

# APLICAȚII ÎNTEGRATE PENTRU ÎNTRERINDERI

---

## Tema 2

Implementarea modului de aprovizionare pentru un sistem informatic din cadrul unei companii dezvoltatoare de software

Lansare	Termen de Predare	Pondere
25.11.2013, 23:55	09.12.2013, 23:55	7 / 40

### Obiective

Scopul laboratorului constă în realizarea unui sistem informatic performant și scalabil pentru gestiunea resurselor unei întreprinderi de dimensiuni mari. În acest an universitar, organizația pentru care se va proiecta și implementa aplicația ERP este o companie dezvoltatoare de software.

Se va urmări implementarea graduală a acestui sistem informatic prin intermediul unor teme de casă, pe parcursul a trei etape.

În cadrul acestei etape, sistemul informatic va fi capabil să interogheze servicii care rulează în alte mașini virtuale și ale căror funcționalități le cunoaște, acestea fiind accesibile prin intermediul unei rețele de calculatoare.

După rezolvarea temei de casă, studentul va fi capabil să:

- proiecteze o aplicație având o structură distribuită pe componente care poate rula pe mașini diferite;
- modeleze comunicația între componentele distribuite ale aplicației.

Cunoștințele necesare pentru rezolvarea temei de casă sunt:

- programarea în limbajul Java;
- manipularea bazelor de date folosind MySQL;
- folosirea API-ului Java DataBase Connectivity;
- utilizarea, la alegere, a unei dintre tehnologiile RMI, CORBA sau JAX-WS<sup>1</sup> pentru apelarea unor metode aparținând unor obiecte existente într-o altă mașină virtuală, a căror definiție se consideră cunoscută.

### Enunț

Sistemul ERP pentru gestiunea activității dintr-o companie dezvoltatoare de software va fi completat spre a comunica cu alte aplicații ce oferă, prin intermediul rețelei Internet, anumite funcționalități al căror mod de accesare este cunoscut.

Astfel, clienții organizației vor transmite cereri referitoare la proiectele pe care aceștia le doresc implementate, specificând și dispozitivele cărora le sunt destinate, pentru ca dezvoltarea și testarea aplicațiilor comandate să se facă corespunzător. Pentru a putea da curs acestor comenzi, la nivelul companiei vor fi analizate resursele umane disponibile precum și tehnica de calcul existentă, astfel încât să se poată indica termenul limită până la care sistemul poate fi livrat. În situația în care unul sau mai multe echipamente necesare nu sunt disponibile în cadrul firmei, acestea pot fi comandate<sup>2</sup>, prin intermediul unor servicii dedicate la nivelul producătorilor, care vor preciza și momentul la care produsele în cauză pot fi furnizate.

---

<sup>1</sup> NU este permisă folosirea altor tehnologii decât a celor specificate în cadrul enunțului. Definițiile metodelor apelabile la distanță vor fi descrise în pseudocod. Acestea pot fi modificate la nivelul parametrilor sau rezultatelor întoarse, păstrându-se însă funcționalitatea lor.

<sup>2</sup> Această componentă reprezintă modulul SCM (Supply Chain Management), parte integrantă a oricărui sistem ERP.

Un **client** al companiei dezvoltatoare de software poate solicita informații – utilizând o metodă apelabilă la distanță – cu privire la un proiect pe care dorește să îl implementeze:

```
int setProjectInquiry(String projectName, String projectDescription,  
Devices[] necessaryEquipment);
```

Metoda va returna ca rezultat un întreg prin care proiectul este identificat în mod unic la nivelul companiei. Acest cod poate fi utilizat în continuare de clienți pentru a interoga starea în care se află cererea lor.

Un dispozitiv (*Device*) este descris prin producătorul care îl comercializează precum și prin modelul său. Clientul va indica și numărul optim de echipamente (de fiecare tip) necesar pentru implementarea aplicației.

În cadrul organizației, un **coordonator al proiectelor** analizează cererile formulate de clienți pentru a stabili numărul de programatori și angajați însărcinați cu asigurarea calității care le pot realiza și intervalul (exprimat în număr de ore) necesar pentru implementare. Totodată, el va specifica și un coeficient de complexitate (procentual, cuprins între 1 și 100%) care va fi direct proporțional cu profitul obținut de pe urma sa.

La orice moment de timp, clientul poate verifica statutul comenzii pe care a plasat-o:

```
int getProjectInquiryStatus(int projectId);
```

Acesta poate fi:

- 0 – solicitarea de informații nu a fost analizată de un coordonator al proiectelor;
- 1 – solicitarea de informații a fost analizată de un coordonator al proiectelor.

În situația în care comanda a fost procesată de către companie, clientul poate solicita oferta acesteia, care constă în termenul limită până la care proiectul poate fi livrat precum și costul său estimativ:

```
Offer getProjectInquiry(int projectId);
```

Pentru stabilirea ofertei, metoda:

- determină numărul de programatori și angajați însărcinați cu asigurarea calității liberi (neimplicați în nici un proiect la momentul respectiv) și, în cazul în care acesta este mai mic decât necesarul pentru demararea proiectului, calculează data cea mai târzie până la care colectivul respectiv poate fi format;
- stabilește disponibilitatea echipamentelor necesare în cadrul companiei, iar în situația în care unele echipamente nu există sau numărul lor este insuficient, se vor apela, automat, serviciile puse la dispoziție de producătorii acestora spre a identifica intervalul de timp în care acestea pot fi livrate și costurile implicate:

```
Offer[] getEquipmentInquiry(Devices[] necessaryEquipment);
```

Astfel, termenul limită va fi stabilit ca data cea mai târzie la care întreaga echipă este disponibilă respectiv la care toate echipamentele pot fi livrate, iar costul său estimativ este calculat ca suma salariilor angajaților implicați în procesul de producție pentru intervalul specificat de coordonatorul de proiect și suma costurilor de achiziție pentru echipamentele procurate de la producători, la care se adaugă profitul companiei, determinat în funcție de coeficientul de complexitate.

*termen\_limita*

$= \max \left\{ \max_{a \in \text{angajati}} \{ \text{disponibilitate}(a) \}, \max_{e \in \text{echipamente}} \{ \text{termen_livrare}(e) \} \right\}$

*cost\_estimativ*

$$= \left( \sum_{a \in \text{angajati}} \text{salariu_tarifar}(a) \times \text{perioada} + \sum_{e \in \text{echipamente}} \text{cost_achizitie}(e) \right) \times (1 + \text{procent_complexitate})$$

În determinarea termenului limită și a costului estimativ vor fi luate în considerare doar echipamentele care trebuie furnizate de producători.

Dacă oferta corespunde posibilităților financiare și așteptărilor clientului, proiectul poate fi lansat în execuție:

```
boolean setProjectRequest(int projectId);
```

În momentul când este formulată o comandă fermă în privința aplicației care se dorește a fi dezvoltată, programatorii și angajații însărcinați cu asigurarea calității sunt alocați proiectului aferent începând cu data de la care întreaga echipă / toate echipamentele sunt disponibile, pentru perioada de timp estimată inițial. De asemenea, suma de bani va fi virată către companie ca venit asociat proiectului, iar în cazul când trebuie comandate echipamente, se vor formula cereri către producătorii respectivi, dispozitivele fiind ulterior inventariate în patrimoniul organizației.

```
boolean setEquipmentRequest(Devices[] necessaryEquipment);
```

Producătorii vor scădea din stoc echipamentele pe care le-au livrat către compania dezvoltatoare de software, iar costurile de achiziție aferente vor fi marcate drept cheltuieli asociate proiectului.

Metodele vor întoarce `true` în cazul în care operațiile s-au realizat cu succes și `false` în caz contrar.

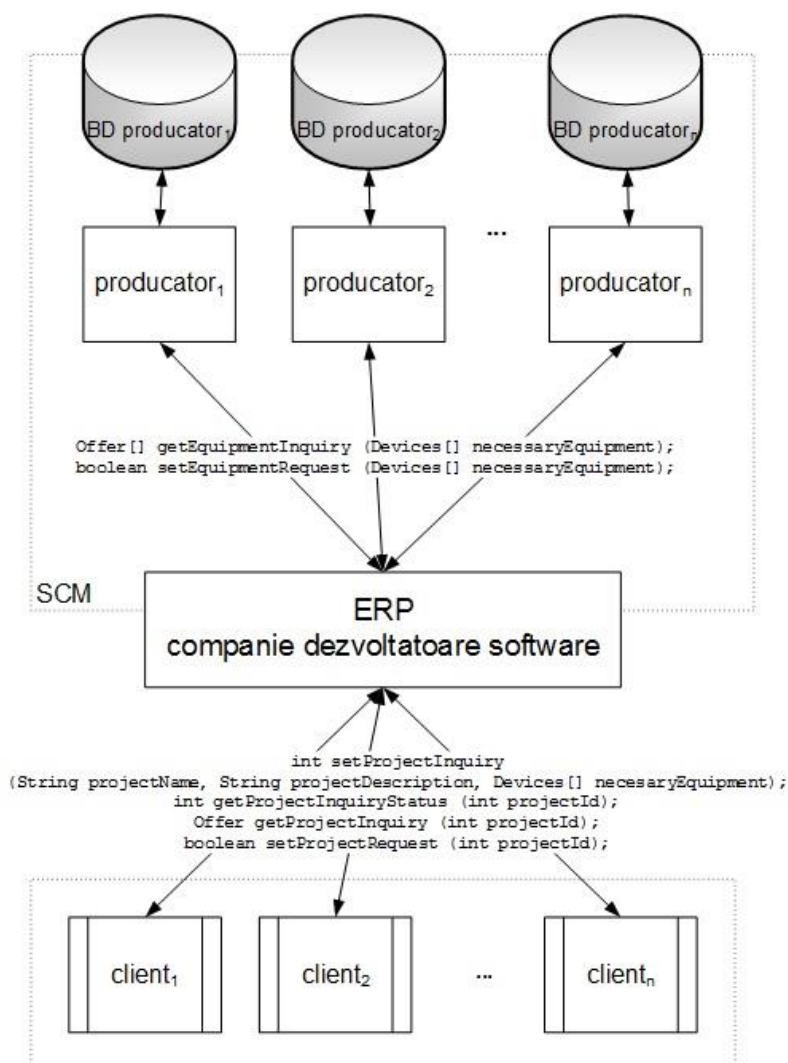


Figura 1 – Arhitectura de nivel înalt a sistemului informatic

### Precizări suplimentare

Nu se ia în considerare disponibilitatea echipamentelor necesare în cadrul companiei. Cu alte cuvinte, dacă dispozitivele sunt implicate în dezvoltarea altui proiect, se consideră că ele pot fi partajate astfel încât să poată fi utilizate și de alte echipe care implementează aplicații ce le sunt destinate.

Metoda `getProjectInquiryStatus` va întoarce o valoare negativă în cazul în care proiectul se află în execuție sau a fost finalizat.

În cazul în care se apelează metoda `getProjectInquiryOffer` pentru proiecte care nu au fost încă analizate de un coordonator de proiect, rezultatul va fi `null`.

În stabilirea ofertei, în situația în care există mai mulți angajați liberi decât necesarul pentru implementarea aplicației, vor fi selectați cei care nu au fost implicați într-un proiect pentru o perioadă mai mare de timp.

În implementarea metodei `getEquipmentInquiry` se are în vedere faptul că producătorii rețin în baza de date numărul de componente disponibile din fiecare tip, timpul pentru livrarea acestora precum și perioada necesară producerii unei noi componente. Pentru determinarea perioadei în care se pot furniza dispozitivele, se consideră că o comandă trebuie onorată integral (întreaga cantitate trebuie să se găsească pe stoc).

Denumirea serviciilor puse la dispoziție de producători este aceeași cu denumirea lor, transmisă ca atribut al unui obiect de tip `Device`.

Pentru realizarea cerințelor, va fi necesară adaptarea bazei de date proiectată în cadrul etapei anterioare.

**Pentru ca tema să fie punctată, trebuie create scenarii în care să fie implicate minim doi clienți și doi producători.**

Sucesiunea firească a apelării metodelor la distanță este prezentată în următoarea diagramă de secvență:

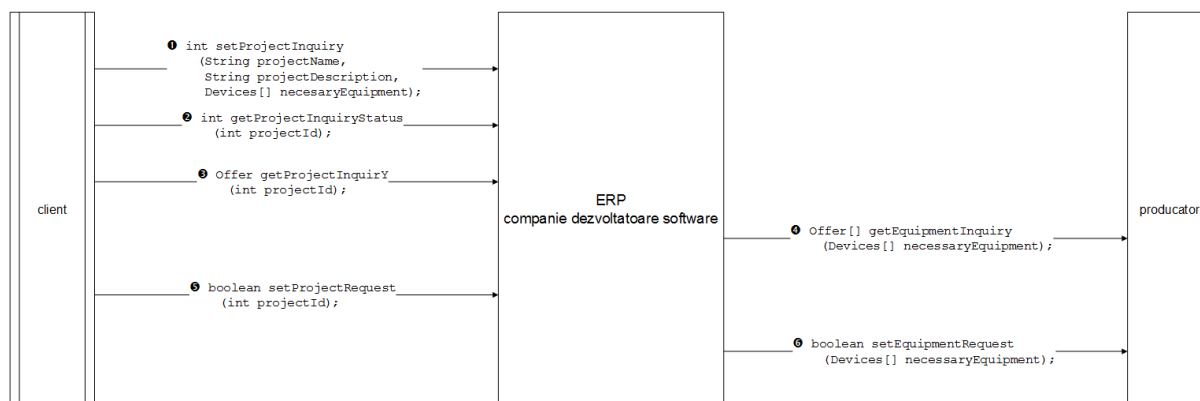


Figura 2 – Diagrama de secvență a metodelor apelate la distanță

Orice specificație care nu este menționată mai sus reprezintă decizie de implementare. Puteți considera orice simplificare în condițiile în care enunțul nu precizează altfel.

### Barem de corectare și notare

Punctaj	Criterii de acordare
0,75 p	proiectarea metodelor corespunzătoare componentelor de tip server <ul style="list-style-type: none"> <li>componenta companie dezvoltatoare de software: 75%</li> <li>componenta producător: 25%</li> </ul>
0,75 p	reproiectarea bazei de date astfel încât să corespundă noilor funcționalități <ul style="list-style-type: none"> <li>componenta companie dezvoltatoare de software: 80%</li> <li>componenta producător: 20%</li> </ul>

3 p	implementarea metodelor corespunzătoare componenteii companie producătoare de software <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>setProjectInquiry</code>: 10%</li><li>• <code>getProjectInquiryStatus</code>: 10%</li><li>• <code>getProjectInquiry</code>: 50%</li><li>• <code>setProjectRequest</code>: 30%</li></ul>
0,50 p	implementarea metodelor corespunzătoare componenteii producător <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>getEquipmentInquiry</code>: 50%</li><li>• <code>setEquipmentRequest</code>: 50%</li></ul>
0,50 p	implementarea funcționalităților corespunzătoare utilizatorului de tip coordonator de proiecte
0,75 p	apelarea metodelor corespunzătoare componenteii companie producătoare de software din componentele de tip client
0,75 p	modularizare <ul style="list-style-type: none"><li>• structura aplicației: 50%</li><li>• lizibilitatea codului: 20%</li><li>• comentarii, README: 30%</li></ul>

**BONUS.** Se pot obține punctaje suplimentare, astfel:

- 0,25 p – predarea și prezentarea temei până la 05.12.2013, ora 23:55;
- 0,75 p – metoda `setProjectInquiry` va fi modificată astfel încât clientul să aibă posibilitatea de a indica dacă preferă ca proiectul să fie livrat într-o perioadă de timp mai scurtă (indiferent de costurile implicate) sau dacă criteriul pecuniar este prioritar; în această situație, se consideră că fiecare dispozitiv poate fi asociat unui proiect și acesta nu devine disponibil decât după livrarea aplicației în cauză; pentru a scurta perioada de timp în care poate fi satisfăcută solicitarea făcută de client, va exista posibilitatea achiziționării unor noi echipamente alocate exclusiv proiectului aferent, însă cu o creștere corespunzătoare a costurilor<sup>3</sup>;
- 0,50 p – realizarea unei interfețe grafice pentru componentele client și producător și integrarea funcționalităților referitoare la procurarea de echipamente în cadrul interfeței grafice a sistemului informatic al companiei dezvoltatoare de software.

#### Condiții de realizare și predare

Tema va fi realizată individual și va fi prezentată în cadrul laboratorului, până la sfârșitul semestrului. Neprezentarea temei de casă atrage după sine nepunctarea acesteia. În cadrul prezentării veți specifica succint funcționalitățile pe care le-ați dezvoltat și veți răspunde la întrebări cu privire la diferite soluții adoptate în rezolvarea problemelor întâlnite.

Tema va trebui încărcată pe site-ul [cs.curs.pub.ro](http://cs.curs.pub.ro) sub forma unei arhive de tip .zip (având denumirea **Grupa34XCX\_NumePrenume\_Tema2.zip**) care să conțină script-ul pentru crearea și popularea tabelor din baza de date (numele bazei de date având forma **Grupa34XCX\_NumePrenume**), sursele aplicației cu scenariile de utilizare (scripturi ce conțin lansări în execuție ale componentelor de tip server și client cu diferite operații, specificând proprietățile Java necesare<sup>4</sup>) și un fișier README în care să explicați soluția aleasă și tehnologiile folosite. Prezentarea se poate face numai după ce tema a fost încărcată pe site.

<sup>3</sup> În situația în care echipamentele ocupate cu dezvoltarea unui proiect devin disponibile înainte ca producătorul să poată livra noile dispozitive, oferta pe care o va face compania producătoare de software clientului (termen de livrare și cost) va fi aceeași, indiferent de opțiunea pe care acesta o manifestă prin metoda `setProjectInquiry` întrucât procesul de producție nu poate fi accelerat nici măcar prin achiziții suplimentare.

<sup>4</sup> Această cerință este valabilă doar în cazul în care se optează pentru rezolvarea temei folosind tehnologia RMI. Vor trebui indicate proprietățile `java.rmi.server.codebase`, `java.rmi.server.hostname`, `java.security.policy`. De asemenea, trebuie integrate fișierele ce conțin politica de securitate.

Încărcarea pe site nu este redundantă, temele vor fi comparate prin aplicații specializate pentru a se depista eventualele fraude. În această situație, întreg punctajul pe parcursul semestrului va fi anulat, studenții implicați (atât originalul, cât și copia / copiile) fiind obligați să repete disciplina – cu taxă – în anul universitar următor.