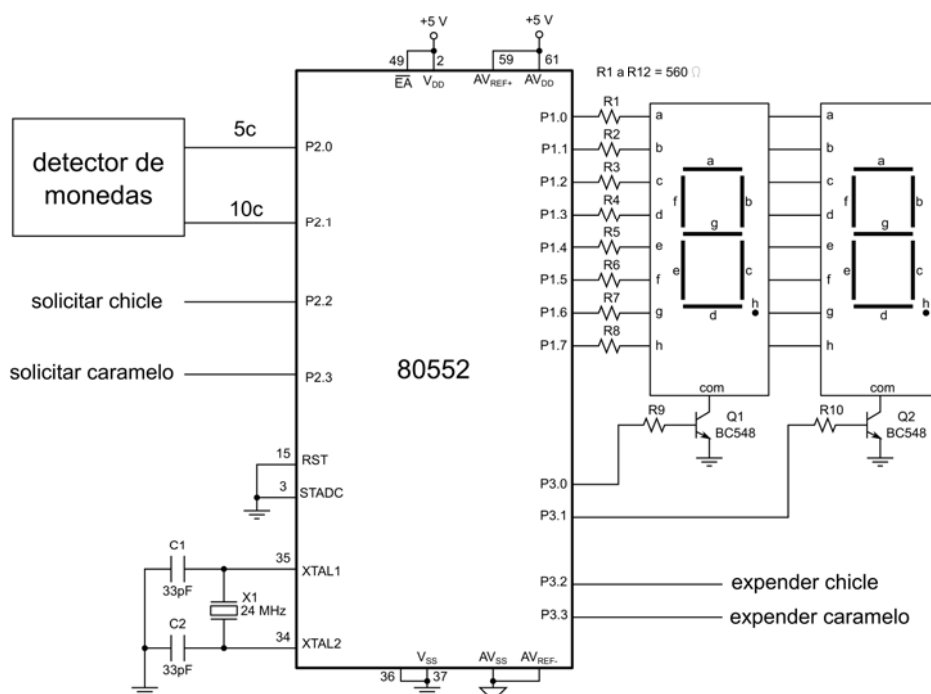


Izen-abizenak .....

NAN zenbakia .....

## 1. ariketa

Gozokiak saltzen dituen makina automatiko baten oinarritzko funtzioak kontrolatzen dituen programa gauzatu nahi da. Hurrengo irudiak erakusten duen bezala, diru-detektagailu bat du makinak. 5 zentimoko txanpona sartuz gero, mikroprozesadoreak 1 logikoa jasotzen du P2.0 portutik. Era berean, P2.1 portutik 1 logikoa jasoko du prozesagailuak, 10 zentimoko txanpona sartzen denean.



Horrez gain, mikrokontrolagailuaren timer-a etenak 10 ms-ro gertatzeko konfiguratu da; era horretara, zazpi segmentuko display-ak kontrolatuko dira. Makinan sartutako diru-kopurua adieraziko dute display-ek (hamarrekoak eta batekoak). Alde horretatik, dirua aldagaia erabiliko du programak sartutako diru-kopurua kontatzeko. Makinak ez du 20 zentimo baino gehiago sartzerik onartuko.

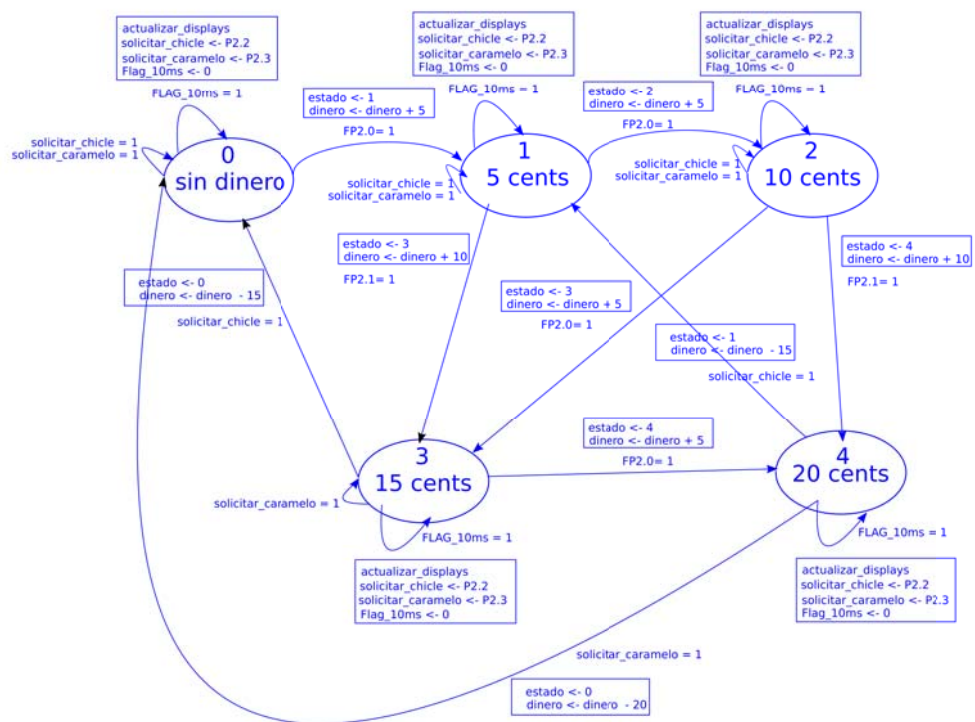
FLAG\_10ms flag-aren balioaren arabera (timer-ari erantzuten dion azpierrutiak kontrolatuta) eta P2.2 eta P2.3 portuen bidez ezarritako txiklea\_eskatu eta gozokia\_eskatu flag-en arabera hurrengo ekintzak gertatuko dira:

- **FLAG\_10ms:** Flag hori aktibatzen denean, beharrezkoa da display-ak eguneratzea. Horrez gain, beharrezkoa da sarrerako portuen irakurketa egitea txiklea\_eskatu eta gozokia\_eskatu aldagaien balioa zehazteko.

- **txiklea\_eskatu:** 15 zentimo balio ditu txikleak. Erabiltzaileak dagokion pultadorearen bidez txiklea eskatzen duenean eta beti ere diru nahikoa sartu duenean, makinak txiklea emango du (irteerako P3.2 portua aktibatuz), eta 15 balioa kenduko zaio dirua aldagaiari.
- **gozokia\_eskatu:** 20 zentimo balio ditu gozokiak. Erabiltzaileak dagokion pultadorearen bidez gozokia eskatzen duenean eta beti ere diru nahikoa sartzen denean, makinak gozokia aterako du (irteerako P3.3 portua aktibatuz), eta 20 balioa kenduko zaio dirua aldagaiari.

Hurrengoa eskatzen da:

1. Programaren espezifikazioen arabera izango diren egoera, gertaera eta ekin-tza guztiak kontsideratzen dituen egoera/gertaera/ekintza makina irudikatu (2 puntu).



2. Programatu, mihizatzailea erabiliz, aurretik definitutako egoera, gertaera eta ekintza makina (2 puntu).

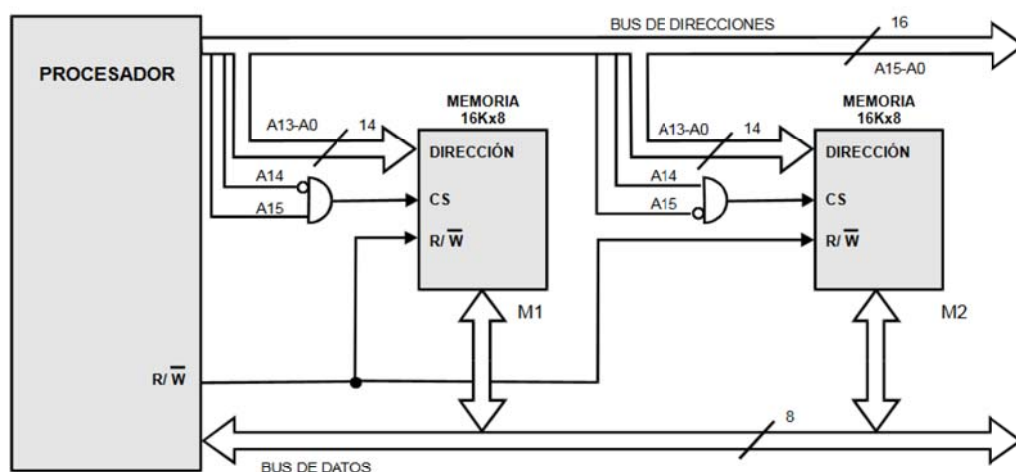
Sinplifizatzearen, egoera-makinari dagokion programazio-egitura azaltzen da bakarrik. Egoera bakoitzari dagokion gertaera-makina era beretsuan gauzatu behar da.

MAQUINA\_ESTADOS:

```
MOV A,ESTADO
RL A
MOV DPTR,#LISTA_MAUINA_ESTADOS
JMP @A+DPTR
LISTA_MAUINA_ESTADOS:
AJMP MAQUINA_EVENTOS_1
AJMP MAQUINA_EVENTOS_2
AJMP MAQUINA_EVENTOS_3
AJMP MAQUINA_EVENTOS_4
AJMP MAQUINA_EVENTOS_5
```

## 2. ariketa

Konputagailu jakin batek hurrengo irudian azaltzen den zirkuitu elektronikoa du bere barne-memoria inplementatzeko.



M1 eta M2 elementuek memoria-mapan duten kokapen zehatza adierazi behar da, tamaina eta hasierako eta amaierako helbideak adieraziz, kontuan izanda kasu partikular horretan CS pinak logika zuzenekoak direla (2 puntu).

0000	vacio	A14 = 0	A15 = 0
3FFF			
4000	M2 16 kB	A14 = 1	
7FFF			A15 = 1
8000	M1 16 kB	A14 = 0	
BFFF			
C000	vacio	A14 = 1	
FFFF			

### 3. ariketa

80c552 mikrokontrolagailu baten osziladorea 24 MHz-etara zehaztu da. Alde horretatik, `timer 0` periferikoa konfiguratu behar da (ikus *80C51 family programmers guide and instruction set* dokumentua, 8. orrialdea), etenak 2 ms-ro gauzatu ahal izateko. Etena gertatzen den bakoitzean, programak P2.0 portuaren balioa konprobatuko du. Portu horren balioa denbora guztian zero bada 100 ms-tan zehar, energia aurrezteko modua aktibatu behar da (*idle* modua).

Hurrengoa eskatzen da:

1. Etenak 2 ms-ro gauzatzeko dagozkien erregistro berezietan sartu behar diren hasieratze-balioak zehaztu (2 puntu).

Oharra: Defektuz, `timer 0` periferikoaren kontagailua  $f = f_{osc}/12$  maiztasunarekin gehitzen da.

$$f = 24/12 \text{ MHz} = 2000000 \text{ Hz}, \quad (1)$$

$$T = \frac{1}{f} = 5.10^{-7} \text{ s}, \quad (2)$$

non  $5.10^{-7} \text{ s}$  kontu bakarrari dagokio. Beraz, TH0 y TL0 erregistro berezietan gorde beharreko balioa  $(2^{16} - 1) - 4000$  da, hori da:

$$\text{TH0} = 0xF0,$$

$$\text{TL0} = 0x5F.$$

2. Programatu mihiztatzailean etenari erantzuten dion azpierrutina, beharrezkoa denean energia aurrezteko modua aktibatzeke (2 puntu).

#### PCON: POWER CONTROL REGISTER. NOT BIT ADDRESSABLE.

SMOD	–	–	–	GF1	GF0	PD	IDL
------	---	---	---	-----	-----	----	-----

SMOD Double baud rate bit. If Timer 1 is used to generate baud rate and SMOD = 1, the baud rate is doubled when the Serial Port is used in modes 1, 2, or 3.

– Not implemented, reserved for future use.\*

– Not implemented reserved for future use.\*

– Not implemented reserved for future use.\*

GF1 General purpose flag bit.

GF0 General purpose flag bit.

PD Power Down Bit. Setting this bit activates Power Down operation in the 80C51. (Available only in CMOS.)

IDL Idle mode bit. Setting this bit activates Idle Mode operation in the 80C51. (Available only in CMOS.)

If 1s are written to PD and IDL at the same time, PD takes precedence.

Hurrengo instrukzioak inplementatu behar dira:

```
ORG 0x0B
SUBROUTINA_ATENCION_INTERRUPCION:
    MOV TH0, #0xF0
    MOV TLO, #05F
    PUSH ACC
    PUSH PSW
    MOV C,P2.0
    JNC INCREMENTAR_CONTADOR
    MOV CONTADOR,#0x00
    RETI
INCREMENTAR_CONTADOR:
    INC CONTADOR
    MOV A,#0x32
    SUBB A,CONTADOR
    JC ACTIVAR_AHORRO_ENERGIA
    RETI
ACTIVAR_AHORRO_ENERGIA:
    MOV PCON,#0x01
    POP PSW
    POP ACC
    RETI
```