

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IASI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
AN UNIVERSITAR 2016-2017

Managementul Proiectelor Software

ASIST.ING. CORINA CÎMPANU

Conținutul cursului

- ▶ **Capitolul 1.** Introducere în managementul proiectelor
- ▶ **Capitolul 2.** Metodologii de dezvoltare a programelor
- ▶ **Capitolul 3.** Justificarea financiară a proiectului
- ▶ **Capitolul 4.** Managementul domeniului
- ▶ **Capitolul 5.** Managementul timpului
- ▶ **Capitolul 6.** Managementul costului
- ▶ **Capitolul 7.** Managementul calității
- ▶ **Capitolul 8.** Managementul resurselor umane
- ▶ **Capitolul 9.** Conducerea echipei
- ▶ **Capitolul 10.** Managementul comunicării
- ▶ **Capitolul 11.** Managementul riscului
- ▶ **Capitolul 12.** Analiza deciziilor

Cursul nr. 7

MANAGEMENTUL CALITĂȚII

Capitolul 7. Managementul calității Introducere

Managementul calității include procesele necesare pentru a asigura faptul că proiectul va satisface cerințele pentru care este realizat. **Calitatea reprezintă „totalitatea caracteristicilor unei entități care îi permit să satisfacă cerințele explicite sau implicite”**. Un aspect critic al managementului calității este necesitatea de a transforma cerințele implicite în cerințe explicite cu ajutorul managementului domeniului proiectului.

Tehnicile moderne de management al calității recunosc **importanța următoarelor aspecte:**

- **Satisfacția clientului:** înțelegerea, gestionarea și influențarea cerințelor astfel încât așteptările clientului să fie satisfăcute sau depășite. Proiectul trebuie să fie conform cu specificațiile (trebuie să producă ceea ce spune că produce) și potrivit pentru utilizare (trebuie să satisfacă nevoi reale);
- **Favorizarea prevenirii asupra corectării:** costul evitării erorilor este întotdeauna mult mai mic decât costul corectării lor;
- **Responsabilitatea managerială:** pentru asigurarea succesului proiectului este necesară participarea tuturor membrilor echipei, însă rămâne responsabilitatea managementului să asigure resursele necesare pentru reușită;
- **Procesele organizate pe faze:** iterații ale ciclului Deming: planificare-realizare-verificare-acțiune (engl. "Plan-Do-Check-Act", PDCA)

Natura temporară a proiectelor înseamnă că investiția în îmbunătățirea calității, în special prevenirea și evaluarea defectelor, trebuie susținută de organizația executantă, deoarece un anumit proiect poate dura prea puțin pentru ca aceste investiții să fie recuperate.

Capitolul 7. Managementul calității

Procese managementului calității

Există **3 procese principale de management al calității**:

- ▶ **Planificarea calității**: identificarea standardelor de calitate relevante pentru proiect și determinarea modului în care vor fi satisfăcute;
- ▶ **Asigurarea calității**: evaluarea performanței globale a proiectului în mod regulat pentru a stabili încrederea că proiectul va satisface standardele de calitate relevante;
- ▶ **Controlul calității**: monitorizarea rezultatelor proiectului pentru a determina dacă acestea sunt în conformitate cu standardele și pentru a identifica modalitățile de eliminare a cauzelor performanțelor nesatisfăcătoare.

Unul din scopurile managementului calității este controlul variației – foarte important la produse de serie (de exemplu DVD-uri). În cazul produselor software, acesta se referă de exemplu la minimizarea diferenței dintre resursele planificate și cele reale, la teste de acoperire a unui procent cunoscut din produs, minimizarea variației numărului de defecte de la o versiune la alta etc.

Capitolul 7. Managementul calității

Standardele ISO 9000

Standardele ISO 9000 reprezintă o familie de documente referitoare la sisteme de calitate dezvoltată de *Organizația Internațională pentru Standardizare* și administrată de organe de acreditare și certificare.

Ele specifică cerințele sistemelor de calitate care pot fi utilizate când un contract dintre 2 părți necesită demonstrarea capacității furnizorului de a proiecta și livra un produs. Cele 2 părți pot fi un furnizor și un client extern sau ambele pot fi interne, de exemplu departamentele de marketing și de programare din cadrul aceleiași companii.

Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

În prezent, în **familia ISO 9000** sunt incluse următoarele **standarde**:

- ▶ **ISO 9000 („Sisteme de management al calității – Principii și vocabular”)** – explică ce sunt sistemele de management al calității. Este un document de îndrumare și nu este utilizat în scopuri de certificare. Este o referință importantă pentru a înțelege termenii și vocabularul legat de sistemele de management al calității;
- ▶ **ISO 9001 („Sisteme de management al calității – Cerințe”)** este destinat utilizării în orice organizație care proiectează, dezvoltă, fabrică, instalează sau asigură servicii pentru orice produs sau furnizează orice formă de servicii. Conține un număr de cerințe pe care trebuie să le îndeplinească o organizație dacă dorește să obțină satisfacția clientului prin produse și servicii consecvente care îndeplinesc așteptările. Acest standard este singura implementare pentru care pot acorda certificări auditori terți. Păstrarea certificării necesită audituri o dată la 3 ani, cu mini-audituri o dată la 6 luni. Ultima versiune a standardului datează din anul 2008;
- ▶ **ISO 9004 („Sisteme de management al calității – Principii pentru îmbunătățirea performanțelor”)** tratează perfecționarea continuă, dând recomandări asupra a ceea ce trebuie făcut pentru a dezvolta un sistem deja maturizat. Specifică explicit faptul că nu este destinat ca ghid pentru implementare.

Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

Conceptele de calitate subliniate de aceste standarde sunt următoarele:

- ▶ O organizație trebuie să obțină și să susțină calitatea produselor sau serviciilor pentru a satisface în mod continuu nevoile implicite și explicite ale clienților;
- ▶ O organizație trebuie să asigure încrederea propriului management privind obținerea și susținerea calității intenționate;
- ▶ O organizație trebuie să asigure încrederea cumpărătorului privind calitatea deja existentă sau în curs de obținere a produselor livrate sau a serviciilor prestate. Când sunt cerute prin contract, această asigurare a încrederii poate presupune cerințe de demonstrare acceptate de comun acord.

Deși cu aplicabilitate generală, standardul ISO 9001 este adecvat dezvoltării și întreținerii produselor software. ISO 90003 conține „Principii pentru aplicarea standardului ISO 9001 la produse software”. Acesta identifică problemele care trebuie rezolvate în mod independent de tehnologiile utilizate, metodologii, procese de dezvoltare și structuri organizaționale.

Secțiunile standardului ISO 90003 conțin:

- ▶ *cerințe*: ce trebuie îndeplinit pentru a obține certificarea;
- ▶ *recomandări*: ce ar fi bine de făcut pentru a ajuta la îndeplinirea cerințelor.

Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

Există **20 de prevederi în ISO 9001, interpretate de ISO 90003 pentru dezvoltarea software:**

- 1. Responsabilitatea managerială.** Politica de calitate trebuie definită, documentată, înțeleasă, implementată și întreținută. Trebuie definite responsabilitățile și autoritatea tuturor membrilor echipei pentru specificarea, atingerea și monitorizarea calității. Trebuie definite, instruite și finanțate resursele interne de verificare. Trebuie să existe un manager desemnat care să asigure implementarea programului de calitate;
- 2. Sistemul de calitate.** Trebuie stabilit un sistem de calitate documentat, având proceduri și instrucțiuni, și care este integrat în întreg ciclul de dezvoltare;
- 3. Analiza contractelor.** Contractele trebuie analizate pentru a vedea dacă cerințele sunt definite adecvat, concordă cu oferta și pot fi implementate;
- 4. Controlul proiectării.** Trebuie stabilite proceduri de verificare a proiectării pentru a asigura că cerințele sunt îndeplinite și că metodele de proiectare sunt utilizate corect;

Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

- 5. Controlul documentelor.** Distribuirea și modificarea documentelor trebuie controlate;
- 6. Achizițiile:** Produsele achiziționate trebuie să fie conforme cu cerințele specificate, incluzând evaluarea subcontractorilor potențiali și verificarea produselor achiziționate;
- 7. Produsele furnizate de cumpărător.** Toate materialele furnizate de cumpărător trebuie verificate și întreținute. Intră aici produsele software existente sau produsele COTS ("commercial-off-the-shelf");
- 8. Identificarea și trasabilitatea produselor.** Trasabilitatea (engl. "traceability") este capacitatea de a regăsi istoricul, realizarea sau localizarea obiectului considerat. În cazul unui produs, poate fi vorba de originea materialelor și a părților componente, istoricul realizării, distribuția și amplasarea produsului după livrare. Produsul software trebuie să poată fi identificat și urmărit pe parcursul tuturor fazelor de dezvoltare, livrare și instalare;
- 9. Controlul proceselor.** Procesele de dezvoltare trebuie definite și planificate în condiții controlate și în conformitate cu instrucțiuni documentate. Procesele speciale care ulterior nu pot fi complet verificate sunt permanent monitorizate;

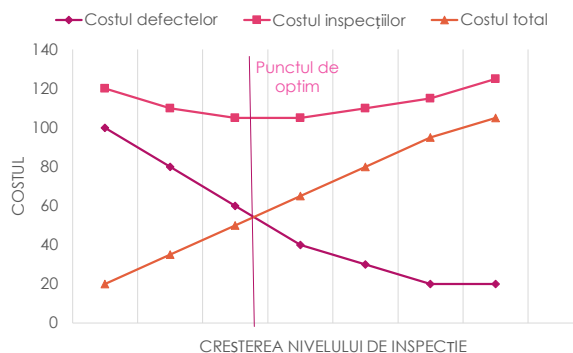
Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

10. Inspecțiile și testarea. Se realizează inspecții și testări înainte de lansarea produsului final. Trebuie găsit un echilibru între costul reparării defectelor și costul inspecțiilor pentru depistarea acestora (figura alăturată). Rapoartele inspecțiilor și testelor trebuie păstrate;

11. Echipamentele de inspecție, măsurare și testare. Echipamentele utilizate pentru a demonstra conformitatea trebuie controlate, calibrate și întreținute. Când se utilizează hardware sau software de testare, acestea trebuie verificate înainte de utilizare și reverificate la intervale stabilite;

12. Starea inspecțiilor și testelor. Rapoartele privind starea tuturor articolelor de configurație trebuie păstrate pe parcursul fazelor de prelucrare;

NIVELUL OPTIM AL INSPECȚIILOR



Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

13. Controlul produselor neconforme. Produsele neconforme trebuie controlate pentru a preveni utilizarea sau instalarea incorecte. În producția industrială, uneori este necesară construirea unor produse utilizând componente care nu se conformează tuturor cerințelor. Produsele rezultate trebuie atent controlate. În domeniul software, un sistem poate utiliza uneori instrumente sau poate integra componente reutilizabile care nu satisfac toate standardele. De exemplu, reutilizarea unei biblioteci DLL native scrise în C într-un program C# poate fi eficientă din punct de vedere al costurilor dacă acel cod C și-a demonstrat valoarea în aplicații anterioare. Totuși, codul C poate pune riscuri sistemului DotNET și aceste riscuri trebuie gestionate corespunzător;

14. Acțiuni corective. Cauzele produselor neconforme trebuie identificate. Cauzele potențiale ale neconformităților trebuie eliminate iar procedurile trebuie modificate prin acțiuni corective. Acțiunile corective se referă la eliminarea cauzelor neconformităților reale. Acțiunile preventive se referă la eliminarea cauzelor neconformităților potențiale;

15. Manipularea, stocarea, împachetarea și livrarea. Trebuie stabilite proceduri pentru aceste aspecte. În cazul produselor software, aici intră operațiunile de multiplicare și instalare;

16. Rapoartele de calitate. Informațiile despre calitate trebuie colectate, întreținute și puse la dispoziție când este nevoie persoanelor

Capitolul 7. Managementul calității Standardele ISO 9000

17. Auditeri interne de calitate. Auditerile trebuie planificate și executate. Rezultatele auditerilor sunt comunicate managementului iar deficiențele găsite trebuie corectate;

18. Instruirea. Trebuie identificate nevoile de instruire (engl. "training") atunci când activitățile necesită o calificare nouă. Rapoartele acțiunilor de instruire trebuie păstrate;

19. Întreținerea. Activitățile de service trebuie îndeplinite după cum sunt specificate. În cazul produselor software, acest punct se referă la întreținere (engl. "maintenance");

20. Tehnici statistice. Atunci când este posibil, trebuie identificate tehnici statistice adecvate pentru verificarea capacității proceselor și a caracteristicilor produselor. În cazul produselor software, acest punct se referă la metrici sau alte modalități de măsurare.

Capitolul 7. Managementul calității Modelul CMMI

Modelul de Maturitate a Capacității pentru Software (engl. "The Capability Maturity Model for Software", CMM) a fost dezvoltat de **Institutul de Ingineria Programării** (engl. "Software Engineering Institute", SEI) de la Universitatea Carnegie-Mellon. A urmat **Capability Maturity Model Integration**, CMMI, a cărui versiune 1.3 a fost lansată în 2010.

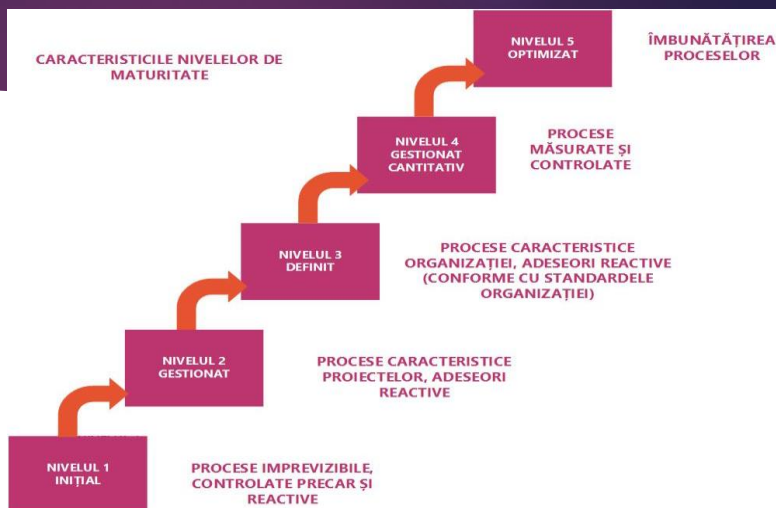
Modelul descrie principii și bune practici asociate cu maturizarea proceselor de dezvoltare software și este destinat organizațiilor care doresc să urmeze calea de la procese ad-hoc la procese standardizate.

Modelul este organizat pe 5 niveluri de maturitate. **Un nivel este un platou evolutiv bine definit către atingerea maturității și îmbunătățirea continuă a proceselor de dezvoltare. CMMI include următoarele niveluri:**

- 1. Initial.** Procesele software sunt improvizate, uneori chiar haotice. Puține procese sunt definite iar succesul depinde de eforturile individuale;
- 2. Gestionat (engl. "managed").** Sunt stabilite procese manageriale de bază pentru a monitoriza costurile, graficul de lucru și funcționalitatea. Există disciplina necesară pentru a repeta succesele anterioare pentru proiecte similare;
- 3. Definit.** Procesele software pentru activitățile de management și cele tehnice sunt documentate și integrate într-un proces standard al organizației. Toate proiectele folosesc o versiune adaptată și aprobată a standardului;
- 4. Gestionat cantitativ (engl. "quantitatively managed").** Sunt colectate măsurători detaliate despre procesele software și calitatea produselor. Atât procesele software cât și produsele sunt înțelese și controlate din punct de vedere cantitativ;
- 5. În optimizare (engl. "optimizing").** Este facilitată îmbunătățirea continuă a proceselor prin reacții ("feedback") cantitative din cadrul proceselor și prin includerea unor idei și tehnologii inovatoare.

Capitolul 7. Managementul calității

Modelul CMMI (2)



Capitolul 7. Managementul calității

Modelul CMMI (3)

În varianta CMM, nivelul 2 se numește Repetabil iar nivelul 4 se numește Gestionat.

Cu excepția nivelului 1, fiecare nivel de maturitate este descompus în câteva arii de procese cheie care indică pe ce aspecte trebuie să se concentreze organizația pentru a-și îmbunătăți procesele software.

Aspectele cheie identifică problemele care trebuie rezolvate pentru a atinge un anumit nivel de maturitate.

Acestea includ grupuri de activități înrudite care, realizate colectiv, conduc la îndeplinirea scopurilor considerate importante pentru creșterea capacității proceselor.

Procesele cheie pentru fiecare nivel sunt prezentate în cele ce urmează.

Prin definiție, pentru **nivelul 1** nu există procese cheie.

Capitolul 7. Managementul calității

Modelul CMMI (4)

Procesele cheie pentru nivelul 2 se concentrează asupra stabilirii funcțiilor manageriale de bază:

► **Aria de inginerie:**

o Managementul cerințelor;

► **Aria de management de proiect:**

o Planificarea proiectelor;

o Monitorizarea și controlul proiectelor;

o Managementul acordurilor cu furnizorii (Gestionarea achizițiilor de produse de la furnizori externi);

► **Aria de suport:**

o Măsurători și analize;

o Asigurarea calității proceselor și produselor;

o Managementul configurației.

Capitolul 7. Managementul calității

Modelul CMMI (5)

Procesele cheie pentru nivelul 3 se referă atât la probleme legate de proiect cât și la cele organizaționale, întrucât organizația stabilește infrastructura de lucru și instituționalizează procesele de ingineria programării și de management pentru toate proiectele. Scopul principal este standardizarea proceselor.

► **Aria de inginerie:**

o Dezvoltarea cerințelor (Transformarea nevoilor clientului în cerințe prin consolidarea informațiilor insuficiente, rezolvarea conflictelor etc.);

o Soluția tehnică (Reprezintă efortul tehnic principal de proiectare și implementare);

o Integrarea produsului (Asamblarea produsului din componentele sale);

o Verificarea;

o Validarea;

► **Aria de management de proiect:**

o Definirea proceselor organizaționale;

o Activitățile organizaționale de instruire;

o Management de proiect integrat (Implicarea tuturor părților interesate relevante);

o Managementul riscului;

► **Aria de suport:**

o Analiza deciziilor și rezoluțiile (engl. "Decision Analysis and Resolution" – Analiza alternativelor cu ajutorul unui proces de evaluare formal pe baza unor criterii bine definite).

Capitolul 7. Managementul calității

Modelul CMMI (6)

Procesele cheie ale nivelului 4 se concentrează pe înțelegerea cantitativă a proceselor și produselor:

► **Aria de management de proiect:**

- o Performanțele proceselor organizaționale (Stabilirea unor modele de evaluare cantitativă a proceselor organizației);
- o Managementul de proiect cantitativ (Managementul în vederea îndeplinirii obiectivelor cantitative stabilite de calitate și performanță).

Procesele cheie ale nivelului 5 acoperă problemele referitoare la îmbunătățirea continuă și măsurabilă a proceselor legate de software:

► **Aria de management de proiect:**

- o Inovarea organizațională și desfășurarea (engl. "Organizational Innovation and Deployment");

► **Aria de suport:**

- o Analiza cauzală și rezoluțiile (engl. "Causal Analysis and Resolution" – Identificarea cauzelor defectelor și luarea de măsuri pentru prevenirea lor).

Organizațiile nu pot fi „certificate” CMMI, în schimb are loc un proces de evaluare (engl. "appraisal"), în urma căruia organizația este cotate la unul din nivelurile 1-5.

Capitolul 7. Managementul calității

Biblioteca ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

Biblioteca Infrastructurii Tehnologiei Informației (engl. "Information Technology Infrastructure Library", ITIL) reprezintă un **set de concepte și bune practici destinate în principal pentru managementul serviciilor IT, dar și pentru procesele de dezvoltare IT în general**. Biblioteca este proprietatea Guvernului Marii Britanii.

Managementul serviciilor IT se bazează pe o filosofie axată pe perspectiva clientului asupra contribuției IT-ului la mediul de afaceri și este în contrast cu abordările în care tehnologia deține rolul central. În acest caz, furnizorii de servicii IT nu se mai concentrează pe tehnologie și pe organizarea lor internă, ci iau în calcul calitatea serviciilor oferite și se concentrează pe relația cu clienții.

Capitolul 7. Managementul calității Biblioteca ITIL (2)

Versiunea 2011 a ITIL cuprinde 5 volume:

1. **Strategia serviciilor:** conține recomandări asupra clarificării și prioritizării investițiilor furnizorilor de servicii, care pot ajuta organizațiile IT să își îmbunătățească performanțele și să se dezvolte pe termen lung;
2. **Proiectarea serviciilor:** cuprinde o serie de bune practici asupra proiectării serviciilor IT și a modului în care serviciile planificate trebuie să interacționeze cu mediul comercial și tehnic mai larg;
3. **Tranziția serviciilor:** se adresează livrării serviciilor în mediul operațional și managementului schimbărilor provocate în mediul de afaceri;
4. **Funcționarea serviciilor:** conține bune practici pentru asigurarea unui nivel de calitate specificat pentru serviciile oferite atât clienților cât și utilizatorilor finali, precum și pentru monitorizarea problemelor și găsirea echilibrului între încrederea serviciilor și costuri;
5. **Îmbunătățirea continuă a serviciilor:** își propune alinierea și realinierea serviciilor IT la necesitățile în permanentă schimbare ale mediului de afaceri și la identificarea și implementarea modalităților de îmbunătățire a serviciilor.

Capitolul 7. Managementul calității Biblioteca ITIL (3)

Certificarea ITIL cade în sarcina *ITIL Certification Management Board* (ICMB). Schema de certificare ITIL este modulară.

La primul nivel, Fundamente (engl. "Foundations"), candidații primesc 2 credite.

La nivelul Intermediar trebuie obținute 15 credite, pe direcțiile **Ciclu de viață (engl. "Lifecycle")**, **Capacitate (engl. "Capability")** sau **combinații** ale acestora:

- ▶ un modul de *Ciclu de viață* oferă 3 credite;
- ▶ un modul de *Capacitate* oferă 4 credite;
- ▶ la nivelul *Expert*, candidatul trebuie să obțină 22 de credite;
- ▶ ultimele 5 credite din cele 22 reprezintă **examenul Managementul pe parcursul ciclului de viață (engl. "Managing Across the Lifecycle")**.

Capitolul 7. Managementul calității

Concluzii

Există o **strânsă corelație între modelele ISO 9001 și CMMI**, deși unele aspecte din ISO 9001 nu sunt acoperite de CMMI și viceversa.

Asemănarea cea mai mare rezultă din faptul că ambele standarde îndeamnă „să spui ce faci și să faci ce spui” (engl. “say what you do; do what you say”). Premisa fundamentală este că toate procesele importante trebuie documentate și că toate livrabilele trebuie verificate prin activități de control al calității.

Diferența cea mai mare este că modelul CMMI pune accentul pe îmbunătățirea continuă a proceselor. ISO 9001 descrie criteriile minime pentru un sistem de calitate acceptabil.

De asemenea, CMMI se concentrează exclusiv pe procesele de dezvoltare software, în timp ce ISO 9001 are un domeniu de aplicare general.

O analiză rapidă arată că o organizație certificată ISO 9001 satisface majoritatea criteriilor CMMI de nivel 2 și multe criterii de pe nivelul 3. Însă datorită diferențelor de abordare, nu se poate face o corelație exactă privind nivelurile de îndeplinire a criteriilor de calitate între cele două standarde.

Biblioteca Infrastructurii Tehnologiei Informației (ITIL) reprezintă un set de concepte și bune practici în principal pentru managementul serviciilor IT.