

Esame di SISTEMI DISTRIBUITI

APPELLO DEL 31 MARZO 2004 – TEMPO A DISPOSIZIONE: 2 ORE

Si consideri un sistema di calcolo distribuito composto da un insieme di nodi distinti in tre tipologie: **Computing Server**, **Name Server** e **Broker**.

I nodi **Computing Server** mettono a disposizione *servizi* di calcolo e funzionalità necessarie alla loro scoperta; a tal fine, ogni nodo **Computing Server** esporta:

- un metodo *serviziOfferti*, che restituisce l'elenco dei servizi offerti, ognuno descritto mediante una quadrupla $\langle \text{nomeServizio}, \text{tipoInput}, \text{tipoOutput}, \text{descrizione} \rangle$, dove *tipoInput* è il tipo del parametro su cui il servizio lavora (si assume per semplicità che ogni servizio lavori su un unico parametro), *tipoOutput* è il tipo del risultato e *descrizione* è una lista di parole chiave che descrivono la semantica del servizio.
- un metodo *invocaServizio* che riceve il nome di un servizio ed un parametro e restituisce il risultato dell'invocazione del servizio stesso con quel parametro.

I nodi **Name Server** effettuano la risoluzione dei nomi dei nodi **Computing Server** (espressi nella forma " $n_1.n_2. \dots .n_k$ "); a tal fine, ognuno di essi esporta:

- un metodo *risolvi* che riceve il nome di un nodo server e ne restituisce l'indirizzo IP;
- un metodo *elencoComputingServer* che restituisce l'elenco degli indirizzi IP di tutti i **Computing Server** disponibili.

L'organizzazione dei **Name Server**, preferibilmente basata su un modello gerarchico, può basarsi anche su un modello più semplice.

I nodi **Broker** rispondono alle richieste dei processi client, interagendo con i nodi **Name Server** e **Computing Server**; ogni **Broker** esporta:

- un metodo *elencoServizi* che riceve il nome di un nodo **Computing Server** e restituisce l'elenco dei servizi offerti da esso, ognuno descritto mediante una quadrupla $\langle \text{nomeServizio}, \text{tipoParametro}, \text{tipoRestituito}, \text{descrizione} \rangle$;
- un metodo *invoca* che riceve il nome di un nodo **Computing Server**, il nome di un servizio ed un parametro e restituisce il risultato dell'invocazione del servizio, con quel parametro, sul nodo specificato;
- un metodo *invocaGenerico* che riceve una parola chiave ed un parametro e restituisce il risultato dell'invocazione, con quel parametro, di un servizio la cui descrizione contenga la parola chiave data. Ovviamente, al fine di rispondere ad una invocazione generica, un nodo **Broker** richiede inizialmente l'elenco di tutti gli indirizzi IP dei **Computing Server** disponibili, successivamente si rivolge ad ognuno di essi per conoscerne i servizi esportati e quindi, se possibile, ad uno di essi per invocare il servizio richiesto.

Si progetti il sistema descritto e lo si implementi utilizzando i meccanismi RMI di Java (incluso un semplice client che usi le funzionalità descritte). Nell'implementazione dei **Computing Server**, non è necessario effettuare un reale binding tra servizi e metodi interni, per cui per semplicità il metodo *invocaServizio* dei **Computing Server** può restituire un valore che è funzione solo del nome del servizio invocato.