



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

NOTE PRIVIND MODELAREA MATEMATICĂ A UNOR SISTEME SPECIALE

Eugen DOBÂNDĂ

NOTES ON THE MATHEMATICAL MODELING OF SOME KIND OF SPECIAL SYSTEMS

The paper discusses a brief view on a mathematical approach of a special kind of systems: the financial services.

Keywords: mathematical modeling, finance, financial product
Cuvinte cheie: modelare matematică, finanțe, produs financiar

1. Consultantul financiar. Produsul financiar

Consultantul financiar, în sensul prezentului discurs, are rolul de a studia dorințele clientului său, de a analiza puterea financiară a clientului și, în final de a alege pentru client acel produs financiar care satisface în mod optim pentru acesta cele două cerințe menționate mai sus. Piața financiară conține, în sensul prezentului discurs, următoarele sfere: statul, băncile, societățile de asigurare, societățile de credit pentru locuințe, fondurile de pensii, societățile de leasing, ș.a.

Produsul financiar¹, este produsul oferit spre vânzare de una din componentele pieței financiare.

¹ Termenul **produs** se folosește în: economie: un bun fizic sau un serviciu; produs intern brut. **PRODUS s.n. 1.** Bun material realizat în procesul de producție; totalitatea obiectelor sau bunurilor produse. ♦ Corp, substanță preparată în laborator sau obținută pe cale

În cadrul materialului de față, se va încerca construirea unui model matematic referitor la viața și evoluția în timp a unui produs financiar.

2. Procesul de creare a unui produs financiar

La un moment dat, una din societățile care compun piața financiară, ajunge la concluzia că își poate îmbunătăți portofoliul prin crearea și introducerea pe piață a unui produs financiar nou.

În acest scop, difuzează printre parteneri, brokeri, clienți, un chestionar, în scopul testării pieței.

În urma prelucrării datelor furnizate de chestionar, au loc discuții privind finalizarea produsului și adecvarea sa cu cerințele pieței.

Se procedează la lansarea produsului pe piață și a implementării sale în portofoliul de vânzări.

Urmează o anumită perioadă de timp, în care piața se familiarizează cu produsul și cu oportunitățile oferite de acesta.

În cadrul procesului de vânzare propriu zisă, atât brokerii, cât și consultanții financiari au discuții cu clienții, în vederea valorificării – a vânzării produsului respectiv.

Discuțiile cu clienții se finalizează, în cazul unei munci bine făcute, cu vânzarea produsului. Ca urmare, după vânzare, consultantul își primește comisionul cuvenit.

3. Analiza evoluției în timp a produsului financiar

Să presupunem că evoluția procedurilor de introducerii unui nou produs financiar, așa cum a fost prezentată, se desfășoară în cadrul următoarelor etape:

- ideea de introducere a produsului apare “brusc”,
- perioada de dezvoltare și aplicare a chestionarului durează 30 de zile,
- perioada de prelucrare a chestionarului și de stabilire de concluzii asupra opiniilor exprimate durează 120 de zile,
- perioada de implementare a produsului durează 20 de zile,
- perioada de familiarizare cu produsul durează 16 zile.

naturală. **2.** Urmare, rezultat al unui proces, al unui fenomen etc., efect. **3.** (*Mat.*) Rezultatul unei înmulțiri. [Pl. -*use*, -*usuri*, (rar s.m.) -*uși*. / < **produce**, după fr. *produit*].

De aici mai departe, perioadele de timp pentru operațiile curente depind de abilitatea de comunicare a consultantului, în relația sa cu clienții. Astfel, se fac următoarele presupuneri:

- discuția cu clientul privind operațiile premergătoare vânzării propriu zise durează 21 de zile,
- pentru operațiile curente privind semnarea contractului sunt rezervate șapte zile,
- din acest moment, până la momentul în care consultantul își încasează comisionul mai trec 45 de zile.

4. Construirea modelului matematic

Pentru construirea modelului matematic, se va folosi metoda funcțiilor de transfer.

În acest scop, fiecare etapă se va aproxima printr-un semnal de tip treaptă sau rampă. Prin semnal de tip treaptă se va aproxima etapa de apariție a ideii produsului. De asemenea, cu excepția primei etape, în celelalte cazuri, timpul de creștere a semnalului se va considera jumătate din timpii menționați mai sus, pentru fiecare etapă. Ca mărime a semnalului x_i , pentru semnalele considerate de intrare respectiv x_e , pentru semnalele de ieșire, se va considera realizarea totală a evenimentului dorit, respectiv se va lua $x_i = x_e = 1$. Se va considera întârzierea semnalului ca având originea la momentul apariției ideii produsului.

Cu datele prezentate, în figura 1 sunt reprezentate graficele care ilustrează evoluția produsului financiar analizat, pe etape. Mărimile caracteristice, rezultate din figură, sunt sintetizate în tabelul 1.

Tabelul 1

Fază	Notăție	x_i	x_e	k_{ob}	ρ	t_e	τ	T, sec
“Idee”	i	1	1	1	10^{-2}	0		
Chestionar	c	1	1	1	10^{-2}	15	15	15
Seminar	s	1	1	1	10^{-2}	45	30	45
Lansare	l	1	1	1	10^{-2}	30	97,5	30
Implementare	im	1	1	1	10^{-2}	20	150	20
Familiarizare	f	1	1	1	10^{-2}	16	170	16
Discuție	d	1	1	1	10^{-2}	21	186	21
Semnare contract	se	1	1	1	10^{-2}	7	207	7
Plată comision	pc	1	1	1	10^{-2}	45	214	45

În tabel s-a utilizat notațiile:

- x_i = amplitudinea mărimii de intrare,

- x_e = amplitudinea mărimii de ieșire,
- k_{ob} = coeficientul de amplificare,
- ρ = coeficientul de autoechilibrare,
- τ = întârzierea,
- T = constanta de timp.

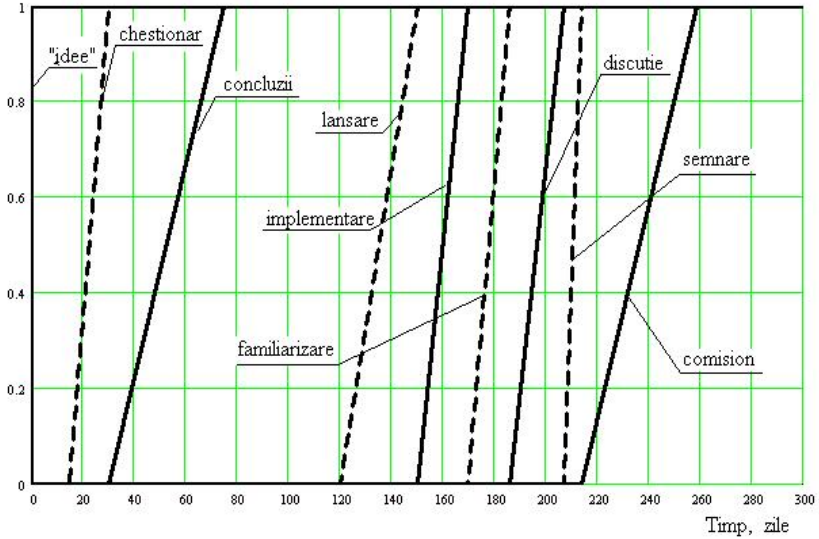


Fig. 1 Evoluția în timp a fazelor de dezvoltare a produsului

Din cele de mai sus, se observă că ecuațiile diferențiale care descriu comportarea procesului descris, între două etape consecutive sunt de gradul întâi, astfel:

$$15 \cdot x_c' + x_c = x_i ,$$

$$45 \cdot x_s' + x_s = x_c ,$$

$$30 \cdot x_l' + x_l = x_s ,$$

$$20 \cdot x_{im}' + x_{im} = x_l ,$$

$$16 \cdot x_f' + x_f = x_{im} ,$$

$$21 \cdot x_d' + x_d = x_f ,$$

$$7 \cdot x'_{se} + x_{se} = x_d ,$$

$$45 \cdot x'_{pc} + x_{pc} = x_{se} .$$

Scriind, acum, funcțiile de transfer corespunzătoare:

$$W_{ci} = \frac{1}{15 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{sc} = \frac{1}{45 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{is} = \frac{1}{30 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{iml} = \frac{1}{20 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{fim} = \frac{1}{16 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{df} = \frac{1}{21 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{sed} = \frac{1}{7 \cdot s + 1} ,$$

$$W_{pcse} = \frac{1}{45 \cdot s + 1} ,$$

iar pentru întregul sistem, funcția de transfer va fi produsul funcțiilor de transfer intermediare; adică, rescriind rezultatul sub forma ecuației diferențiale între ieșire (încasarea comisionului) și intrare (aparitia ideii produsului financiar):

$$\begin{aligned} &4,285 \cdot 10^{10} \cdot x_{pc}^{(8)} + 1,918 \cdot 10^{10} \cdot x_{pc}^{(7)} + 3,527 \cdot 10^9 \cdot x_{pc}^{(6)} + \\ &+ 1,472 \cdot 10^9 \cdot x_{pc}^{(5)} + 2,093 \cdot 10^7 \cdot x_{pc}^{(4)} + 7,627 \cdot 10^5 \cdot x_{pc}^{(3)} + \\ &+ 1,664 \cdot 10^4 \cdot x_{pc}^{(2)} + 199 \cdot x_{pc}^{(1)} + x_{pc} = x_i \end{aligned}$$

Se observă, din structura ecuației că sistemul pe care îl modelează este un sistem proporțional cu inerție de ordinul 8.

Trebuie remarcat că valorile constantelor rezultă din considerentele de aproximație a timpilor necesari pentru fiecare acțiune în parte.

4. Concluzii

■ Lucrarea analizează modul în care se poate modela matematic un fenomen complex, cum ar fi acela de realizare, punere în practică și valorificare a unui produs financiar.

■ Din structura relației care reprezintă modelul matematic, se observă că procesul de valorificare a unui produs financiar, pe lângă faptul că implică un efort considerabil în realizare, presupune un efort, de asemenea mare în vânzarea sa, ceea ce implică cunoștințe de specialitate solide și abilități de vânzător de top din partea consultantului.

BIBLIOGRAFIE

[1] Dobândă, E., *Conducerea automată a centralelor electrice*, Universitatea POLITEHNICA din Timișoara, 2007-2011, notițe de curs.

[2] Kopelovici, A.P., *Sisteme de reglare automată. Metode de calcul ingineresci*, Editura tehnică, București, 1963.

[3] * * * <http://www.ovb.ro/>

Șef lucr.Dr.Ing. Eugen DOBÂNDĂ
Universitatea "POLITEHNICA" din Timișoara,
Facultatea de Mecanică
Bv. Mihai Viteazu nr. 1300222 - Timișoara
e-mail: eugendobanda@yahoo.com
membru AGIR