

PREZENTAREA COMPONENTEI BES-CREAM CE ȘI A PROGRAMULUI DE MONITORIZARE A PLATFORMEI PEGAF

Ștefan Alexandru Nicolae Preda

stefanalex@ici.ro

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică, ICI București

Rezumat: Prezenta lucrare prezintă componenta dezvoltată în ICI pentru platforma PEGAF – un sistem de monitorizare a job-urilor lansate pe Computing Element CREAM-BES. De asemenea sunt prezentate arhitecturile CREAM, BES și modul de interconectare dintre PEGAF și CREAM-BES.

Cuvinte cheie: Axis 2, java, monitorizare, BES-Cream CE, GRID

Abstract: This paper presents the PEGAF platform component developed in ICI - a monitoring system for jobs released on Computing Element CREAM-BES. The CREAM and BES architectures as well as the interconnection of CREAM-BES with the PEGAF platform are detailed.

Keywords: Axis2, java, monitoring, CREAM- BES, computing element, Grid

1. Introducere

Calculul GRID s-a impus în ultimul deceniu ca o arhitectură de calcul distribuit datorită nevoii mari de calcul și de stocare și datorită resurselor distribuite pe glob. În momentul de față există mai multe tipuri de middleware: ARC (Advanced Resource Connector, un middleware Grid introdus de către NorduGrid, distribuit ca software open source sub licența Apache), gLite (middleware-ul folosit de experimentele LHC din CERN, precum și într-o mare varietate de domenii științifice; conține un set complet de servicii pentru construirea unei infrastructuri Grid), Globus (middleware de tip open source creat de către Globus Alliance), GridWay (este o tehnologie de tip open-source ce permite o distribuție la scară înaltă și eficientă a resurselor de tip computing).

Cream-BES are drept scop realizarea management-ului de job-uri peste Grid-uri diferite și reprezintă o interfață cu arhitectură bazată pe servicii Grid cu resurse deschise (OGSA-BES) la CREAM (Computing Resource Execution And Management). Acest serviciu are la bază descrierea limbajul de descriere a lansării job-urilor JSDL (Job Submission Description Language).

În cadrul proiectului PN II PEGAF – „*Platformă experimentală Grid pentru dezvoltarea de aplicații orientate pe fluxuri de activități cu alocarea dinamică a resurselor*”, coordonat de ICI București [1], echipa ICI din care am făcut parte a avut ca sarcină furnizarea soluției de administrare a serviciilor compatibile OGSA [2]. Această componentă a platformei PEGAF are drept scop monitorizarea job-urilor prin servicii Web lansate pe CREAM-BES.

2. Arhitectura CREAM-BES

CREAM-BES unifică funcționalitățile din arhitecturile CREAM și BES.

2.1 Descrierea arhitecturii CREAM

Serviciul CREAM (Computing Resource Execution And Management) este un serviciu simplu ce implementează toate operațiile la nivelul unui computing element (CE). Interfața acestuia, bazată pe servicii Web, și implementarea acestuia ca o extensie a servlet-ului Java-Axis (rulat într-un container Apache Tomcat) furnizează interoperabilitatea cu clienții scriși în orice limbaj de programare și rulat pe orice platformă de calculatoare.

Interfața CREAM este bine definită de către Web Service Description Language (WSDL).

Principalele funcționalități ale CREAM:

- Trimiterea de job-uri:
 - Posibilitatea de așteptare directă a fișierelor de input de tip sandbox;
 - Suportarea job-urilor de tip batch și MPI;
 - Suportarea job-urilor de tip bulk;
- Delegarea manuală și automată a proxy-ului;
- Anularea job-urilor;
- Informarea asupra job-urilor cu un nivel configurabil de prolixitate și filtrarea acestora pe baza timpului de trimitere;
- Listarea job-urilor;
- Suspendarea și repornirea job-urilor;
- Autentificare bazată pe GSI;
- Autentificare bazată pe VOMS;
- Ștergerea job-urilor pentru job-urile încheiate;
- Posibilitatea de a întrerupe noi trimiteri de job-uri (pentru administratori).

CREAM poate fi folosit:

- de către Workload Management System (WMS) prin serviciul ICE (Interface to CREAM Environment);
- de către un client generic (cum ar fi un utilizator ce dorește să trimită job-uri direct pe CREAM CE).

2.2 Pașii de instalare a CREAM-CE

CREAM-CE este în momentul de față compatibil cu platformele Scientific Linux 4 și 5. Pașii de instalare sunt următorii:

- descărcarea repository-urilor cerute de către CREAM –CE;
- alegerea sistemului de Torque sau LSF și descărcarea repository-urilor acestora;
- instalarea Java;
- descărcarea și instalarea pachetelor de certificate CA;
- instalarea CREAM –CE;
- introducerea certificatelor.

2.3 Arhitectura BES

BES (Basic Execution Service) este o aplicație bazată pe servicii web, care are rolul de a crea o interfață a managementului serviciilor. Job-urile trimise prin serviciul BES sunt descrise prin JSDL (Job Submission Description Language).

Principalele directoare ale BES sunt:

- `bes-interface/` conține fișierele WSDL și XSD pentru interfața BES. CREAM-BES folosește aceste fișiere pentru generarea automată a interfeței și tipurilor de mesaje ale serviciului;
- `jsdl-interface/` conține schemele de tip XSD pentru specificațiile JSDL.

CREAM-BES folosește aceste fișiere pentru generarea automată a tipurilor de date pentru obiectele de tip JSDL;

- `cream-bes/` conține sursele Java ale CREAM-BES.

În continuare sunt prezentate pe scurt principalele fișiere de tip Java ale serviciului BES-CREAM CE:

- **BESClient.java:** permite utilizatorului trimiterea de job-uri, interogarea acestora, cât și anularea lor;
- **CreateActivityClient.java:** creează informația despre job-ul creat cât și informațiile despre parametrii job-ului creat.

2.4 Instalarea BES

Instalarea BES se face prin serviciul ETICS (eInfrastructure for Testing, Integration and Configuration of Software). Acesta furnizează un serviciu pentru ajutorul dezvoltatorilor de software pentru gestionarea mai simplă și îmbunătățirea software-ului acestora.

3. Platforma PEGAF

Proiectul PEGAF are ca obiectiv principal implementarea și validarea unei platforme Grid experimentale pentru dezvoltarea de aplicații orientate pe fluxuri de activități cu alocarea dinamică a resurselor. În cadrul arhitecturii PEGAF, nivelul de administrare a serviciilor compatibile OGSA (ASCO) asigură independența față de o infrastructură Grid concretă și oferă suport pentru maparea flexibilă și dinamică a aplicațiilor de nivel înalt implementate sub formă de servicii pe o infrastructură Grid.

3.1 Arhitectura ASCO

Principalele elemente de arhitectură ASCO sunt: serviciul CREAM-BES și componenta Active Bpel. Componenta Active Bpel se află într-un container Axis1. Acesta se leagă cu serviciile de management al job-urilor prin invocare de servicii. Serviciile de management al job-urilor cât și cele de monitorizare se află într-un container Axis2. Serviciile de management al job-urilor, cum ar fi trimitere de job-uri, interogarea stării job-ului, oprire a job-ului rulat ș.a., trimit informația către serviciul CREAM-BES.

Serviciul CREAM-BES va trimite executarea job-ului către anumite calculatoare legate în Grid, numite Worker Node. După ce un job este executat, fișierele de output se vor putea citi din container-ul Axis2.

Serviciul CREAM-BES va aloca job-ului anumite Worker Node-uri pentru execuție. Fișierele de ieșire a job-ului vor fi apoi transmise înapoi către serviciul CREAM-BES și apoi către container-ul Axis2 prin servicii specifice. Outputul va putea fi preluat de către utilizator.

3.2 Serviciul de monitorizare a job-urilor

Serviciul de monitorizare a job-urilor este un serviciu Web instalat pe motorul Axis2. Acesta este de fapt un serviciu ce trimite job-uri pe CREAM-BES și descarcă informații referitoare la job-ul trimis și la stare serviciului CREAM-BES.

Serviciul de monitorizare este un serviciu recursiv, fapt ce permite o continuă monitorizare a serviciilor CREAM-BES.

Acesta pornește prin trimiterea unui job de tipul „Hello World”, apoi încearcă să contacteze serviciul CREAM-BES. Dacă serviciul de monitorizare primește răspuns de la serviciul CREAM-BES, va primi și un ID al job-ului rulat, care va fi scris într-un fișier de tip log. Serviciul de monitorizare va încerca să interogheze job-ul rulat pentru a afla în ce stare se află la

momentul respectiv. Atâta timp cât job-ul va rula pe serviciul CREAM-BES, toate informațiile referitoare la starea și execuția job-ului vor fi scrise în fișierul de tip log. La terminarea execuției job-ului serviciul trimite din nou același job de tip „Hello World”.

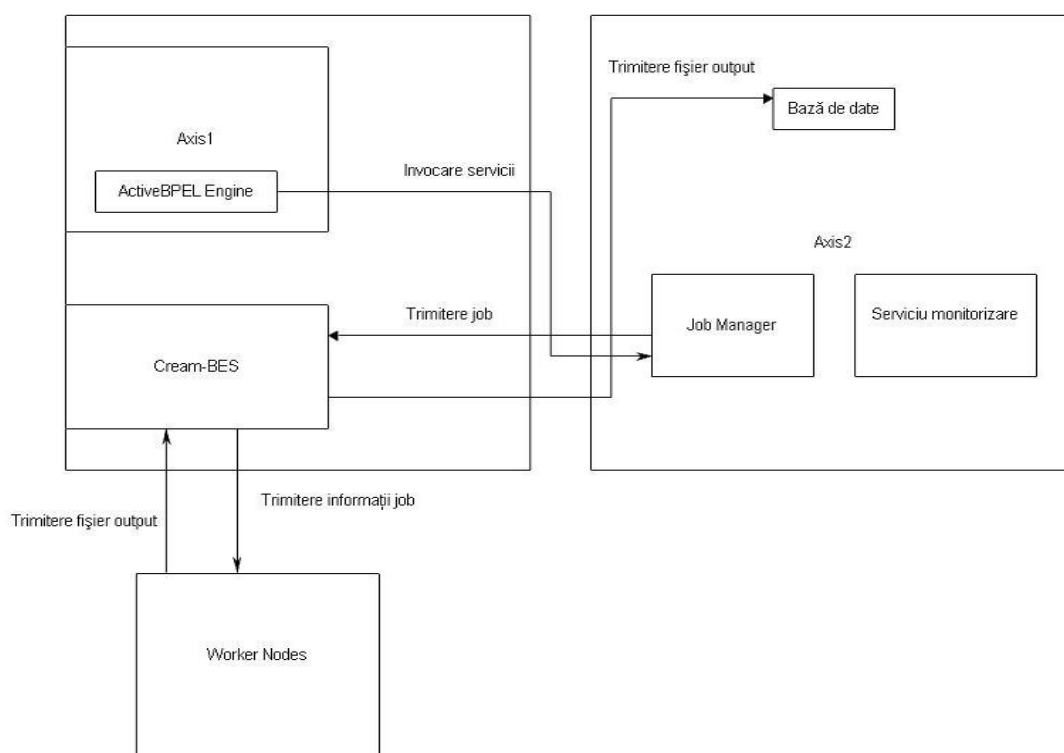


Figura 1. Relațiile între componenta de monitorizare și serviciul BES-CREAM CE

4. Concluzie

Sistemul de monitorizare a job-urilor în cadrul platformei PEGAF conține o soluție viabilă pentru monitorizarea job-urilor lansate pe CREAM-BES.

BIBLIOGRAFIE

1. **FLORIAN, V.; G. NEAGU; A. STANCIU; S. PREDA.** Design and Implementation of an OGSA Compliant Grid Service Orchestration and Scheduling Environment. Proceedings, International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems-CISIS 2010, Krakow, 15-18.02.2010, Published by IEEE Computer Society, pp.490-495, ISBN: 978-0-7695-3967-6.
2. **FOSTER, I.; H. KISHIMOTO; A. SAVVA; D. BERRY; A. GRIMSHAW; B. HORN; F. MACIEL; F. SIEBENLIST; R. SUBRAMANIAM; J. TREADWELL; J. VON REICH.** The Open Grid Services Architecture, OGF Grid Final Documents (GFDs), 2006, <http://www.ogf.org/documents/GFD.80.pdf>
3. **ANDREOZZI, S.; S. BURKE; F. EHM; L. FIELD, G. GALANG; B. KONYA; M. LITMAATH; P. MILLAR; J. P. NAVARRO.** GLUE 2.0 Specification, 2009, <http://www.ogf.org/documents/GFD.147.pdf>.