

OPTIMIZAREA METODEI ALGORITMICE DE CĂUTARE PRIN INGINERIA VALORII A SOLUȚIILOR TEHNICE PERFORMANTE ÎN ACȚIONAREA HIDRAULICĂ DE ÎNALTĂ PRESIUNE

Leonard-Ștefan Boghian

1. Introducere

Având drept scop maximizarea raportului dintre valoarea de întrebuințare și costul produsului perceput de către client, metoda propusă se folosește de o serie de “*pârghii*”, dintre care cea mai uzitată fiind **cercetarea operațională** și o serie de *principii*, dintre care de o importanță majoră este cel al **construcției modulare** a sistemului tehnic, în particular, echipament hidraulic de înaltă presiune.

Algoritmul mai ține cont și de un aspect mai puțin vizat în prezent în ingineria valorii și anume **timpul de livrare**, disponibilitatea produsului care, la rândul ei, “își spune cuvântul” în cadrul utilității.

Pornind de la algoritmul propus, următorul pas va fi transpunerea acestuia într-un **instrument informatic** care să conțină și o bază de date cu toate componentele disponibile, reușind să propună, atât clientului cât și producătorului, varianta optimală în condiții de utilitate și cost.

2. Principiile metodei

La baza elaborării metodei stau o serie de principii și anume:

1. Eliminarea funcțiilor (externe) nesolicitate de către client, inclusiv cele inutile sau dăunătoare.

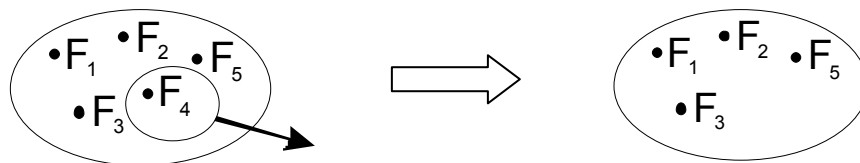


Fig. 1.

2. Construcția modulară a sistemului tehnic.

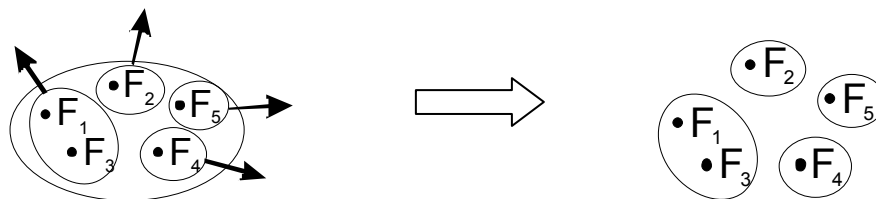


Fig. 2

3. Minimizarea numărului de funcții pe fiecare modul, ceea ce constituie o premisă în obținerea valorii solicitate.

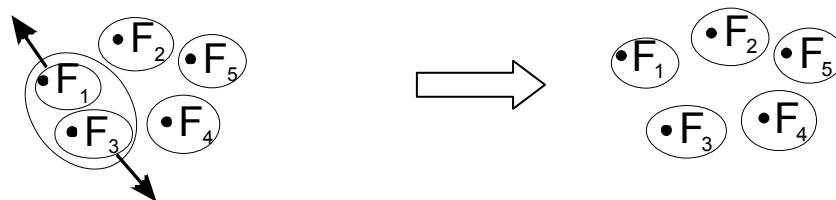


Fig. 3.

4. Funcția «să fie flexibil» devine primordială pentru fiecare componentă a sistemului, funcție care va fi, în general internă, câteodată regăsindu-se și în panopia funcțiilor solicitate (implicit externe).

5. Principiul «cutiei negre». Fiecare component al sistemului este privit ca o cutie neagră cu intrări, ieșiri și restricții, toate acestea la un loc ducând la compatibilitatea, respectiv incompatibilitatea dintre componente.

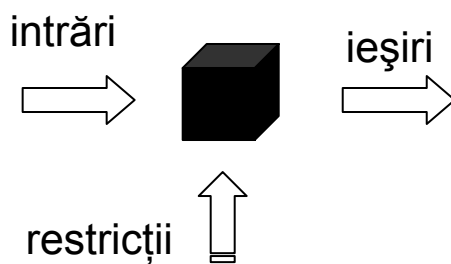


Fig. 4.

3. Etapele parcurgerii algoritmului

Pentru a duce la îndeplinire scopul mai sus declarat al metodei, trebuiesc parcurse o serie de etape (fig. 5) descrise în cele ce urmează:

1. **Alegerea destinației sistemului tehnic**, în particular echipament hidraulic de înaltă presiune, de exemplu: ST de ridicare, ST de susținere, ST de fixare, ST presare, ST de îndoire țevi, ST de tăiere, ST de extragere, ST de strângere-desfacere piulițe, ST de vulcanizare etc.

2. Odată aleasă destinația ST, clientul se va confrunta cu **alegerea funcțiilor** (externe) dintr-o listă cu cele disponibile, pe care le dorește. De asemenea, se vor ierarhiza funcțiile după importanța lor, prin atribuirea unor note și tot aici se vor atribui valori pentru dimensiunile lor tehnice (tabelul1).

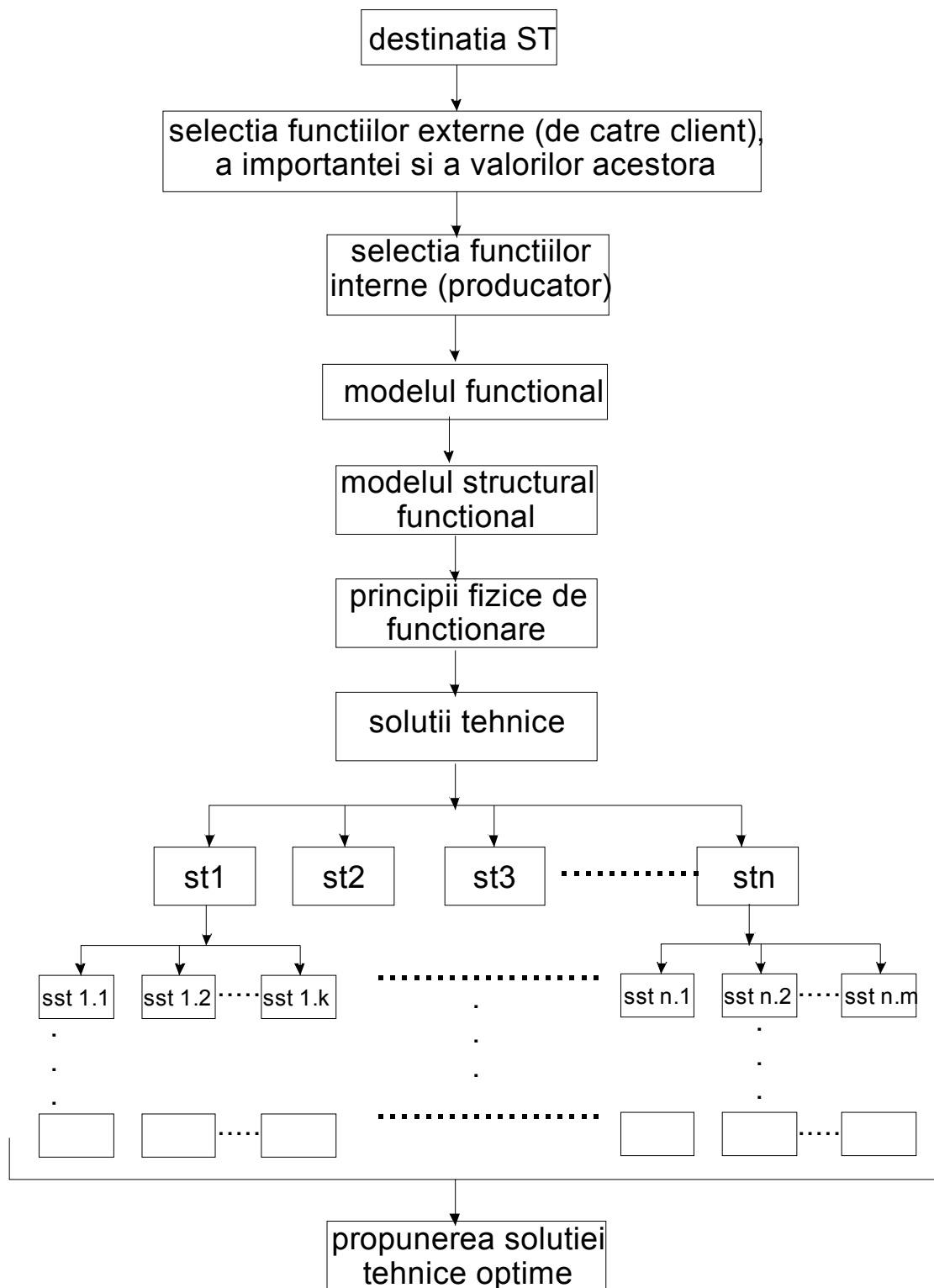


Fig. 5. Etapele algoritmului propus

tabelul 1 – Funcțiile, importanța și valorile alese de către client

Simbol	Denumirea funcției	Funcții selectate	Importanță (1-10)	Valoare	UM
F1	Să fie rigid				
F2	Să fie ergonomic				
F3	Să asigure protecție				
F4	Să asigure reglajul parametrilor				
F5	Să asigure presiunea de lucru	X	9	700	bar
F6	Să asigure debitul prescris	X	8	1	l/min
F7	Să asigure cuplul necesar	X	10	1000	daNm
F8	Să fie fiabil				
.....

3. Selecția **funcțiilor interne**, a acelor funcții care se determină prin componența acțiunilor și posibilităților din interiorul obiectului și se îndeplinesc de elementele lui (de exemplu, în produs ele sunt conținute de particularitățile constructiv - tehnologice). În această etapă nu se interacționează cu clientul.

4. Realizarea **modelului funcțional**. În construcția modelului funcțional - la nivelul superior al modelului vor fi evidențiate funcțiile principală și secundare, în al doilea rând funcțiile de bază complexe, iar în al treilea rând cele care asigură funcțiile ajutoare.

5. **Modelului funcțional-structural** se construiește prin cumulara modelului funcțional cu cel structural și constă în împărțirea ierarhică a sistemului tehnologic în elemente funcționale și descrierea funcțiilor lui, iar sinteza dă structura sistemului tehnologic care reflectă interacțiunea constructiv-funcțională dintre elemente.

6. Listarea **principiilor fizice de funcționare**. În acest caz, pentru o structură funcțională aleasă, se caută și se fundamentează toate principiile de funcționare admise.

7. Listarea **soluțiilor tehnice** posibile, prin combinarea elementelor constructive.

8. Găsirea **soluției tehnice optime** se realizează apelând la cercetarea operațională, punând variabilele problemei noastre într-o problemă de programare multicriterială, prezentată în continuare.

Având $k, k \geq 2$ obiective determinate de valorile funcțiilor și de cost, cele k obiective se exprimă prin :

$$\begin{cases} O_1 : C_{11}x_1 + C_{21}x_2 + \dots + C_{n1}x_n (<, =, >) g_1 \\ \vdots \\ O_k : C_{1k}x_1 + C_{2k}x_2 + \dots + C_{nk}x_n (<, =, >) g_k \end{cases} \quad (1)$$

unde:

x_n - componentele sistemului;

C_{ik} – arată cu cât participă componenta x_i a sistemului la realizarea valorii funcției

k.

Se impun condițiile de nenegativitate: $x_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}$.

Se introduc

$$d_i \text{ var iabile deviationala oarecare, } i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Se substituie

$$d_i = d_i^+ - d_i^-, \quad i = \overline{1, n} \quad (3)$$

Aceasta revine la faptul că în fiecare ecuație (inecuație) ce exprimă obiectivele (1) introducem câte o pereche de variabile deviaționale care vor arăta cu cât se deviază de la îndeplinirea exactă a fiecărui obiectiv.

$$\begin{cases} O_1 : C_{11}x_1 + C_{21}x_2 + \dots + C_{n1}x_n - (d_1^+ - d_1^-) = g_1 \\ \vdots \\ O_k : C_{1k}x_1 + C_{2k}x_2 + \dots + C_{nk}x_n - (d_k^+ - d_k^-) = g_k \end{cases} \quad (4)$$

Funcția obiectiv va fi:

$$\min \sum (p_i d_i^+ + p_i d_i^-) \quad (5)$$

unde p_i este nota prin care se desemnează importanța funcției de către client.

OBS: În funcția obiectiv intră numai deviațiile care deranjează clientul, nu și cele care îi convin. De exemplu, deviația de la cost deranjează dacă este cu „+”, în timp ce deviația de la cuplul maxim deranjează dacă este cu „-”.

Rezolvându-se problema prin algoritmul SIMPLEX, se va obține soluția care satisface cât mai bine cerințele utilizatorului.

4. Concluzii

Se propune o metodă de maximizare a raportului dintre valoarea de întrebuințare a unui sistem tehnic, în particular a unui echipament hidraulic de forță și costul acestuia. Pentru aceasta se propun câteva principii, dintre cele mai importante fiind construcția flexibilă și modulară a sistemului și minimizarea numărului de funcții pe fiecare modul.

Acest algoritm se poate transpune într-o interfață informatică, prin care clientul își poate configura utilitatea maximă în condiții de preț minim.

Bibliografie

1. Belous, V., Plahteanu, B. - *Fundamentele creației tehnice*, Ed. Performantica, Iași, 2005;
2. Chiriță, C., Hanganu, A.,C. - *Flexible System for the Flaring and Die-Profiling of Pipes of Different Dimensions, Using Highly-pressurized Hydraulic Oil as Straining Medium and Minimal Power*. Ostrava, Congresul METAL'98, 12-14 Mai, 1998;
3. Chiriță, C., ș.a. - *Unitate de acționare hidraulică autonomă*. În: Hidraulica. Buletin informativ. Nr. 4. București, Editat de Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică, 1997, pp. 30-32;
4. Plahteanu, B. - *Ingineria valorii și performanța în creația tehnică*. Editura Performantica, Iași, 1999;
5. Plahteanu, B., ș.a. - *Drafting Of A Hydraulic Driving Equipment At 700 Bars For Flexible Pressing System*. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Tomul LI (LV), Iași, 2005;
6. Rusu, E. – *Decizii optimale în management utilizând metodele cercetării operaționale*, Ed. Economică, București, 2001;