

Managementul reutilizării software

Ec. Emilia STANCIU

BancPost S.A., București

Prep. Felix SIMION

Catedra de Informatică Economică, A.S.E., București

Reutilizarea software este procesul de creare de sisteme software din elemente software existente. Elementele software care constituie blocurile constructive se numesc componente software reutilizabile. Se disting două aspecte relativ la reutilizare: dezvoltarea pentru reutilizare și dezvoltarea cu reutilizare. Scopul introducerii reutilizării într-o organizație producătoare de software constă în îmbunătățirea profitabilității.

Cuvinte cheie: reutilizare software, managementul reutilizării, modele de reutilizare

1. Introducere

În prezent se consideră că reutilizarea software vizează toate resursele utilizate și produse în timpul dezvoltării de software. Exemple de produse reutilizabile sunt: specificații funcționale, proiecte, module de cod, documentație, date de test și instrumente [1].

Diferiți cercetători au propus clasificări ale cunoștințelor reutilizabile, care se bazează pe unul din următorii trei factori sau pe o combinație a lor [6]: (a) stadiul dezvoltării în care cunoștințele sunt produse și/sau utilizate; (b) nivelul de abstractizare; (c) natura cunoștințelor.

Frakes și Terry [2] clasifică reutilizarea după următoarele criterii: (a) sursa componentei reutilizabile: reutilizare internă, reutilizare externă; (b) gradul de modificare în proiect a componentei reutilizabile: fără modificare, cu modificare; (c) domeniul reutilizării potențiale al unei componente: reutilizare ori-zontală, reutilizare verticală; (d) gradul de realizare sistematică: planificată, ad-hoc; (e) obiectul reutilizării: cod, nivel abstract, nivel obiectual, generică, cod sursă.

Se disting două aspecte relativ la reutilizare (a) dezvoltarea *pentru* reutilizare, care se referă la dezvoltarea de componente software reutilizabile și (b) dezvoltarea *cu* reutilizare, care constă în dezvoltarea sistemelor cu componente software existente.

Scopul introducerii reutilizării într-o organizație producătoare de software constă în îmbunătățirea profitabilității. De aceea, toate

investițiile pentru reutilizare trebuie să fie cel puțin la fel de profitabile ca orice altă investiție pe care o realizează organizația respectivă.

Reutilizarea software presupune rezolvarea atât a unor probleme tehnice cât și de management. Unii autori văd reutilizarea software în primul rând ca o problemă de management [3, 5].

2. Reutilizarea software

Introducerea reutilizării este un proces de transfer de tehnologie specializat pentru tehnologia reutilizării. Procesul de introducere a reutilizării este compus din activitățile: inițierea; definirea strategiei reutilizării și evaluare; planificarea implementării; implementarea [4].

Scopul *activității de inițiere* este de a găsi angajamentul și resursele necesare pentru a demara procesul de introducere a reutilizării. Factorii implicați în acest proces sunt: inițiatorul reutilizării și persoana care facilitează introducerea reutilizării. Inițiatorul poate fi orice persoană din cadrul organizației care motivează introducerea reutilizării.

Activitatea de inițiere constă din:

- informarea managementului asupra aspectelor tehnice și organizatorice ale reutilizării;
- identificarea modului în care reutilizarea poate sprijini atingerea obiectivelor principale ale organizației (tabelul 1);
- evaluarea preliminară a oportunităților reutilizării în cadrul organizației;

- colectarea informațiilor privind experiența anterioară a unor organizații similare privind reutilizarea;
- identificarea altor inițiative ale organizației privind producția, desfacerea, procesul, calitatea etc., care pot fi cuplate cu inițiativa privind reutilizarea.

Rezultatele acestei etape constau în alocarea de personal și fonduri pentru investigarea și definirea introducerii reutilizării; constituirea unei comitet pentru monitorizarea definirii programului de introducere a monitorizării; angajarea managementului în monitorizarea investigării.

Tabelul 1 Obiective ale organizației și posibile soluții oferite de reutilizare [4]

Obiective	Contribuția reutilizării
Linie de produse mai atractive	Competitivitatea organizației poate fi mărită folosind reutilizarea ca o valoare adăugată pentru a face linia de produse mai atractivă clientului.
Îmbunătățirea calității	Prin producerea și reutilizarea componentelor reutilizabile calitatea dezvoltărilor este îmbunătățită.
Îmbunătățirea productivității	Organizația reduce costurile de dezvoltare prin utilizarea de componente reutilizabile și, prin aceasta, se îmbunătățește productivitatea.
Standardizare-interoperabilitate	Producerea de componente reutilizabile contribuie la procesul de standardizare, devenind standarde <i>de facto</i> prin reutilizări succesive.
Dezvoltarea produselor evolutive	Dezvoltarea de componente reutilizabile contribuie la îmbunătățiri în evoluția produselor. Are impact atât în mentenanța corectivă cât și în îmbunătățirea produselor.

Următoarea activitate constă în *definirea strategiei privind reutilizarea și în evaluarea stadiului curent al reutilizării în cadrul organizației*. Este necesar să se analizeze:

- piața de desfacere a organizației, pentru a identifica oportunitățile reutilizării (clienți potențiali cu cerințe similare sau clienți care necesită produse evolutive);
- produsele organizației, pentru a identifica oportunitățile reutilizării în sau între familii de produse;
- structura organizației, pentru a evalua dacă este capabilă să beneficieze de oportunitățile actuale sau de perspectivă ale reutilizării;
- procesele de dezvoltare a organizației, pentru a studia modul în care pot fi adaptate sau îmbunătățite pentru a încorpora practicile reutilizării.

Rezultatul analizei constă într-o viziune a organizației privind reutilizarea împreună cu un set de sugestii de îmbunătățire a reutilizării corelată cu domeniile analizate.

Pentru evaluare pot fi utilizate diverse modele, care permit stabilirea stadiului actual al reutilizării în cadrul organizației și determinarea schimbărilor necesare pentru atingerea

obiectivelor strategiei reutilizării. Două astfel de modele sunt prezentate în tabelul 2.

Următoarea activitate constă în *planificarea implementării strategiei de reutilizare aleasă*. Strategia poate încorpora modificări structurale ale modului de organizare sau crearea unei infrastructuri care să susțină obiectivele propuse ale reutilizării. Tipurile de modele de organizații a căror activitate se bazează pe reutilizare sunt prezentate în tabelul 3.

Principala muncă a acestei activități constă în alegerea, adaptarea și planificarea modului de implementare a setului de tehnici de reutilizare corespunzător strategiei stabilite. *Activitatea de implementare* trebuie să aibă în vedere aspecte ca:

- organizarea;
- managementul de proiect. Caracteristicile managementului unui proiect în care este implicată reutilizarea sunt: o interfațare mai complexă cu mediul extern proiectului, datorată interacțiunilor cu proiectul a viitorilor reutilizatori ai componentelor produse, ai producătorilor componentelor reutilizabile și a factorilor care sprijină reutilizarea; o planificare mai complexă, deoarece decizia

referitoare la dezvoltarea *cu și pentru* reutilizare trebuie luată în timpul proiectului, influențând costul și timpul de finalizare;

- managementul depozitului de componente reutilizabile. Depozitul de componente reutilizabile constituie legătura dintre dezvoltarea pentru reutilizare, în care componentele sunt realizate și dezvoltarea cu reutilizare, în care componentele sunt reutilizate. Trebuie luate în considerare informațiile care trebuie înregistrate pentru fiecare componentă introdusă în depozit și modul de clasificare a componentelor. Trebuie luate în considerare aspecte privind utilizarea și evoluția componentelor.

- metricile;

- dezvoltarea *pentru și cu* reutilizare. Dezvoltarea de software reutilizabil are ca obiective maximizarea gradului de acoperire a domeniului de aplicare (maximizarea probabilității de a găsi o potrivire exactă, respectiv de a găsi una aproximativă) și minimizarea costului adaptării componentelor returnate prin căutare aproximativă. Dezvoltările cu componente reutilizabile au ca obiective minimizarea costului căutării (exactă sau aproximativă) și a costului adaptării.

În cadrul activității de implementare este necesară alegerea unor proiecte pilot pentru testarea tehnicilor de reutilizare.

Tabelul 2 Modele de evaluare a maturității reutilizării [2]

Model	Caracteristici
Modelul lui Koltun și Hudson	<p>Modelul include fazele: inițială/haotică, monitorizată, coordonată, planificată, încorporată.</p> <p>Pentru fiecare din aceste faze se iau în considerare 10 dimensiuni ale maturității reutilizării: motivația, planificarea reutilizării, susținătorul reutilizării, responsabilitatea producerii reutilizării, procesul prin care reutilizarea este asigurată, elemente reutilizate, activitatea de clasificare, tehnologia suport, metrici, considerații legale/contractuale/contabile.</p> <p>Pentru fiecare din cele 10 dimensiuni, volumul implicării organizației crește pe măsură ce aceasta progresează de la reutilizarea inițială/haotică la cea încorporată.</p> <p>Evaluarea se va face prin identificarea amplasării în fiecare dimensiune. În continuare, organizația va utiliza modelul pentru a ghida activitățile care trebuie efectuate pentru a atinge nivelurile superioare ale maturității reutilizării.</p>
Modelul dezvoltat de Software Production Consortium	<p>Modelul are două componente: de evaluare și de implementare.</p> <p><i>Modelul de evaluare</i> constă dintr-un set de factori de succes, organizați în patru grupe primare (management, dezvoltare aplicații, dezvoltare componente, tehnologie/proces), pe care o organizație îi poate utiliza pentru a evalua starea curentă a practicii sale privind reutilizarea.</p> <p><i>Modelul de implementare</i> ajută în stabilirea priorității obiectivelor și în construirea stadiilor succesive ale implementării. Sunt identificate patru stadii: oportunist, integrat, structural, anticipativ.</p>

3. Concluzii

Reutilizarea nu constituie un scop în sine, ci un mijloc de atingere a obiectivelor generale ale organizației. Este o sursă de creștere a productivității și de îmbunătățire a calității produselor realizate. De asemenea, contribu-

ie la standardizarea și interoperabilitatea produselor. La luarea deciziei de investire în reutilizarea software trebuie analizate costurile și profiturile implicate.

Introducerea reutilizării software presupune rezolvarea atât a unor probleme tehnice, cât și a celor de management.

Tablul 3 Modele de organizații a căror activitate se bazează pe reutilizare

Model	Caracteristici
Organizație orientată pe proiect	Atât dezvoltarea <i>pentru</i> reutilizare, cât și cea <i>cu</i> reutilizare este realizată de echipa proiectului. Componentele software reutilizabile create în cadrul tuturor proiectelor sunt introduse într-un depozit comun, creat la nivel de organizație. Acest tip de organizație încurajează o reutilizare eficientă a experienței tehnice a realizatorului, dar presupune un management puternic pentru a asigura reutilizarea la nivelul proiectului și coordonarea cu alte proiecte. Se asigură reutilizarea la o scară redusă, în cadrul proiectelor individuale. Aplicarea acestui model presupune modificări în metodele de muncă ale organizației.
Organizație orientată pe producerea de componente	Dezvoltarea <i>pentru</i> reutilizare este realizată în mod centralizat, de către o singură echipă specializată, care devine un subcontractor pentru fiecare proiect al organizației. Componentele software reutilizabile sunt introduse într-un depozit, creat la nivel de organizație. Dezvoltarea <i>cu</i> reutilizare este realizată de echipa fiecărui proiect. Aplicarea acestui model necesită o investiție minimă pentru producerea componentelor reutilizabile și presupune o analiză eficientă a domeniului, dezvoltarea de componente generice, un management eficient al componentelor.
Organizație orientată pe domeniu	Dezvoltarea <i>pentru</i> reutilizare este realizată de mai multe echipe, specializate pe tipuri de componente. Componentele software reutilizabile sunt introduse într-un depozit, creat la nivel de organizație. Dezvoltarea <i>cu</i> reutilizare este realizată de către echipa fiecărui proiect. Aplicarea acestui model necesită cea mai mare schimbare în cadrul organizației. Organizația trebuie să aibă capacitatea să creeze echipe specializate pe diverse domenii și necesită reorganizarea dezvoltării pe specialități, o comunicare eficientă între echipe, o planificare complexă a realizării proiectelor.

Bibliografie

1. Barnes H.B., Bollinger B.T., Making reuse cost-effective. *IEEE Software*, vol. 8, nr.1, pg. 13-24, ianuarie 1991.
2. Frakes W., Terry C. Software reuse: metrics and models. *ACM Computing Surveys*, vol. 28, nr. 2, pg. 415-435, iunie 1996.
3. Griffin W. Lessons learned in software reuse. *IEEE Software*, vol. 12, nr. 4, pg. 11, iulie 1995.
4. Karlsson E.A. Software reuse. *Aesthetic approach*. John Wiley & Sons, Chichester, 1995.
5. Meyer B. The reusability challenge. *Computer*, vol. 29, nr. 2, pg. 76-78, februarie 1996.
6. Mili H., Mili F., Mili A., Reusing Software: Issues and Research Directions. *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 21, nr. 6, pg. 528-562, iunie 1995.