

Questions types pour l'examen du cours « Conception des Systèmes d'Information coopératifs »

Vincent Englebert
Avril 2001

Cette liste n'est pas exhaustive et est donnée à titre indicatif. L'étudiant sera capable d'utiliser les concepts vus au cours afin de raisonner sur des études de cas, de proposer des solutions, et de les critiquer.

1. Citez cinq raisons qui motivent l'utilisation d'une technologie distribuée dans un projet informatique.
2. Comparez les technologies RMI et CORBA du point de vue des requirements de transparence.
3. Comparez le modèle d'appel asynchrone dans CORBA et l'envoi d'un message dans le cadre d'un MOM (i.e. Middleware de messagerie).
4. RMI ne supporte pas les requêtes oneway, asynchrones et asynchrones différés mais bien le multi-threading. Décrivez avec un *sequence diagram* comment on peut émuler ces différents modes en Java.
5. Un serveur doit proposer les services définis dans l'interface suivante:

```
interface extends java.rmi.Remote {  
    int addition(int a,int b) throws java.rmi.RemoteException;  
}
```


Écrivez le code des applications client et serveur qui permet d'invoquer la méthode addition de manière asynchrone différée.
6. Quelles sont les fonctions des couches « stub » et « skeleton »?
7. Citez au moins une différence significative si l'on devait implémenter l'ORB de l'OMG au dessus la couche UDP plutôt que TCP. Hint: pensez à l'invocation d'une opération distante
8. Citez les différences entre un objet (par exemple en Java ou C++) et un composant (au sens distribué, RMI ou CORBA par exemple).
9. Citez quatre problèmes qui peuvent mettre en défaut la qualité de liveness d'une application.
10. L'étudiant sera capable de démontrer sa compréhension de la programmation multi-thread en réalisant un programme Java avec des threads.
11. Montrez par un *sequence diagram* l'interaction entre les composants – client – registry – serveur dans l'application suivante: le serveur crée un objet distribué X, et le client doit invoquer une méthode sur cet objet distribué. Le *sequence diagram* doit commencer juste avant la création de l'objet X.
12. Écrivez un système distribué composé de deux composants actifs qui se disent mutuellement bonjour un nombre infini de fois (utilisez RMI).
13. Expliquer l'utilité du chargement dynamique de classe dans RMI.
14. Dans quel cas le passage par valeur en RMI est-il plus efficace que le passage normal?
15. (lock hiérarchique) Supposez que vous deviez construire le gestionnaire qui contrôle la concurrence d'un système de gestion de bases de données. La base de données est composée de tables, les tables d'enregistrements, les enregistrements d'attributs. Expliquez le mécanisme d'acquisition de lock pour
 - a) modifier la valeur d'un attribut.
 - b) Lire la valeur d'un attribut.
 - c) Modifier un enregistrement.
 - d) Lire tous les attributs d'un enregistrement.
 - e) Changer le taux de TVA de tous les enregistrements.
 - f) Insérer une nouvelle table.
16. Expliquez les propriétés ACID d'une transaction.

17. Expliquez le protocole Two-Phase Commit
- 18.[CORBA] Comment la notion de *fabrique* contribue-t-elle à assurer la transparence de la localisation des composants ? Illustrez votre propos par un sequence diagram.
- 19.[CORBA] Expliquez l'architecture Corba (les différentes couches).
- 20.[CORBA] Qu'est ce que le versioning en Corba et à quoi cela sert-il ?
- 21.[CORBA] Quelle est l'utilité de l'opération

```
interface Object { InterfaceDef get_interface(); }
```
- 22.[CORBA] Quelle est l'utilité de l'opération

```
interface ORB {  
  Object resolve_initial_references (in ObjectId identifier)  
  raises (InvalidName);  
}
```
- 23.[CORBA] Expliquez deux techniques pour permettre l'interopérabilité entre des bus CORBA différents.
- 24.[CORBA] Pourquoi la définition du protocole CDR impose-t-elle un typage strict des opérations CORBA ?
- 25.[CORBA] Que trouve-t-on dans un IOR dans le protocole IIOP ?
- 26.[CORBA] Quel est l'avantage d'avoir plusieurs Portable Object Adapters sur un même serveur ? Illustrez votre propos par un exemple.
- 27.[CORBA] Expliquez comment (et pourquoi) vous utiliseriez le type de composant NamingContext dans cette situation:
La communauté européenne souhaite créer une fédération de centres de recherche. Chaque centre de recherche est autonome et doit pouvoir offrir des services définis par la Communauté aux autres centre ainsi qu'aux fonctionnaires de la Communauté. Chaque centre héberge une bibliothèque, des laboratoires et un institut de valorisation de la recherche. Chacun héberge des serveurs offrant: la réservation de livres, la consultation des séminaires, la commande d'expertises, ...
- 28.[CORBA] Comment est-il possible d'assurer la transparence de la délocalisation d'un composant (exemple: un objet X est déplacé de son hôte H1 vers H2).
- 29.[CORBA] Comment peut-on procéder pour créer un composant de façon à ignorer sa localisation.
- 30.[CORBA] Expliquez la différence entre objet distribué, servant, object id, et IOR
- 31.[CORBA] On désire proposer une vue orientée objet d'une ancienne base de données (une table SQL) en montrant chaque ligne sous la forme d'un objet corba. La table comporte 2.000.000 enregistrements. Comment procéderiez-vous ?
- 32.[CORBA] La multi-nationale « Trust & co » est composée d'entreprises autonomes et concurrentes. Afin d'assurer une visibilité intégrée à l'extérieur (le site www.trustco.com par exemple), la direction souhaite unifier les systèmes d'information de chaque entreprise. La variété des SGBD utilisés et l'esprit de méfiance et de concurrence entre les sociétés ne permet pas d'intégrer les bases de données (cela pourrait montrer des données sensibles). Comment procéderiez-vous ?
- 33.[CORBA] Pourquoi une Transient IOR comporte-t-il un magic number ? Donnez un exemple concret où l'absence de ce mécanisme pourrait poser problème.
34. Montrez les limites du principe d'atomicité d'une transaction.
35. Pourquoi la gestion de la concurrence entre transactions par des verrous peut-elle poser des problèmes (deux raisons).
36. Comment peut-on résoudre les problèmes de deadlock et quelles sont les inconvénients de ces méthodes ?
37. Expliquer le principe des transactions imbriquées.
38. Expliquer le principe d'isolation entre différentes transactions dans un même arbre de transactions.
39. En quoi la concurrence entre transactions (i.e. Exécution parallèle) peut-elle améliorer les performances du système et quelles en sont les limites.
40. Expliquer le mécanisme de la sérialisation forward de transactions.

- (l'étudiant sera capable d'appliquer le principe sur un exemple).
41. Expliquer le mécanisme de la sérialisation backward de transactions.
(l'étudiant sera capable d'appliquer le principe sur un exemple).
42. Expliquer le mécanisme de la sérialisation par estampillage de transactions.
(l'étudiant sera capable d'appliquer le principe sur un exemple).
43. Expliquer quels usages les couches « stub » et « skeleton » pourraient-elles faire de la cryptographie.
44. Expliquer l'algorithme de Needham-schroeder (clef privée).
45. Expliquer l'algorithme de Needham-schroeder (clef publique).
46. Expliquez quels sont les concepts sur lesquels s'appuie le Security Service de Corba.
47. Expliquez l'intérêt de la délégation dans le Security Service de Corba.
48. L'étudiant sera capable de répartir un schéma de base de données en fonction des besoins exprimés au niveau de chaque site.
49. L'étudiant sera capable de proposer un plan efficace d'exécution de requêtes dans une base de données réparties et d'en calculer le temps d'exécution.
50. Exemple d'étude de cas que l'étudiant pourrait être amené à résoudre:
La société ViteLaBas prend des colis à domicile pour les convoyer rapidement vers une destination quelconque dans le monde en utilisant les réseaux routiers, ferroviaires et aériens. L'employé prend le colis et demande l'identité, la signature et le numéro de carte VASI¹ sur un PDA à l'émetteur et lui communique un numéro identifiant le colis dans le système VLB. Le client peut suivre le cheminement du colis par les différents noeuds du réseau VLB sur le site WEB www.vlb.com. À la réception, le récepteur signe l'accusé de réception sur le PDA de l'employé et clôture l'ordre de mission. L'émetteur reçoit alors une facture détaillée et son compte est débité automatiquement après vérification auprès d'un serveur de certification agréé VASI.

Hypothèses:

- a) Les différents composants fonctionnent au-dessus d'un bus Corba (y compris les PDA).
- b) Chaque employé connaît le point vers lequel il doit acheminer le colis en fonction de l'adresse de destination. (émetteur:rue grandgagnage Namur → centre collecteur Namur → Zaventem → New York → Boston → récepteur:Somewhere street, lostbled). Cette tâche n'incombe donc pas au système informatique.
- c) Le site WEB est hébergé sur un seul site (1! adresse IP)
- d) Il y a plusieurs serveurs capables de certifier un numéro de carte VASI. Au moins un fonctionne. Le numéro de la carte et le pays du propriétaire suffisent pour la validation.
- e) Le processus de facturation doit avoir lieu dans le pays dont le colis est originaire.
- f) Lorsque deux hôtes hébergeant des composants sont physiquement proches l'un de l'autre, il peut être fait usage d'un port infrarouge par exemple pour échanger des informations (exemple: PDA ↔ PC).
- g) L'étudiant complètera si nécessaire le jeu d'hypothèses pour autant qu'elles restent vraisemblables. Les points suivants seront explicités:
 - o quels sont les principaux *use case* évoqués dans l'énoncé?
 - o quels sont les principaux acteurs?
 - o quels sont les sequence diagrams correspondant aux *use case* (sans la gestion des erreurs, hypothèse d'un monde parfait).
 - o quels sont les différents types d'hôtes?
 - o nature des types de composants (définition IDL)
 - o ventilation des composants sur les différents hôtes
 - o utilisation éventuelle de services prédéfinis Corba
 - : comment les composants se découvrent-ils (NamingContext?)
 - : a-t-on besoin de traders? comment les gère-t-on ?
 - : quels sont les besoins en sécurité ?

1 Carte de crédit bancaire internationale. L'algorithme pour vérifier l'authenticité de la carte dépend du pays émetteur de la carte.

L'étudiant pourra utiliser un exemple pour illustrer ses propos.