Systèmes d'Information Avancés (et distribués)

Université Lyon 1
M1 Miage soir

L. Médini, avril 2008

Plan des cours

- Langages de structuration de l'information
- Protocole HTTP et programmation serveur
- Architectures multi-composants réparties
  - Objets hétérogènes distribués (CORBA)
  - Objets Java distribués (RMI, RMI/IIOP)
  - Appel de méthodes distantes
  - Synthèse
  - Framework Java EE 5
- Web services (SOA, WSDL, SOAP, UDDI)

Objets distribués

Approche orientée objet
Architectures distribuées
} Objets distribués

- Exemples d'application : agence de voyage en ligne
- Exemples d'objets distribués
  - Logique applicative client (connexion, recherche commandes)
  - Gestion sécurisée des paiements
  - Gestion des réservations
  - Interrogation des fournisseurs de voyages
  - ...

Infrastructures middleware

- But : gestion des communications entre les objets hétérogènes *via* le réseau dans les architectures distribuées
- Exemples
  - CORBA (OMG)
  - RMI (Java)
  - RMI/IIOP (Java)
  - Java EE (Sun)
  - .Net (MicroSoft)

CORBA

- But
  - Communication entre objets hétérogènes et distants
  - Invocation de « services » entre objets d'applications distribuées
- Principes généraux
  - Séparation stricte Implémentation/Interface
  - Localisation transparente des objets
  - Accès transparent aux objets
- Caractéristiques techniques
  - Architecture client/serveur
  - Objets distribués ou non
  - Multi-plateforme

CORBA

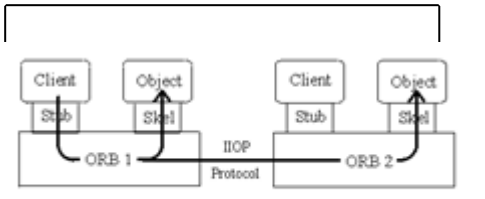
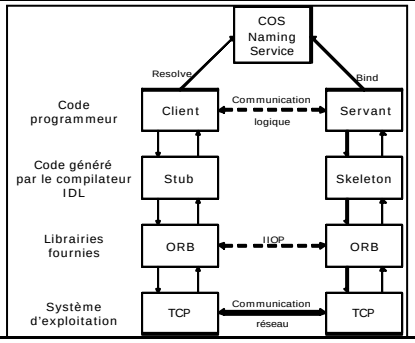


Figure 2: Interoperability uses ORB-to-ORB communication

CORBA



CORBA

- Objets/librairies
  - ORB : Couche « communication » intégrée aux objets
    - Responsable des mécanismes nécessaires pour
      - Trouver l'implémentation de l'objet pour la requête
      - Préparer cette implémentation à recevoir la requête
      - Communiquer les données constituant la requête

CORBA

- Objets/librairies
  - ORB : Couche « communication » intégrée aux objets
    - L'interface que voit le client est indépendante
      - De l'endroit où l'objet est situé
      - Du langage dans lequel l'objet est implémenté
    - Un ORB contient
      - Une interface IDL
      - Un support au service de nommage COS
      - Un support IIOP

CORBA

- Objets/librairies
  - Stub : proxy client
  - Skeleton : proxy serveur

  } s'interfacent avec un ORB
- CORBA COS : services objets communs
  - Naming Service : service de nommage permettant de retrouver les objets servants pour les clients
  - Life Cycle Service
  - Object Transaction Service
  - Security Service
  - ...

CORBA

- Langages/protocoles
  - IDL : langage neutre de spécification d'interfaces
    - Représentation des interfaces (informations échangées) dans le même langage
    - Traduction (projection) des interfaces dans différents langages (C, C++, SmallTalk, Ada95 et Cobol OO, Java, Eiffel et Common Lisp)

CORBA

- Langages/protocoles
  - IDL : langage neutre de spécification d'interfaces
    - Traduction effectuée à la compilation (statique)
    - Utilise un compilateur IDL spécifique au langage utilisé pour produire
      - Un stub/skeleton lié à un ORB
      - Une description des interfaces des services

```
Interface Chat {
  void SetMessage (in string auteur, in string texte);
}
```

CORBA

- Langages/protocoles
  - IIOP : protocole de communication entre ORB
    - Transmission des messages
    - Implémentation de GIOP sur TCP
    - Échange de messages entre « ORB »

CORBA

- Langages/protocoles
  - DII : accès dynamique aux serveurs
    - Permet de « court-circuiter » un ORB
    - Découverte dynamique de nouveaux objets
    - Construction et distribution d'invocation
    - Réception de réponses

CORBA

- Exemple d'utilisation
  - Fichier Chat.idl

```
interface Chat {
 void setMessage (in string auteur, in string texte);
}
```

  - Compilation

```
idlj –fallTIE Chat.idl
```

  - Interface que doit implémenter le servant

```
public interface ChatOperations {
  void setMessage (String auteur, String texte);
}
```

CORBA

- Exemple d'utilisation
  - Interface distante que doit implémenter le servant

```
public interface Chat extends ChatOperations,
org.omg.CORBA.Object, org.omg.CORBA.portable.IDLEntity
{}
```

  - Classe skeleton `Chat_Tie`
  - Classe stub `ChatStub`
  - Classe contenant des méthodes auxiliaires : `ChatHelper`

CORBA

- Exemple d'utilisation
  - À Programmer

```
class ChatServant implements ChatOperations {
  void setMessages (String auteur, String texte){…}
}

class ChatServer {
  public static void main (String args[]){…}
}

class ChatClient {
  public static void main (String args[]){…}
}
```

CORBA

- Exemple d'utilisation
  - Lancement
    - Serveur de noms (machine m1)

```
tnameserv (depuis JDK1.3)
```

    - Serveur (machine m2)

```
java ChatServer –ORBInitialHost m1
```

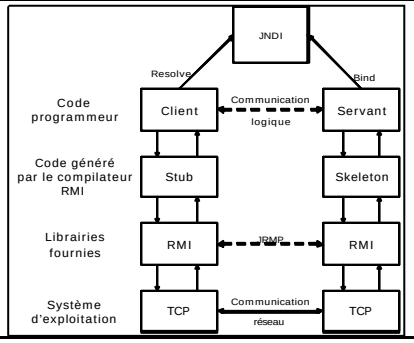
    - Client(machine m3)

```
java ChatClient –ORBInitialHost m1
```

RMI

- Mêmes principes de base que CORBA
- Limité à Java (objets non hétérogènes)
- Plus de langage de spécification d'interfaces
- Protocole de communication : JRMP

RMI



RMI

- Exemple d'utilisation
  - Interface Java

```
package monchat;
import java.rmi.*;
 public interface Chat extends Remote {
   public void setMessage (String auteur, String texte)
throws RemoteException;}
```

  - Classe skeleton
    `ChatServant_Skel`
  - Classe stub
    `ChatServant_Stub`

RMI

- Exemple d'utilisation
  - À Programmer

```
class ChatServant extends UnicastRemoteObject implements
  Chat {
  void setMessages (String auteur, String texte){…} }
class ChatServer {
  public static void main (String args[]){…} }
class ChatClient {
  public static void main (String args[]){…} }
```

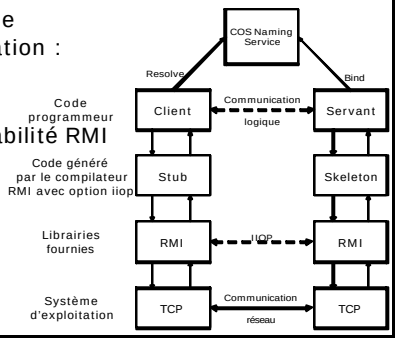
  - Compilation
    `rmic monchat.Chat`

RMI

- Exemple d'utilisation
  - Serveur de noms
    `rmiregistry` (méthodes `lookup()` et `bind()`)
  - Lancement
    - Serveur de noms (machine m1)
      `rmiregistry`
    - Serveur (machine m2)
      `java -Djava.rmi.server.codebase=http://m1/ ChatServer`
    - Client(machine m3)
      `java -Djava.rmi.server.codebase=http://m1/ ChatClient`

RMI/IIOP

- Protocole de communication : IIOP
- Permet l'interopérabilité RMI / CORBA



RMI/IIOP

- Exemple d'utilisation (différences avec RMI)
  - Implémentation du servant

```
class ChatServant extends PortableRemoteObject
  implements Chat {
  void setMessages (String auteur, String
  texte){…} }
```

  - Transtypage complexe
  - Compilation : `rmic –iiop monchat.Chat`
  - Packages à importer
    - Javax.rmi (servant, serveur, client)
    - Javax.naming (serveur, client)

RMI/IIOP

- Exemple d'utilisation (différences avec RMI)
  - Lancement
    - Serveur de noms (machine m1)

```
tnameserv
```

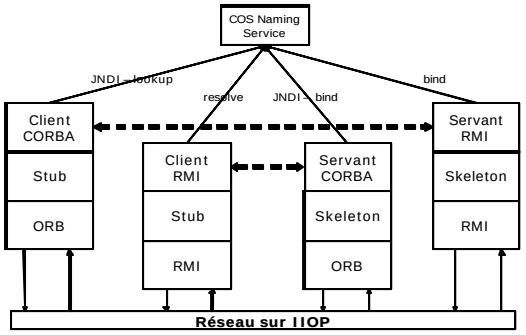
    - Serveur (machine m2) :

```
java -Djava.rmi.server.codebase=http://m1/  ChatServer
```

    - Client(machine m3) :

```
 java -Djava.rmi.server.codebase=http://m1/
ChatClient
```

CORBA + RMI/IIOP



Autres technologies

- Remote Procedure Call (RPC)
  - Origine
    - Créé à pour le système de fichiers NFS
    - Antérieur à CORBA
  - Principe
    - Appel de fonctions distantes
    - Langages de programmation hétérogènes
    - Interface en IDL
    - Génération d'un stub et d'un skeleton
    - Version « originale » : Sun RPC
  - Remarques
    - Plusieurs versions, incompatibles entre elles
    - Implémentation sur HTTP : XML-RPC

Conclusion

- Principes fondamentaux
  - Objets client, servant et serveur
  - Invocation d'objets distants transparente pour le client
  - Échange de messages conformes à des descriptions d'interfaces
  - Service de nommage
- Limites
  - Requiert la programmation du serveur
  - Requiert l'inscription dans le serveur de noms
  - Interfaces Générées à la compilation (CORBA non-DII)
- Mise en place « lourde » pour le développeur

Conclusion

- Géré : accès aux services transversaux
  - Nommage (serveur de noms)
  - Transactions
  - Persistance
  - Sécurité…
- Non géré : optimisation des accès aux ressources
  - Pools de connexion ou de threads
  - Activation et désactivation des objets
  - Répartition de la charge
  - Tolérance aux pannes

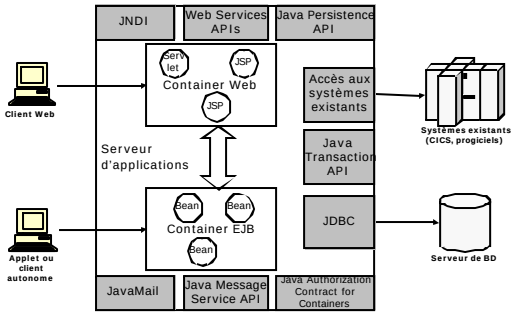
Références

- CORBA
  - http://www.omg.org
  - http://corba.developpez.com/cours/
  - http://corba.developpez.com/presentation.htm
- RMI et RMI/IIOP
  - http://java.sun.com/products/jdk/rmi/
  - http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/
- Exemples de code RMI et RMI/IIOP
  - http://java.sun.com/developer/codesamples/index.html
  - http://thomasfly.com/RMI/rmi_tutorial.html
  - http://www-128.ibm.com/developerworks/java/rmi-iiop/space.html

L'architecture JEE5

- But : développement, déploiement et exécution des applications distribuées
- Mêmes principes de base que les infrastructures middleware…
  - Communication synchrone (RMI/IIOP) et asynchrone (JMS) entre objets distribués, serveurs de nom (JNDI), intégration d'objets CORBA (JavaIDL)…
- …plus de nombreux services techniques supplémentaires
  - Génération d'objets transactionnels distribués (EJB), gestion du cycle de vie des objets, gestion des transactions (JTA et JTS), sécurité, accès aux BD (JDBC), interfaces graphiques dynamiques (Servlets , JSP, JSF)…

L'architecture JEE5



Exemple de service JEE5

- Java Persistence API (JSR 220)
  - The Java Persistence API provides a POJO persistence model for object-relational mapping.
  - The Java Persistence API was developed by the EJB 3.0 software expert group as part of JSR 220, but its use is not limited to EJB software components. It can also be used directly by web applications and application clients, and even outside the Java EE platform, for example, in Java SE applications.
  - http://java.sun.com/javaee/technologies/persistence.jsp