

*Modele de grile pentru proba 1 - examenul de evaluare a  
cunoștințelor fundamentale și de specialitate*

*Automatică și Informatică Aplicată*

*Sesiunea: IULIE 2024*

1. Definiți starea unui sistem:

- a) o descriere generală a evoluției sistemului în timp
- b) informația minimală despre evoluția sistemului până la momentul curent
- c) ansamblu de parametri intrare-ieșire
- d) descrierea sistemului dată prin funcția de transfer a acestuia

2. Definiți răspunsul liber al unui sistem:

- a) este răspunsul în absența restricțiilor de stare sau de sistem
- b) este răspunsul la semnal tip impuls
- c) este răspunsul la semnal de intrare identic nul cu o stare inițială nenulă
- d) este răspunsul la semnal tip treaptă

3. Ce este funcția de transfer a unui sistem?

- a) raportul transformatelor Laplace ale ieșirii și intrării în condiții inițiale nule
- b) amplitudinea semnalului de intrare reflectată în cel de ieșire
- c) gradul de modulație a ieșirii de către intrarea sistemului
- d) descrierea evoluției în timp a sistemului

4. Care este ordinul realizării minimale pentru un sistem cu funcția de transfer

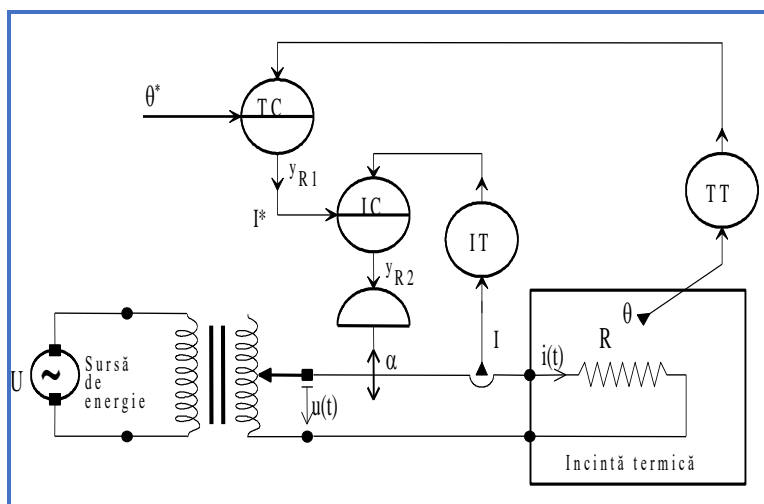
$$H(s) = \frac{3s + 1}{s^3 + 2s^2 - 4s + 5} ?$$

- a) doi
- b) unu
- c) trei
- d) patru

5. Pentru un sistem cu funcția de transfer ireductibilă, cum este realizarea de stare:

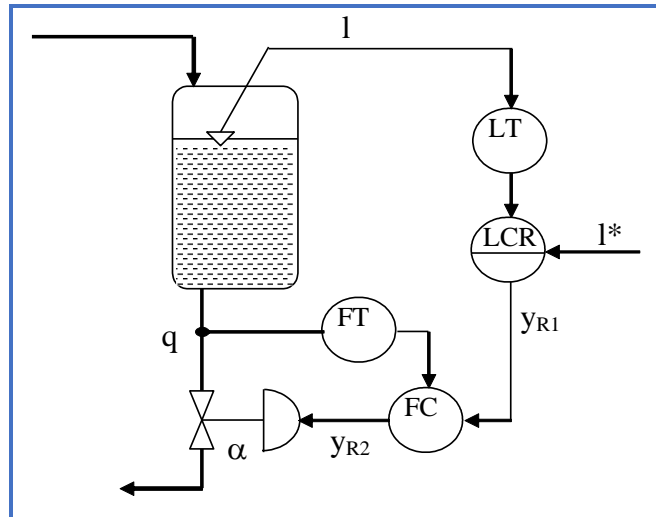
- controlabilă și observabilă
- controlabilă și neobservabilă
- necontrolabilă și observabilă
- necontrolabilă și neobservabilă

6. Sistemul de reglare prezentat în figură este:



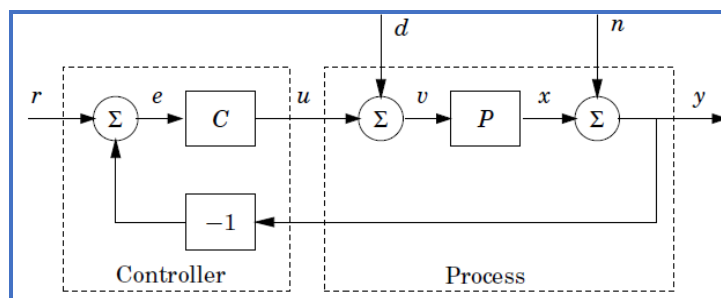
- structură de reglare combinată deoarece se compensează efectul modificării curentului  $i$  prin corecții de compensare aplicate la elementul de execuție.
- Un sistem de reglare multivariabilă, deoarece apar două mărimi reglate, temperatura  $\theta$  și curentul  $i$ , și două regulatoare monovariabile.
- Un sistem de reglare în cascadă deoarece se reglează printr-o buclă interioară concentrică mărimea intermediară intensitatea curentului  $i$ , bucla principală fiind de temperatură.
- Niciuna dintre afirmațiile de la celelalte puncte nu este corectă.

7. Se consideră sistemul de reglare automată din figura următoare. Care dintre afirmațiile următoare este adevărată?



- a) Mărimea  $y_{R1}$  este mărime de referință pentru bucla de reglare a debitului.
- b) Mărimea  $y_{R2}$  este mărime de execuție pentru bucla de reglare a debitului.
- c) Mărimea  $y_{R1}$  este mărimea de intrare în partea fixată (pentru bucla de reglare a debitului).
- d) Niciuna dintre afirmațiile de la celelalte puncte nu este corectă.

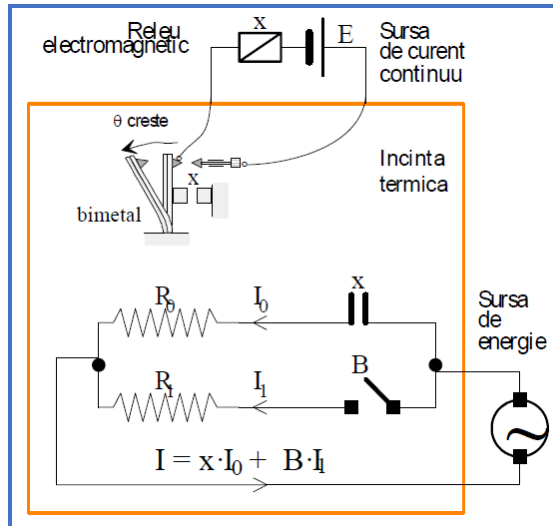
8. Pentru sistemul de reglare automată reprezentat în figura următoare avem:  $P(s)=3/(s+10)$  iar  $C(s)$  este un regulator PID ideal cu  $k_p=1$ ,  $k_i=k_p/T_i=5$ ,  $k_d=k_pT_d=10$ . Atunci, funcția de transfer în circuit închis este:



- a)  $H_v(s)=(3s^2+s+15)/(31s^2+10s+15)$ .
- b)  $H_v(s)=30/(31s^2+15s+15)$ .
- c)  $H_v(s)=(30s^2+3s+15)/(31s^2+13s+15)$ .
- d)  $H_v(s)=(15s^2+30s+15)/(31s^2+13s+15)$ .

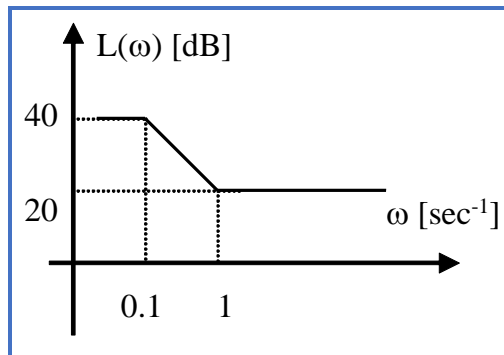
**JUSTIFICARE (CALCUL)**

9. Schema de principiu de mai jos reprezintă:



- Un sistem bipozițional de reglare a poziției lamelei elementului bimetal.
- Un sistem tripozițional de reglare a poziției lamelei elementului bimetal.
- Un sistem bipozițional de reglare a temperaturii într-o incintă.
- Un sistem tripozițional de reglare a temperaturii într-o incintă.

10. Caracteristica asimptotică logaritmică amplitudine-pulsatie din figura urmatoare caracterizează un element de tip:



- D real.
- D real.
- PI.
- PID ideal.

11. Transformata Z a semnalului treaptă unitate este:

- $\frac{z}{z-1}$
- $\frac{1}{z-1}$

- c)  $\frac{z^*T}{z-1}$   
 d)  $\frac{1}{s}$

12. La discretizarea prin diferențe înapoi, operatorul de derivare  $s$  este exprimat prin funcția de transfer:

- a)  $\frac{z-1}{z+1}$   
 b)  $\frac{z-1}{z^*T}$   
 c)  $\frac{z^*T}{z-1}$   
 d)  $\frac{1}{s+1}$

13. La discretizarea prin diferențe înainte, operatorul de derivare  $s$  este exprimat prin funcția de transfer:

- a)  $\frac{z-1}{z+1}$   
 b)  $\frac{z-1}{T}$   
 c)  $\frac{z^*T}{z-1}$   
 d)  $\frac{2}{s+1}$

14. La discretizarea prin substituția TUSTIN, operatorul de integrare  $1/s$  este exprimat prin funcția de transfer:

- a)  $\frac{T z+1}{2 z-1}$   
 b)  $\frac{z-1}{T}$   
 c)  $\frac{z+1}{z-1}$   
 d)  $\frac{2}{s+1}$

*Observație:*  $T$  reprezintă perioada de eșantionare.

15. Dacă funcția de transfer discretă a părții fixe a unui sistem numeric de reglare este de forma

$G(z) = \frac{B(z^{-1})}{A(z^{-1})}$  și  $q_0 = \frac{1}{B(1)}$ , legea de reglare obținută cu metoda dead-beat este:

- a)  $H_R(z) = \frac{q_0 A(z^{-1})}{1 + q_0 B(z^{-1})}$

b)  $H_R(z) = \frac{q_0 A(z^{-1})}{1 - q_0 B(z^{-1})}$

c)  $H_R(z) = \frac{1 + q_0 A(z^{-1})}{1 - q_0 B(z^{-1})}$

d)  $H_R(z) = \frac{q_0 s^2 + q_0 s + 1}{q_0 s}$

16. Precizați care este rolul semnalelor de arbitrare a magistralei

- a) Sunt semnale utilizate pentru administrarea cererilor de control a magistralei provenite de la echipamentele externe
- b) Sunt semnale utilizate pentru administrarea cererilor de control a magistralei provenite de la memoria internă
- c) Sunt semnale utilizate pentru administrarea cererilor de întrerupere provenite de la evenimentele externe
- d) Sunt semnale utilizate pentru administrarea cererilor de întrerupere provenite de la numărătoare

17. Precizați care este dezavantajul limbajului de asamblare în raport cu limbajele de nivel înalt

- a) Spațiu de memorie mare și reprezentarea sub formă binară
- b) Instrucțiuni simple și reprezentarea sub formă hexazecimală
- c) Cunoașterea structurii interne a procesorului și portabilitatea
- d) Utilizarea structurilor de date și ale funcțiilor

18. Precizați care dintre următoarele opțiuni nu este gestionată prin intermediul unui numărător program

- a) Încărcarea unei adrese corespunzătoare unei subrutine de tratare a întreruperii
- b) Încărcarea unei adrese corespunzătoare următoarei instrucțiuni ce va fi executată
- c) Încărcarea unei adrese corespunzătoare unui operand din memoria de date
- d) Încărcarea unei adrese corespunzătoare următoarei instrucțiuni ce va fi decodificată

19. Informațiile din registrul instrucțiunii sunt procesate de următoarea unitate

- a) Unitatea logică și aritmetică
- b) Unitatea de control

- c) Unitatea de pre-aducere
- d) Unitatea de date

20. Deservirea de către procesor a întreruperilor provenite de la dispozitivele externe utilizând conceptul *polling* (supraveghere și interogare) se poate face:

- a) Paralel în funcție de priorități
- b) Serial în funcție de îndeplinirea unor anumite condiții
- c) Serial în funcție de priorități
- d) Paralel în funcție de îndeplinirea unor anumite condiții

21. Ce reprezintă "blocking time" în contextul funcționării unui task în FreeRTOS?

- a) Timpul total de execuție a task-ului
- b) Timpul necesar planificatorului pentru a evalua prioritatea task-urilor
- c) Timpul în care task-ul rulează fără întreruperi
- d) Timpul în care task-ul este blocat și nu poate fi executat din cauza unei așteptări de resurse

22. Ce reprezintă "critical section" în contextul sistemelor în timp real și cum este implementată în FreeRTOS?

- a) Secțiunea de cod în care accesul la resurse partajate trebuie să fie exclusiv
- b) Secțiunea de cod în care prioritățile task-urilor sunt inversate temporar
- c) Secțiunea de cod în care task-urile nu pot fi preemptate
- d) Secțiunea de cod în care task-urile sunt suspendate temporar

23. Pentru sisteme de operare de timp real, latența întreruperilor trebuie să fie \_\_\_:

- a) Minimă
- b) Maximă
- c) Zero
- d) Depinde de planificator

24. Ce reprezintă "software timer" în FreeRTOS și cum este utilizat?

- a) Un contor software utilizat pentru a măsura timpul de execuție al rutinelor de întârziere.
- b) Un modul hardware dedicat pentru măsurarea timpului de execuție al task-urilor.

- c) Un mecanism de sincronizare între task-uri care utilizează timer-e hardware.
- d) Un mecanism de temporizare implementat în software pentru a declanșa acțiuni la intervale regulate.

25. Ce funcție este utilizată pentru a suspenda temporar execuția unui task în FreeRTOS?

- a) SuspendTask()
- b) PauseTask()
- c) DelayTask()
- d) vTaskSuspend()

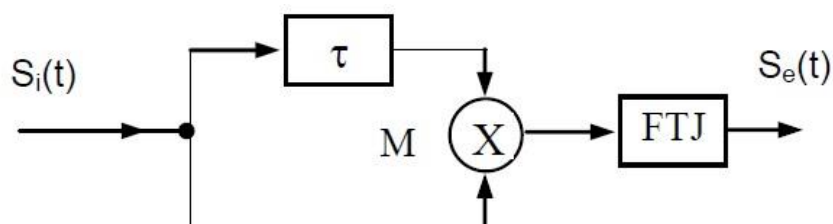
26. Se consideră o linie de comunicație nedispersivă, caracterizată de următorii parametri fizici primari:

- inductanța 450 mH/km;
- capacitatea 50 nF/km.

Viteza de propagare a semnalelor electrice este:

- a)  $v = \frac{10}{\sqrt{2}} \cdot 10^4 \text{ km/s}$ ;
- b)  $v = \frac{\sqrt{10}}{1.5} \cdot 10^5 \text{ km/s}$ ;
- c)  $v = \frac{10}{\sqrt{3}} \cdot 10^4 \text{ km/h}$ ;
- d)  $v = \frac{10}{\sqrt{5}} \cdot 10^4 \text{ km/h}$ .

27. Se consideră cazul unui demodulator diferențial pentru semnale modulate în frecvență.



în care:

- $\tau$  - bloc de întârziere cu constanta  $\tau$ ;

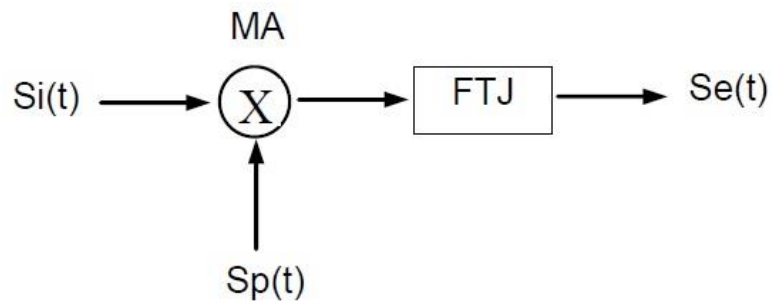


- MA - multiplicator analogic;
- FTJ - filtru trece jos;
- $S_i(t)$  - semnal de intrare;
- $S_e(t)$  - semnal de ieșire.

Să se indice care este valoarea corectă pentru constanta de timp de întârziere  $\tau$ , știind că pulsația semnalului purtător este  $\omega_p = 2000 \cdot \pi$  rad/sec.:

- $\tau = 250$  secunde;
- $\tau = 250$  microsecunde;
- $\tau = 250$  milisecunde;
- $\tau = 1250$  milisecunde.

28. Se consideră un demodulator coerent pentru semnale modulate în amplitudine cu purtătoare suprimată.



în care :

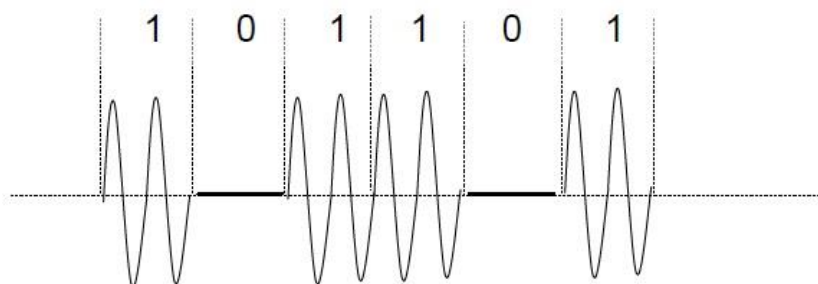
- MA - multiplicator analogic;
- FTJ - filtru trece-jos;
- $S_i(t)$  - semnal de intrare;
- $S_p(t)$  - semnal purtător reconstituit;
- $S_e(t)$  - semnal de ieșire.

Care este influența asupra semnalului util reconstituit  $S_e(t)$  a existenței unui defazaj de  $\pi/2$  între semnalul purtător folosit la emițător și semnalul purtător reconstituit folosit la receptor:

- Amplifică semnalul  $S_e(t)$ ;
- Anulează semnalul  $S_e(t)$ ;

- c) Atenuează semnalul  $S_e(t)$ ;
- d) Semnalul  $S_e(t)$  este identic cu semnalul  $S_i(t)$ .

29. Se consideră semnalul din figura de mai jos, utilizat pentru transmisia de date binare



El reprezintă:

- a) un semnal modulat în frecvență.
- b) un semnal modulat în fază.
- c) un semnal modulat în amplitudine;
- d) un semnal modulat în cod de impulsuri.

30. Biții de control ai unui cod Hamming de forma

$$u = i_1 \ i_2 \ i_3 \ i_4 \ c_1 \ c_2 \ c_3$$

sunt generați de relațiile:

$$c_1 = i_2 + i_3 + i_4$$

$$c_2 = i_1 + i_3 + i_4$$

$$c_3 = i_1 + i_2 + i_4$$

unde cu "i" s-au notat biții informaționali, iar cu "c" biții de control.

Matricea generatoare este:

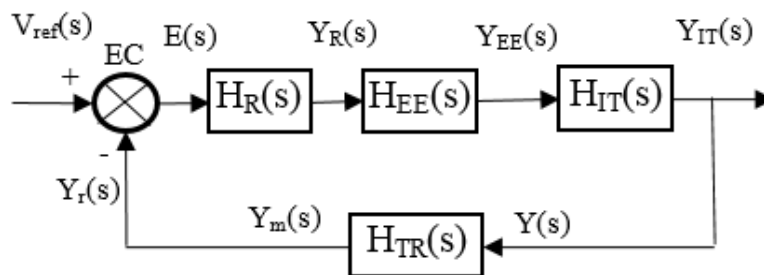
$$a) \ G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$b) \ G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$c) G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$d) G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

31. În structura de reglare de mai jos, funcția de transfer a părții fixe este:



- a)  $H_F(s) = H_R(s) \cdot H_{IT}(s)$
- b)  $H_F(s) = H_{IT}(s)$
- c)  $H_F(s) = H_{TR}(s) \cdot H_{EE}(s)$
- d)  $H_F(s) = H_{TR}(s) \cdot H_{IT}(s) \cdot H_{EE}(s)$

32. Componenta virtuală într-un sistem de conducere automată este:

- a) Microcontrolerul/Procesorul care controlează procesul.
- b) Soluția de control automat la nivel de funcție matematică sau algoritm.
- c) Programul software care gestionează procesul.
- d) Ansamblul hardware și software care gestionează procesul.

33. Ce trebuie să realizeze prioritar o aplicație hardware+software de timp real:

- a) Să anticipeze evenimentele care apar, cu o perioadă de eșantionare foarte mică.
- b) Să trateze evenimentele care apar, cu o perioadă de eșantionare foarte mică.
- c) Să trateze evenimentele în momentul în care apar, folosind sistemul de întreruperi al procesorului.
- d) Să trateze evenimentele care apar, într-un timp foarte scurt.

34. Valoarea de regim staționar pentru un semnal real  $x(t)$  se definește astfel:

a)  $x_{st} = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$

b)  $x_{st} = \lim_{t \rightarrow 0} x(t)$

c)  $x_{st} = \frac{x(t)}{|x(t)|}$

d)  $x_{st} = \lim_{t \rightarrow -\infty} x(t)$

35. Un traductor de temperatură are domeniul de măsură  $[0..1800]^{\circ}C$ . Ieșirea acestuia este în domeniul de semnal unificat  $[4..20]mA$ . Dacă la momentul  $t$  traductorul furnizează valoarea de  $18mA$ , temperatura măsurată este:

a)  $T_{măsurată} = 1500^{\circ}C$

b)  $T_{măsurată} = 1675^{\circ}C$

c)  $T_{măsurată} = 1475^{\circ}C$

d)  $T_{măsurată} = 1575^{\circ}C$

**Justificare:**