Nume și prenume	*Nr. matricol*	*S_1 = suma cifrelor numărului matricol*	*a = (S_1+4) mod7*	*Data completării formularului*
Popescu-Barbu Floricel	*123456*	*21*	*a = 4*	*02.12.2021*

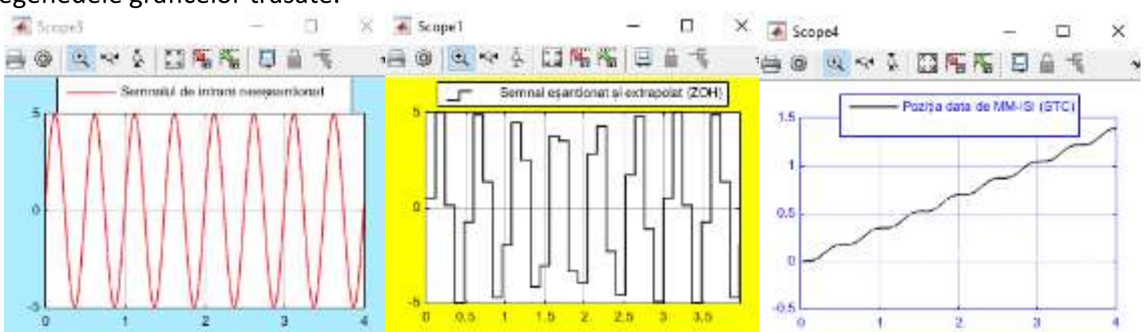
TEMA DE CASĂ NR. 8

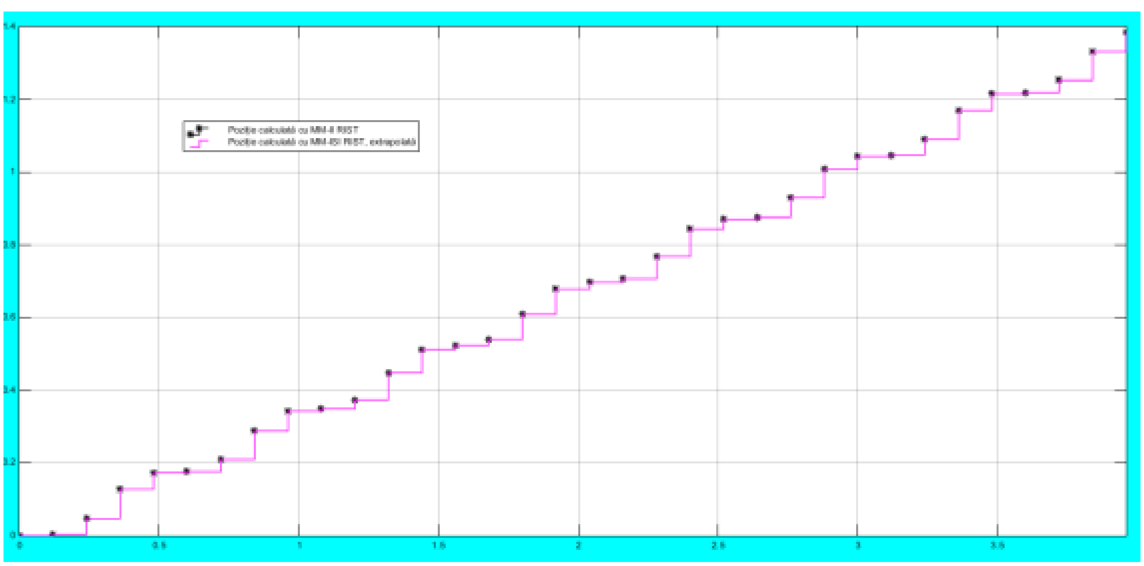
(Tema de casă se depune pe CV în săptămâna consecutivă celei în care s-a efectuat lucrarea de laborator. Formularul completat se depune în format pdf.)

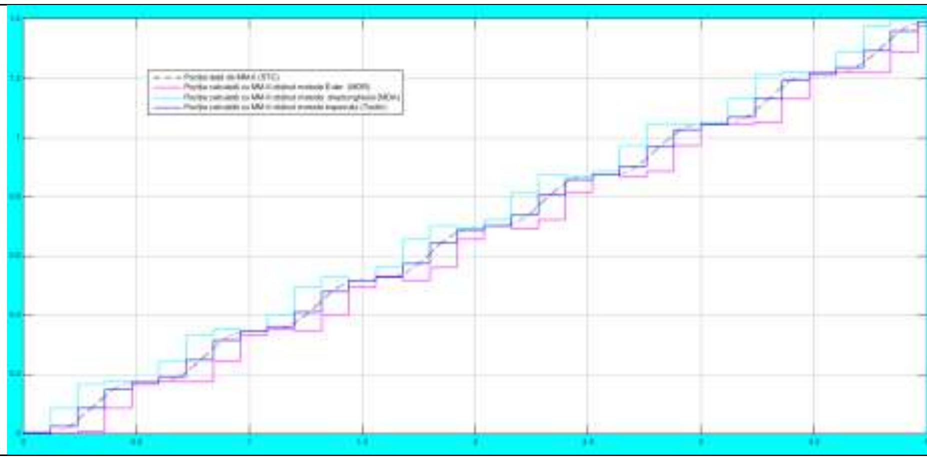
1. În modelul Simulink transmis se modifică generatorul semnalului de intrare cu un generator de semnal sinusoidal cu frecvența de 2 Hz și fază inițială 0.1 rad.. Pentru pasul de discretizare al extrapolatorului de ordinul 0 (ZOH) se consideră trei situații : i) h = 0.12 secunde , ii) h = 0.12 – (a+1)·0.01 secunde, iii) h = 0.12 + (a+2)·0.01 secunde.

1.1. . Să se reprezinte pentru situația i) semnalele de ieșire ale tuturor sistemelor în timp continuu și în timp discret din modelele Simulink date. Timpul de integrare: 4 secunde.

Apartenența semnalelor este indicată în header-ul imaginilor preluate de la osciloscope și în legenedele graficelor trasate.



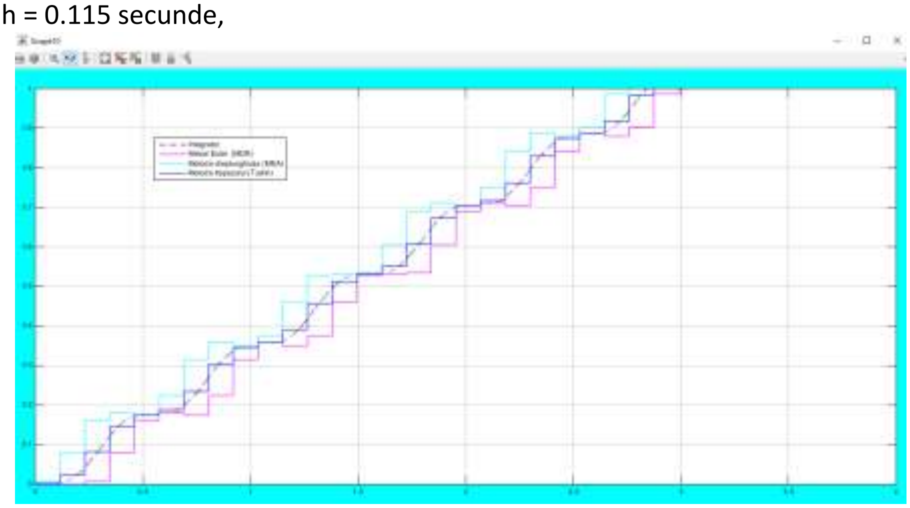




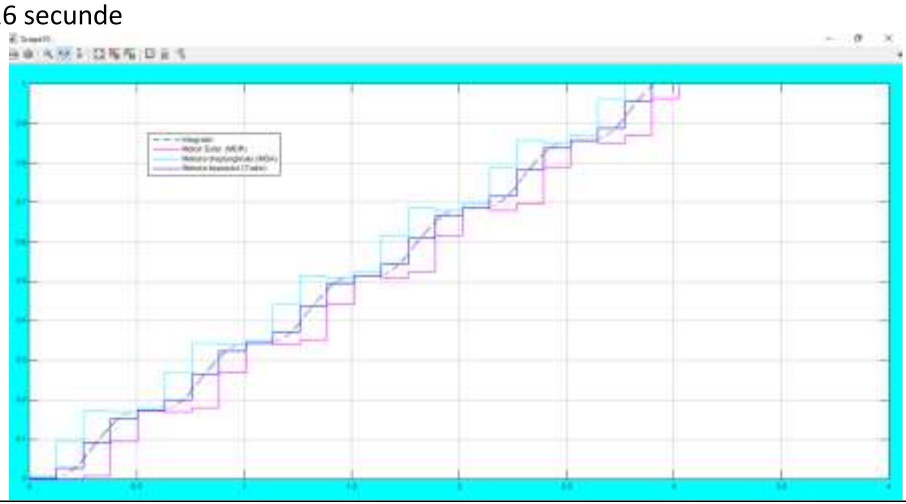
1.2. Să se analizeze comparativ semnalele de ieșire ale sistemului obținut prin metoda Euler în situațiile i) , ii) și iii).

i) h = 0.12 secunde – rezultatul este redat în ultima figură de la punctul 1.1.

ii) ii) h = 0.115 secunde,



iii) h = 0.126 secunde



Comparând răspunsurile din cele trei situații se observă că cu cât pasul de discretizare este mai mic cu atât aproximarea este mai bună. Comparația nu ține seama de faptul că STD obținute prin MDA și MT sunt la limita de realizabilitate fizică (pierd un pas de discretizare).

2. Aplicații la regula lui Mason

2.1. Să se calculeze f.d.t pentru cazurile d = 0, d=1 și d = 4 din fișierul cu exerciții „211109_CTI_TS_C_09_Anexă.pdf” postat pe Campus virtual. Se răspunde, la alegere, la 2 dintre cele trei situații.

d = 0

- U și Y sunt unite prin 4 căi elementare cu transmitanțele $T_1 = \frac{b_0}{s^4}, T_2 = \frac{b_1}{s^3}, T_3 = \frac{b_2}{s^2}, T_4 = \frac{b_3}{s}$
- Graful are 4 bucle cu transmitanțele $T_1^{'} = \frac{a_0}{s^4}, T_2^{'} = \frac{a_1}{s^3}, T_3^{'} = \frac{a_2}{s^2}, T_4^{'} = \frac{a_3}{s}$. Toate buclele sunt confluente (au în comun al doilea nod de pe calea directă). Deci determinantul grafului este $\Delta = 1 - (T_1^{'} + T_2^{'} + T_3^{'} + T_4^{'})$.
- Toate căile elementare sunt confluente cu toate buclele. În consecință, $\Delta_1^{'} = \Delta_2^{'} = \Delta_3^{'} = \Delta_4^{'} = 1$.
- Ca urmare, f.d.t. care leagă intrarea de ieșire este:

$$H(s) = \frac{\sum_{i=1}^{4} T_i \cdot \Delta_i^{i}}{\Delta} = \frac{\sum_{i=1}^{4} T_i}{\Delta} = \frac{\frac{b_0}{s^4} + \frac{b_1}{s^3} + \frac{b_2}{s^2} + \frac{b_3}{s}}{1 + \frac{a_0}{s^4} + \frac{a_1}{s^3} + \frac{a_2}{s^2} + \frac{a_3}{s}} = \frac{b_3 \cdot s^3 + b_2 \cdot s^2 + b_1 \cdot s + b_0}{s^4 + a_3 \cdot s^3 + a_2 \cdot s^2 + a_1 \cdot s + a_0}.$$

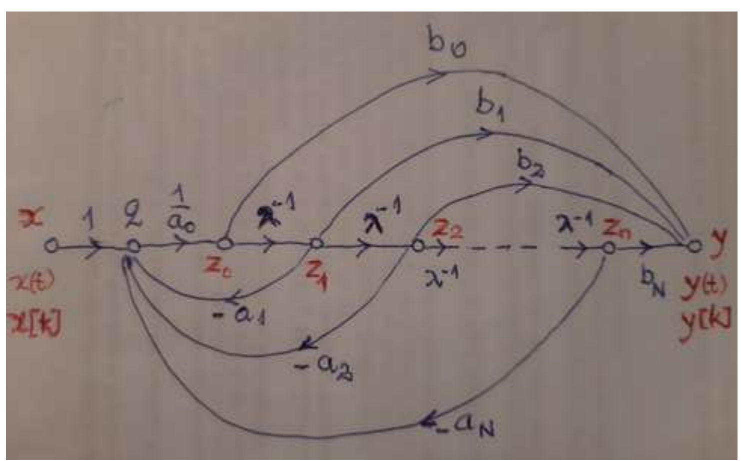
d = 4

Rezolvarea este identică cu cea din cazul d = 0, textul scris cu roșu înlocuindu-se cu „(au nodul X_1 comun)”

2.2. Să se reprezinte grafele[1] de fluență pentru structurile din figurile 2.3, 2.5, 14.9. din lucrarea „Girod, B., Signal and Systems, John Wiley and Sons, 2001” și să se calculeze pe baza lor, pentru fiecare caz, f.d.t. Se răspunde, la alegere, la una dintre primele două situații și la cea de a treia situație.

Graful asociat schemei bloc din Fig. 2.3. și calculul f.d.t.

Se observă asemănarea schemelor bloc din figurile 2.3 și 14.9. Ele pot fi tratate simultan operând cu variabila operațională unificată. Ca urmare realizăm grafele asociate celor două sisteme cu ajutorul variabilei operaționale unificate λ. Cu roșu s-au notat semnalele din cele două scheme. Semnalul q este fictiv.



Graful are N căi elementare care unesc intrarea x cu ieșirea y. Toate căile elementare sunt confluente având comune nodurile q, z_0 și arcul care le unește.

De asemenea, graful are N bucle. Ele sunt confluente având în comun nodurile q, z_0, z_1 și arcele care le unesc.

Ca urmare, toate buclele și toate căile elementare sunt confluente. Succesiv avem:

[1] Substantivul „graf” admite două forme de plural: **GRAF,** *grafe* și *grafuri,* s. n. (Mat.) Ansamblu a două mulțimi disjuncte, între care s-a stabilit o corespondență. ◊*Teoria grafelor* = disciplină care studiază proprietățile topologice ale structurii grafelor. (graf - definiție și paradigmă | dexonline)

- Transmitanțele căilor elementare: $T_1=\frac{b_N}{a_0}\lambda^{-N}, T_2=\frac{b_{N-1}}{a_0}\lambda^{-(N-1)},\cdots, T_{N-1}=\frac{b_1}{a_0}\lambda^{-1}, T_N=\frac{b_0}{a_0}$ - Transmitanțele buclelor: $T_1^{'}=-\frac{a_1}{a_0}\lambda^{-1}, T_2^{'}=-\frac{a_2}{a_0}\lambda^{-2},\cdots, T_{N-1}^{'}=-\frac{a_{N-1}}{a_0}\lambda^{-(N-1)}, T_{N1}^{'}=-\frac{a_N}{a_0}\lambda^{-N}$ - Determinantul grafului: $\Delta=1-\sum_{i=1}^{N}T_i^{'}$ - Minorii grafului: $\Delta_1^{'}=\Delta_2^{'}=\cdots=\Delta_N^{'}=1$ - Funcția de transfer: $H(\lambda)=\frac{\sum_{i=1}^{N}T_i\cdot\Delta_i^{i}}{\Delta}=\frac{\sum_{i=1}^{N}T_i}{\Delta}=\frac{b_0\cdot\lambda^N+b_1\cdot\lambda^{N-1}+\cdots+b_{N-1}\cdot\lambda+b_N}{a_0\cdot\lambda^N+a_1\cdot\lambda^{N-1}+\cdots+a_{N-1}\cdot\lambda+a_N}$.
Graful asociat schemei bloc din Fig. 2.5. și calculul f.d.t. -
Graful asociat schemei bloc din Fig. 14.9. și calculul f.d.t. Problema a fost tratată simultan cu schema bloc din Fig. 2.3.