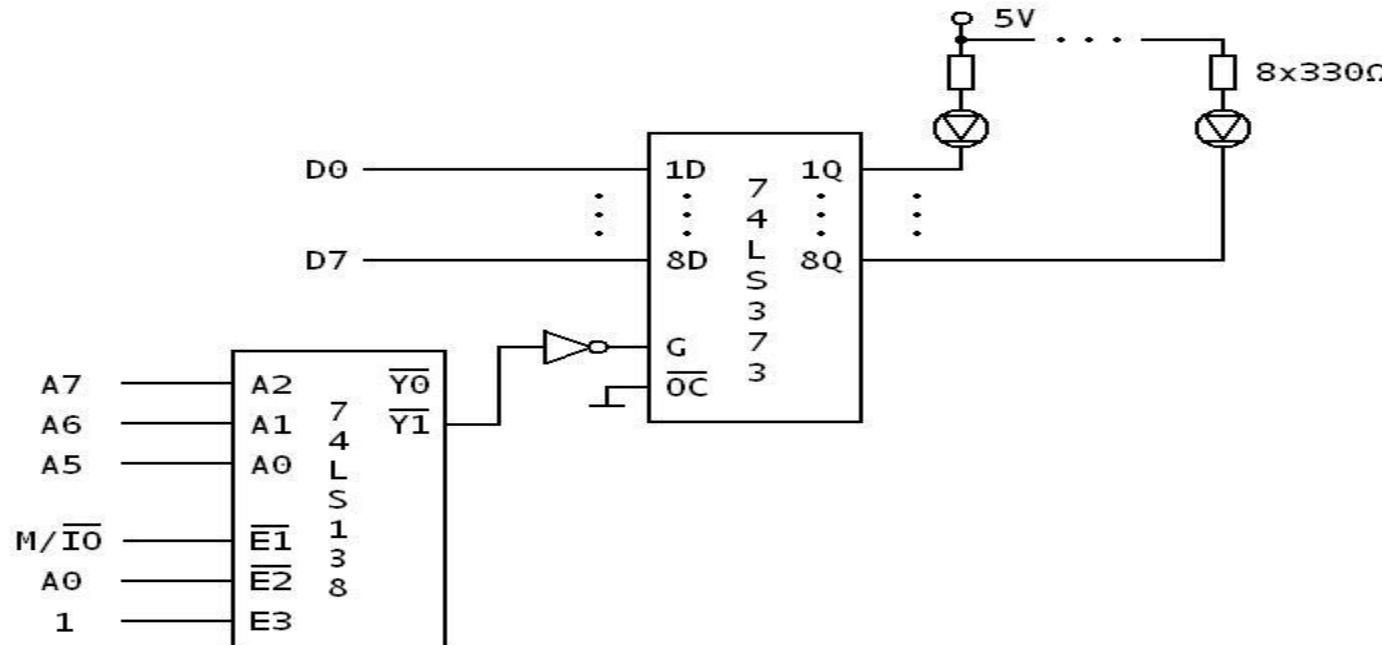
Proiectarea cu Microprocesoare

- Secvența ca LED – ul să nu lumineze este:
MOV AL,01H
OUT 00H,AL
- În varianta b bistabilul este în tehnologie HCT, ca urmare comanda se poate face fie în 0 fie în 1;
- Secvența ca LED – ul să lumineze (comandă în 1):
MOV AL,01H
OUT 00H,AL
- Secvența ca LED – ul să nu lumineze (comandă în 1):
MOV AL,00H
OUT 00H,AL

- Dimensionarea rezistenței (s-a considerat LED – ul roșu):
$$R = (5 - 1,6 - 0,2) V / 10 \text{ mA} = 320 \Omega$$
, valoarea uzuală fiind 330 Ω .

Proiectarea cu Microprocesoare tale

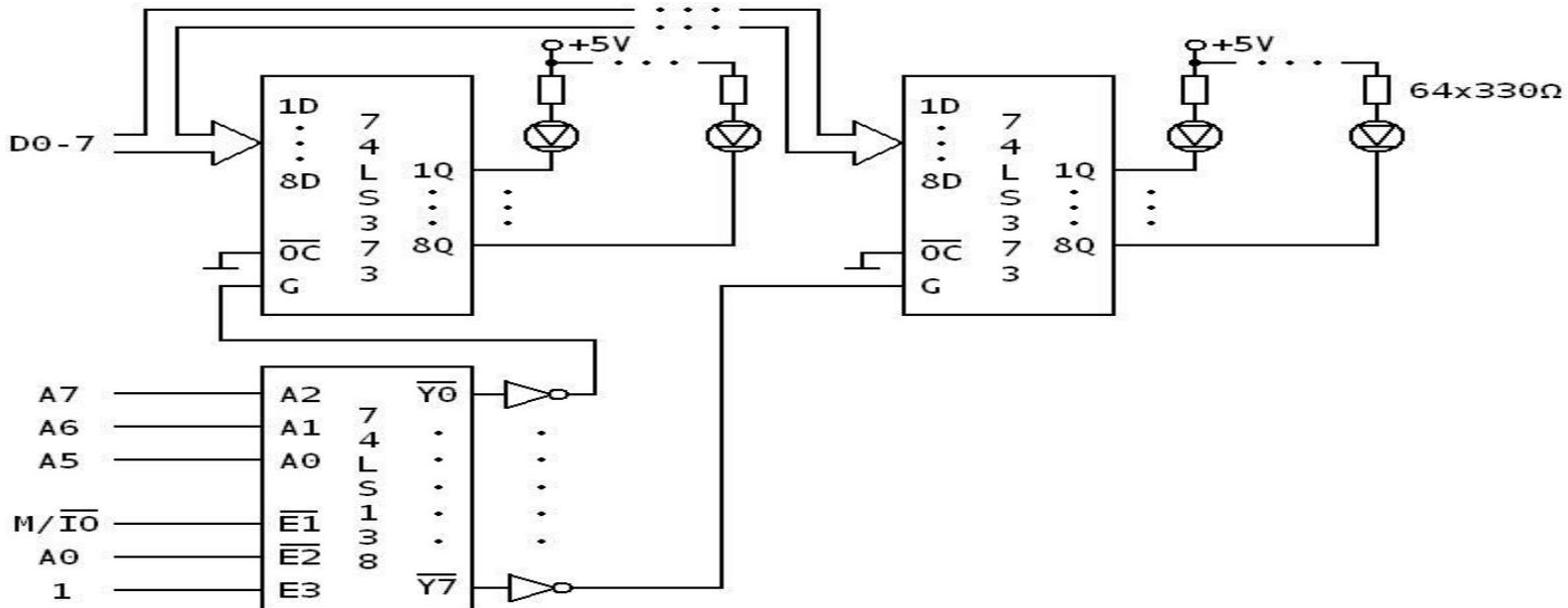
- #### ■ Conectarea a 8 LED – uri:



- Secvența ca LED – urile să lumineze:
MOV AL,00H
OUT 20H,AL
 - Secvența ca LED – ul să nu lumineze
MOV AL,0FFH
OUT 20H,AL

Proiectarea cu Microprocesoare

- Conectarea a 64 LED – uri:



- Secvența ca LED – urile 9 – 16 să lumineze:

MOV AL,00H

OUT 20H,AL

- Secvența ca LED – urile 17 – 24 să nu lumineze:

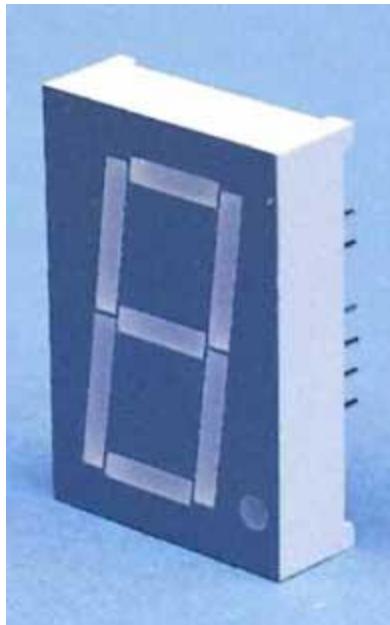
MOV AL,0FFH

OUT 40H,AL

Proiectarea Microsistemeelor Digitale

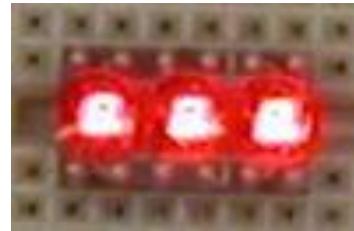
8.1.2. Conectarea afişajelor cu segmente

- Un circuit afişaj cu segmente cu 1 rang = 8 leduri conectate împreună (7 pentru segmente plus unul pentru punct).
- Diferite forme şi dimensiuni:

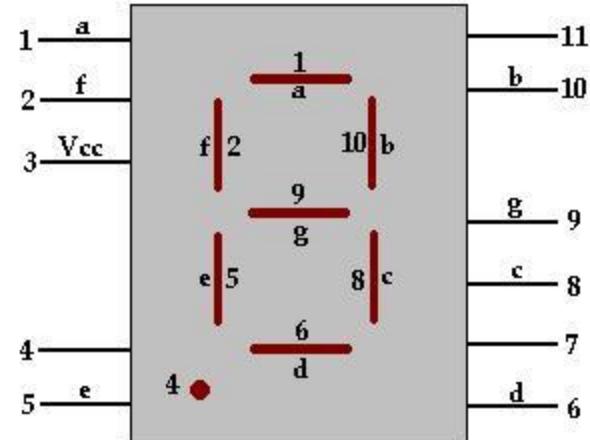


Proiectarea cu Microprocesoare

- Există și circuite cu mai multe ranguri integrate:

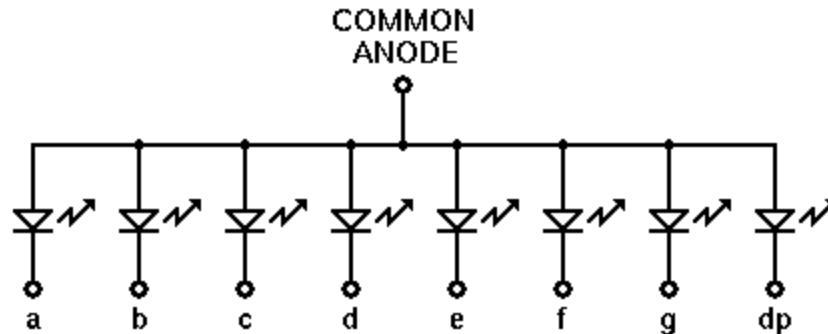


- Fiecare segment este accesibil la un terminal:

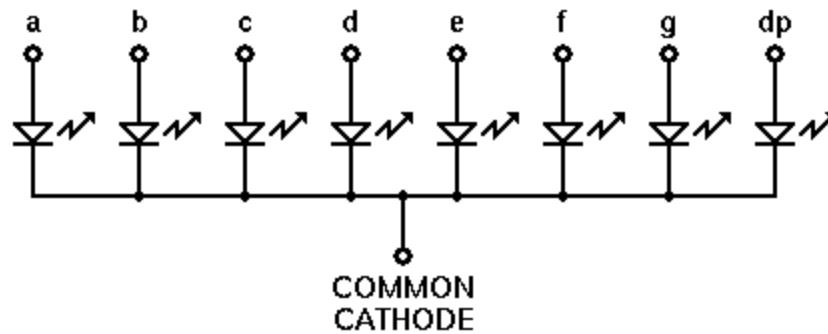


Proiectarea cu Microprocesoare

- Există 2 tipuri:
 - Cu anod comun: schema echivalentă:



- Cu catod comun: schema echivalentă:



Proiectarea cu Microprocesoare

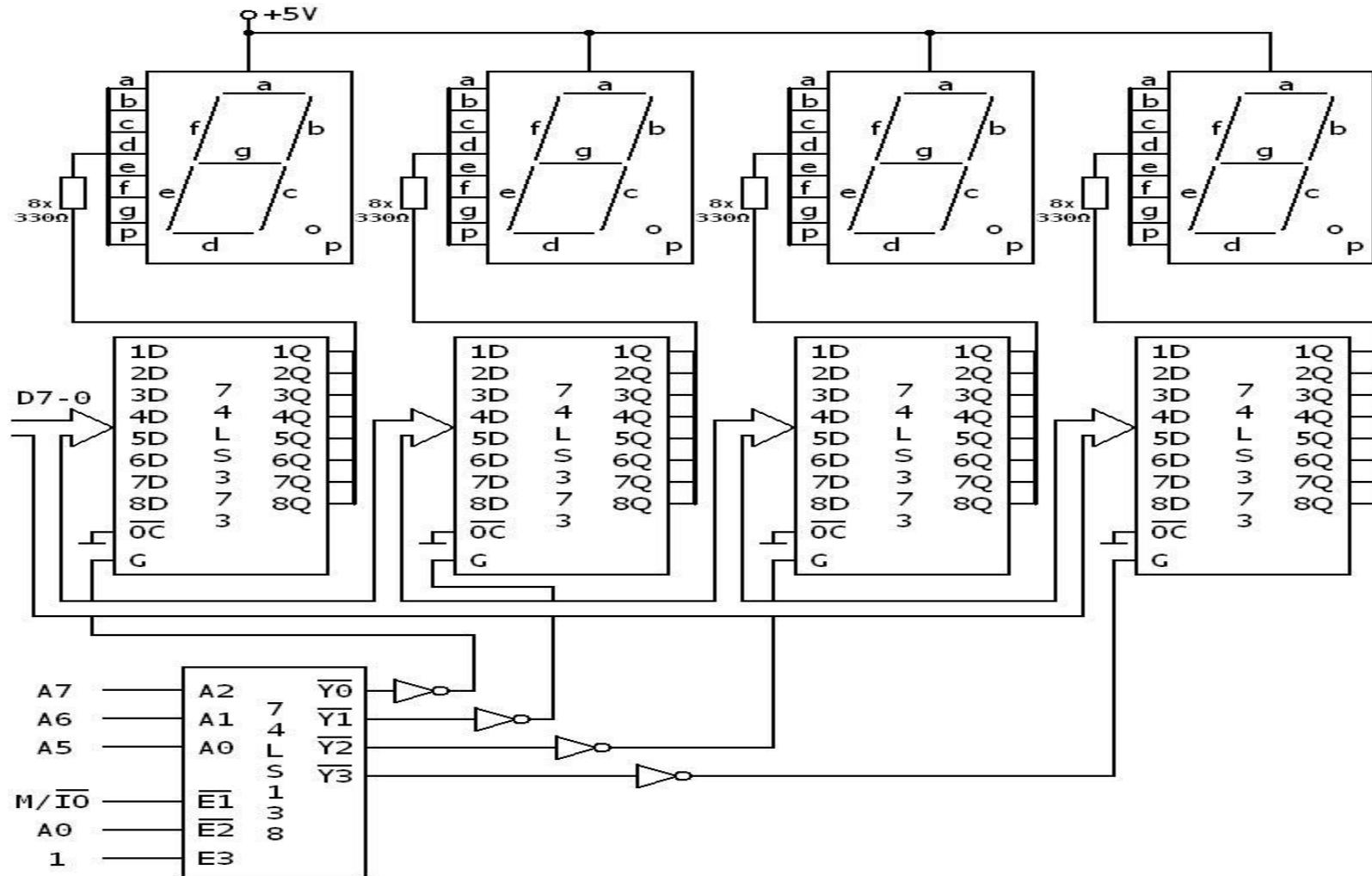
- Comanda:
 - Anod comun: cu 0;
 - Catod comun: cu 1.
- Pentru a afișa este necesară crearea configurației corespunzătoare cifrei care se dorește a se afișa; 2 soluții: hardware și software.
- Soluția hardware:
 - Utilizează circuite convertor BCD – 7 segmente (de ex. SN 7447);
 - Cere un registru pentru memorarea configurației BCD, un convertor iar componenta software este f. simplă;
 - Dezavantaj: limitările introduse de circuitele convertor.
- Soluția software:
 - Permite afișarea oricărei configurații care se poate forma cu 7 segmente;
 - Cere un registru;
 - Software mai dezvoltat întrucât este necesară crearea configurației prin program.

Proiectarea cu Microprocesoare

- Comanda unui modul de afişare cu segmente cu mai multe ranguri:
 - Soluția nemultiplexată;
 - Soluția multiplexată;
 - Exemplele vor folosi afișaje cu anod comun.
- Soluția nemultiplexată:
 - Cere un registru pentru fiecare rang;
 - Registrele vor fi comandate ca porturi de ieșire și vor memora configurațiile care se vor afișa;
 - Comanda în 0 sau 1 în funcție de tehnologia regisitrelor și de tipul de circuit afișaj (cu anod sau catod comun);
 - Componenta software simplă;
 - Avantaje: software simplu, ușor de extins;
 - Dezavantaje: număr mare de circuite, număr mare de rezistențe, consum mare.

Proiectarea cu Microprocesoare

- Conectarea unui modul de afişare cu segmente, cu 4 ranguri:



Proiectarea cu Microprocesoare

- Secvențe pentru afișarea caracterelor hexazecimale:
 - Afișarea cifrei 0 pe primul rang:
MOV AL,0C0H
OUT 00H,AL
 - Afișarea cifrei 2 pe primul rang:
MOV AL,0A2H
OUT 00H,AL
 - Afișarea cifrei 4 pe al 2 - lea rang:
MOV AL,99H
OUT 20H,AL
 - Afișarea cifrei 5 pe al 2 – lea rang:
MOV AL,92H
OUT 20H,AL
 - Afișarea cifrei 6 pe al 2 - lea rang:
MOV AL,82H
OUT 20H,AL

Proiectarea cu Microprocesoare

- ❑ Afişarea cifrei 8 pe al 3 - lea rang:

MOV AL,80H

OUT 40H,AL

- ❑ Afişarea cifrei 9 pe al 3 - lea rang:

MOV AL,90H

OUT 40H,AL

- ❑ Afişarea cifrei A pe al 3 - lea rang:

MOV AL,88H

OUT 40H,AL

- ❑ Afişarea cifrei C pe al 4 – lea rang:

MOV AL,0C9H

OUT 60H,AL

- ❑ Afişarea cifrei E pe al 4 - lea rang:

MOV AL,89H

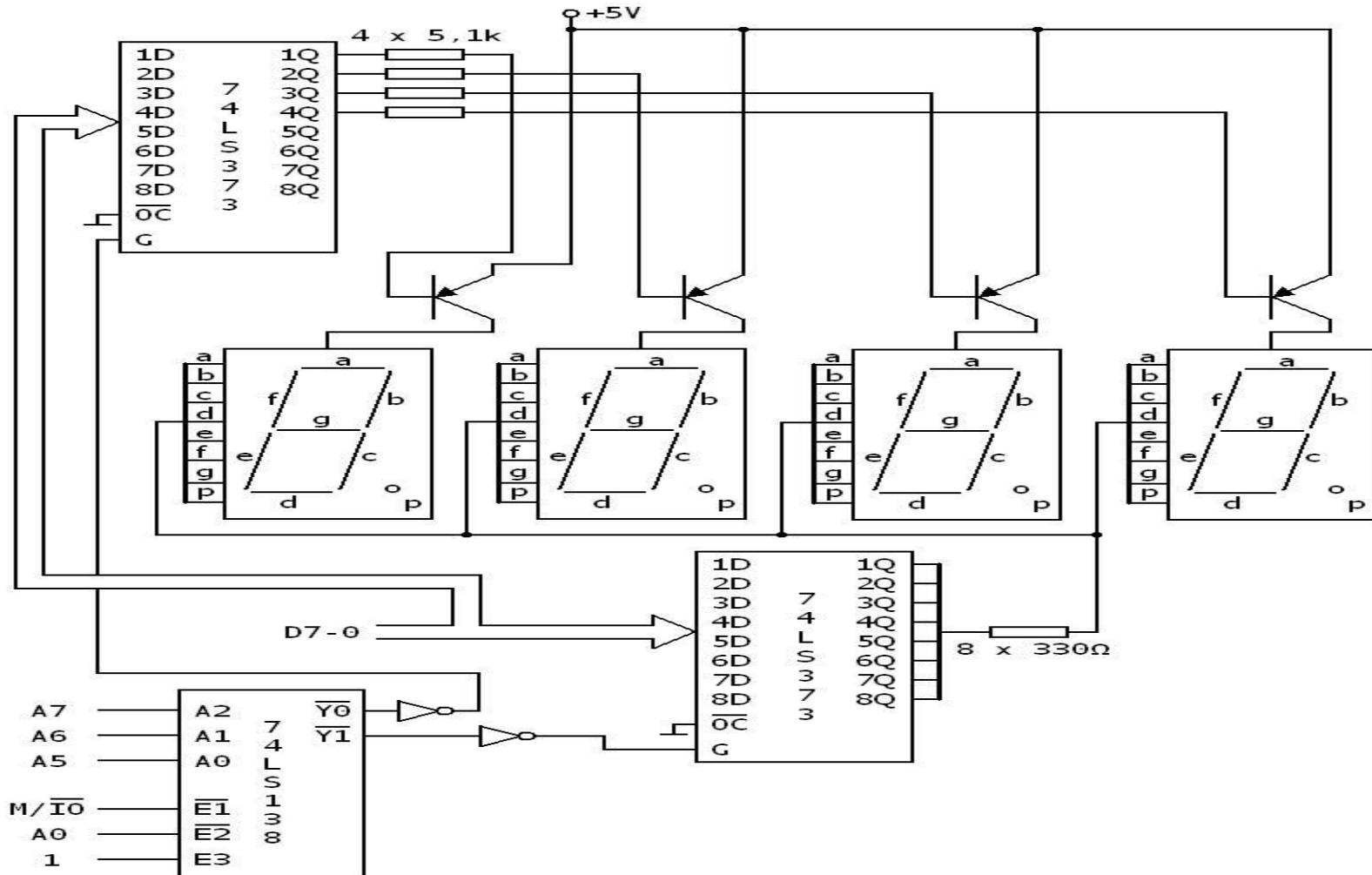
OUT 60H,AL

Proiectarea cu Microprocesoare

- Soluția multiplexată:
 - Se bazează pe inertăția ochiului uman: imaginile care se succed cu o rată mai mare de 25 ori/ sec. dau impresia de mișcare continuă;
 - Există un singur registru pentru memorarea configurației care se va afișa, indiferent de numărul de ranguri;
 - Este necesară comanda alimentării circuitelor afișaj;
 - Va exista câte un bistabil pentru fiecare rang care va comanda un tranzistor plasat pe alimentare sau pe masă în funcție de tipul circuitului afișaj (cu anod sau cu catod comun);
 - Componenta software va trebui să asigure afișarea cu o rată mai mare ca 25 ori/ sec., succesiv și ciclic;
 - Componenta software va trebui să asigure concordanța între conținutul registrului și afișajul care este alimentat;
 - Avantaje: minim de hardware, număr minim de rezistențe, consum minim;
 - Dezavantaje: software complex, utilizarea întreruperilor.

Proiectarea cu Microprocesoare

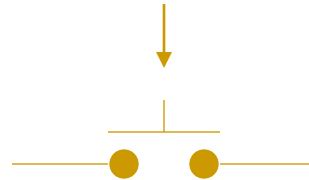
- Conecțarea unui modul de afișare cu segmente prin multiplexare:



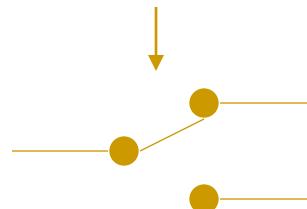
Proiectarea cu Microprocesoare

8.2. Conectarea comutatoarelor și tastaturilor la o UC

- Comutator cu revenire:

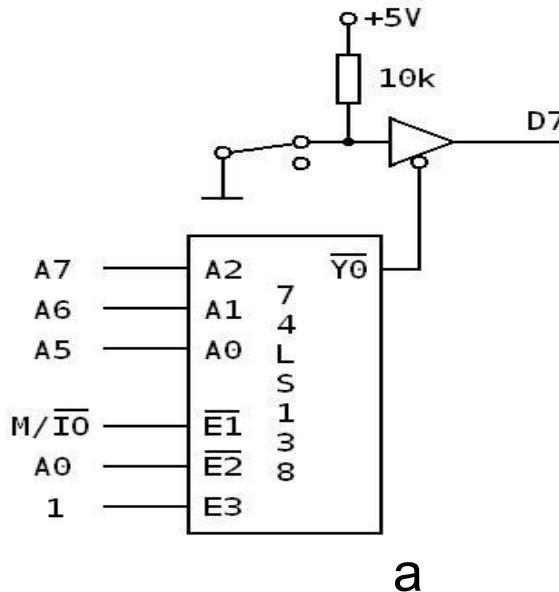


- Comutator fără revenire (basculant):

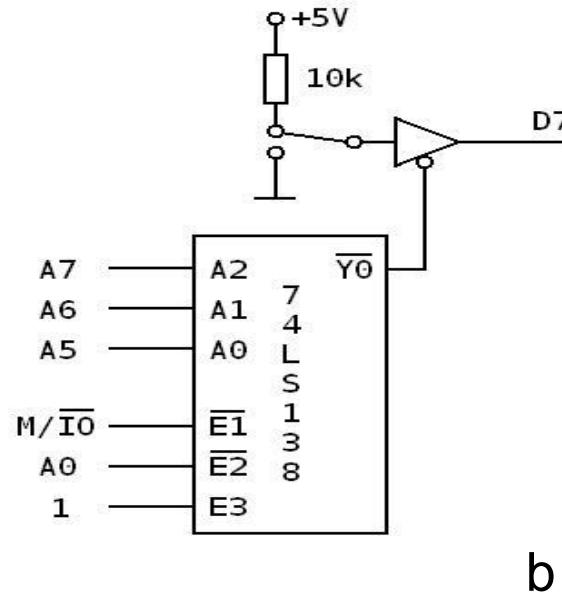


Proiectarea cu Microprocesoare

8.2.1. Conectarea unui comutator:



a



b

■ Secvența pentru soluția a:

IN AL,00H

AND AL,80H

JZ SUS ; ramura corespunzătoare poziției din figură
; ramura corespunzătoare poziției contrare

Proiectarea cu Microprocesoare

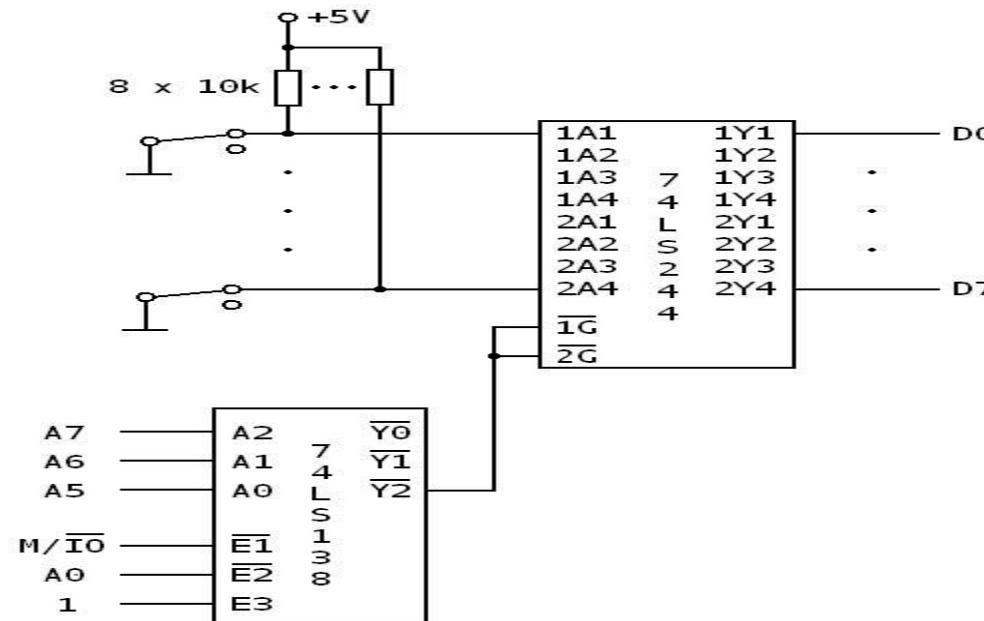
- Secvența pentru soluția b:

IN AL,00H

AND AL,80H

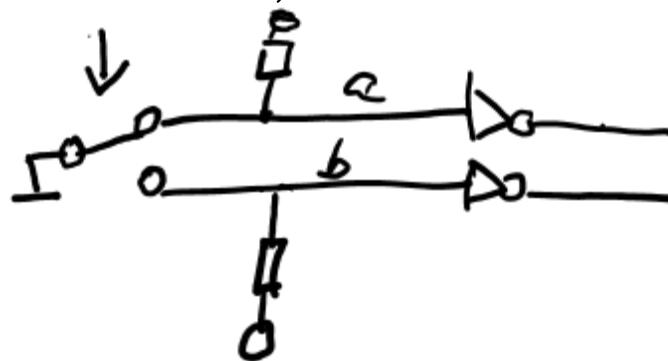
JNZ SUS ; ramura corespunzătoare poziției din figură
; ramura corespunzătoare poziției contrare

- Conectarea a 8 comutatoare:



Proiectarea cu Microprocesoare

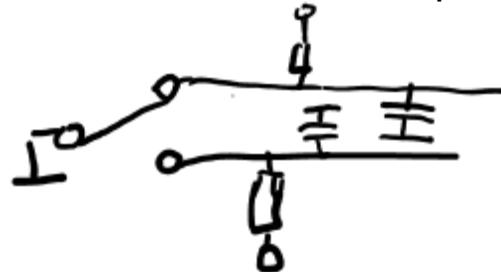
- Problema vibrăriilor:



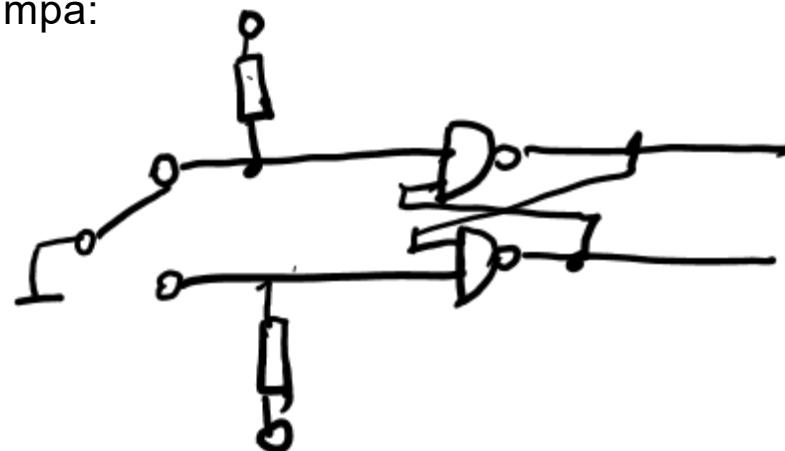
Proiectarea cu Microprocesoare

□ Soluții:

- Introducerea unei întârzieri de aprox. 5 ms; soluție simplă dar timpul poate fi prea mare în unele cazuri;
- Conectarea de condensatoare: nerecomandată dacă se aplică la un produs realizat în mai multe exemplare:



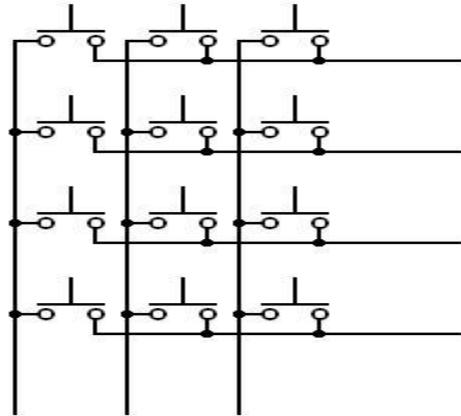
- Conectarea unui bistabil RS asincron; soluție corectă, performantă dar scumpă:



Proiectarea cu Microprocesoare

8.2.2. Conectarea unei minitastaturi mecanice

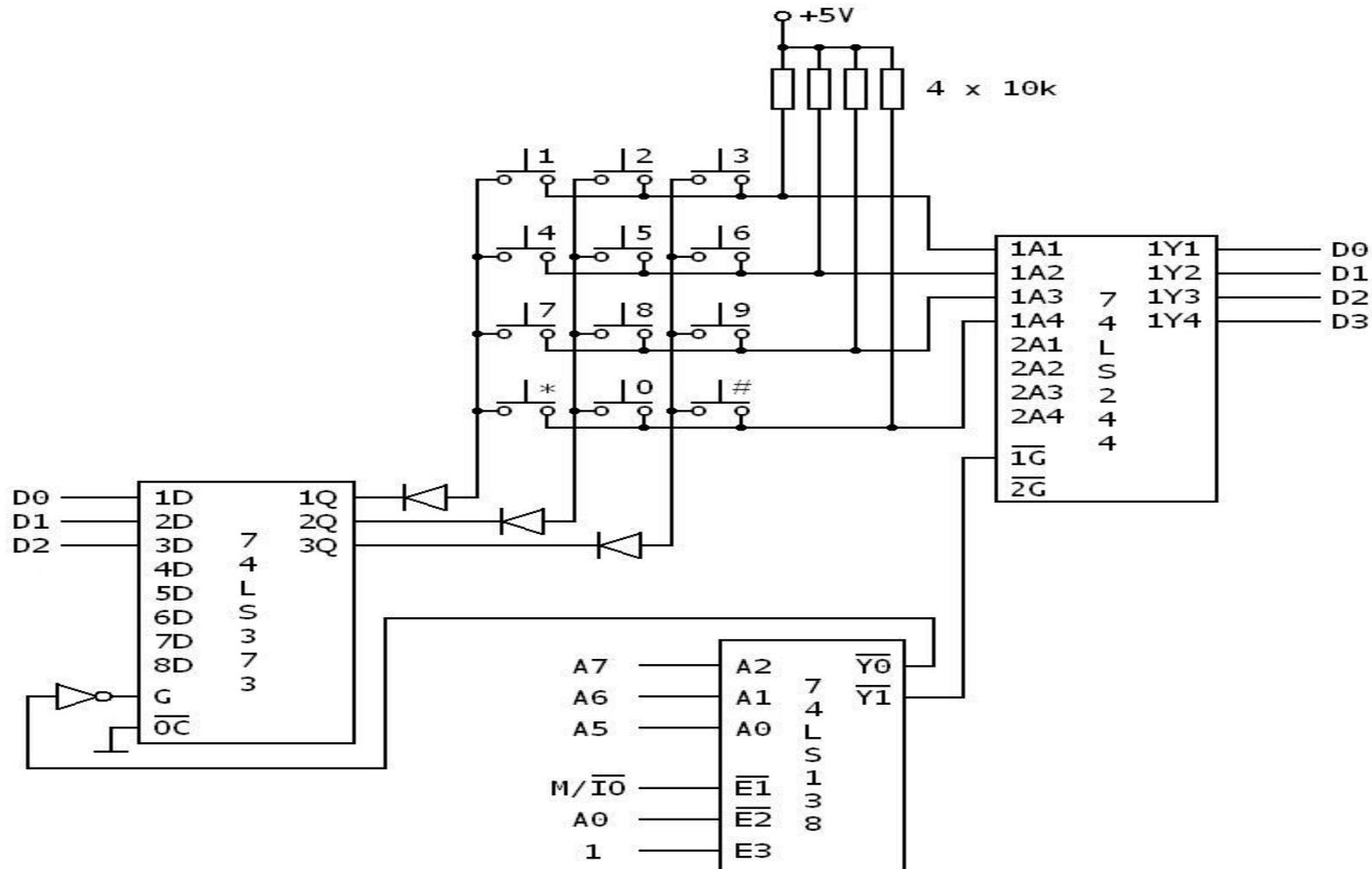
- Are o structură matricială, la intersecția liniilor și coloanelor găsindu-se tastele:



- Este necesar un port de ieșire cu posibilitate de memorare (registru) și un port de intrare (porți cu 3 stări);
- Se baleiază coloanele cu un singur 0 și se citesc liniile;
- Este posibilă și soluția inversă: baleierea liniilor și citirea coloanelor;
- Pentru protecția ieșirilor portului de ieșire se conectează diode; ridică nivelul de 0 ca urmare se recomandă diode cu germaniu;

Proiectarea cu Microprocesoare

■ Conectarea la o UC:



Proiectarea cu Microprocesoare

■ Programul:

; se pune 0 pe prima coloană și se verifică dacă s-au acționat tastele 1, 4, 7, *

REIA: MOV AL,0FEH

OUT 00H,AL

IN AL,20H

AND AL,01H

JZ TASTA1

IN AL,20H

AND AL,02H

JZ TASTA4

IN AL,20H

AND AL,04H

JZ TASTA7

IN AL,20H

AND AL,08H

JZ TASTA *

Proiectarea cu Microprocesoare

; se pune 0 pe a 2-a coloană și se verifică dacă s-au actionat tastele 2, 5, 8, 0

MOV AL,0FDH

OUT 00H,AL

IN AL,20H

AND AL,01H

JZ TASTA2

IN AL,20H

AND AL,02H

JZ TASTA5

IN AL,20H

AND AL,04H

JZ TASTA8

IN AL,20H

AND AL,08H

JZ TASTA0

Proiectarea cu Microprocesoare

```
; se pune 0 pe a 3-a coloană și se verifică dacă s-au actionat tastele 3, 6, 9, #
MOV AL,0FBH
OUT 00H,AL
IN AL,20H
AND AL,01H
JZ TASTA3
IN AL,20H
AND AL,02H
JZ TASTA6
IN AL,20H
AND AL,04H
JZ TASTA9
IN AL,20H
AND AL,08H
JZ TASTAB
```

Proiectarea cu Microprocesoare

; se reia baleiera

JMP REIA

.....

.....

; tratarea acŃionării tastei 1

TASTA1: CALL DELAY ; se aşteaptă stabilizarea contactelor

AST1: IN AL,20H ; se citeşte din nou linia şi se aşteaptă dezactivarea
;tastei

AND AL,01H

JZ AST1

CALL DELAY

; operaŃia corespunzătoare acŃionării tastei 1

.....

.....

JP