

QSPM - Software pentru managementul calitatii proiectelor

Prof.dr. Ion IVAN, stud. Adrian POCOVNICU
Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti

Software projects are the main component of developing the modern informational society. The quality management of those projects assures the context for increasing the software application complexity and the end of development and implementation processes for the most important software application. The main objective of every producer is to design and to build software with high quality characteristics.

Keywords: project quality, quality management, software projects.

1 Prezentarea tabelara a rezultatelor analizei calitatii proiectelor

Se considera caracteristicile de calitate a proiectelor $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ si se precizeaza care sunt factorii de influenta. Pentru fiecare factor se defineste o variabila si un mod clar de masurare în timpul testarii sau elaborarii. Se construiesc dupa o metodologie unitara tabelul cu o structura ce include m momente de timp $T_1, T_2, T_3, \dots$,

T_m , corespunzator etapelor unui proiect software si n variabile $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ asociate factorilor care influenteaza calitatea proiectului software. Nivelul X_{ij} reprezinta rezultatul masurarii efectuate la momentul T_i al unei etape din cicluri de realizare a proiectului, pentru factorul care influenteaza calitatea si caruia i s-a asociat variabila V_j .

Tabelul 1. Înregistrarea comportamentului software în timpul procesului de realizare

Etape	Factoriile de influenta						
	V ₁	V ₂	V ₃	...	V _j	...	V _n
T ₁	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	⋮	X _{1j}	⋮	X _{1n}
T ₂	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃		X _{2j}		X _{2n}
T ₃	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃		X _{3j}		X _{3n}
⋮					...		...
T _i	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}		X _{ij}		X _{in}
⋮					...		...
T _m	X _{m1}	X _{m2}	X _{m3}		X _{mj}		X _{mn}

Folosind datele din tabelul 1 se procedeaza la selectia indicatorilor de estimare a calitatii proiectului software.

Utilizând software adecvat implementarii de metrice ale calitatii proiectului se obtin, prin utilizarea datelor matricei X data în tabelul 1, nivelurile indicatorilor la momentele $T_1, T_2, T_3, \dots, T_m$, corespunzatoare etapelor elaborarii ofertei, etapelor selecti-

ei si în special etapelor de implementare. La început, matricea X are un numar de linii corespunzator etapelor parcurse din ciclul de dezvoltare a proiectului. Pe masura ce se traverseaza cât mai multe etape, creste numarul de linii ale matricei X si indicatorii asociati caracteristicilor de calitate a proiectului, precum complexitate, complexitate, consistenta, coerenta, gradualitate,

ofera informatii suficiente de clare privind trecerea la etapele urmatoare, respectiv, reluarea unor faze pentru a corecta erori care afecteaza nivelul calitatii proiectului.

Rezultatele finale apar sub forma tabelului 2 în care se includ nivelurile caracteristicilor de calitate ale proiectului software, cu specificarea modelului utilizat la estimare.

Tabelul 2. Nivelul estimat al caracteristicilor de calitate

Caracteristica de calitate a proiectului software	Modelul utilizat	Nivelul calculat
C_1	M_1^k	a_1
C_2	M_2^k	a_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
C_i	M_i^k	a_i
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
C_n	M_n^k	a_n

unde:

- M_i^k – modelul k asociat caracteristicii de calitate C_i
- a_i – nivelul calculat pe baza datelor din tabelul nr.1 pentru caracteristica C_i folosind modelul M_i^k

În faza de implementare se urmărește calitatea procesului de derulare, în care se consemnează diferențele dintre nivelurile planificate și nivelurile efective ale resurselor utilizate, precum și diferențele dintre momentele de start planificate și momentele de start efective ale activităților.

2. Reprezentarea prin poligoane înscrise în cerc a nivelurilor de calitate pentru proiecte software

Elaborarea ofertei unui proiect software, participarea la evaluare, implementarea acestuia, reprezintă pentru activitatea managerului de proiect elemente care îl determină să identifice tehnici și metode de definire a calitatii și modalități practice de obținere a calitatii și de măsurare a acesteia.

Reprezentarea grafică a tuturor prelucrărilor statistice legate de managementul calitatii proiectelor software trebuie să fie sugestivă și să creeze premise solide pentru fundamentarea rapidă a deciziilor corecte

legate de alocarea și nivelarea resurselor, de încadrarea în termene a operațiilor.

Histogramele, diagramele de structură, curbele nivelurilor indicatorilor sunt moduri uzuale de a prezenta de către managerul de proiect a unor situații privind evoluția derulării proceselor specifice implementării proiectelor software tuturor factorilor de decizie din domeniul IT. Dacă se includ unele elemente referențiale se obține o concentrare de informație asupra trendului fenomenelor supuse analizei calitative a ciclului de realizare a proiectului software. Pentru reprezentarea cu ajutorul poligoanelor înscrise în cerc a rezultatelor incluse în tabelul 2, în vederea creării unei imagini sugestive în ceea ce privește dinamica proceselor de construire a calitatii proiectelor, se definește un sistem de reguli. Numai și numai pentru simplificarea reprezentărilor se consideră numărul de caracteristici de calitate a unui proiect software, $n=6$, caracteristicile fiind $C_1, C_2, \dots, C_6$. Cele șase caracteristici de calitate se consideră ca având aceeași importanță.

Tot din aceleași motive, se consideră ca modelele $M_1, M_2, \dots, M_6$ asociate metricii caracteristicilor de calitate a proiectelor software conduc la valori aparținând intervalului $[0;L]$, interval cărui i se asociază un domeniu $[0;r]$, unde r este raza cercului

pe care se construiește un poligon înscris în cerc.

În cercul, baza de referință, se construiește poligonul regulat cu $n=6$ laturi.

Printr-un sistem simplu de punere în corespondență se obțin coordonate ale punctelor (x_i, y_i) pe segmentele $\overline{OC_i}$ a nivelurilor a_i obținute în tabelul 2.

Prin unirea perechilor de puncte (a_i, a_{i+1}) cu $i=1, 2, \dots, 5$ și (a_6, a_1) se obține descrierea standard din figura 1.

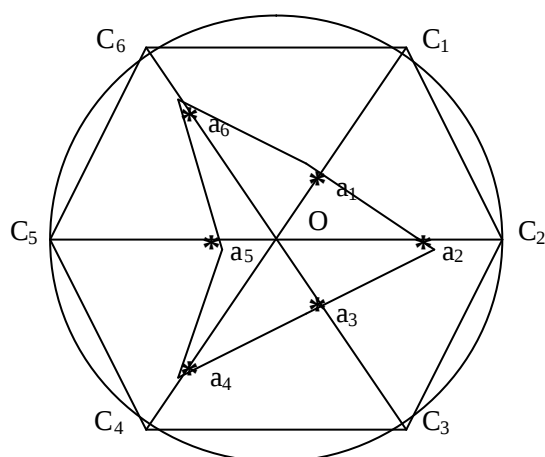


Fig.1. Poligonul standard al calitatii proiectului software

Forma finală din figura 3 a poligonului înscris în cerc se obține prin:

- eliminarea elementelor specifice reprezentării cercului
- evidențierea abaterilor față de nivelul maxim reprezentat de perimetrul poligonului regulat

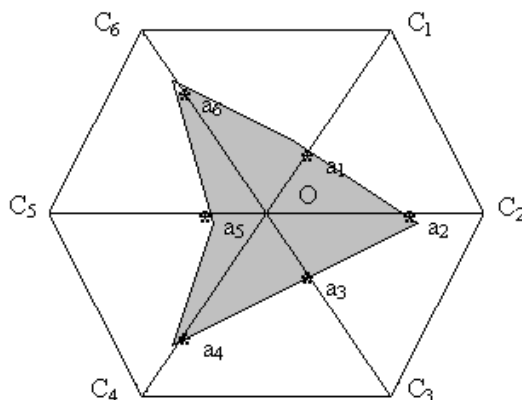


Fig. 2 Poligonul standard al calitatii proiectului software

În cazul în care caracteristicile de calitate au niveluri de importanță diferite se procedează la aplicarea de ponderi care vizează modificarea intervalelor, fiecărei caracteristici C_i , revenindu-i un interval de forma $[0, L_i]$, unde $L_i = p_i * L$, p_i fiind coeficientul de importanță asociat caracteristicii C_i , $p_i \in [0;1]$ și $\sum p_i = 1$.

De exemplu, pentru vectorul de ponderi $(0,1; 0,2; 0,3; 0,1; 0,1; 0,2)$ se construiește sistemul cercurilor de baza, având laturile $r_1, r_2, \dots, r_n$. Se obține un poligon oarecare cu n laturi. Se înscriu pe segmentele (OC_i) $i=1, 2, \dots, 6$ nivelurile $a_1, a_2, \dots, a_6$ obținute în tabelul 2, rezultând figura 3.

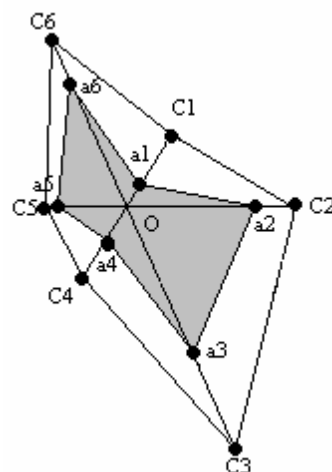


Fig.3. Poligonul înscris cu ponderi al calitatii proiectului software P

Se obține o imagine mai bună asupra modului în care au fost respectate cerințele de calitate în condiții de diferențiere a importanței caracteristicilor de calitate.

3. Prezentarea programului QSPM

Programul QSPM de analiză și de reprezentare grafică a calitatii unui proiect software are următoarele :

- preluarea datelor de intrare similare celor descrise în tabelul 2;
- efectuarea calculelor pentru indicatorii $M_1, M_2, \dots, M_6$;
- afișarea poligonului înscris în cerc, formatul standard;
- afișarea poligonului înscris în cerc formatul cu ponderi;

- afisarea graficului valorilor pentru caracteristicilor de calitate ale proiectului;

Programul este structurat în trei grupuri de componente si anume: **Date, Optiuni, Mesaje ajutatoare.**

3.1. Date

Aceasta sectiune contine partea de initializare/ actualizare a datelor. Sectiunea cuprinde:

a. Initializarea datelor se realizeaza cu functia al carui prototip este:

Initializare()

În aceasta sectiune se realizeaza introducerea datelor din tabele si validarea acestora si are loc:

- selectarea dintr-o lista actualizabila a denumirii caracteristicilor de calitate
 - introducerea valorii caracteristicilor de calitate
 - optarea pentru poligon înscris varianta ponderata
 - introducerea valorii ponderilor caracteristicilor de calitate
 - optarea pentru calcularea ponderilor, prin acordarea de puncte în functie de importanta acordata fiecărei caracteristici
 - salvarea / restaurarea listei caracteristicilor de calitate
 - restaurarea unei situatii anterioare fiind astfel pretabila unor actualizari
- Programul se remarca prin utilizarea unor functii de validare solide. Astfel programul nu permite introducerea unor valori negative sau supraunitare în cazul valorii caracteristicilor de calitate si în cazul ponderilor. Programul valideaza suma ponderilor care trebuie sa fie 1.

b. Încarcarea datelor din fisier pentru actualizare/ reprezentare se realizeaza cu functia al carui prototip este: Fisier()

Prin aceasta optiune programul permite încarcarea datelor dintr-un fisier aflat pe disc pentru reprezentarea grafica a acestora. Programul dispune de filtru pentru regasirea mai usoara a fisierelor pe disc, fisiere identificate prin extensia „qsn”.

c. Salvarea datelor în fisier pentru restaurarea ulterioara se realizeaza cu functia al carui prototip este: Salvare()

Prin aceasta optiune programul permite salvarea datelor în fisier pentru restaurarea ulterioara.

d. Optiuni pentru imprimare se realizeaza cu ajutorul functiilor ce au prototipul: Print(); Print preview(); Print setup()

3.2. Optiuni

Aceasta sectiune cuprinde optiuni pentru:

- activarea/dezactivarea barei de instrumente
- activarea/dezactivarea barei informative
- activarea/dezactivarea afisarii poligonului înscris în cerc cu abateri
- modificarea razei cercului, baza de referinta a poligonului înscris în cerc calitatii
- afisarea graficului cu bare

4. Rezultate experimentale

TEST 1

Date de intrare

Initializare Date

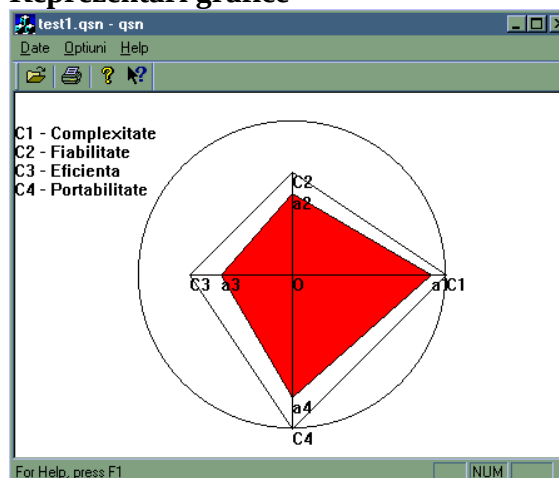
Nr. caracteristicilor de calitate:

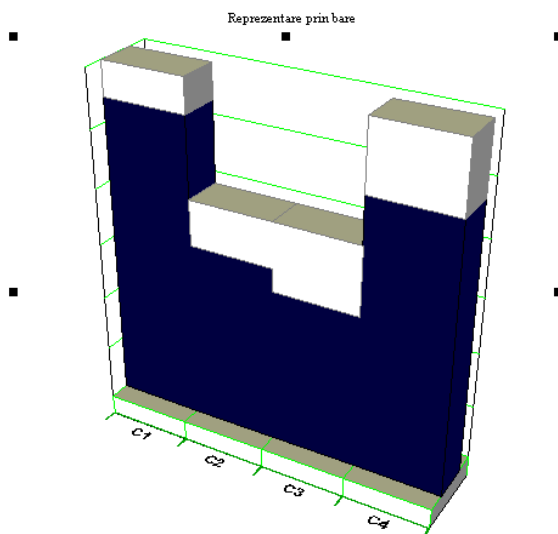
Nomograma ponderata: ☒

Puncte pt. pondere: ☐

Indice	Caracteristica	Valoare	Ponderi
C1	Complexitate	0.900	0.300
C2	Fiabilitate	0.800	0.200
C3	Eficienta	0.700	0.200
C4	Portabilitate	0.800	0.300

Reprezentari grafice



**TEST 2**

Date de intrare

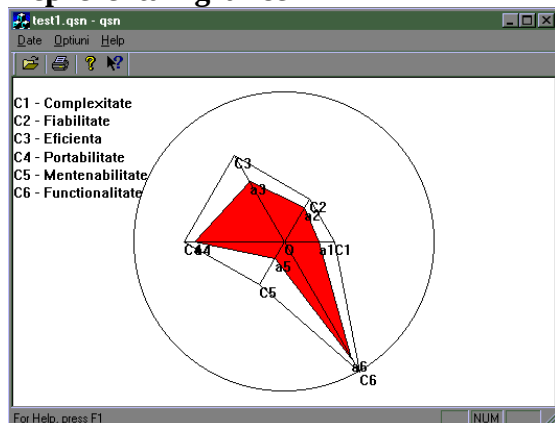
Initializare Date

Nr. caracteristicilor de calitate: 6

Nomograma ponderata: ☒

Puncte pt. pondere: ☐

Indice	Caracteristica	Valoare	Ponderi
C1	Complexitate	0.700	0.100
C2	Fiabilitate	0.800	0.100
C3	Eficienta	0.700	0.200
C4	Portabilitate	0.900	0.200
C5	Mentenabilitate	0.400	0.100
C6	Functionalitate	0.900	0.300

Reprezentari grafice**TEST 3**

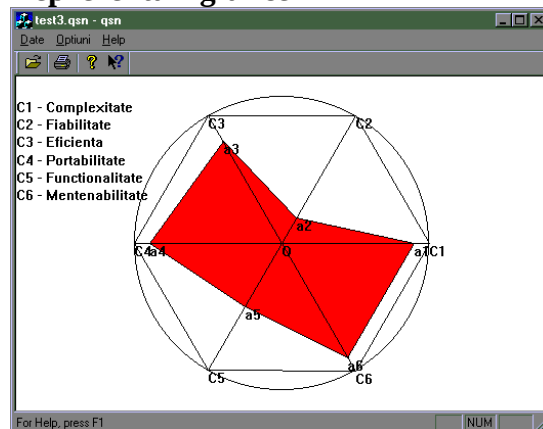
Date de intrare

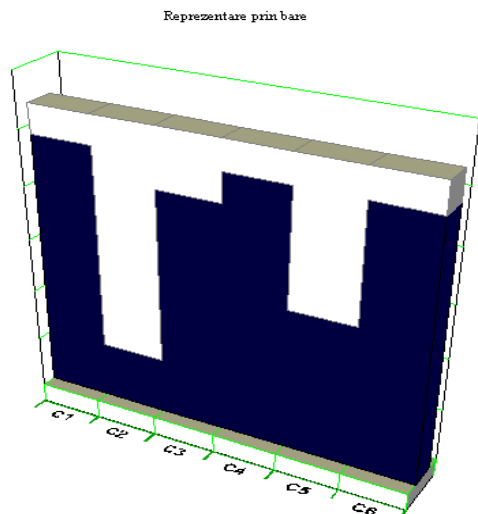
Initializare Date

Nr. caracteristicilor de calitate: 6

Nomograma ponderata: ☐

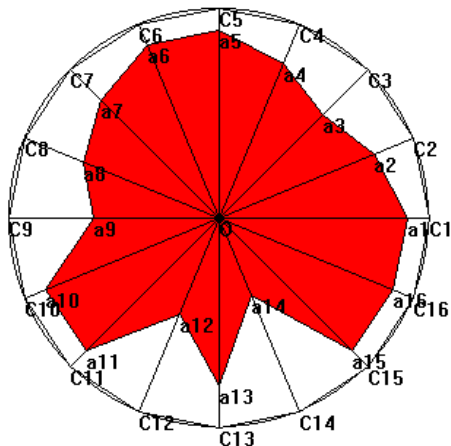
Indice	Caracteristica	Valoare
C1	Complexitate	0.900
C2	Fiabilitate	0.200
C3	Eficienta	0.800
C4	Portabilitate	0.900
C5	Functionalitate	0.500
C6	Mentenabilitate	0.900

Reprezentari grafice



Test 4

Poligonul înscris, varianta neponderata pentru 16 caracteristici de calitate a proiectului software este:



Testele evidentiaza comportamentul normal, al produsului program QSPM.

5. Concluzii

Poligoanele înscrise în cerc asociate calitatii proiectelor software au rolul de a crea o imagine sugestiva asupra modului în care este conceput proiectul, fiind un bun instrument în managementul calitatii. În cazul în care se fac suprapuneri privind nivelul planificat si cel efectiv se vede mult mai clar ceea ce s-a realizat si ceea ce lipseste produsului software.

Bibliografie

- [IVAN01] Ion IVAN, Laurentiu TEO-DORESCU – *Managementul Calitatii Software*, Editura INFOREC, Bucuresti, 2001.
- [IVAN96] Ion IVAN, Mihai Popescu – *Metrice Software*, BYTE Romania, vol.2, nr.5, 1996, pg. 73-82.
- [MOLD96] Florica MOLDOVEANU, Zoea RACOVITA, Gabriel HERA – *Grafica pe Calculator*, Editura TEORA, Bucuresti, 1996.
- [SMEU02] Ion SMEUREANU, Marian DÂRDALA – *Programarea Orientata Obiect in limbajul C++*, Editura CISON, Bucuresti, 2002.