

MODELARE ȘI SIMULARE

COLOCVIU 2024 – 332 AA

Se da sistemul hidraulic de mai jos (fig. 1), compus din doua rezervoare in cascada. Apa se scurge din cele doua rezervoare prin cate un orificiu aflat la baza fiecarui rezervor. Constantele de proportionalitate corespunzatoare acestor doua debite de iesire sunt $C_1 = C_2 = 2 \frac{m^3/s}{m^2}$.

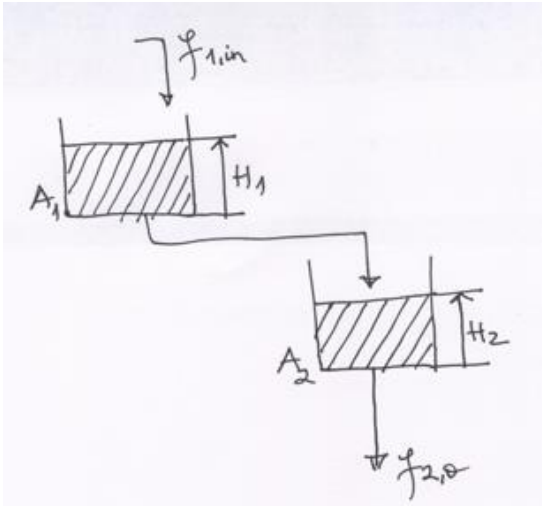


Fig. 1

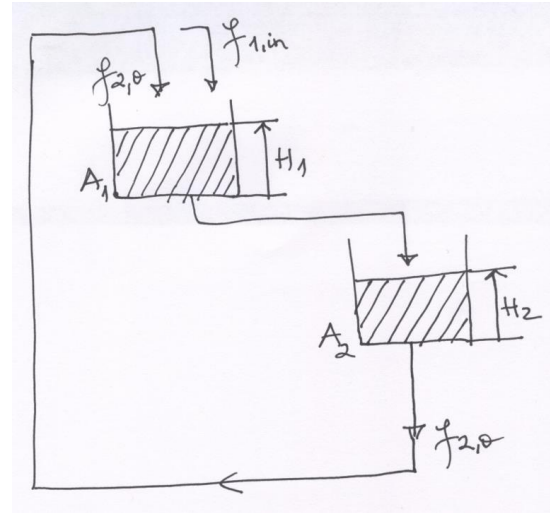


Fig. 2.

Se cer:

1. Modelul matematic al sistemului dat, astfel:
 - 1a. ecuatii diferentiale in cazul neliniar;
 - 1b. ecuatie diferentiala de ordinul 2 in cazul liniarizat (intrarea este $\Delta f_{1,in}$ si iesirea este ΔH_2);
- 2a. Diagramele Simulink pentru simularea sistemului, **pornind de la fiecare dintre cele doua modele determinate mai sus**, cand se cunosc urmatoarele:

$$f_{1,in} = 10 \frac{m^3}{s}, A_1 = 4 m^2, A_2 = 4 m^2;$$

$$\Delta f_{1,in} = 0.1 \frac{m^3}{s}$$

$$H_1(0) = H_2(0) = 1$$

Se vor afisa grafic si numeric variabilele corespunzatoare.

- 2b. Diagrama Simulink pentru simularea dinamicii sistemului hidraulic de mai sus (in cazul neliniar), daca, in plus, debitul de iesire din al doilea rezervor este al doilea debit de intrare pentru primul rezervor (vezi fig. 2), dar nu poate depasi o valoare maxima de $20 \frac{m^3}{s}$. Determinati in Simulink dupa cat timp ajunge $f_{2,o}$ la valoarea de $20 \frac{m^3}{s}$.

3. Scriptul MATLAB pentru determinarea a momentului de timp la care ΔH_2 devine mai mare sau egal cu 0.777 (in cazul 1b), precum si a timpului tranzitoriu.
4. Suntem in cazul neliniar si iesirea (ΔH_2) este afectata de un zgomot aleator cu distributie uniforma (intre -0.01 si 0.01). Simulati dinamica lui ΔH_2 in acest caz, folosind functia de transfer a sistemului.

Bonus (1 punct). Sa se furnizeze un subsistem Simulink care sa poata fi utilizat pentru simularea unor sisteme hidraulice similare celui de la pct. 1a. Exemplificati utilizarea acestui subsistem intr-un scenariu imaginat de voi.

Punctaj

1 – 3 puncte (1a = 1 punct, 1b = 2 puncte)

2 – 3 puncte (2a = 2 puncte, 2b = 1 punct)

3 – 1 punct (scriptul = 1 punct)

4 – 2 puncte (simularea = 2 puncte)

Se predau:

- Rezolvarea pct. 1 (pe hartie)
- Diagrame Simulink: doua la pct. 2a, una la pct. 2b, una la pct. 4
- Scripturi Matlab: unul la pct. 2 pentru introducerea valorilor parametrilor, unul la pct. 3 si doua la pct. 4 (unul pentru introducerea lui K_1 , t_0 si t_1 si unul pentru realizarea graficelor in Matlab).
- Concluzii (txt sau pdf) care contin observatii legate de rezolvarea problemei (de exemplu, “am ales blocul X deoarece...”, “am ales sa simulez pentru un timp de N secunde deoarece”, “am ales un pas constant = ..., deoarece” etc.)

Denumirea fisierelor:

- Fişierele Simulink, denumite astfel: Prenume_Nume_Simulink_1.slx, Prenume_Nume_Simulink_2.slx, etc.
- Script MATLAB (.m) comentat, cu denumirea: Prenume_Nume_Matlab_script_1.m, Prenume_Nume_Matlab_script_2.m, etc.
- Fişiere de date generate (.mat), cu denumirea: Prenume_Nume_Matlab_mat_1.mat, Prenume_Nume_Matlab_mat_2.mat, etc.
- Concluzii: Prenume_Nume_Concluzii si extensia txt sau pdf