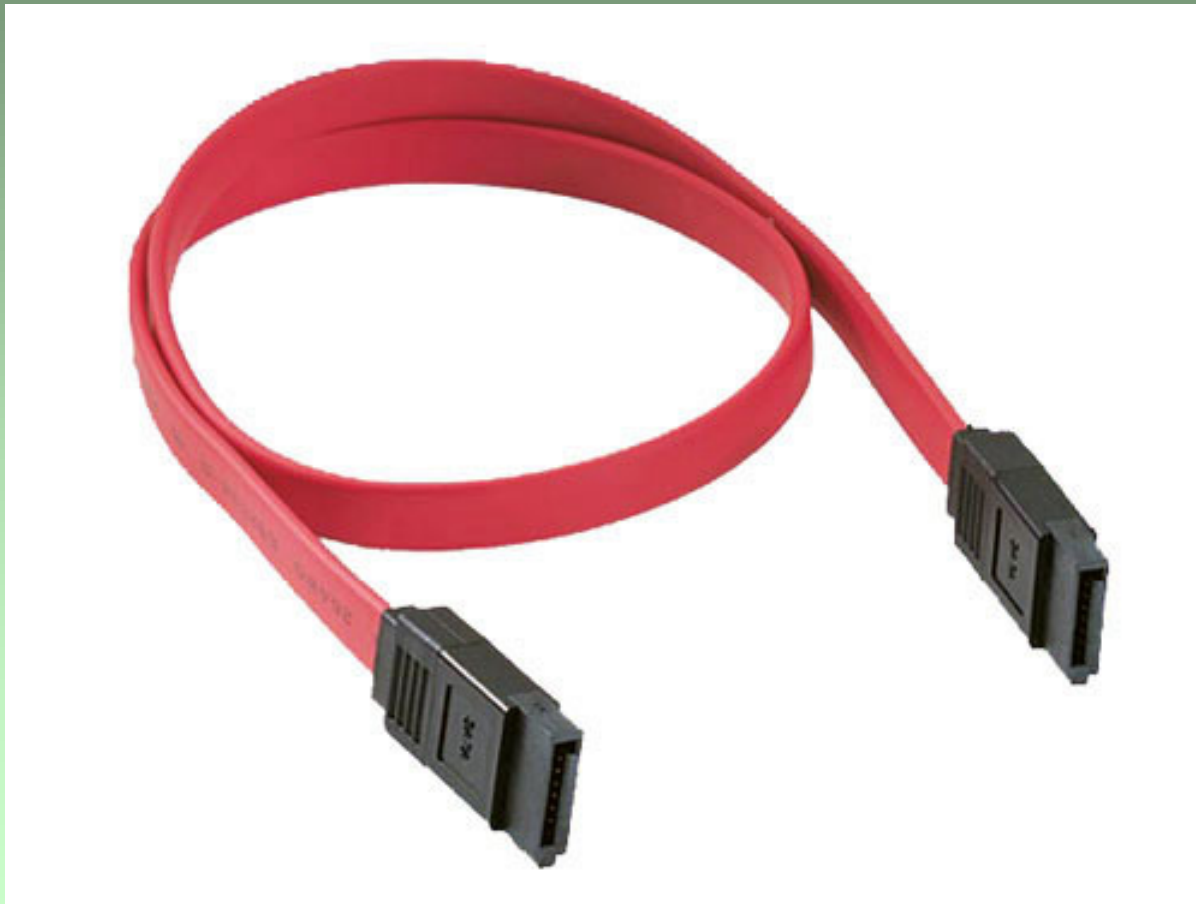


5a. Interfețe seriale. Codificări



Cuprins și obiective

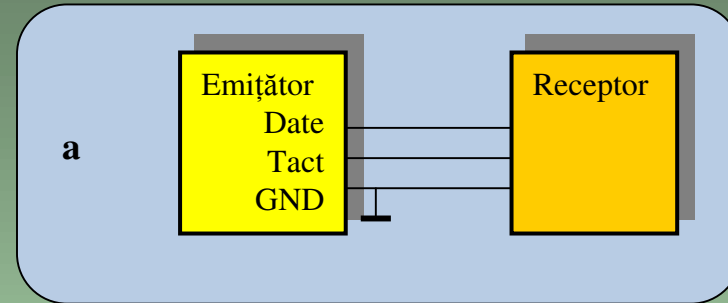
1. Tactul în transmisiile seriale
2. Codarea datelor
3. Transmisii seriale asincrone și sincrone

După parcurgerea acestui modul studenții vor cunoaște cele mai uzuale codificări binare, vor înțelege domeniul lor de aplicabilitate și le vor putea compara din punctul de vedere al eficienței codării și a caracteristicii de autosincronizare. După descrierea transmisiei asincrone și sincrone studenții vor cunoaște:

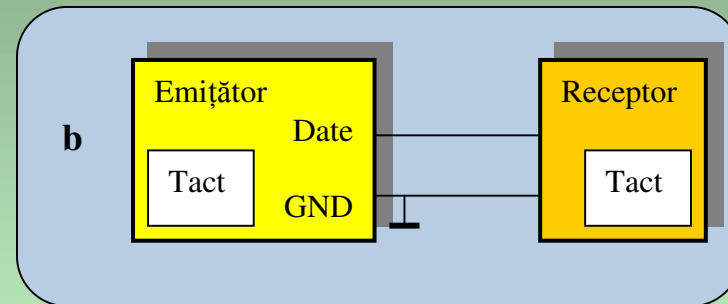
- Structura unui cuvânt serial asincron;
- Structura unui cadru de date serial sincron.

Tactul în interfețe seriale

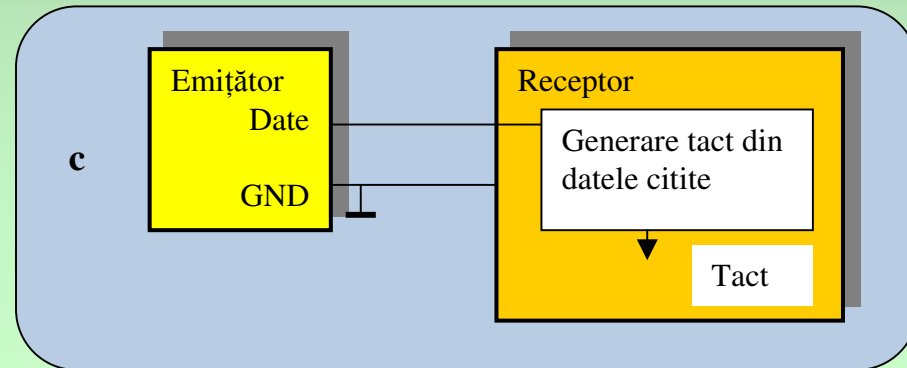
1. **Tactul de transmisie se transmite** de la emițător la receptor pentru citire, figura a.



2. Emisia și recepția se fac cu același **tact, standard**, cunoscut și de emițător și de receptor, figura b.



3. **Refacerea tactului** din datele emise. Circuitul care reface tactul din date se numește buclă PLL și nu poate reface datele decât dacă există variații permanente de nivel, figura c.



Codarea NRZ (Non Return to Zero)

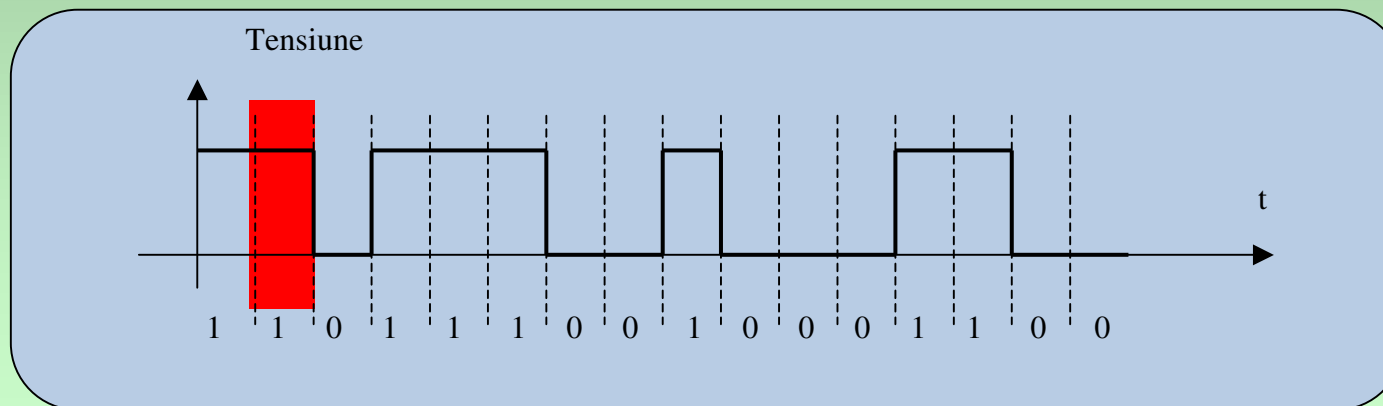
Cea mai simplă și naturală codare este cea în care fiecare valoare logică se codează cu un nivel de tensiune.

1. Zero se codifică cu 0V
2. Unu se codifică cu +5V

16 biți au fost codificați cu 7 tranziții (2,28 biți/tranziție).

Dacă apare un șir de 0-uri sau 1-uri semnalul electric nu are variații.

Intervalul de timp în care se codează un bit se numește celulă bit (interval cu roșu)

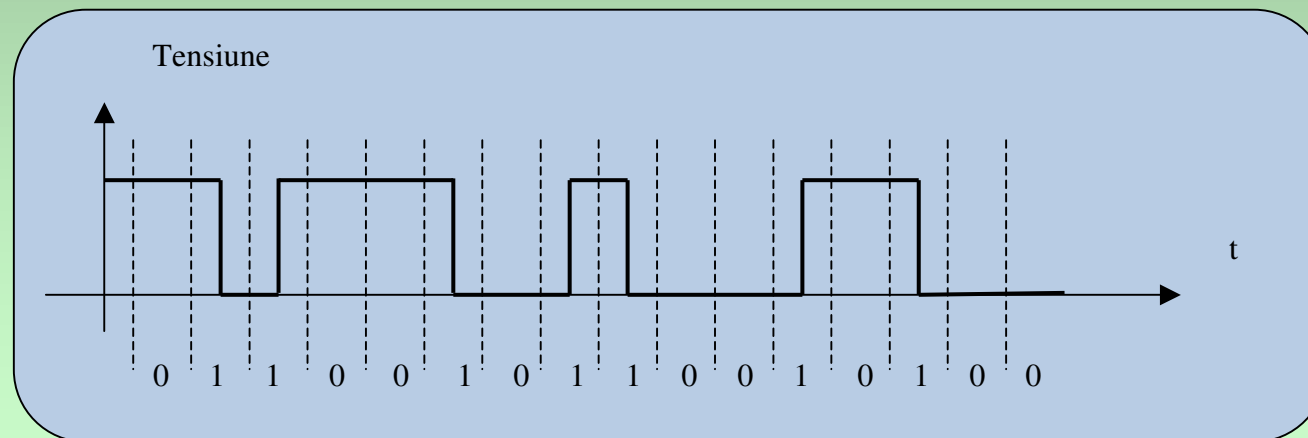


Codarea NRZI (Non Return to Zero Inverted)

Este o codare asemănătoare cu NRZ, cu regula de codare: Zero se codifică cu lipsa unui front.

1. Unu se codifică cu un front.
2. 16 biți au fost codificați cu 7 tranziții (2,28 biți/tranziție).

Dacă apare un șir de 0-uri sau 1-uri semnalul electric nu are variații.



Codarea Manchester

Codarea Manchester a fost realizată prima oară la Universitatea din Manchester cu ocazia construirii calculatorului Mark 1 (numit și Baby) în 1948.

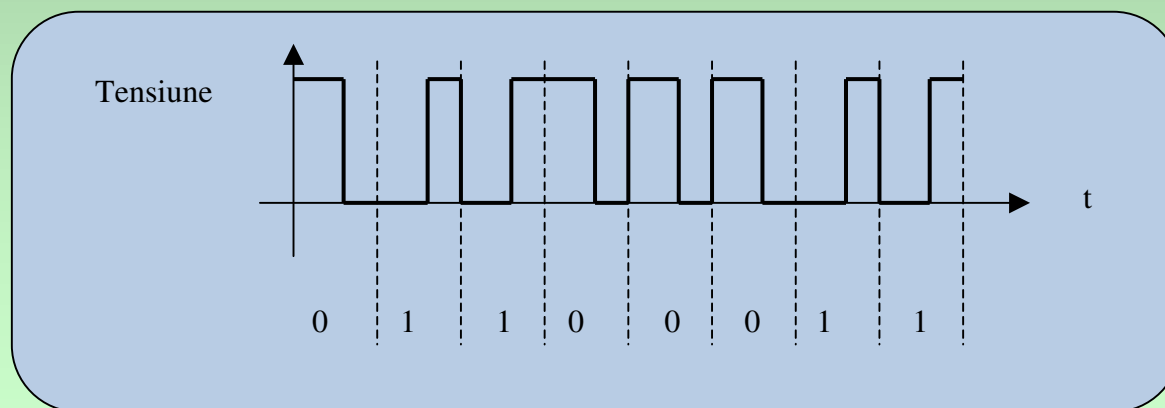
Regula de codare este:

1. Zero se codifică cu un front descrescător;
2. Unu se codifică cu un front crescător.

8 biți au fost codificați cu 12 tranziții (0,66 biți / tranziție).

Dacă apare un șir de 0-uri sau 1-uri semnalul electric are variații.

Codarea Manchester se folosește la rețeaua Ethernet.



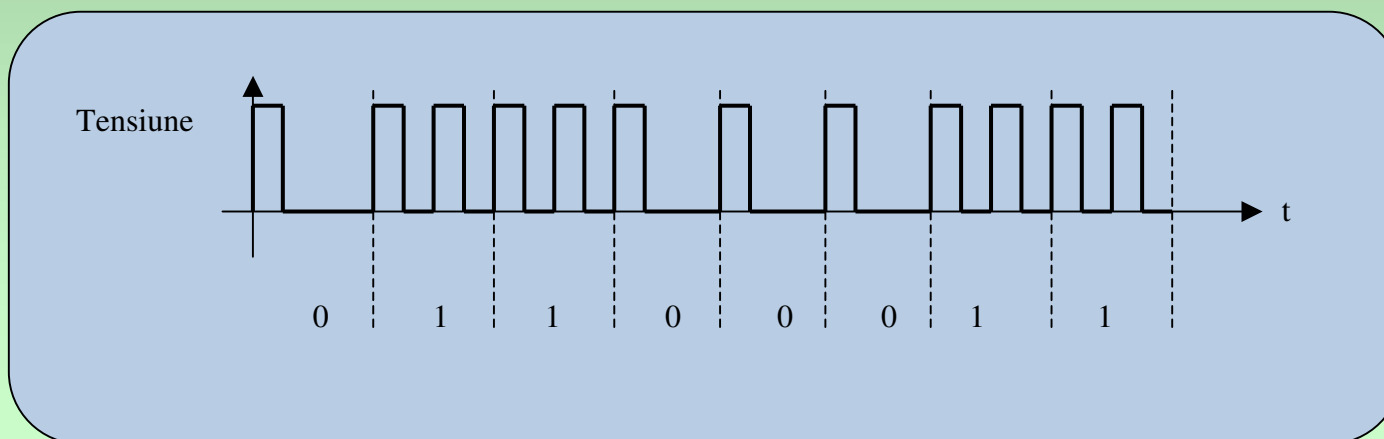
Codarea FM (Frequency Modulation)

Codarea FM și MFM (Modified FM) au fost introduse de IBM în anii 1970 pentru codificarea datelor la scrierea pe hard discuri. La aceste codări fiecare celulă bit începe cu un impuls de tact, iar regula de codare este:

1. Zero se codifică cu lipsa unui impuls.
2. Unu se codifică cu un impuls.

8 biți au fost codificați cu 24 tranziții (0.33 biți /tranziție).

Codarea FM se folosește la înscrierea datelor pe suporturi magnetice, în prezent fiind înlocuită cu codări mai eficiente.



Eficiența

Concluzie în această etapă:

Limita unui canal de transmisii de date seriale este dată de numărul de tranziții pe secundă. Interesul este să se trimită cât mai mulți biți cu cât mai puține tranziții. Deci la codurile NRZ și NRZI în exemplele alese au fost codificați în medie 2,28 biți cu o tranziție, iar la codurile FM și Manchester eficiența a fost mult redusă, doar 0,33 respectiv 0,66 biți cu o tranziție. Concluzia este că NRZ și NRZI sunt cele mai eficiente din acest punct de vedere.

Codare	Eficiență (biți/tranziție)
NRZ	2.28
NRZI	2.28
Manchester	0.66
FM	0.33

Eficiența



Codarea Manchester este folosită la transmisia Ethernet iar codurile NRZ și NRZI nu mai sunt folosite în forma aceasta. Nu este aici o contradicție?



În compararea codurilor nu am luat în considerare o proprietate importantă, și anume capacitatea de autosincronizare.

Codare	Eficiență (biți/tranziție)	Autosincronizabilitate
NRZ	2.28	NU
NRZI	2.28	NU
Manchester	0.66	DA
FM	0.33	DA

La codurile neautosincronizabile tactul nu se poate reface din datele citite și codurile nu pot fi utilizate în modul de transfer cu refacerea tactului din date

Temă

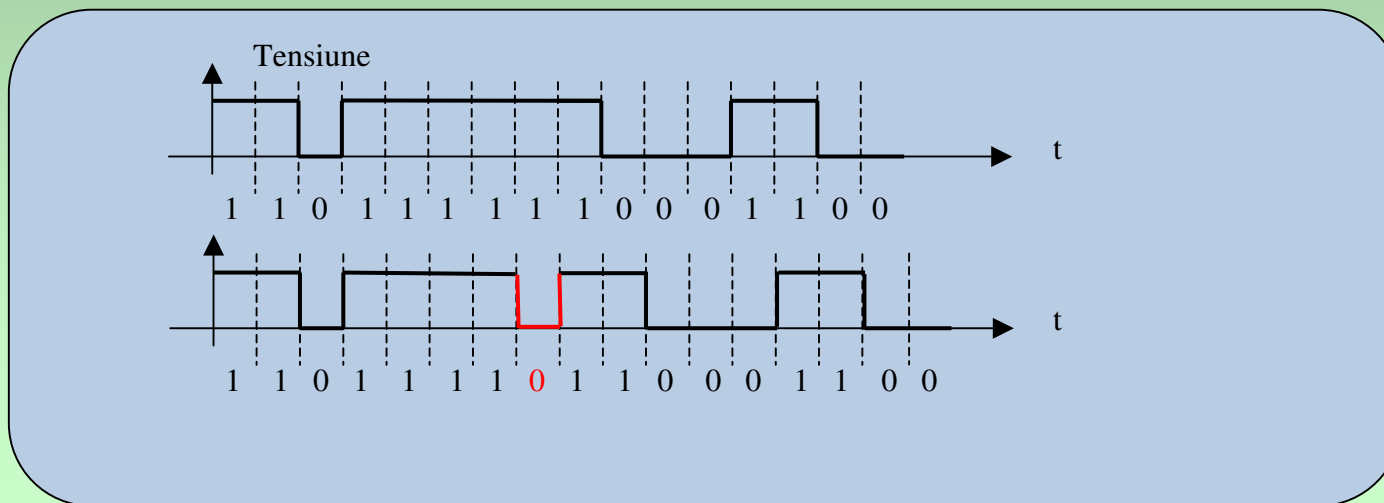


Activitate propusă:

Alegeți după dorință un șir de 16 biți și codați acest și NRZ, NRZI, FM și Manchester. Desenați codul rezultat și calculați eficiența codării.

Codificări cu inserare de biți

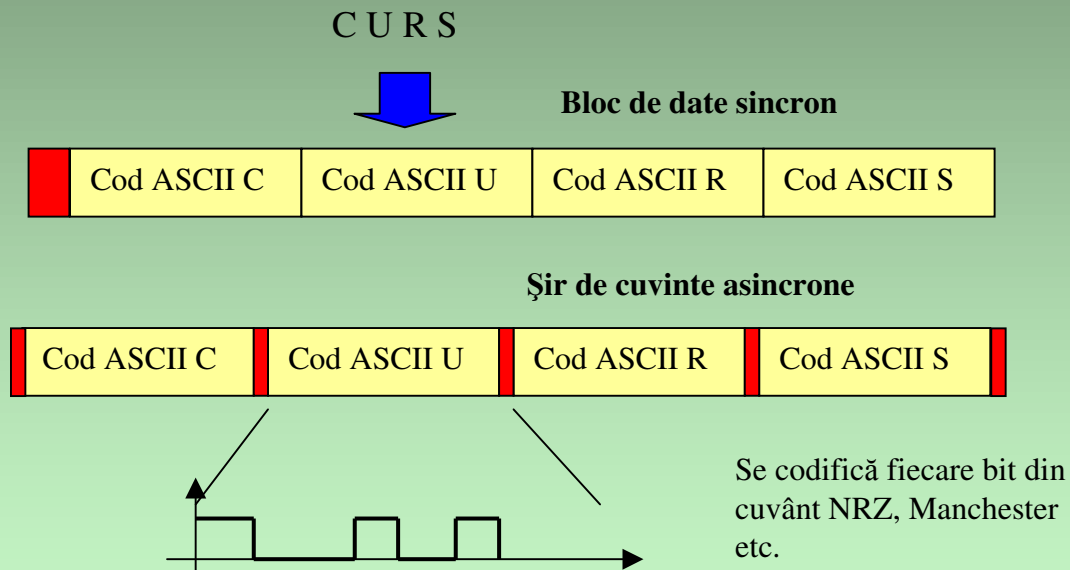
Cercetările orientate spre găsirea unor noi metode de codificare eficientă și autosincronizabile au fost îndreptate către modificarea NRZ sau NRZI care au o eficiență ridicată pentru a deveni autosincronizabile. Astfel au apărut codificările numite de grup, sau cu adăugare de biți (engl. bit stuffing). Aceste codificări impun ca la transmisia codată NRZ sau NRZI dacă apare un semnal codat cu mai multe celule bit fără tranziții decât o anumită limită, emițătorul forțează o tranziție, deci se adaugă un bit suplimentar.



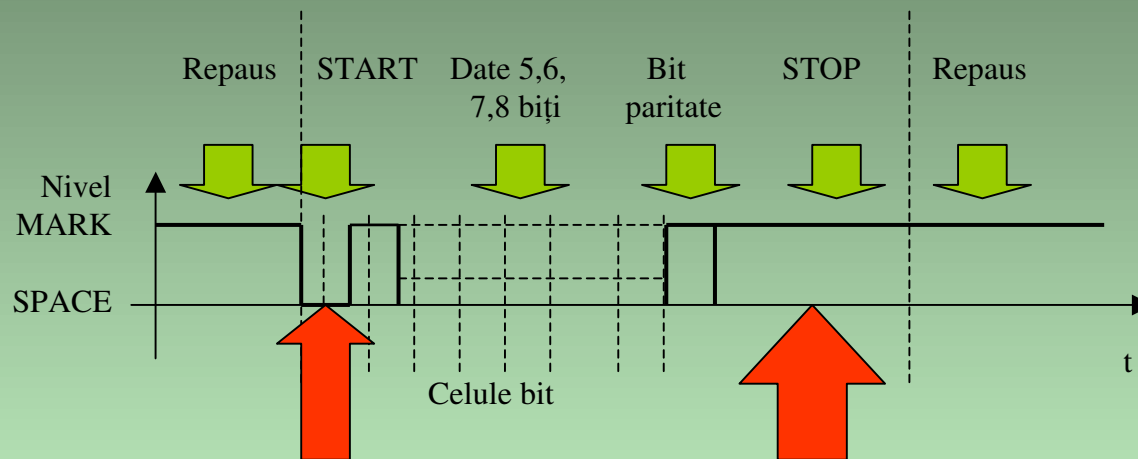
Transmisii seriale asincrone și sincrone

Un grup de cuvinte binare formează un cadru (bloc) de date. Protocelele seriale pot fi orientate pe cuvânt sau pe cadru. În transferul asincron se transmit cuvinte și informația de sincronizare este atașată cuvântului dar în cele mai multe tipuri de transfer (USB, Ethernet, Bluetooth) informația de sincronizare este atașată cadrului, transmisiile fiind numite sincrone.

Se poate observa că informația de sincronizare (marcată cu roșu) este atașată blocului de date la transmisia sincronă și fiecărui cuvânt la transmisia asincronă.



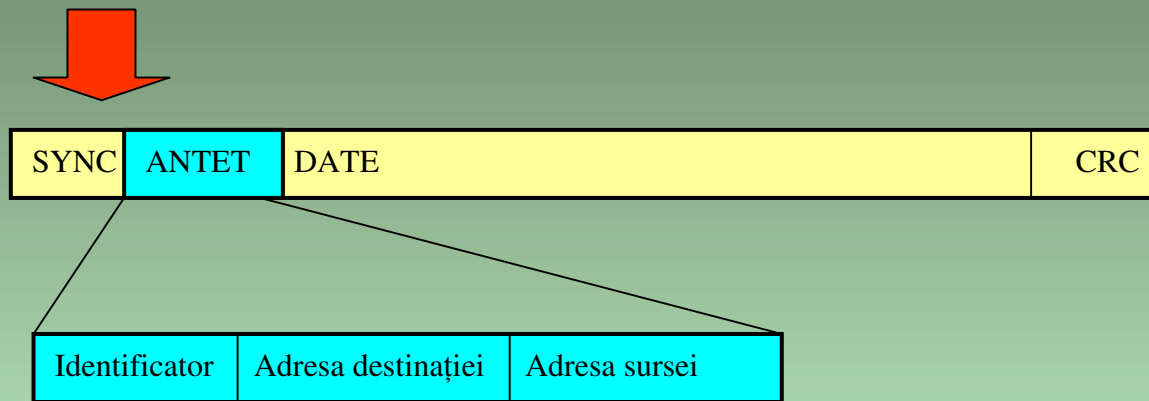
Structura unui cuvânt serial asincron



În figură a fost marcată cu săgeți roșii informația de sincronizare, biții de START și STOP.

După bitul de START urmează 5, 6, 7 sau 8 biți de date cu codare NRZ. Biții în cuvânt sunt transmiși sincron, cu un tact standard sau cu un tact transmis, fiecare bit fiind codificat cu un nivel logic într-o celulă bit. După biții de date urmează un bit de paritate pentru verificarea corectitudinii mesajului la receptor. După bitul de paritate urmează un bit, un bit și jumătate sau doi biți de STOP, în stare MARK, după care linia reintră în repaus.

Structura unui cadru de date sincron



În figură a fost marcată cu o săgeată roșie informația de sincronizare.

La transmisia sincronă este posibilă transmisia datelor cu refacerea tactului. De aceea, un cadru de date începe cu o zonă de sincronizare care conține tranziții dese, pentru a permite buclei PLL din receptor să se sincronizeze. Urmează apoi de regulă un antet format dintr-un identificator care depinde de tipul transmisiei, adresa destinației și adresa sursei. Zona de date are cea mai mare dimensiune și este urmată de cuvinte CRC (Cyclic Redundancy Code) pentru verificarea corectitudinii transmisiei.

Concluzii

Modulul “**Interfețe seriale**“ a fost împărțit în două. Prima parte, “**Codificarea datelor**“ începe cu o clasificare a metodelor de realizare a tactului la receptor, apoi prezintă câteva metode de codare, cu exemple: NRZ, NRZI, Manchester și FM. Se estimează eficiența codării și se compară eficiențele metodelor prezentate după care se definește autosincronizabilitatea. Este prezentat principiul codării de grup (cu inserare de biți). La sfârșit sunt prezentate structurile unui cuvânt serial asincron și a unui cadru de date sincron. În aceste structuri este pusă în evidență informația de sincronizare.

Mulțumesc pentru atenție

