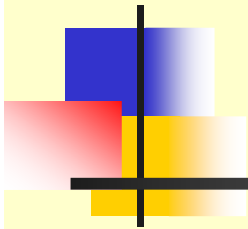


SISTEME SECVENTIALE SINCRONE



5.6.1. Structura sistemelor secvențiale sincrone

- **Sisteme secvențiale sincrone** = Circuite logice secvențiale sincrone cu număr mare de variabile de intrare și de stare
- Sinteza folosește o **organigramă funcțională**
- Se pun în evidență, pentru modificarea unei singure variabile de intrare:
 - Stările interne
 - Tranzițiile

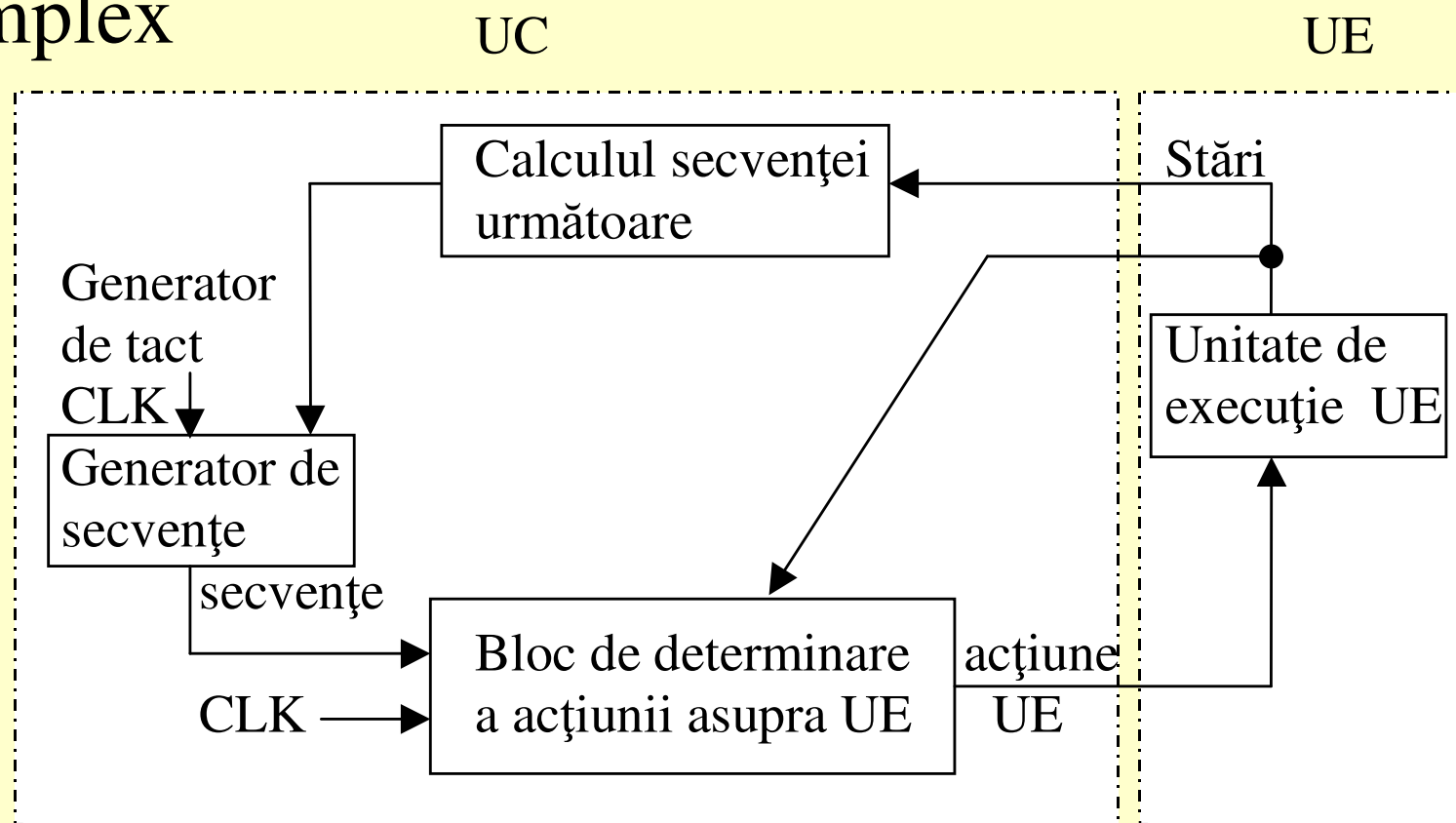


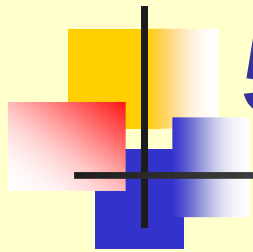
5.6.1. Structura sistemelor secvențiale sincrone

- Structura evidențiază 2 blocuri funcționale:
- **1. Unitatea de execuție UE**
 - Realizată cu registre, numărătoare, bistabile, CLC
- **2. Unitatea de comandă (generator de secvențe) UC**
 - Este un **secvențiator de comenzi** care operează asupra UE
 - Asigură:
 - Trecerea din starea S_i în starea S_{i+1}
 - Întreruperi de secvențe prin salt
 - Bucle de așteptare

5.6.1. Structura sistemelor secvențiale sincrone

- **Schema bloc** a unui sistem secvențial sincron complex



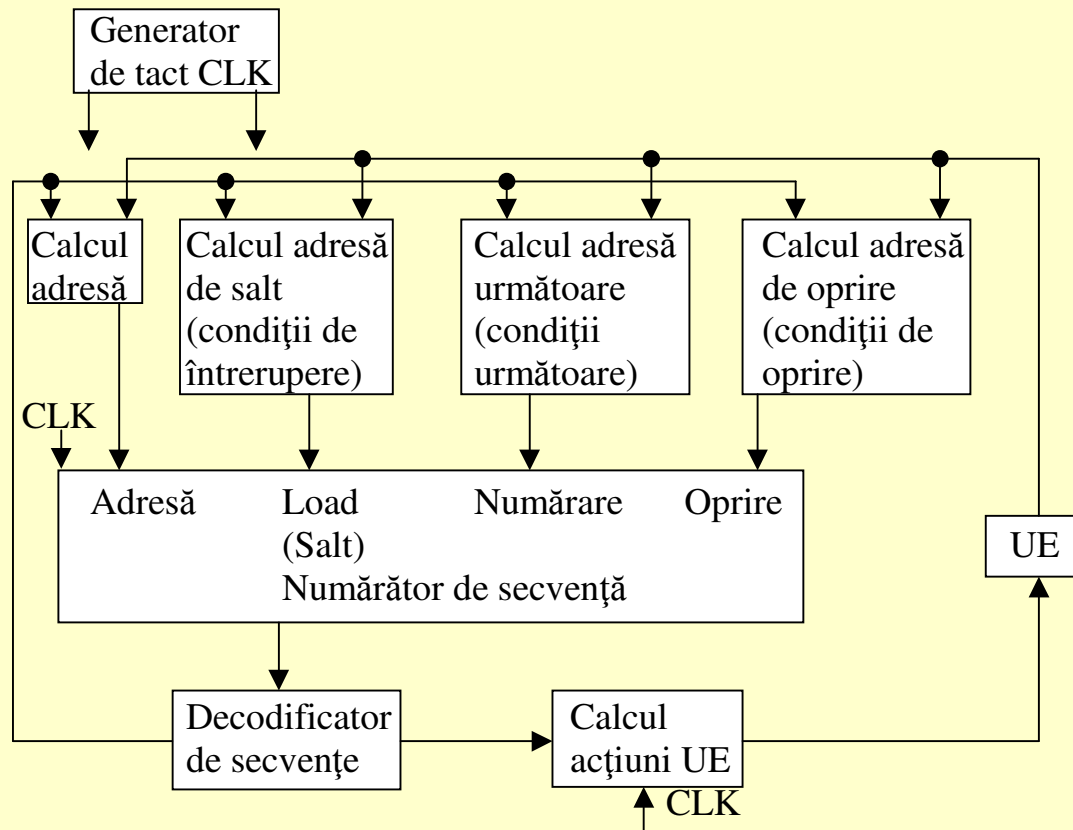


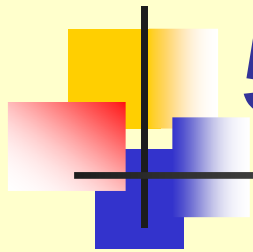
5.6.2. Proiectarea UC

- UC pot fi proiectate prin 2 metode:
 - Cablat (cu metodele studiate)
 - Microprogramat
- **UC cablate** se pot realiza în 2 moduri:
 - **a.** Generatorul de secvențe este realizat cu un **numărător programabil**
 - Numărătorul: numără; memorează (stă!); se încarcă paralel cu altă valoare
 - Ieșirile numărătorului - decodificate cu un decodicator de secvențe
 - Secvențele validează acțiunile asupra UE

5.6.2. Proiectarea UC

- a. Generatorul de secvențe este realizat cu un **numărător programabil**





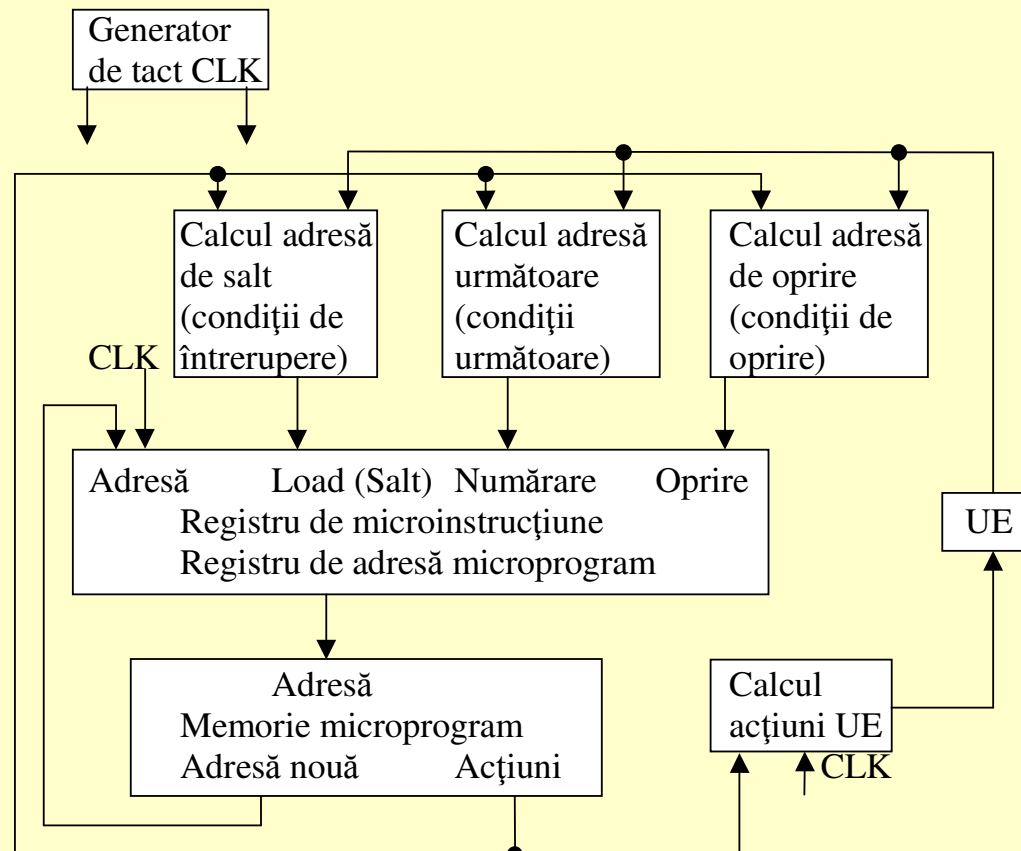
5.6.2. Proiectarea UC

- UC cablate se pot realiza în 2 moduri:
 - **b.** Generatorul de secvențe este realizat cu un **registru de deplasare** - circulă un bit de 1
 - Fiecare stare are o poziție în registrul de deplasare
 - Poziția valorii de 1 semnalizează o anumită secvență de comandă pentru acțiuni asupra UE
 - Pentru a obține starea următoare registrul este deplasat cu o poziție sau este încărcat paralel în cazul unui salt
 - În fiecare secvență se realizează o acțiune sau un grup de acțiuni, sub controlul semnalului de tact
 - O acțiune poate necesita mai multe etape

5.6.2. Proiectarea UC

■ UC microprogramate

- Generatorul de secvențe are aceleași funcții ca și la UC cablate





5.6.3. Principii de comandă

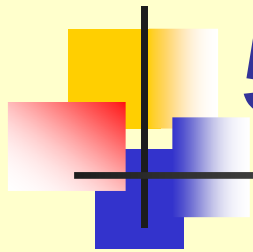
■ Generatorul de tact

- Semnal de tact de bază - provine de la un oscilator (cuart)
- Semnal periodic de durată (perioadă) constantă

■ Semnalele de comandă se generează cu ajutorul semnalului de tact

■ Tact - se poate diviza:

- Suprapunere
- Adiacență
- Neadiacență



5.6.3. Principii de comandă

- **Comanda** sistemelor secvențiale sincrone se face cu funcții de comandă
- **Funcțiile de comandă** conțin:
 - Unul dintre semnalele de tact
 - O stare a circuitului
 - Un semnal extern
- Funcțiile de comandă se grupează în tabel de excitație

5.6.4. Hazard în sisteme secvențiale sincrone

- **Hazard** = apariția unei **modificări neprevăzute și nedorite** a unei stări a sistemului secvențial sincron
- Hazard:
 - Static
 - Datorat propagărilor pe căi diferite ale semnalelor
 - Se manifestă prin comutări fără semnificație logică
 - Dinamic
 - Datorat proceselor asincrone pe intrări
 - Se manifestă prin comutări fără semnificație logică

5.6.4. Hazard în sisteme secvențiale sincrone

■ Cauze:

- Semnale parazite la funcțiile de excitație (comandă)
- Nerespectarea parametrilor dinamici
- Durată insuficientă a impulsului de comandă

■ Situații și metode de evitare a hazardului

- Intrări asincrone - sincronizare
- Automodificarea unui circuit secvențial - sincronizare
- Defazarea tactului - datorită întârzierilor (clock skew sau fire 5-6 ns/m) - tact suplimentar
- Frecvența maximă a tactului - reducere număr nivele CLC - pipelining
- Inițializare și blocare - autoinițializare și autocorecție

5.6.5. Perturbații datorate structurii electrice

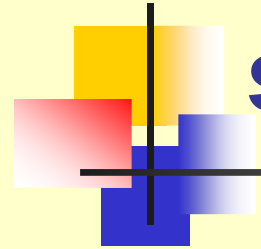
- Perturbații datorate mediului înconjurător
 - Câmpuri electrice și magnetice - ecranare
 - Câmp electromagnetic - filtre de rețea
- Diafonia - fenomene de cuplaj electromagnetic între semnalele de pe liniile de legătură
 - O bucată de conductor poate deveni o antenă de recepție pentru zgomote
 - Transmisie radio în care un conductor emite și altul recepționează
 - Eliminare prin trasee de masă între linii

5.6.5. Perturbații datorate structurii electrice

■ Sursa de alimentare

- O poartă logică se asimilează cu un generator de tensiune cu rezistență internă, cu ieșirea având un salt de tensiune (de exemplu de la 0V la 5V) care determină un curent pe linia de conexiune și prin linia de masă
 - Pot să apară curenți falși care determină răspunsuri false la ieșirile circuitelor logice
 - Apar variații de curent continuu la trecerea dintr-o stare logică în alta
- Pentru evitare se folosesc condensatoare de înaltă și joasă frecvență și inductanțe cât mai aproape de circuitul logic

5.6.5. Perturbații datorate structurii electrice



- Propagarea și reflexiile pe liniile de transmisie
 - Liniile de transmisie au impedanță caracteristică (raportul dintre tensiunea și curentul semnalelor de înaltă frecvență)
 - Neechilibrarea liniei produce reflexii peste semnalul inițial
 - Pentru eliminare se folosesc terminatori (rezistențe)