

JAVA Remote Method Invocation (RMI)

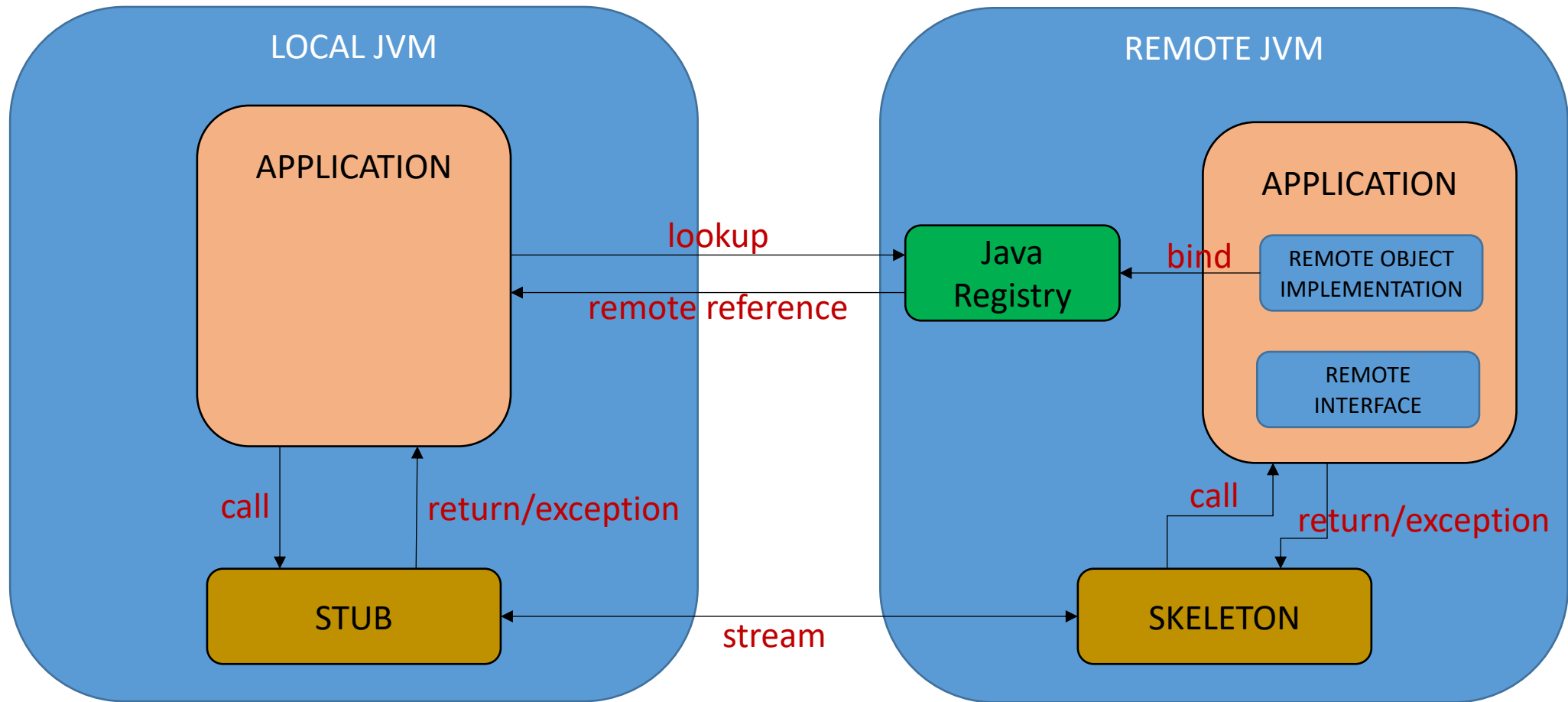
Esercitazione del Corso di Progettazione e Sviluppo Sistemi Software
(Prof. Fasolino)

A cura di: ing. Domenico Amalfitano

JAVA RMI

- Remote Method Invocation
 - È un meccanismo che permette ad oggetti istanziati in una JVM di invocare metodi di oggetti istanziati in un'altra JVM
- Gli oggetti che prevedono questa possibilità devono esporre un'apposita interfaccia, detta «Interfaccia Remota»
 - Tali oggetti vengono detti «Oggetti Remoti»
- Le API di Java semplificano la chiamata a metodo remoto fornendoci degli appositi oggetti Stub che rendono trasparenti:
 - Operazioni di Marshalling ed Unmarshalling dei dati
 - Comunicazione con l'oggetto remoto

Java RMI - Funzionamento



Java RMI - Funzionamento

- Un'applicazione (server) istanzia un oggetto remoto e lo aggiunge al servizio «Java Registry» locale
 - Questo servizio è interrogabile da remoto tramite una connessione Socket su un porto predefinito (ad es. 1099)
- L'applicazione remota (client)
 - conosce i dettagli dell'oggetto remoto, tramite la sua interfaccia remota
 - Interroga il servizio «Java Registry» remoto per ottenere un «riferimento remoto» all'oggetto
 - Tramite la classe Stub (generata a Runtime da Java 1.5), invoca il metodo sull'oggetto remoto
 - La classe Stub comunica con l'applicazione server e ritorna il risultato o un'eventuale «eccezione remota»

Java RMI – Registry

- Il Registry di Java è un servizio della JVM che permette di
 - registrare oggetti che implementino l'interfaccia Remote, associandovi una chiave stringa
 - `void bind(String name, Remote obj)`
 - ricercare gli oggetti remoti tramite la chiave associata
 - `Remote lookup(String name)`
- Un'applicazione (server) per offrire un servizio deve registrare il riferimento ad un'istanza dell'oggetto remoto sul Registry
- Un'applicazione (client) per usufruire del servizio deve richiedere al Registry il riferimento remoto all'oggetto

Java RMI – L'interfaccia

- L'interfaccia legata all'oggetto remoto deve estendere «Remote»
- Ogni metodo dell'interfaccia deve riportare la clausola «throws» specificando RemoteException
- Gli argomenti devono essere «Serializable»

```
1 package it.prova.rmi.interfaces;
2
3 import it.prova.rmi.obj.OggettoDaPassare;
4
5 import java.rmi.Remote;
6 import java.rmi.RemoteException;
7
8 public interface IEsempio extends Remote {
9     public int add(int a, int b) throws RemoteException;
10    public OggettoDaPassare copia(OggettoDaPassare o) throws RemoteException;
11 }
```

Java RMI – Realizzare l'interfaccia

- L'oggetto remoto deve implementare i metodi dell'interfaccia

```
1  package it.prova.rmi.server;
2
3  import it.prova.rmi.interfaces.IEsempio;
4  import it.prova.rmi.obj.OggettoDaPassare;
5
6  import java.rmi.RemoteException;
7  import java.rmi.registry.LocateRegistry;
8  import java.rmi.registry.Registry;
9  import java.rmi.server.UnicastRemoteObject;
10
11  public class EsempioImpl implements IEsempio {
12
13      @Override
14      public int add(int a, int b) throws RemoteException {
15          return a + b;
16      }
17
18      @Override
19      public OggettoDaPassare copia(OggettoDaPassare o) throws RemoteException {
20          return new OggettoDaPassare(o.contenuto);
21      }
22  }
```

Java RMI – Registrazione sul Registry

- L'applicazione server deve
 - Creare l'oggetto
 - Registrare l'oggetto sul Registry

```
public static Registry registry = null;
public static void main(String args[]) {
    try {
        registry = LocateRegistry.createRegistry(1099);

        ProvaServer esempioImpl = new ProvaServer();
        IEsempio esempioStub = (IEsempio) UnicastRemoteObject.exportObject(esempioImpl);
        Registry registry = LocateRegistry.getRegistry();
        registry.rebind("esempio", esempioStub);
        System.out.println("Server ready");
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```


Java RMI – Chiamata remote

- L'applicazione Client
 - Deve ricercare sul Registry l'oggetto remoto utilizzando la chiave associata (in questo caso «esempio»)
 - Effettuare il cast dell'oggetto remoto alla sua interfaccia (in questo caso «IEsempio»)
 - Richiamare il metodo come se fosse un'oggetto remoto

```
try
{
    Registry registry = LocateRegistry.getRegistry("localhost");
    IEsempio stub = (IEsempio) registry.lookup("esempio");

    System.out.println("5+3=" + stub.add(5, 3));

    OggettoDaPassare o = stub.copia(new OggettoDaPassare("ciao"));
    System.out.println(o.contenuto);
}
catch(Exception e) { e.printStackTrace(); }
```

Java RMI – Esempio

