

Seria de standarde ISO 25000 în stabilirea cerințelor pentru produsele software și evaluarea calității.

Valentin Negura
Universitatea tehnica a Moldovei
vnegura_md@yahoo.fr

Adnotare - Calitatea produselor software este o problema din ce in ce mai actuala. Standardul ISO 9126:1991 a avut o aplicație importanta in timp. Dar așa cum tehnologia de elaborare soft precum si complexitatea s-au schimbat, a fost nevoie de dezvoltarea de mai departe a standardului ISO 9126. Așa că în 2000 apare o nouă versiune. Această nouă versiune este foarte utilă prin definirea modelului calității softului și a metricilor. Împreună cu ISO 14598 se pot folosi pentru evaluarea calității produsului software dar fără a pune în evidență și definiție cerințele calității. De aceea a apărut necesitatea elaborării unui nou standard în baza căruia să fie posibilă și definirea cerințelor calității produselor software și evaluarea calității prin măsurători. Seria nouă de standarde în parte este elaborată și publicată iar alta, este încă în elaborare. La baza elaborării a stat seria anterioară de standarde **ISO/IEC 9126 și 14598**. Seria de standarde care a fost pusă în aplicare este **ISO/IEC 25000 (Software Quality Requirements and Evaluation SQuaRE)**.

Cuvinte cheie - Calitatea software, Cerințele calității, Model calitate, Evaluare calitate, Caracteristici calitate.

Introducere

Calculatoarele sunt utilizate pe larg în activitatea umană. Fără acest instrument inteligent este de neconceput viața de zi cu zi a civilizației de astăzi. Funcționarea lor corectă, însă, este crucială pentru reușita în afaceri și/sau securitatea umană. Elaborarea sau achiziționarea produselor software de înaltă calitate este, deci, de importanță majoră. Specificarea exhaustivă și evaluarea calității produselor software este un factor cheie în asigurarea unei calități adecvate. Aceasta poate fi realizată prin definirea caracteristicilor potrivite de calitate, luându-se în considerare scopul utilizării produsului software. În acest scop în 1991 a fost publicat standardul **ISO 9126-Evaluarea produsului software. Caracteristicile de calitate și linii directe pentru utilizarea lor**[1]. Așa cum caracteristicile de calitate și metricile asociate lor pot fi utilizate nu numai pentru evaluarea produselor software dar și pentru definirea cerințelor de calitate, acest standard a fost dezvoltat, extins, fiind revizuit de o nouă versiune publicată **ISO 9126:2000--Ingineria software-ului. Calitatea produsului software-ului** [2]. Diferența dintre aceste versiuni este majoră prin:

Introducerea de sub caracteristici informative, majoritatea cărora se bazează pe sub caracteristici informative din versiunea **ISO 9126:1991**;

Specificarea modelului calității;

Introducerea/definirea calității în utilizare;

Excluderea procesului de evaluare (acesta este bine specificat în **ISO 14598:1999-Tehnologia informației. Evaluarea produsului software**) [3] ;

Coordonarea conținutului lui cu cel al standardului **ISO 14598:1999**.

ISO 14598:1999 oferă suport pentru evaluarea calității produsului software. Din aceste considerente pentru aplicarea **ISO 14598:1999** este necesar un model al calității produsului software. Relația dintre standardele **ISO 9126:2000 și ISO 14598:1999** este prezentată în figura 1.

ISO 9126 :2000 constă din următoarele părți:

Partea 1: Modelul calității;

Partea 2: Metricile externe;

Partea 3: Metricile interne;

Partea 4: Metricile calității în utilizare.

Modelul calității, în Partea 1, descrie două aspecte ale calității:

Ceea ce se referă la calitatea internă și externă și
La calitatea în utilizare produs.

Pentru calitatea internă și externă modelul calității specifică șase caracteristici, care se factorizează în sub caracteristici. Aceste sub caracteristici se manifestă extern atunci când produsul software este folosit ca parte a unui sistem informatic și rezultă din atributele interne ale software-ului. Al doilea aspect al modelului calității specifică patru caracteristici ale calității în utilizarea produsului software. Calitatea în utilizare a produsului software îmbină pentru utilizator efectele celor șase caracteristici de calitate a produsului.

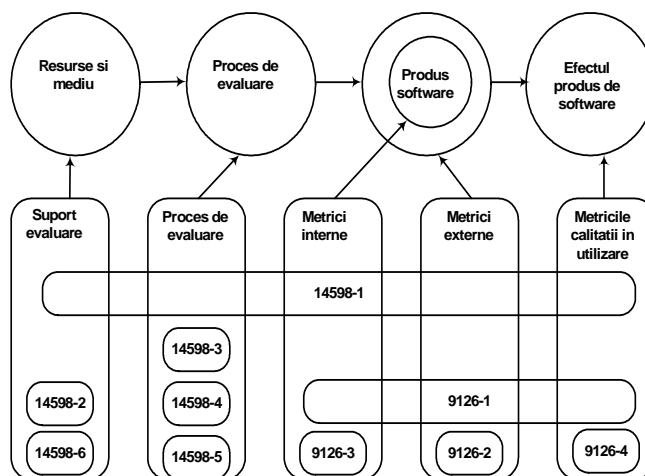


Figura 1. Relațiile dintre standardele ISO/IEC 9126:2000 și ISO 14598:1999

Caracteristicile definite sunt aplicabile pentru orice tip de software, inclusiv și produse program pentru

calculator și date ce țin de produsul firmware. Caracteristicile și sub caracteristicile asigură calitatea produsului software cu o terminologie consistentă. Ele asigură, de asemenea, un cadru pentru specificarea cerințelor calității [2] pentru produsul software. Un model al calității este necesar pentru a:

- Valida completitudinea definirii cerințelor;
- Identifica cerințele față de produsul software;
- Identifica obiectivele proiectării software-ului;
- Identifica obiectivele testării software-ului;
- Identifica criteriile de acceptare pentru produsul software finit.

ISO 9126:2000 poate fi folosit împreună cu **ISO 9001:2008-Sisteme de management al calității**. Cerințe, care este destinat pentru asigurarea calității proceselor precum și cu **ISO 12207:2000-Procesele ciclului de viață al software-ului**, care stabilește un cadru comun pentru procesele ciclului de viață al software-ului.

II. Calitatea în ciclul de viață al software-ului

Pe durata ciclului de viață al software-ului există o relație între diferite abordări ale calității. Necesitățile utilizatorului referitor la calitate includ cerințe pentru calitate în utilizare într-un context specific de utilizare. Aceste necesități identificate pot fi utilizate la specificarea calității externe și interne, folosindu-se caracteristici și sub caracteristicile de calitate pentru produsul software. Evaluarea produsului software în scopul de a satisface necesitățile de calitate software este unul din procesele ciclului de viață de elaborare. Calitatea software-ului poate fi evaluată prin măsurarea atributelor interne (măsurători statice tipice pentru produsul intermediar) sau prin măsurarea atributelor externe (măsurători privind comportarea tipică a codului în executare). Calitatea oricărui proces din ciclul de viață definit de **ISO 12207**, contribuie la îmbunătățirea calității produsului, iar acesta la rândul lui, contribuie la îmbunătățirea calității în utilizare. De aceea, estimarea și îmbunătățirea procesului este o cale de îmbunătățire a calității produsului, iar evaluarea și îmbunătățirea calității produsului software este la rândul ei calea de îmbunătățire a calității în utilizare. Similar, evaluarea calității în utilizare oferă o legătură de reacție pentru îmbunătățirea produsului, iar acesta la rândul lui poate crea o legătură de reacție pentru îmbunătățirea procesului. Atributele interne adecvate ale software-ului sunt o pre condiție pentru realizarea comportamentului extern cerut, iar un comportament extern adecvat este o pre condiție pentru obținerea calității în utilizare [2] (vezi figura 2).

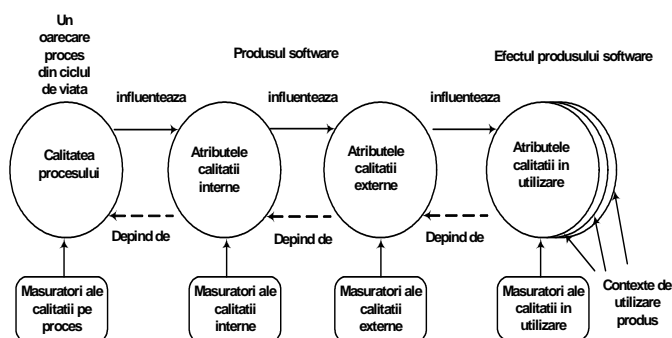


Figura 2. Calitatea în ciclul de viață al software-ului [2]

Cerințele față de calitatea produsului includ în general criterii de estimare pentru calitatea internă, externă și cea în utilizare, în scopul de a satisface necesitățile dezvoltătorilor, întreținătorilor, achizitorilor și utilizatorilor finali. Există mai multe motive de ce cerințele de calitate față de produs nu pot fi complet definite până la început de proiectare. De aceea, este necesar să se înțeleagă necesitățile reale ale utilizatorului în cele mai mici și posibile detalii și a le prezenta în formă de cerințe. Cerințele calității pot fi măsurate, folosindu-se scale de măsurare și metrici. Acestea pot fi divizate în categorii ce corespund diferitelor niveluri de satisfacție a cerințelor. De exemplu, cea mai simplă este cea alcătuită din două părți: nesatisfăcător și satisfăcător, or din patru categorii: cerințe excesive, valori țintă, minimum acceptabil și inacceptabil (mai amănunțit vezi [3]). Categoriile trebuie specificate astfel încât și utilizatorii și dezvoltatorii să poată evita costurile inutile și activități peste program.

III. Modelul calității pentru calitate externă și cea internă

Calitatea produselor software poate fi evaluată folosind un model de calitate definit. Acest model trebuie să fie folosit atunci când se stabilesc obiective pentru produse software și produse intermediare. Calitatea produsului trebuie descompusă ierarhic într-un model al calității alcătuit din caracteristici și sub caracteristici care să poată fi folosite în calitate de chestionar cu subiecte legate de calitate. Practic este imposibil să se măsoare toate sub caracteristicile interne și externe pentru toate părțile unui produs software mare. La fel nu este practic rezonabil să se măsoare calitatea la utilizator pentru toate scenariile posibile de utilizare. Modelul calității pentru calitatea externă și internă este definit de șase caracteristici și anume: funcționalitatea, fiabilitatea, utilizabilitatea, eficiența, mentenabilitatea și portabilitatea care la rândul lor se descompun în sub caracteristici (vezi figura 3).

Aceste șase caracteristici ale calității sunt descrise pe baza modelului de Boehm [4] sau McCall [5], sau din punct de vedere al experienței părților interesate, care sunt considerate ca fiind necesare și independente din punct de vedere al utilizatorului.

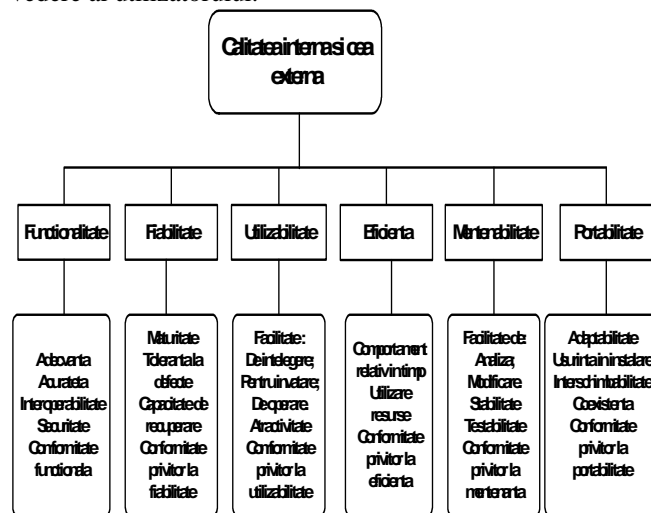


Figura 3. Modelul calității pentru calitatea externă și internă definit de ISO 9126 :2000 [2].

Definițiile caracteristicilor și a sub caracteristicilor sunt prezentate în [2].

Pe lângă acest model al calității în [2] este definit modelul calității în utilizare, care este compus din patru caracteristici: eficacitate, productivitate, securitate și satisfacție (vezi fig.4).

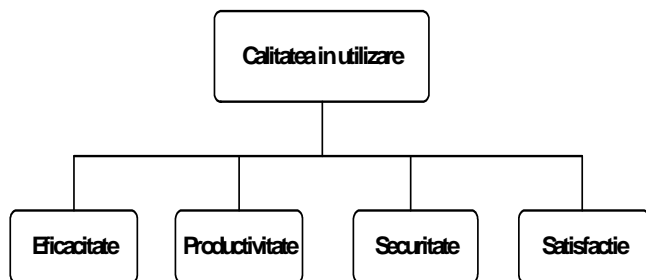


Figura 4. Modelul calității în utilizare definit de ISO 9126 [2].

Calitatea în utilizare este calitatea din punctul de vedere al utilizatorului. Realizarea calității în utilizare depinde de realizarea calității externe necesare, care la rândul-i este dependentă de realizarea calității interne necesare(vezi fig. 2). De aceea, este normal efectuarea de măsurători pe toate cele trei niveluri, deoarece întrunirea criteriilor pentru măsurătorile interne, de obicei, nu este suficientă să asigure realizarea criteriilor pentru măsurătorile externe, iar întrunirea criteriilor pentru măsurătorile externe ale sub caracteristicilor nu este suficientă pentru asigurarea calității în utilizare. Seria de standarde ISO 9126 și ISO 14598 nu poate sprijini specificarea cerințelor în stadiu incipient de dezvoltare, și deci nu sunt standarde ce ar corespunde necesităților de analiză a cerințelor de calitate. Dacă nu se pot defini în mod clar cantitativ cerințele de calitate înainte de dezvoltare, nu se poate realiza punerea în aplicare în mod adecvat aceea ce ar corespunde nevoilor reale ale clienților. Deci, cerințele de calitate cantitativ specificate pot fi ca obiective și criterii de evaluare pentru sistemul țintă și produsul software. Exact, această lipsă de soluție nu va putea realiza eficient activitatea de dezvoltare, și nu va putea îmbunătăți nici proiectarea de sistem și nici procesul de evaluare. Recent, seria anterioară de standarde ISO/IEC 9126 și 14598 a fost revizuită iar în baza lor a fost pusă în aplicare elaborarea seriei de standarde ISO/IEC 25000 (Software Quality Requirements and Evaluation SQuaRE), în scopul de a avea un standard de susținere pentru cerințele de calitate de sistem și produs software.

IV. Arhitectura ISO 25000 și modelul de referință

Organizarea seriei de standarde ISO/IEC 25000 [6] este adusă în figura 5 și cuprinde cinci compartimente de bază: **managementul calității, calitatea, modelul măsurătorilor calității, cerințele calității, și evaluarea calității** precum și compartimentele de extensie a seriei 25000. Această serie de standarde care mai este încă în elaborare, va asista sistemele de achiziție și de dezvoltare a produselor software privitor la specificarea cerințelor calității și a evaluării lor. Setul de standarde ISO/IEC 25000 susține două procese de bază, și anume, specificarea cerințelor calității sistemelor și a produselor software și evaluarea acestor cerințe. Totodată acest set oferă, două

instrumente principale. Acestea sunt: modelele de calitate pentru sisteme și pentru produsele software și conceptul de măsurători cantitative ale calității, pentru a sprijini procesele privind cerințele calității de sistem și de produs software și de evaluare a cerințelor calității. Modelul general de referință pentru ISO/IEC 25000, care specifică particularitatea acestuia privitor la aplicarea pentru domeniul cerințelor calității produsului software și măsurătorilor calității, este prezentat în figura 6.

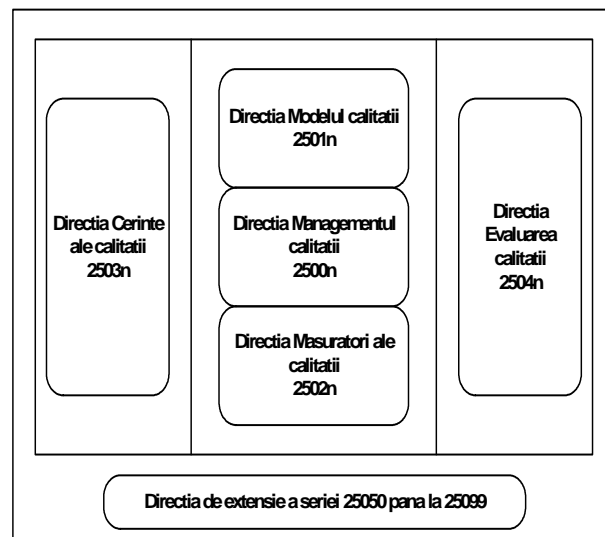


Figura 5. Arhitectura seriei de standarde ISO/IEC 25000.

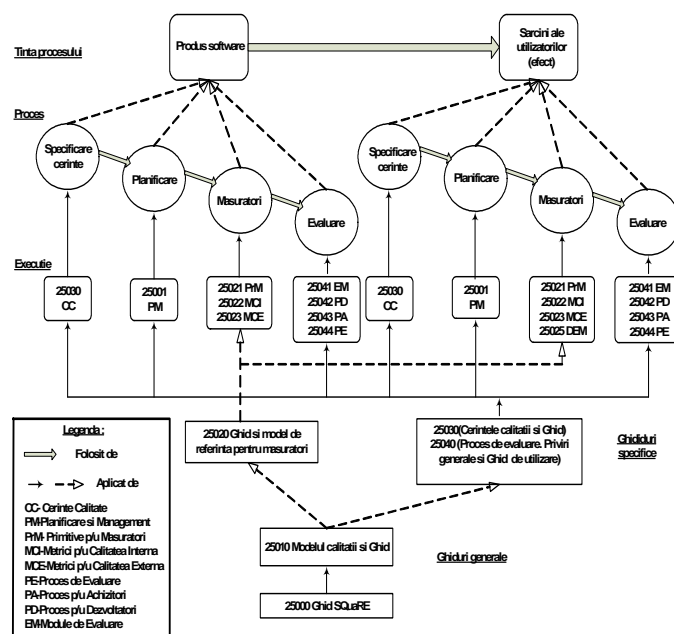


Figura 6. Modelul general ISO/IEC 25000 de referință [6]

Standardul ISO/IEC 25001:2007-Planificare și management [7] oferă detalii despre cerințele privitor la planificare și management asociate cu cerințele produsului software și evaluarea lui. Deși în principal se referă la cerințele calității produsului și evaluare, ori de câte ori este relevant se discută despre cerințe și activitățile de evaluare. ISO/IEC 25001:2007 are drept scop clarificarea cerințelor care ar trebui să fie identificate de către organizație, în

scopul de a asigura succesul în specificarea cerințelor de calitate și de executare a evaluării. **ISO/IEC 25001:2007** este destinat pentru a fi utilizat împreună cu alte părți ale seriei **SQuaRE (ISO/IEC 25000-ISO/IEC 25051)** a standardelor internaționale, și cu **ISO/IEC 14598** și **ISO/IEC 9126-1** până la înlocuirea lor de seria **ISO/IEC 25000**. Standardul **ISO/IEC 25001** este conform cu procesele tehnice identificate în **ISO/IEC 15288** referitoare la definirea și analiza cerințelor de calitate. **ISO/IEC 25001** a fost revizuit și publicat în noua sa versiune în 2014.

Standardul ISO/IEC 25011-Modelul calității serviciilor IT este în elaborare.

Standardul ISO/IEC 25020: 2007-Ghid și model de referință pentru măsurători [8] pune la dispoziție un model de referință de măsurare și un ghid pentru măsurarea caracteristicilor de calitate definite în **ISO/IEC 25001n**, **Direcția model de calitate. ISO/IEC 25020:2007** stabilește cerințele pentru selectarea și construcția de măsurători de calitate. El conține, de asemenea, anexe informative care abordează următoarele subiecte: criteriile de selecție a măsurătorilor calității software și elemente de măsurare a calității, care să demonstreze validitatea predictivă și evaluarea fiabilității de măsurare, precum și un exemplu de format pentru documentarea măsurătorilor de calitate software. Acest standard este prevăzut să fie folosit împreună cu **ISO/IEC 25030** și cu **ISO/IEC 25040**.

Standardul ISO/IEC 25021:2012-Elemente de măsurare a calității [9] furnizează ghiduri pentru a specifica elemente de măsurare a calității (QME) și setul inițial de QME ca exemple. QME constituie o măsură definită în funcție de proprietate și de metoda de măsurare pentru cuantificare, incluzând opțional transformarea printr-o funcție matematică.

Standardele **ISO/IEC 25022-Măsurători ale calității în utilizare, ISO/IEC 25023-Măsurători ale calității sistemelor și a produsului software și ISO/IEC 25024-Măsurători ale calității datelor** sunt în elaborare.

Standardul ISO/IEC 25030:2007-Cerințele calității [10], prevede specificarea cerințelor de calitate pentru sisteme și produse software în stadiu incipient de dezvoltare. Acest standard a fost adoptat în ultima vreme, pentru prima dată în lume, ca standard care asistă specificarea caietului de cerințe bazat pe modelul de calitate al sistemului și a produsului software descris în baza **ISO/IEC 9126-1:2001**. În cazul în care cerințele de calitate ale software-ului nu sunt definite în mod clar, acestea pot fi privite, interpretate, implementate și evaluate în mod diferit de către diferite persoane. Acest lucru poate duce la: software-ul care este în contradicție cu așteptările utilizatorilor și de proastă calitate; utilizatori, clienți și dezvoltatori care sunt nemulțumiți; și, termeni și costuri depășite pentru a reface software.

Standardul ISO/IEC 25040:2011-Procesul de evaluare [11] conține cerințe și recomandări pentru evaluarea calității produselor software și clarifică conceptele generale. Acesta oferă descrierea procesului pentru evaluarea calității produselor software și precizează cerințele de aplicare a acestui proces. Procesul de evaluare poate fi folosit pentru diferite scopuri și abordări, și anume, pentru evaluarea calității software-ului neelaborat, softului comercial de pe polița sau soft personalizat și poate fi utilizat în timpul sau după procesul de dezvoltare.

ISO/IEC 25041: 2012-Ghid de evaluare pentru dezvoltatori, achizitori și evaluatori independenți, [12] furnizează cerințe, recomandări și linii directoare pentru evaluarea calității sistemului și produselor software, pentru punerea în aplicare a **ISO/IEC 25040**. Publicul țintă de utilizare a acestui standard sunt: dezvoltatorii, achizitorii și evaluatorii independenți de evaluarea calității sistemului și produsului software și nu se limitează numai la o arie specifică de utilizare, ci poate fi aplicat pentru evaluarea oricărui tip de sistem și produs software.

Standardul ISO/IEC 25042- Module de evaluare (în elaborare): definește structura și conținutul documentației care trebuie folosită pentru a descrie un modul de evaluare. Aceste module de evaluare conțin specificarea modelului calității (adică, caracteristici, sub caracteristici și măsurători ai calității interne, externe și în utilizare), date asociate și informații despre aplicațiile planificate conform modelului și informații despre aplicațiile curente. Pentru fiecare evaluare sunt selectate modulele de evaluare corespunzătoare. În unele cazuri, poate fi necesară dezvoltarea unor noi module de evaluare. În acest standard sunt prezentate liniile directoare pentru dezvoltarea de noi module de evaluare. Standardul **ISO/IEC 25042** poate fi, de asemenea, folosit de către organizațiile care elaborează noi module de evaluare.

V. Conceptele cerințelor calității și evaluării în seria SQuaRE

Pentru dezvoltarea și achiziția sistemelor și a produselor soft părțile cointeresate au necesități privitor la cerințele de calitate. În scopul elaborării, dezvoltătorul trebuie să specifice cerințele calității bazate pe cerințele funcționale din punct de vedere a necesităților clienților. Astfel, dezvoltătorul trebuie să evalueze produsul sistem ținând bazat pe specificarea cerințelor calității, în scopul asigurării calității produselor elaborate. Standardul **ISO/IEC 25030** oferă cerințe și recomandări pentru definirea specificării cerințelor cantitative privind calitatea, pornind de la nevoile selectate și descrise ale clientului (vezi figura 7). Cerințele privind calitatea produsului se pot specifica de procesul definit în **ISO/IEC 25030** pentru fiecare caracteristici și sub-caracteristici ale calității produsului, care sunt descrise în **ISO/IEC 25010** [13], **25012** [14] și **ISO/IEC 25020** cu ajutorul **ISO/IEC 2502n**: măsurători ale calității. Cerințele cantitative specificate ale calității ar trebui să fie folosite ca și criterii de calitate pentru evaluarea de sistem și a produselor software. Tot din figura 7 urmează că, sistemul de evaluare a calității se poate realiza prin utilizarea **ISO/IEC 25040** și **25041**, bazat pe cerințele cantitative specificate privind calitatea. Acestea sunt specificate prin folosirea **ISO/IEC 25030** în timpul fazei de proiectare de sistem. Standardul **ISO/IEC 25040** asigură un proces general standardizat de evaluare a calității pentru fiecare din părțile interesate, cum ar fi dezvoltătorii, achizitorii și evaluatorii independenți ai calității de sisteme și produse software în baza cerințelor calității, așa cum sunt definite în **ISO/IEC 25030**.

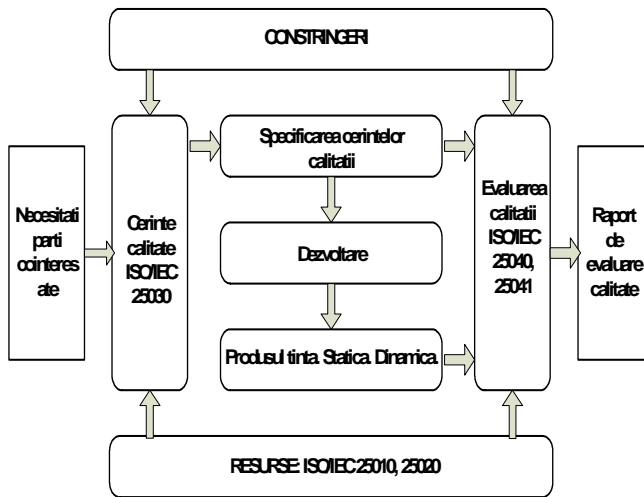


Figura 7. Conceptul privind cerințele calității și evaluarea lor [11]

Standardul ISO/IEC 25041 oferă linii directe pentru evaluarea calității pentru dezvoltatori, achizitori și evaluatori independenți din punctul de vedere sau de pe poziția rolului și responsabilității fiecărei părți interesate, aplicând procesul general de evaluare descris în ISO/IEC 25040.

Orice sistem ce este tratat în baza conținutului standardelor ISO 25000 poate avea o structură ierarhică așa cum este cea prezentată în figura 8. ISO/IEC 25010:2011 [13] definește un sistem om-calculator ca unul de cel mai înalt nivel. Acesta include sisteme informaționale, care pot include utilizatori și alte medii tehnice și fizice cum ar fi calculatoare și edificii. Sistemul informațional include sistemul informatic țintă și poate include, de asemenea, unul sau mai multe alte sisteme informatice și sisteme de comunicație. Sistemul informatic țintă include, de asemenea, hardware-ul calculatorului, produse de sistem nevizate, date non-țintă, și date țintă. Modelul calității în utilizare a sistemului și a produselor software se concentrează asupra sistemului om-calculator, care include și informația. Modelul calității sistemului și a produselor software se concentrează pe sistemul informatic țintă care include produsul software-ul țintă. Modelul calității datelor se concentrează pe sistemul informatic țintă, care include datele țintă. Pentru a defini cerințele calității pentru sisteme și produsele software, proiectantul trebuie să identifice clar cerințele calității clientului pe baza modelului calității produsului și trebuie să stabilească obiectivele calității pe durata fazei de proiectare. Standardul ISO/IEC 25010:2011- Modelul calității sistemului și a produsului software, deja publicat, înlocuiește ISO/IEC 9126-1:2001 (vezi figura 3). Calitatea sistemului și a produsului software oferă vedere a proprietăților dinamice legate de execuția sistemului pe calculator și de sistemul de operare aplicat sau proprietățile statice care sunt disponibile pe parcursul dezvoltării. Standardul ISO/IEC 25010 definește două caracteristici suplimentare cum ar fi *compatibilitatea și securitatea* la nivel de sistem(vezi figura 9).

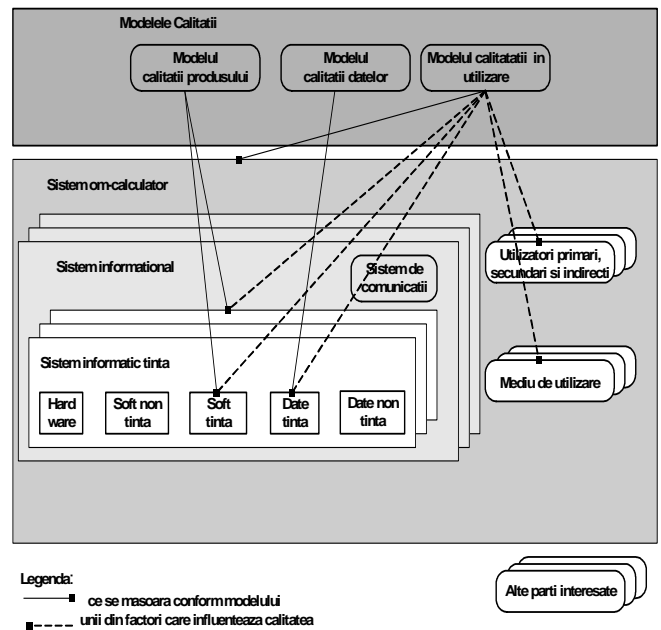


Figura 8. Tinte ale modelelor calității[13]

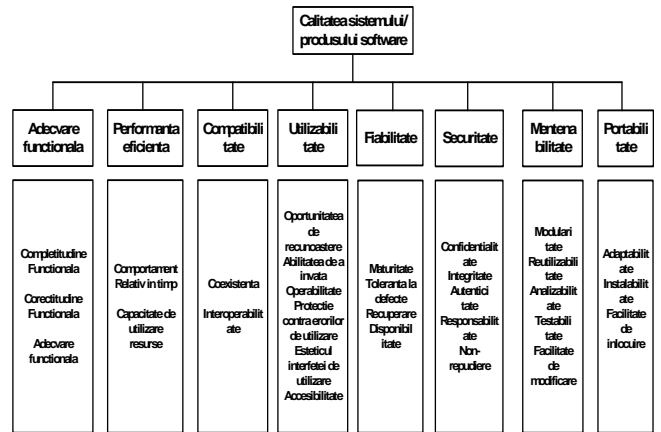


Figura 9. Modelul calității pentru sistem si/sau produs software definit de ISO/IEC 25010[13]

De asemenea ISO/IEC 25010 definește modelul calității în utilizare care pune accentul pe sistemul om-calculator în totalitate și care include sistemul informatic țintă și produsul sistem din punct de vedere al utilizatorilor. Modelul calității în utilizare definește cinci caracteristici cum ar fi: eficacitatea, eficiența, satisfacția, independența de risc și acoperirea contextuală(vezi figura 10).

Standardul ISO/IEC 25012 definește modelul calității datelor. Acesta poate fi utilizat de către dezvoltatori, achizitori și evaluatori independenți precum și utilizatori de sisteme informaționale.

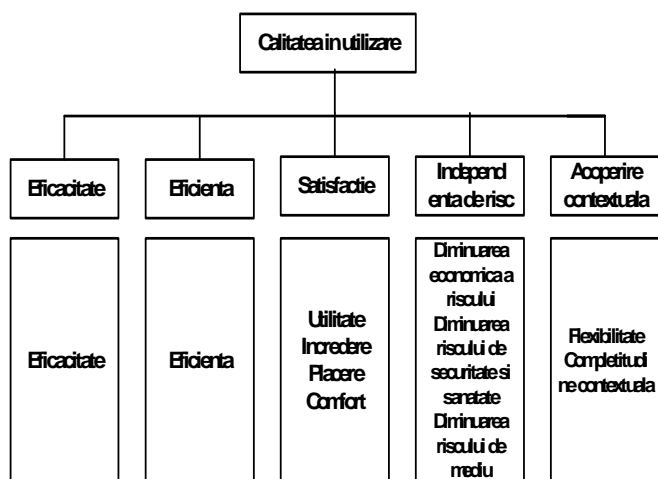


Figura 10. Modelul calității în utilizare definit de ISO/IEC 25010[13]

VI. Cerințele calității

Clasificarea cerințelor calității este adusa in figura 11 in calitate de exemplu de clasificare a sistemului de cerințe bazat pe analiza făcută în figura 3. De obicei, necesitățile părților interesate față de sisteme și produse software trebuie să fie selectate și transformate în cerințe funcționale și non funcționale. Cerințele non funcționale ar putea include cerințele calității și alte cerințe cum ar fi cele de hard, date și cerințe de business și a. m. d. Standardul ISO/IEC 25030 este focusat în principal, pe calitatea produsului de sistem și se aplică organizațiilor în rolul lor atât ca dezvoltător precum și de cumpărător. Cu toate acestea, aceasta nu acoperă specificarea de alte cerințe.

Cerințe sistem	Cerințe software	Cerințe produs software	Cerințe pentru proprietăți inerente	Cerințe funcționale	
				Cerințe ale calității softwareului	Cerințe calitate in utilizare
					Cerințe de calitate externa
					Cerințe de calitate interna
	Cerințe dezvoltare software	Cerințe fata de procesul de dezvoltare	Cerințe fata de proprietati atribuite	Cerințe manageriale, inclusiv, de exemplu, cerințe pentru pret, termen de livrare, produse viitoare si furnizare de produse	
				Cerințe fata de organizare a dezvoltarii	
Alte cerințe sistem	Include, de exemplu, si alte cerințe fata de hardware calculator, date, componente mecanice si procese de afaceri umane				

Figura 11. Clasificarea cerințelor calității în cadrul unui sistem

Așa cum se arată în figura 11, cerințele de sistem includ cerințe software și alte cerințe de sistem. Cerințele software includ cerințe de produse software și cerințe de dezvoltare de software. Cerințele față de produsul soft includ cerințe de proprietăți inerente ale softului și cerințe atribuite softului. Cerințele de proprietate inerentă ale softului includ cerințele funcționale și cerințele calității softului. Cerințele funcționale includ cerințele specifice domeniului de aplicare precum și cerințele funcționale care susțin cerințele calității. Cerințele calității software includ cerințe pentru calitatea în utilizare software, calitatea externă și cea internă. Proprietățile atribuite ale software pot include prețul și data de furnizare. Cerințele de dezvoltare software pot include cerințele pentru artefacte, față de procese de dezvoltare, de proiect, de organizarea dezvoltării și față de dezvoltatori. În această lucrare a fost prezentată o abordare a cerințelor calității și a evaluării descrise în seria de standarde ISO/IEC 25000 (SQuARE). În baza celor expuse se poate recomanda cu hotărâre să se utilizeze în viitorul apropiat seria de standarde ISO/IEC 25000 pentru susținerea activităților de evaluare a cerințelor calității sistemelor și a produselor software. Cu scopul definirii cu succes într-un mod potrivit a cerințelor calității pentru un sistem țintă ar trebui, în primul rând, folosit pentru caracteristicile calității -ISO/IEC 25012 iar pentru sub-caracteristici standardul ISO/IEC 25020. Analiza cerințelor calității pentru un nou sistem s-ar realiza prin intermediul unor chestionare sau interviuri cu clienții privitor la caracteristicile și sub-caracteristicile calității pentru sistemul și produsul software descrise în ISO/IEC 25010, 25020 și pentru caracteristicile calității în utilizare descrise ISO/IEC 25010. După aceasta se poate defini calitatea țintă pentru noul sistem bazat pe diferențele dintre valoarea actuală măsurată a sistemului precedent și valorile așteptate pentru noul sistem. După implementarea sistemului va trebui să se măsoare sistemul țintă în baza criteriilor cantitative și măsurători ale calității pe durata fazei de testare cu scopul de a asigura calitate noului sistem. După instalarea sistemului în mediul operațional al utilizatorului, s-ar putea evalua eficacitatea sau profitabilitatea noului sistem bazat pe calitatea definită în cerința în utilizare încă în timpul planificării și fazei de proiectare a sistemului. Privitor la cerințele calității, se recomandă utilizarea ISO/IEC 25030, care susține procesul de definire a cerințelor de calitate bazat pe caracteristicile și sub-caracteristici de calitate, descrise în ISO/IEC 25010, 25012 și ISO/IEC 25020. Pentru procesul de evaluare a calității, se recomandă să fie utilizate ISO/IEC 25040 și 25041, care să sprijine procesul de evaluare a calității bazat pe caracteristicile și sub-caracteristicile de calitate, descrise în ISO/IEC 25010, 25020 și măsurătorile de calitate descrise în ISO/IEC 2502n pentru fiecare parte interesată.

Bibliografie

[1] ISO/IEC 9126:Software product evaluation. Quality characteristics and guidelines for their use, 1991.
 [2] ISO/IEC 9126-1: Software engineering - Product quality model, 2000.
 [3] ISO/IEC 14598: Information Technology-Software Product Evaluation-Part1-6, 1999.

- [4] Boehm, B. W. et al, Quantitative Ev. of Software Quality, 2nd ICSE pp.596-605, 1976.
- [5] McCall, J. A. et al, Factors in Software Quality, RADC TR-77369, 1977.
- [6] ISO/IEC 25000: Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE, Int'l Organization for Standardization, 2005.
- [7] ISO/IEC 25001: Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Planning and Management, Int'l Organization for Standardization, 2007.
- [8] ISO/IEC 25020: Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Measurement reference model and guide, Int'l Organization for Standardization, 2007.
- [9] www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55477
- [10] ISO/IEC 25030: Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Quality requirement, Int'l Organization for Standardization, 2007.
- [11] www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35765.
- [12] www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35766.
- [13] www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35733
- [14] www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=35736.