

1. Definiti microsistemul digital.

Un microsistem digital este un sistem de calcul bazat pe microcontrolere sau microprocesoare. În structura unor mașinării, putem întâlni două tipuri de echipamente care sunt microsisteme digitale: microcalculatoarele și sistemele de calcul orientate pe aplicații.

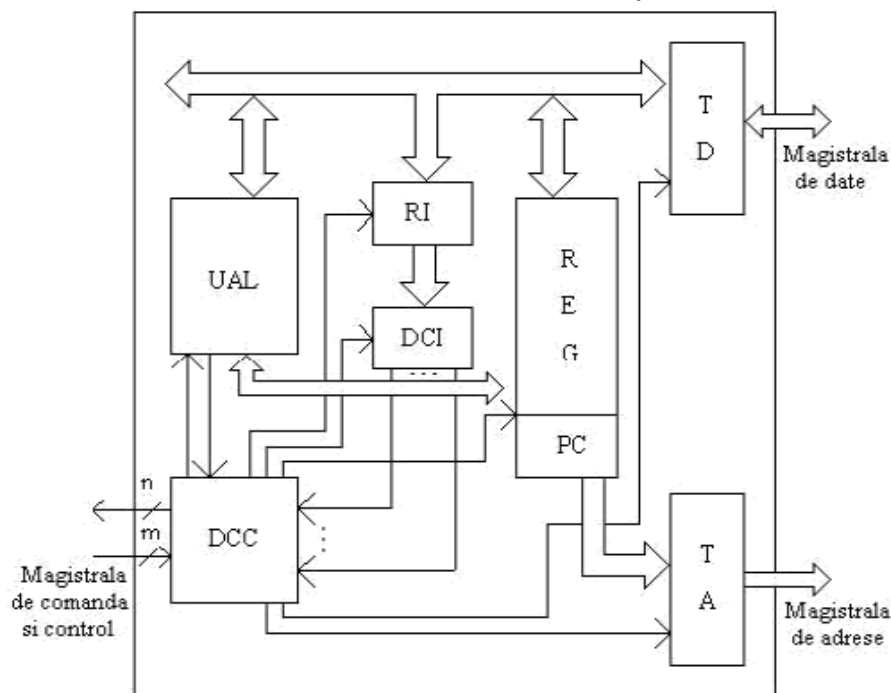
Microcalculatoarele se bazează pe microprocesoare, iar sistemele de calcul orientate pe aplicații se bazează, de regulă, pe microcontrolere sau DSP-uri (care modifică digital semnalele analogice).

Microprocesorul este un circuit logic programat de utilizator. Chiar dacă acesta este într-o singură capsulă, microprocesorul nu este același lucru cu unitatea centrală și nici nu poate să o înlocuiască singur într-un calculator.

Microcontrolerul este un circuit logic programat de utilizator. Spre deosebire de microprocesor, acesta are o alcatuire specifică pentru rezolvarea unor probleme. Nu este un procesor de uz general, ci orientat spre diferite aplicații.

Cele două tipuri de circuite, în ciuda faptului că ambele conțin într-o capsulă o putere mare de procesare, au direcții de dezvoltare diferite: microprocesoarele au evoluat pe partea de viteză și memorie, în timp ce microcontrolerul a evoluat pe partea de aplicații în timp real.

2. Prezentați și comentați structura clasică a unui microprocesor.



Toate microprocesoarele au o structură asemănătoare cu aceasta. Structura microprocesorului este asemănătoare cu cea a unui procesor, cu particularitatea că este într-o capsulă. Magistrala de date este separată printr-un tampon de date de magistrala internă. Informația din magistrala de date poate ajunge la UAL, RI. De la RI informația este dusă spre DCI care transmite semnalul decodificat spre DCC, care dă semnalele spre un alt mecanism prin magistrala de comandă și control. Magistrala de adrese este conectată și ea prin intermediul unui tampon de adrese

UAL-unitatea aritmetico-logica

RI-registru instrucțiuni

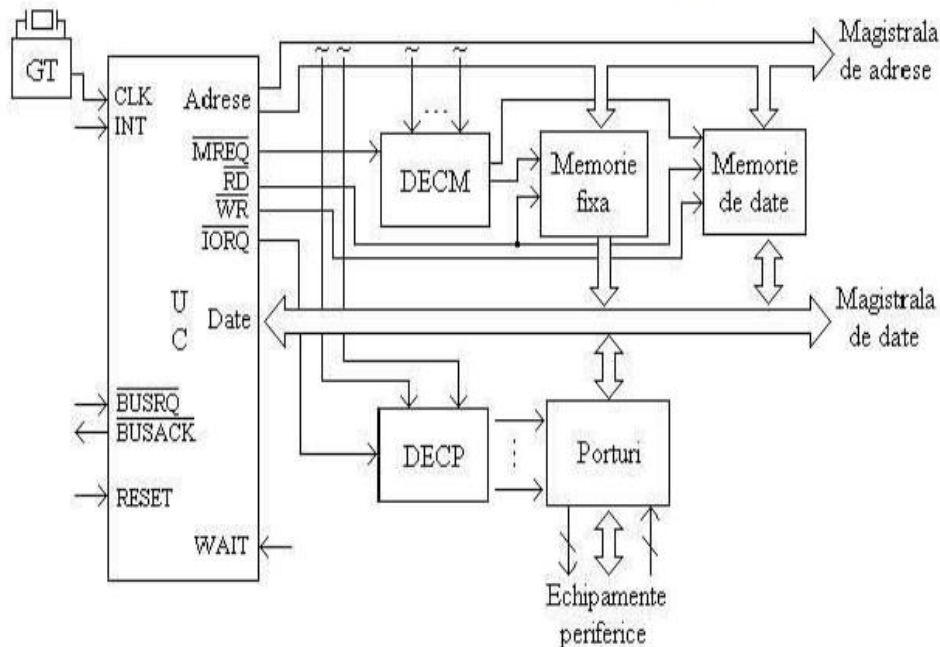
DCI-decodificator codului instrucțiunii

DCC-dispozitivul de comanda si control

REG-grup de registre din interiorul oricarui microprocesor(generale-memorari temporare sau cu functiuni speciale)

PC-program counter(registru cu functiune speciala)

3. Prezentați și comentați schema bloc a unui microsistem digital.



Microsistemele digitale prezinta, in principal, o unitate centrala (UC), ce au in alcatuirea lor un microprocesor(se bazeaza pe acesta). Totusi, se mai pot intalni si alte componente: generator de tact. Exista memorie fixa(ROM-in care se tine codul) si memorie de date(RAM-temp) in structura microsistemului. Intre UC si memorie exista un decodicator de memorie (DECM). In sistem mai exista si porturile I/O si decodicatorul de porturi (DECP) care alege ce port va fi implicat in actiune.

UC – up/uc + generator de tact, amplif/demux mag.

Mem. Fixa – ROM, OTP, EPROM, EEPROM, Flash

Mem. Scr/cit – (S/D)RAM – mem. Temp.

Porturi – interfata dintre UC si I/O

DECM – gen semnale selectie pt mem

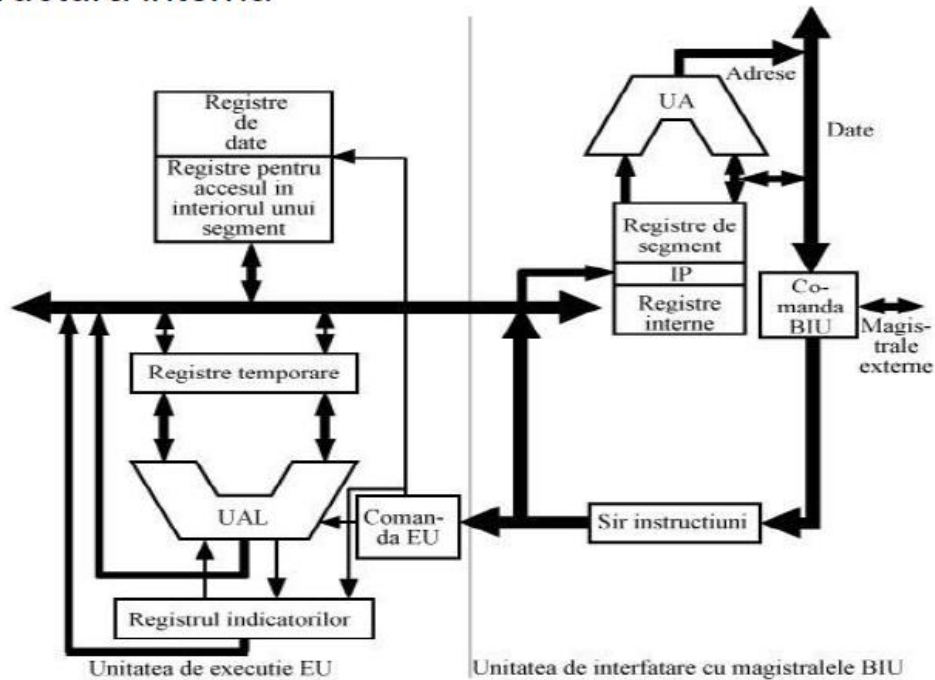
DECP – decodif. porturile

4. Ce caracteristica trebuie sa aiba un circuit logic a carui iesire se leaga la o linie a unei magistrale? De ce?

Un circuit logic a căruia ieșire se leaga la o linie a unei magistrale trebuie sa aiba blocuri cu iesiri de trei stari. Nu este permis ca mai multe circuite sa genereze simultan informatii pe magistrala comuna, doar unul, acesta putand fi modificat in functie de schema de comanda.

5. Prezentați structura internă a microprocesorului 8086. Care este rolul unităților interne?

Structura internă

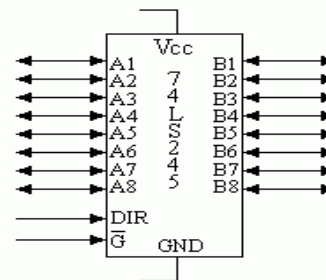
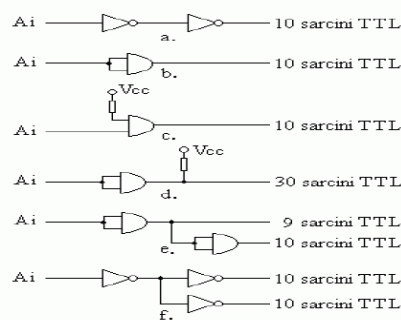


BIU – unitatea de interfatare cu magistralele BIU (asigură interfața dintre EU și memorie externă și periferice, transferă data din memorie spre I/O și invers, preia instrucțiunile din memorie, generează adresa fizică pentru accesul memoriei)

EU – unitatea de execuție (preia instrucțiunile, le decodifică și execută operațiile aritmetice și logice cu ALU)

6. Prezentați soluții pentru amplificarea liniilor uni și biderctionale ale unui microprocesor.

Amplificarea liniilor unidirecționale:

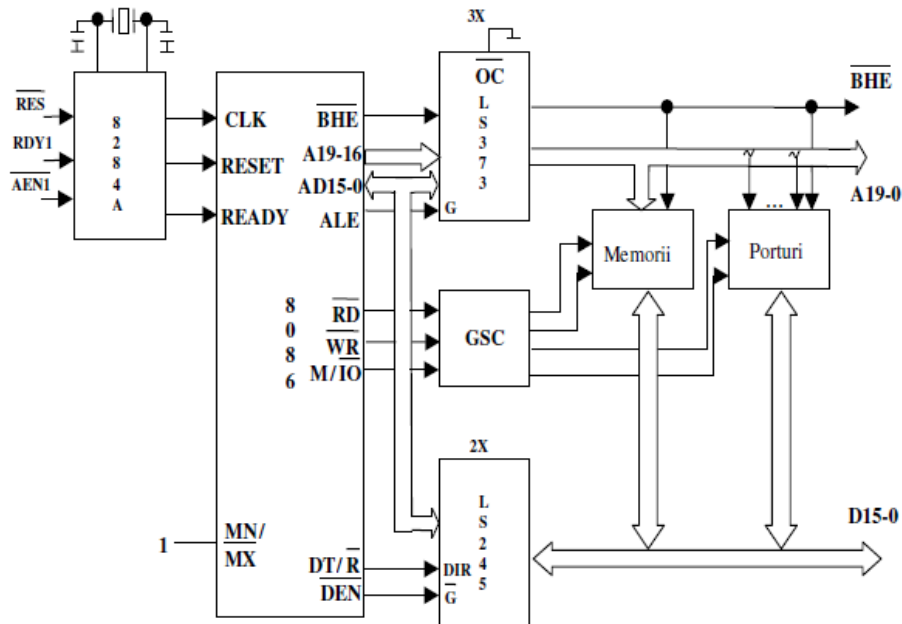


7. Prezentați soluții principale pentru demultiplexarea liniilor multiplexate ale unui microprocesor. Avantaje și dezavantaje.

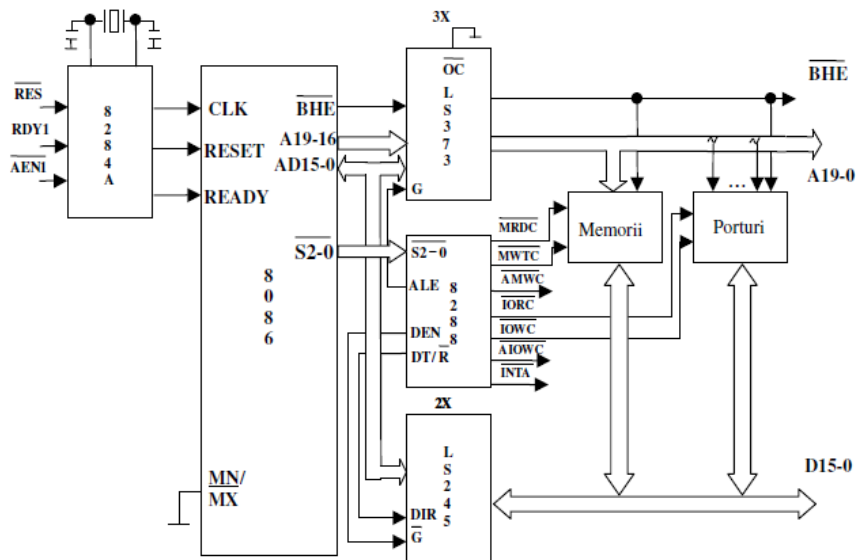
Demultiplexarea se poate face în două feluri: demultiplexarea centrală și demultiplexarea locală.

Demultiplexarea centrală se face la microprocesor, toți partenerii procesorului sunt plasați după registrele care au făcut demultiplexarea. Dacă sistemul de demultiplexare nu mai funcționează cum ar trebui, acest lucru afectează procesele viitoare.

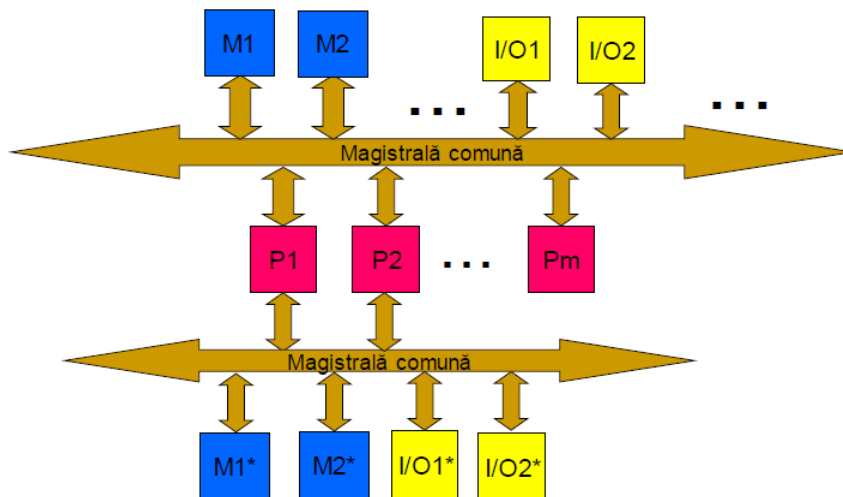
Demultiplexarea locală se realizează înaintea fiecărui partener al procesorului (spre exemplu memoria) se realizează demultiplexarea. Acest tip de demultiplexare



3X



10. Prezentați schema clasică a unui sistem multiprocesor cu resurse partajate.



11. Care este rolul unui circuit arbitru într-un sistem multiprocesor?

Circuitul arbitru are rolul în a gestiona problema cererilor de acces la magistrala comună. Există diferite strategii și circuite pentru rezolvarea acestei probleme. Spre exemplu, pentru rezolvarea problemei arbitrării în procesorul 8086 se folosește arbitrul de magistrală 8289.

Circuitul arbitru are rolul de a gestiona accesul la resursele comune. Există șansa ca, deoarece resursa fiind comună și procesoarele lucrând separat, mai multe procesoare să dorească acces la aceeași resursă pe aceeași magistrală.

În modul single bus, dacă mai multe procesoare doresc să intre pe magistrală, atunci se va alege arbitrul, prin soluția paralelă sau serială, ce procesor ajunge să transmită datele.

12. Care este rolul și poziția unui decodificator de memorie într-un microsistem digital?

Rolul unui decodificator de memorie este să genereze semnale de selecție pentru circuitele de memorie (să selecteze circuitul în care se află informația de care avem nevoie). Într-un sistem digital, un decodificator de memorie se află între unitatea centrală.

13. Descrieți decodificarea completă. Avantaje și dezavantaje.

Decodificarea completă este soluția cea mai des întâlnită. Avantajul principal al acestei decodificări este că soluția poate fi aplicată pentru orice circuit al memoriei și mereu da un rezultat corect. Construim un tabel cu rangurile de adrese și configurații care arată adresa de început și sfârșit a fiecărei zone ocupate de câte un circuit.

Pentru fiecare circuit, verificăm rangurile de adrese, pornind de la cele mai semnificative și se stabilesc rangurile care rămân nemodificate oricare ar fi locația adresată. Se folosește o funcție combinatională a acestor intrări pentru semnalul de selecție a circuitului care o acoperă.

14. Descrieți decodificarea incompletă. Avantaje și dezavantaje.

15. Care tip de memorie se conecteaza mai usor la o unitate centrala cu microprocesor: fixa, SRAM, sau DRAM? Dar mai greu? De ce?

Daca analizam solutiile prezentate, constatam ca memoria fixa se leaga cel mai usor, fiind necesare cele mai putine conexiuni. Memoria SRAM care in plus de memoria fixa mai cere si semnal comanda pentru scriere. Cel mai greu s-ar conecta DRAM deoarece exista si problema de refresh.

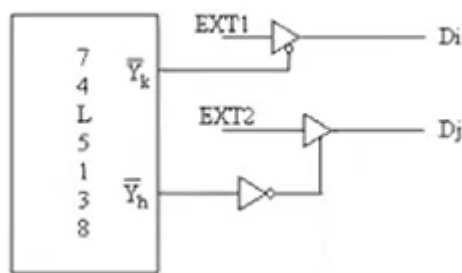
RAM static - grad de integrare mai mic, capusle mai mare

RAM dinamic - trebuie reimprospatat accesand fiecare zona de memorie ciclic

16. Ce se intelege prin notiunea de port si care este diferenta fata de notiunea de interfata?

Portul este cel care face legatura dintre unitatea centrala si periferice. Portul poate fi implementat cu circuite mai simple sau mai complexe, mai multe sau mai putine, depinde de complexitatea portului. Diferenta fata de notiunea de interfata este o diferenta „fluida”. Distinctia dintre port si interfata: intr-o interfata exista mai multe porturi (fiecare port cu rolul său).

17. Prezentați și comentați soluția pentru portul realizat cu porți. Pentru ce tip de port se recomandă? De ce?



Se recomanda pentru porti de intrare, de acolo se preiau semnale din exterior care intra pe o linie a magistralei de date si apoi in acumulatorul procesorului, asa ca este necesar ca acestea sa poata avea a treia stare. Nu pot fi folosite in porturi de iesire pentru ca pe liniile magistralei de date circula tot felul de informatii (informatiile de pe portul de iesire trebuie sa ramana stabile si porturile nu au posibilitate de a memora).

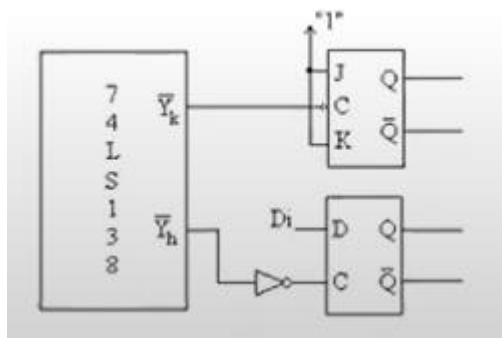
Schema are nevoie de o secventa de instructiuni/un cod. Codul pentru citirea semnalului EXT1 este, de exemplu:

IN AL,00H ; se preia informatia de pe magistrala de date

RCR AL,1 ; selecteaza o linie (1 pentru noi)

JNC ZERO; ia decizia in functie de ce s-a citit (0 sau 1 logic)

18. Prezentați și comentați soluția pentru portul realizat cu bistabile. Pentru ce tip de port se recomandă? De ce?



Spre deosebire de portul realizat cu porti, acesta este specific porturilor de iesire si exista mai multe variante care pot fi implementate: cu bistabile JK sau D si bistabile care comuta pe nivelul sau frontul ciclului de tact. Prin intermediul portului de iesire, codul pozitioneaza un semnal care trebuie sa mearga in exterior care trebuie sa ramana activ pana semnalul ulterior. In schema prezentata avem un exemplu de port cu bistabile de tip JK si D.

Bistabilul are posibilitatea de a memora, el preia comanda de pe magistrala de date si o memoreaza cat timp este nevoie, de aceea este recomandat pentru iesire, pentru a avea posibilitatea de a vedea schimbari produse (spre exemplu, daca se trimite un semnal de aprindere a unui led pe o magistrala, fara portul cu bistabile, semnalul nu va fi vizibil pentru ca va fi prea scurt).

19. Ce inseamna comanda unui semnal prin program?

Comanda unui semnal prin program reprezinta citirea un semnal din exteriorul sistemului printr-un port de intrare si informatia ajunge intr-unul dintre registrele procesorului, iar de acolo poate fi preluata de cod. Acesta poate insemna si comanda unui semnal spre exteriorul sistemului pentru a comanda un produs extern. O metoda de implementare este cea a portului realizat cu porti prin care se primeste un semnal extern.

20. Definiti si comentati notiunea de circuit specializat programabil.

Circuitele specializate programabile sunt circuite folosite de proiectant pentru a conecta unitatea centrala la aplicatii mai complexe. Acestea mai poarta denumirea de controlere (dar nu are legatura cu microcontrolerul). CSP a aparut din nevoia de a se standardiza diferite solutii pentru tipurile de aplicatii rezolvabile cu sisteme cu microprocesoare. CSP este programabil, avand posibilitatea de a cere, prin intermediul unui sau a mai multor cuvinte de comanda. Cuvintele de comanda sunt transmise circuitului de unitatea centrala si transmite informatii de stare legata de ultimul transfer reealizat. CSP nu executa cod! Doar raspunde la ce se cere.

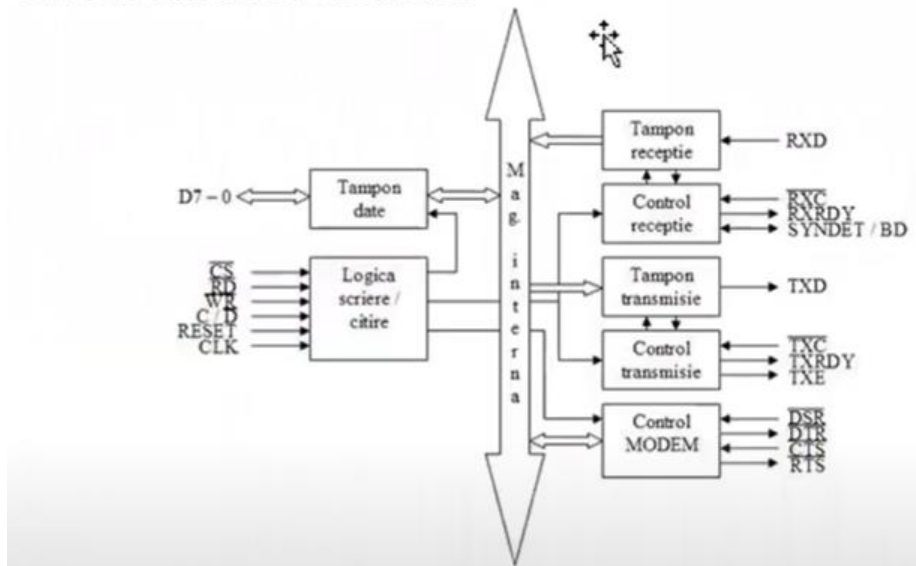
CSP sunt vazute ca niste porturi de I/O si in alcatuirea acestuia se pot distinge 3 porturi distincte: comenzi, date si stare. CSP sunt realizate in tehnologia MOS, asta insemnand ca au curent de intrare foarte mic (de ordinul microA). CSP pot fi conectate direct la microprocesor, facand parte din familia acestuia.

21. Ce este circuitul 8251? Prezantati caracteristicile sale.

Este un circuit specializat programabil pentru interfete seriale cu fir de tip RS232, facand parte din categoria de tip USART. Are doua moduri de lucru: sincron si asincron; face legatura intre echipamentul serial si unitatea centrala, realizand si conversia formatului datelor (serial/paralel). Circuitul trimite catre unitatea centrala un semnal cand are un caracter gata pentru ea sau cand a terminat de transmis un octet si poate lua altul. Realizeaza comunicarea in doua moduri: prin program si prin intreruperi si are o transmisie si receptie cu dublu tampon.

22. Prezentați și comentați structura internă a circuitului 8251.

Structura internă a circuitului:



Structura internă a circuitului 8251 este una clasică, având:

- o magistrală internă

- un tampon de date care separă liniile de date din interior cu liniile de date din exterior

- logica de scriere/citire care primește semnale de comandă care vin de la procesor sau alte module, acest modul generând celelalte semnale din circuit, conducând întreaga funcționare a circuitului

În partea dreaptă a magistralei:

- Tampon recepție în care intră linia datelor seriale

- Bloc de control a recepției

- Tampon transmisie din care pleacă date de pe linia serială

- Control transmisie preia semnale de comandă

- Control MODEM –

23. Cum se programează circuitul 8251?

Circuitul poate fi inițializat atât extern cât și intern, iar după inițializare, circuitul așteaptă un cuvânt de mod. Acest cuvânt îi transmite modul de lucru (sincron sau asincron al circuitului).

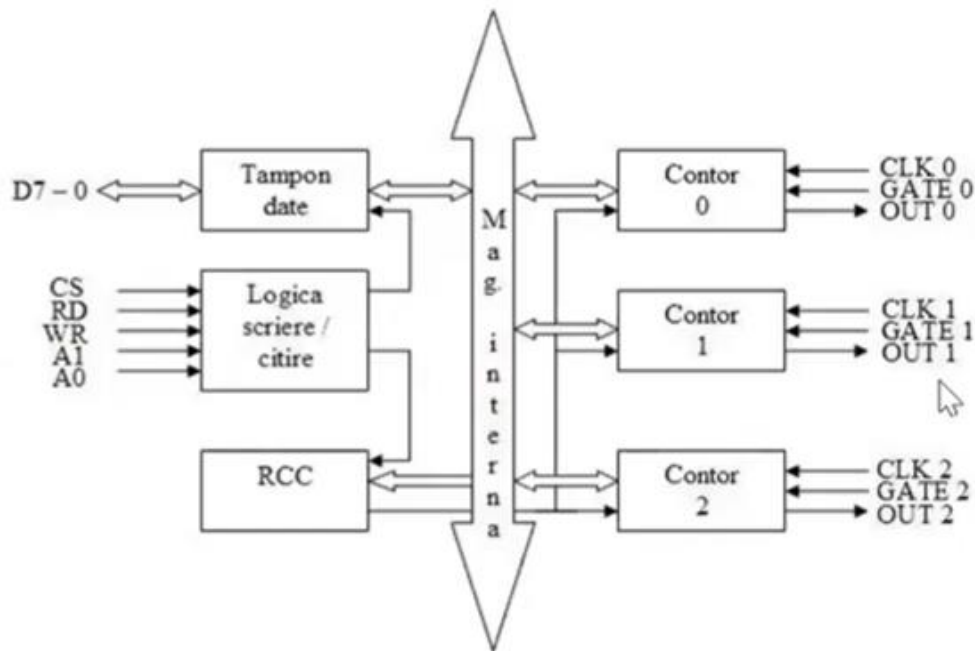
Dacă lucrează în mod sincron, atunci va aștepta primul octet de sincronizare și atunci va afla dacă mai primește un octet de sincronizare. În caz afirmativ, atunci îl va aștepta și pe acesta, după care va primi un cuvânt de comandă și secvența de programare se încheie.

Dacă lucrează în mod asincron, atunci circuitul sare peste pașii realizați de modul sincron și așteaptă al doilea cuvânt de comandă pentru programare și secvența se încheie.

24. Pentru ce clasă de aplicații se folosește circuitul 8253?

Circuitul 8253 (contor-temporizator) se folosește pentru temporizarea și pentru numărarea de evenimente. Similar cu 8251, de la el au derivat circuite mai "deștepte", dar care păstrează caracteristicile.

25. Prezentați și comentați structura internă a circuitului 8253.



Avem o structură de tip clasic, asemănătoare cu cea a circuitului 8251:

Magistrala internă face legătura între blocuri.

Tampon de date care separă magistrala externă de cea internă

Logica scriere/citire responsabilă de procesele/acțiunile ce au loc, care primește semnale de la procesor

Registru de Comandă și Control în care intra cuvintele de comandă

Trei contoare - fiecare pe 16 biți, capabil să lucreze într-unul din cele 6 moduri, are o intrare de clock (semnal pe care îl numără), ieșire (out), și are o intrare Gate care poate opri numărarea (să înghețe valoarea la cea actuală când gate e pe 1). La clock vin diferite semnale, în funcție de ce vrem să realizăm.

Acest circuit are 4 porturi interne, programate în funcție de semnalul din A1-A0.

26. Cum se programează circuitul 8253?

Circuitul 8253 se programează individual, deoarece microprocesorul îl vede ca pe un port de intrare/ieșire, iar ordinea programării nu este relevantă, putem începe cu ce vrem noi. Contorul va fi reprogramat cu un cuvânt de comandă care transmite cum să se configureze și o constantă care transmite cum să numere (pe 1 sau 2 octeți).

27. Descrieti un mod de lucru al unui contor al circuitului 8253.

Modurile circuitului 8253 au fost realizate pentru diferite utilitati ale acestuia. Modul 0 realizeaza generarea unei cereri de intreruperi la finalul numararii. Dupa ce s-a programat contorul, acesta trece la nivelul 0 logic si mentine aceasta valoare pana cand continutul contorului va ajunge la valoarea 0, dupa ce s-au numarat semnalele sosite prin Clock, apoi trece pe 1 logic. Nu isi schimba starea pana la urmatoarea incarcare. Se poate opri numararea "fortat", folosind intrarea GATE.

