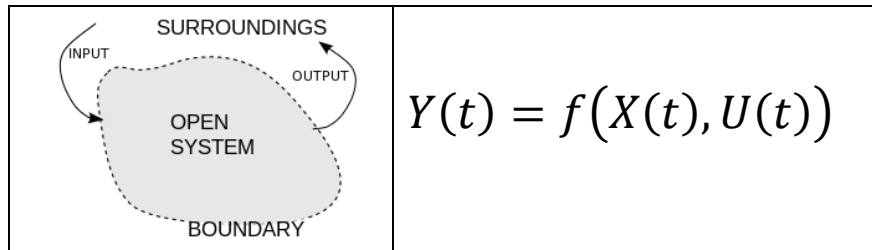


Simularea Sistemelor Electromecanice

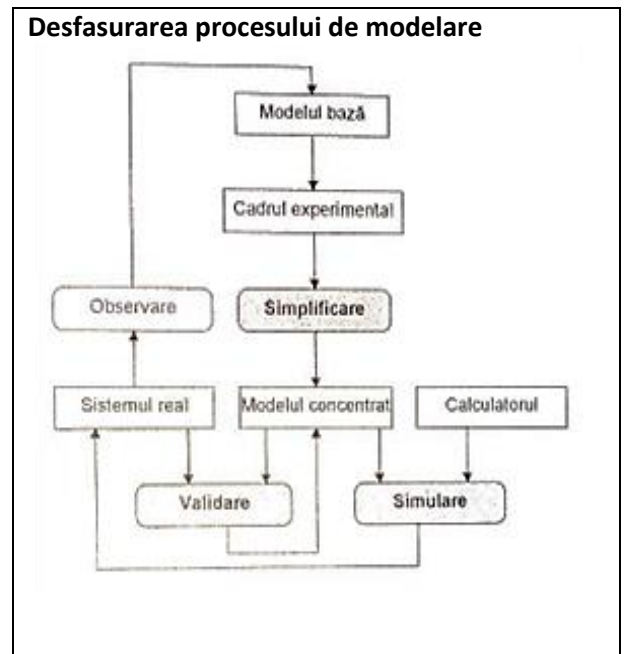
Def. Sistemul (in general) este un ansamblu de elemente (obiecte, principii, reguli, forțe etc., chestiuni reale sau virtuale) dependente între ele și care formează un întreg organizat



- parametri / variabilele de stare internă a sistemului
 $x(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)\}$
- parametri/variabilele de intrare, reprezintă acțiunea mediului asupra sistemului; sunt dependente de timp, cele m componente ale vectorului u (de intrari) având forma:
 $u(t) = \{u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)\}$
- parametri/variabilele de iesire, reprezentând acțiunea sistemului asupra mediului
 $y(t) = \{y_1(t), y_2(t), \dots, y_q(t)\}$

Def. Modelul este un sistem teoretic sau material cu ajutorul căruia pot fi studiate indirect proprietățile și transformările altui sistem-sursă, mai complex, cu care primul sistem prezintă o analogie.

Def. Simularea este imitarea unui proces din lumea reală sau a comportamentului unui sistem în timp (odată cu trecerea timpului).



Metoda Elementului Finit

Tipuri de analize folosind MEF:

- Deformații și solicitări interne
- Temperatura și transfer de căldură în solid
- Curgere de fluide (cu sau fără transfer de căldură)
- Transfer de căldură compus – între solid și lichid etc

În general pentru analiza sistemelor se utilizează software ce implementează metoda elementului finit (ANSYS, NASTRAN, ADINA, SIMULIA etc). Aceste pachete software de FEM sunt interfetate cu programe CAD – Creo, Catia, SolidWorks, NX etc

Pasi (general) in analiza prin MEF

1. alegerea Mesh-ului (elemente 2D (Bare, Placi ..), 3D)

2. se specifica proprietatile materialului (elastice, plastice; otel, cauciuc ...) si sarcinile (forte, momente) care actioneaza asupra modelului. Aceste proprietati sunt modelate cu ajutorul unor arcuri.
3. analiza efectiva folosind metode specific

Analiza lineara a structurilor si solidului folosind metoda elementului finit, Linear inseamna deplasari infinitesimale si utilizarea materialelor in zona linear-elastica (se aplica legea lui Hooke $F=kx$). Se poate face si analiza nelinara, situatie in care afirmatiile de mai sus nu mai sunt neaparat valide.

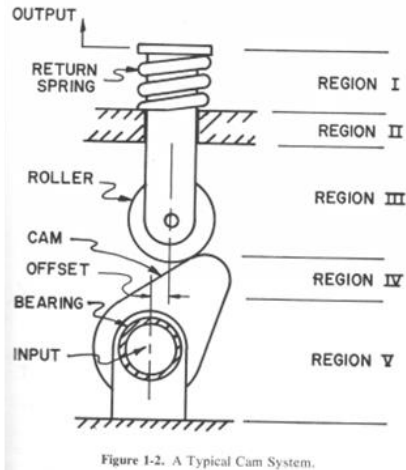


Figure 1-2. A Typical Cam System.

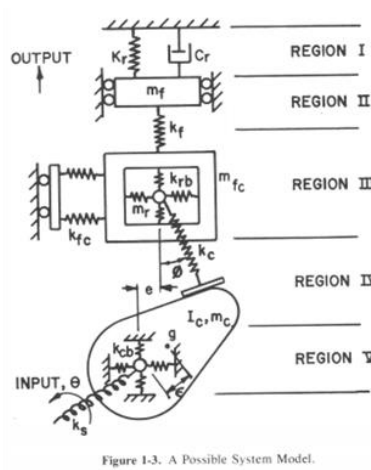


Figure 1-3. A Possible System Model.

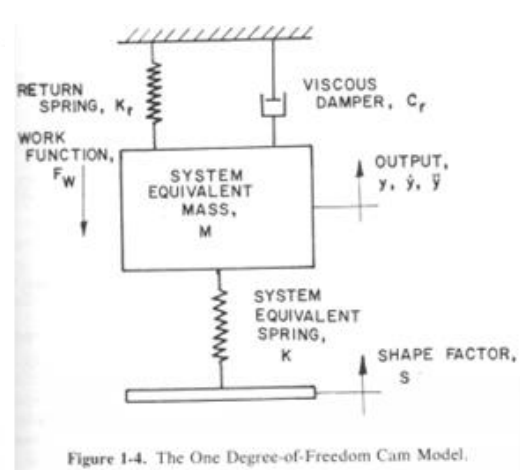


Figure 1-4. The One Degree-of-Freedom Cam Model.

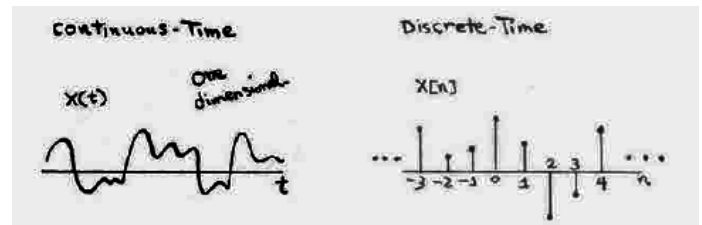
Exemplu de discretizare in arcuri si amortizoare a unui sistem/mecanism cama-tachet in vederea analizei

Analiza sistemelor folosind Teoria Sisteme si Semnale

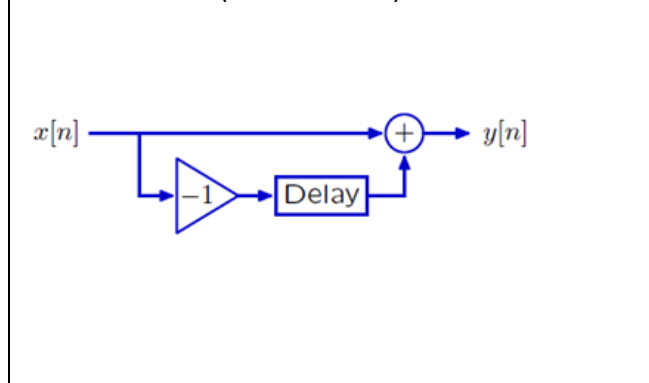
Def. Un semnal se refera la o cantitate fizica ce poate varia in timp, spatiu sau orice alta variabila independenta, prin care se poate transmite informatie. Semnalele pot fi tratate ca functii de una sau mai multe variabile independente.

Def. Sistem (in acceptiunea Sisteme si Semnale) este un ansamblu care prelucreaza un semnal de intrare si produce un semnal de iesire. Exemplu: Sunetul, presiunea aerului =f(t), semnalul electric ce trece prin microfon

Semnale continue in timp/discrete in timp



Sisteme Directe (Feed Forward)

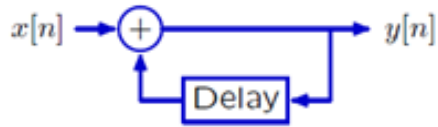


Find $y[n]$ given $x[n] = \delta[n]$:

$$y[n] = x[n] - x[n - 1]$$

$y[-1] = x[-1] - x[-2]$	$= 0 - 0 = 0$
$y[0] = x[0] - x[-1]$	$= 1 - 0 = 1$
$y[1] = x[1] - x[0]$	$= 0 - 1 = -1$
$y[2] = x[2] - x[1]$	$= 0 - 0 = 0$
$y[3] = x[3] - x[2]$	$= 0 - 0 = 0$
...	

Sisteme cu Feedback

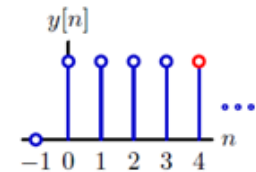
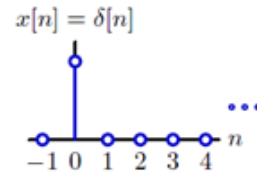


Find $y[n]$ given $x[n] = \delta[n]$: $y[n] = x[n] + y[n - 1]$

$$y[0] = x[0] + y[-1] = 1 + 0 = 1$$

$$y[1] = x[1] + y[0] = 0 + 1 = 1$$

$$y[2] = x[2] + y[1] = 0 + 1 = 1$$



Bibliografie

1. Savii G., Luchin M.: Modelare si Simulare; Editura Eurostampa; 2000; Timisoara
2. Tesar D., Matthew G.-K.: The Dynamic Synthesis, Analysis, and Design of Modeled Cam Systems; Lexington Books; 1976; Toronto
3. Bathe K.-J.: Finite Element Procedures; Prentice Hall; 1996; MIT Boston
4. K.J. Bathe, Finite Element Procedures for Solids and Structures, RES.2-002, Spring 2010. (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology), <http://ocw.mit.edu/resources/res-2-002-finite-element-procedures-for-solids-and-structures-spring-2010/linear/> (Accessed 2014). License: Creative commons BY-NC-SA
5. Davidescu A., Sticlaru C.: Metoda Elementului Finit in Mecatronica. Aplicatii in ANSYS Workbench. Editura Politehnica; 2011; Timisoara
6. Oppenheim A.V., Willsky A.S., Hamid S.: Signals and Systems; Prentice Hall; 1996; MIT Boston
7. Oppenheim A.V., Signals and Systems, RES.6-007, 1997. (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology), <http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/> (Accessed 2014). License: Creative commons BY-NC-SA
8. Freeman D., Signals and Systems, 6.003, 2011, (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology), <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-003-signals-and-systems-fall-2011/> (Accessed 2014). License: Creative commons BY-NC-SA