

Certificarea în informatica aplicata

Prof.dr. Ion IVAN, prep. Paul POCATILU, Catedra de Informatica Economica, A.S.E.
Bucuresti,
Sergiu CAPISIZU, Baroul Bucuresti

Amplourea aplicatiilor informatice vizeaza în principal trei aspecte: numarul în continua crestere de utilizatori ai aceluiasi produs software; calitatea rezultatelor obtinute în urma prelucrarilor; calitatea datelor în fluxuri e-business, e-commerce, Web. Se impune schimbarea modului de lucru în asa fel încât sa se obtina produse realizate în regim industrial, cu caracteristici de calitate garantate.

Cuvinte cheie: calitate, certificare, testare software, calitate date.

Concepte de baza

Calitatea se evidentiaza în interactiunea dintre producator si utilizator. Producatorul de calitate este acea entitate care dispune de toate resursele necesare respectarii standardelor, retetelor de fabricatie, dezvoltarii cerintelor de management asa fel încât prin evaluari, masuratori, corectii, activitati repetate de audit, obtine produse si/sau servicii care corespund tuturor cerintelor, standardelor si exigentelor.

Calitatea produsului este data de totalitatea însusirilor tehnice, economice si sociale cu care este înzestrat acesta în vederea satisfacerii unor nevoi sociale - scopuri - la un moment dat. Un produs trebuie sa fie fiabil, integrabil si mentenabil.

Calitatea unui serviciu se defineste prin aceea ca utilitatea sa se încadreaza în limitele cerute de calitate.

Calitatea procesului în care se realizeaza un produs este masurata prin metrici de calitate acceptate si se refera la maturitatea acestuia.

Calitatea personalului este data de gradul de calificare, de experienta acumulata si reprezinta acele caracteristici cu care sînt înzestrati membri unei echipe, cum ar fi: constiinciozitate, punctualitate, putere de munca, seriozitate, corectitudine, creativitate, capacitate de integrare în echipa, capacitate de întelegere a problemelor de rezolvat, tenacitate, capacitate de executie, capacitate de solutionare, capacitate de abstractizare. Aceste caracteristici se eviden-

tiaza în timpul lucrului si îi diferentiaza pe acestia, în membri performanti sau mai puțin performanti în raport cu criteriile agregate de apreciere.

Calitatea beneficiarului este data de capacitatea acestuia de a defini specificatiile produsului.

Certificarea este procedura prin care o ter-ta parte da o asigurare scrisa ca un produs, proces sau serviciu este în conformitate cu cerintele specificate [RODR99]. Producatorul demonstreaza unui expert impartial (terta parte) ca sistemele, produsele sau procesele sale se desfasoara în conformitate cu anumite standarde acceptate, aceasta ter-ta parte eliberînd un certificat de conformitate cu respectivele standarde. [WIEL99]

Certificarea presupune existenta urmatoarelor entitati:

- solicitatorul de certificare - este o companie, o persoana sau un agent economic interesat sa i se analizeze capacitatea de a produce calitate.
- certficatorul pentru producatori - entitate abilitata si recunoscuta pentru a elibera certificate prin care se stabileste ca solicitatorul îndeplineste toate conditiile pentru a dezvolta procese care conduc la obtinerea de produse de calitate.
- certficatorul de servicii - certifica faptul ca serviciile prestate de catre solicitant sînt de calitate.
- certficatorul de produse - certifica faptul ca un producator realizeaza produse

de calitate, ce se încadrează în anumite norme de calitate.

Certificatorul este autorizat de o instanță superioară, recunoscută unanim ca fiind singura capabilă de a face acest lucru. În momentul în care se definesc mai multe astfel de autorități, certificarea devine derizorie.

Pentru a se putea desfășura certificarea, este necesar să existe:

- personal specializat și autorizat pentru desfășurarea acestui tip de activități; autorizarea este dată de calificarea obținută, de experiența acumulată și de asemenea de cel care face autorizarea;
- standarde, reguli, cerințe, procedee, de efectuare a certificării;
- transparența cerințelor;
- indicatori de cuantificare ușor de verificați;
- reproductibilitatea procesului (oricine aplică regulile ajunge la același rezultat);
- concordanța dintre rezultatul din certificat și comportamentul real al produsului sau al serviciului.

Rezultatul certificării este un înscris în care se constată că solicitatorul are capacitatea de a produce calitate sau îndeplinește cerințele impuse de standarde și că probabilitatea de a se împlini altfel este redusă. În afara de certificarea realizată de o terță parte, mai există alte două modalități de asigurare a calității:

- asigurarea calității de către furnizor,
- asigurarea calității de către însăși firma producătoare, acest lucru efectuându-se în raport cu standarde interne proprii sau cu alte standarde, cum ar fi ISO 9000.

Certificarea caselor de software

Certificarea producătorului este un proces care stabilește gradul de concordanță dintre capacitatea reală de a realiza calitate și cerințele impuse prin standarde. Certificarea unui producător asigură că acesta dezvoltă produse de calitate ridicată.

Casele de software sînt unități de dimensiuni variate care au ca obiect de activitate producția de software.

Certificarea caselor de software este un proces complex iar cei care beneficiază de rezultatele pozitive dobîndesc capacitatea de a pătrunde pe piața de software, certificatul reprezentînd o garanție a seriozității cu care sînt respectate standardele și se asigură un management care concurează la încadrarea în termene, la costuri corelate cu complexitatea produsului care se va realiza.

Deși cea mai bună certificare este producția de software și posibilitatea de a contacta utilizatori pentru a vedea gradul de satisfacție în exploatarea de produse, certificarea generează o serie de confuzii, întrucît acoperă numai anumite laturi. Există certificări pentru calitatea de dealeri. Există certificări pentru etapa de implementare a unor soluții informatice externe. Toate aceste certificate nu se substituie certificării de producător de software. Mai mult, utilizatorii trebuie să consulte o bază de date a tuturor producătorilor certificați ISO sau ai altor standarde.

Întrucît certificarea creează o serie de obligații producătorului de software, acesta în contracte trebuie să specifice modul în care respectă cerințele standardelor, iar pentru fiecare fază intermediară să ofere rezultate și măsători care să dovedească faptul că stadiile intermediare corespund cerințelor impuse prin standarde.

Certificarea producătorilor se bazează pe un dosar prin care aceștia fac dovada că dispun de instrumente, de echipamente, de personalul necesar parcurgerii la cotele necesare de exigență a etapelor din procesul de dezvoltare software. Producătorul va menționa expres ce instrumente folosește tocmai pentru a garanta că certificarea sa are o bază reală și acoperă calitățile sale de producător în care utilizatorul are încredere.

Certificarea calității software presupune [VOAS98]:

- certificarea procesului de dezvoltare software,
- certificarea produselor software realizate,
- certificarea personalului.

În figura 1 este prezentat triunghiul certificării calitatii software.

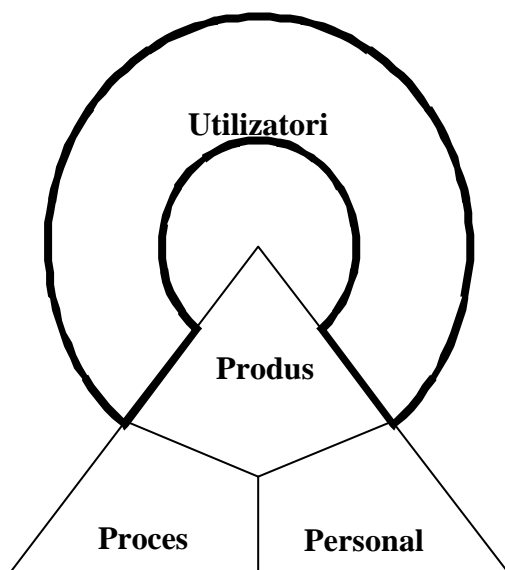


Fig.1. Triunghiul certificării calitatii software

Certificarea personalului

Personalului implicat în procesul de elaborare a produselor software este evaluat pe baza experienței practice, a specializărilor profesionale și a diplomelor obținute.

Prin obținerea de diplome de studii (diploma de licență cu o anumită specialitate, diploma de masterat sau alte diplome care atestă urmarea unor cursuri de specialitate în instituții de învățământ superior, cum ar fi cursuri postuniversitare, doctorat), se presupune parcurgerea anumitor etape obligatorii de către persoanele care le dețin și prin acestea se confirmă pregătirea persoanelor în domeniul respectiv. În acest caz instituțiile de învățământ superior garantează pregătirea persoanelor care au obținut aceste rezultate.

O altă modalitate de certificare a personalului este prin promovarea unor examene de certificare profesională. Acest tip de

certificare este voluntară și destul de scumpă. Pentru obținerea certificării trebuie urmate o serie de cursuri de specialitate, cursuri care costă destul de mult, însă prin certificare se contează pe obținerea unui venit mai mare.

Experiența profesională a personalului este o altă modalitate pentru evaluarea acestuia. Experiența se câștigă în timp, printr-o activitate îndelungată într-un domeniu specific. Experiența personalului este foarte importantă și de aceea trebuie luată în considerare în certificarea acestuia.

Faptul că personalul este foarte bine pregătit nu garantează automat că firma produce software de calitate.

Producția de software este o activitate de echipă. Personalul este înzestrat cu calități individuale, dar un rol esențial îl are capacitatea fiecărui specialist certificat de a se integra în echipă, de a produce componente care prin asamblare să conducă la obținerea produsului finit ca întreg.

Un rol esențial îl are comunicarea în cadrul echipei precum și cunoașterea de către coordonatorul acesteia a potențialului fiecărui membru. În acest fel are loc distribuția de sarcini care corespunde acestui potențial, ceea ce conduce la încadrarea în grafice a consumurilor de resurse și la asigurarea parcurgerii etapelor în termenele planificate.

Evaluarea procesului

Pentru evaluarea proceselor de dezvoltare software se precizează în detaliu modalitățile de înregistrare a proceselor de elaborare – documentații. Se dau detalii asupra operațiilor activităților și succesiunilor din ciclul de viață.

Este avută în vedere evaluarea maturității procesului de producție software. Se presupune că prin procese de dezvoltare software de înaltă calitate se obțin produse software de calitate. Un proces de dezvoltare software de calitate nu garantează însă producerea de software de calitate, însă crește probabilitatea obținerii unui astfel de software. Când procesele nu se desfășoară

în conformitate cu standardele de calitate existente, atunci scade probabilitatea de obtinere a unui produs software de calitate. Se construiesc un tabel cu patru coloane. Prima coloana evidentiaza activitatea A_i specifica procesului P format din n activitati. A doua coloana contine resurse necesare pentru dezvoltarea activitatii A_i . A treia coloana contine rezultatul ce se asteapta a fi obtinut dupa efectuarea activitatii A_i . Ultima coloana contine punctajul acordat pentru modul în care au fost utilizate resursele si pentru calitatea subansamblului sau serviciului obtinut, p_i . Acest punctaj este cuprins între 0 si 10 puncte.

Se calculeaza totalul punctelor si se obtine gradul de asigurare a calitatii procesului GP prin relatia:

$$GP = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n * 10}$$

unde:

p_i – punctajul acordat pentru activitatea A_i ;
 n – numarul de activitati.

De exemplu pentru procesul de proiectare a structurilor de date care se vor utiliza în programul de corelatie entropica (<http://hades.ase.ro/certificare.html>), se construiesc tabelul:

Activitatea A_i	Resurse	Rezultat asteptat	Punctaj p_i
Stabilire dimensiuni	Matrice	Maxim	4
Definire variabile elementare	Tip întreg, float	Variabile de control Rezultate intermediare Rezultate finale	8
Stabilire variabile intermediare	Vectori de tip float	Totaluri partiale	7
Efectuarea de calcule	Instructiuni de ciclare si de evaluare, conversii	Cicluri independente pentru fiecare formula de calcul entropie	9
TOTAL			28

$$GP = \frac{28}{4 * 10} = 0.7$$

În [IVAN99] sînt prezentate subintervale de apreciere a calitatii programelor, care se extind si asupra calitatii proceselor. Rezulta ca pentru $GP=0.7$ calitatea procesului este nesatisfacatoare.

Certificarea software

Necesitatea certificarii unui produs software este data de numarul mare al utilizatorilor acestuia. Certificarea unui produs se face prin testare si conduce la obtinerea unui înscris în care sînt consemnate sintetic rezultate, adica masura în care produsul îndeplineste cerintele definite într-un standard.

Caracteristicile de calitate software sînt: fiabilitatea, corectitudinea, mentenabilitatea, portabilitatea, utilizabilitatea etc. Standardele impun nivele ale caracteristicilor de calitate si modalitati de masurare.

Testarea software este procesul de gasire a erorilor dintr-un produs software. Testarea se realizeaza utilizînd fie strategia black-box (cînd se urmareste numai comportamentul functional al produsului) fie strategia white-box (se analizeaza comportamentul programului avînd la dispozitie codul sursa al acestuia). Nici o metoda de testare nu garanteaza corectitudinea produselor software, însa creste probabilitatea ca produsul software sa se încadreze în limitele de calitate cerute [IVAN99].

Certificarea software conduce la obtinerea unui înscris ce contine urmatoarele informatii:

- datele referitoare la autoritatea care certifica,
- obiectul certificat,
- intervalul de validitate a certificarii,
- standardele cu care produsul se conformeaza,

- stampila si semnatura de autentificare.
 Certificarea casei de software ofera în fata potentialilor beneficiari garantia ca partenerul de afaceri dispunea la momentul certificarii de resursele materiale si umane pentru a dezvolta procese care conduc la obtinerea de software care îndeplineste conditiile impuse de acestia. Nu înseamna ca automat casa de software va respecta în continuare cerintele, ca produsele sale vor fi chiar cele dorite. În general garantiile se asigura prin clauzele contractuale.

Diferenta dintre o casa de software certificata si una necertificata este ca producatorul certificat a fost analizat de o autoritate care a constatat existenta conditiilor pentru producerea de calitate, în timp ce despre casa de software necertificata nu se pot face nici un fel de afirmatii, desi este posibil ca acesta din urma sa realizeze produse de calitate conform standardelor.

Casa de software certificata înseamna ca are personal calificat, ca produce software care corespunde cerintelor înscrise în certificate si ca dezvolta procese de productie în concordanta cu standardele impuse de autoritatea care a facut certificarea. Certificarea se ofera pentru o perioada de timp. Certificarea se retrage atunci când casa de software a realizat programe de proasta calitate sau nu a respectat cerintele impuse de standardele pentru care a fost certificata.

Certificarea hardware

Metodele de certificarea hardware sînt foarte bine definite, producatorii de hardware fiind putini si foarte puternici. Acestia au preluat metode de certificare din alte domenii. Spre deosebire de certificarea software, certificarea hardware este mai usor de evaluat, în special anumite caracteristici cum ar fi fiabilitatea.

Întregul proces de proiectare, dezvoltare, productie, instalare si de asigurare de servicii pentru produsele hardware (si nu numai), poate fi certificat în conformitate

cu standardele din clasa ISO 9000 (ISO 9001, ISO 9002 si ISO 9003).

Certificarea datelor

A certifica datele de intrare ale unei aplicatii înseamna a evidentia principalele calitati ale datelor, cum ar fi: completitudinea, corectitudinea, credibilitatea, acuratetea/exactitatea, securitatea accesului si relevanta [IVAN99a].

A certifica rezultatele unei prelucrari înseamna a evidentia:

- verificarea unor corelatii suplimentare fata de caracteristicile datelor initiale,
- existenta unei structuri definite,
- corectitudinea prelucrarilor în toate cazurile de utilizare.

Certificarea datelor este un proces complex care vizeaza orice fel de date, avînd în vedere utilitatea si importanta acestora.

Un aspect important al certificarii datelor îl reprezinta certificarea bazelor de date.

Certificarea bazelor de date vizeaza:

- stabilirea concordantei dintre continutul enuntat si cel existent,
- verificarea existentului cantitativ de date,
- verificarea concordantei dintre documentele initiale si cele existente.

De exemplu într-o baza de date cu acte juridice se iau în considerare: intervalul de timp, tipurile actelor normative, sursele de unde se preiau datele, persoanele responsabile cu introducerea si verificarea datelor, tehnicile de regasire a datelor etc. Certificarea acestei baze de date se face pas cu pas sau prin sondaj.

În comertul electronic este vitala certificarea datelor. Certificarea datelor este vitala si în sistemul bancar.

Certificarea paginilor Web

Necesitatea certificarii paginilor Web este data de larga audienta pe care o are Internetul. Au aparut foarte multe cazuri în care informatiile au fost false sau incomplete, acest lucru avînd efecte negative.

Certificarea în acest caz are rolul de a consemna faptul ca între datele din pagina Web și realitate există perfectă concordanță. În acest caz se certifică dezvoltatorul de pagini Web sau paginile Web prin validarea conținutului.

De exemplu prezentarea orarului trenurilor, a preturilor excursii în cazul unor agenții de turism a anumitor informații oficiale ar trebui să fie garantate și certificate de instituțiile care gestionează aceste informații

Certificarea paginilor Web presupune redefinirea fluxurilor de certificare pentru ca:

- sînt mulți elaboratori de pagini Web,
- conținutul paginilor este dinamic,
- varietatea conținutului și importanța acestuia este diferită,
- răspîndirea elaboratorilor de pagini Web.

La instrumentele de elaborare a paginilor trebuie să corespundă procese de certificare la fel de dinamice.

Elaboratorii de pagini Web certificați sînt persoane care au calificarea verificată, calități și abilități de a realiza pagini Web care îndeplinesc toate caracteristicile de calitate a datelor

În acest context se introduce noțiunea de *notar electronic*. Acesta este o autoritate ce are ca atribuție principală aceea de certificare a informațiilor publicate în paginile Web.

Notarul electronic, avînd documentelor originale și formale electronice ale acestora ce urmează a fi publicate sub forma de pagini Web le certifică și oferă un document și un cod de autentificare. Codul de autentificare poate fi verificat în baza de date de pe situl notarului electronic de către orice persoană care dorește să verifice pagina respectivă. Acest cod are rolul de a diferenția paginile Web realizate de certificate față de celelalte pagini Web (vezi figura 2).

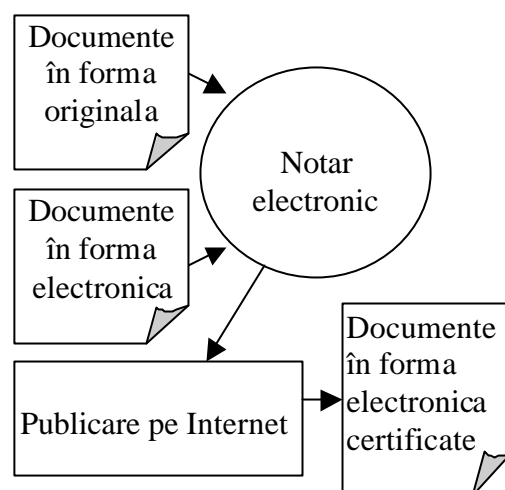


Fig.2. Mecanism de certificare a informațiilor publicate pe Internet

În această arie, certificarea este strîns legată de asigurarea securității în Internet.

Concluzii

Certificarea caselor de software, hardware, datelor, paginilor Web etc., trebuie să aibă același nivel de exigență. Hardware certificat, de înaltă calitate fără software certificat, de calitate ridicată se reflectă negativ asupra beneficiarilor. De asemenea un software de înaltă calitate, rulat pe hardware ce nu îndeplinește condiții ridicate de calitate, influențează în mod negativ funcționalitatea produselor software și implicit așteptările beneficiarilor.

Practica necesită un proces de certificare la un standard ridicat, aflat sub autoritatea certificarilor. Certificarea ar trebui realizată periodic, la intervale de timp convenabile alese, astfel încît producătorii certificați să furnizeze continuu produse și servicii de calitate.

Bibliografie

- [CRUZ99] Cruz-Neira, Carolina, Lutz, Robyn R.: Using Immersive Virtual Environments for Certification, *IEEE Software*, Vol. 16, No. 4, July/August 1999, pp. 26-30
- [IVAN99] IVAN, Ion, POCATILU, Paul: Testarea software orientat obiect, Editura Infocrec, București 1999

[IVAN99a] IVAN, Ion, NOSCA, Gh., TCACIUC, Sebastian, PÂRLOG, Otilia, CACIULA, Razvan: Calitatea datelor, Editura Infosec, Bucuresti 1999

[RODR99] Rodriguez-Dapena, Patricia: Software Safety Certification: A Multidomain Problem, *IEEE Software*, Vol. 16, No. 4, July/August 1999, pp. 31-38

[VOAS98] Voas, Jeffrey Certification: The Software Quality Certification Triangle, *Crosstalk*, vol. 11, No. 11, Nov. 1998, pp. 12-14

[VOAS99] Voas, Jeffrey Certification: Reducing the Hidden Costs of Poor Quality, *IEEE Software*, Vol. 16, No. 4, July/August 1999, pp. 22-25

[VOAS99a] Voas, Jeffrey: Certifying Software for High-Assurance Environments, *IEEE Software*, Vol. 16, No. 4, July/August 1999, pp. 48-54

[WAKI99] Wakid, Shukri A., Wallace, Dolores R.: Toward Credible IT Testing and Certification, *IEEE Software*, Vol. 16, No. 4, July/August 1999, pp. 39-47

[WIEL99] WIELE, Ton van der , DALE, Barrie, WILLIAMS, Roger: TWO CURRENT TRENDS IN STRUCTURING QUALITY MANAGEMENT, in *Quality Management, Assurance and Education. European Dimensions*, edited by I. Bacivarov, L. Balme, A Goncalves, Editura Infosec, Bucuresti 1999