

RGE - Réseau Grand Est

Rapport d'Activités - Année 1999

**Le groupe RGE est une action transversale géographique
du GdR ARP**

Liste des laboratoires membres:

CRAN Centre de Recherche en Automatique de Nancy
<http://www.cran.u-nancy.fr>

GRTC Groupe de recherche en Réseaux et Télécommunications de Colmar
<http://iutsun1.colmar.uha.fr/GRTC.html>

GIFM Groupe d'Informatique Fondamentale de Metz - Equipe: Parallélisme et NP-complétude

LE2I Laboratoire d'Ingénierie Informatique et Base de Données
<http://ludique.u-bourgogne.fr>

LIB Laboratoire d'Informatique de Besançon
<http://lib.univ-fcomte.fr/>

LRIM Laboratoire d'Informatique de Metz

LSIIT Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection de Strasbourg
- Groupe Informatique Distribuée et Réseaux
<http://dpt-info.u-strasbg.fr/lsiit/erii/gidr/>

RESEDAS, CRIN-INRIA Centre de Recherche en Informatique de Nancy
<http://www.loria.fr/exterieur/equipe/resedas/>

TRIO, CRIN-INRIA Centre de Recherche en Informatique de Nancy
<http://www.loria.fr/CRIN/equipe/info-indus>

Table des matières

1. Introduction	4
2. Réunion du 4 février 1999 à Colmar	4
Xavier Scharff: "Modélisation et réalisation d'un générateur d'application multimédia orienté télécommunications"	4
Manuel Munier: "Une architecture pour intégrer des composants de contrôle de la coopération dans un atelier distribué"	5
Yvan Peter: "Gestion de la mobilité dans les environnements de communication"	5
Pierre-Alain Masson: "Spécification du BRP et vérification modulaire de propriétés LTL"	6
Abdelghani Alloui: "Un aperçu de solutions pour le routage IP multipoint intradomaine et interdomaine"	6
3. Réunion du 20 mai 1999 à Besançon	8
Benoit Parreaux: "Model-Checking Contraint - Les contraintes: une solution pour limiter l'explosion du nombre d'états"	8
Mickael Hoerd: "Le simulateur NIS "	8
Nicolas Krommenaker: "Méthodologie d'organisation des architectures de communication par l'analyse des coopérations humaines"	9
Twafik Es-Sqalli: "CORBA : un nouvel environnement pour le développement des application parallèles"	9
Huah Yong Chan: "Administration automatique d'applications"	10
Laurent Amanton: " L'ordonnancement des communications: du point à point aux diffusions restreintes.	10
4. Réunion du 14 octobre 1999 à Strasbourg	11
Guy Bernard: "Agents mobiles dans les systèmes répartis : un point de vue système"	11
Anis Laouiti: "Les réseaux mobiles ad-hoc"	11
Amine Berqia et Noufissa Mikou: "Modèle de Handovers pour un Réseau Mobile"	12
Thomas Noël: "La mobilité sur IP"	12
Laurent Philippe: "Une implémentation d'objets mobiles dans CORBA"	13

1. Introduction

Dans le cadre de ses réunions périodiques, le groupe Réseau Grand Est (RGE), action transversale géographique du GDR ARP, a organisé trois réunions durant l'année 1999. Le rapport d'activité 1999 regroupe l'ensemble des résumés des présentations faites au cours des réunions du 4 février à Colmar, du 20 mai à Besançon et du 14 octobre à Strasbourg.

La réunion du 14 octobre était une réunion thématique portant sur la mobilité. Cette réunion a été organisée en association avec ACM/SIGOPS de France (ASF) et le thème SAR du GDR ARP. La notion de mobilité a été envisagée sous plusieurs aspects: mobilité physique des équipements, des utilisateurs, des objets ou des programmes.

P. LORENZ, GRTC

2. Réunion du 4 février 1999 à Colmar

Xavier Scharff - GRTC, Colmar

Modélisation et réalisation d'un générateur d'application multimédia orienté télécommunications

Le Couplage Téléphonie Informatique (CTI) regroupe un ensemble de concepts, de standards, de techniques et de fonctionnalités permettant ou facilitant le dialogue entre un appareil informatique et un appareil téléphonique. Après avoir présenté les aspects fondamentaux du domaine, nous avons commencé par spécifier et par hiérarchiser les services à mettre en œuvre au niveau de l'Interface Homme Machine (IHM) d'un Générateur d'Applications (GA). A partir d'un exemple d'application du domaine des Serveurs Vocaux (SV), une démarche permettant de spécifier et de hiérarchiser les services a été introduite. Celle-ci sera ensuite étendue à l'ensemble du domaine des services CTI.

L'utilisation de l'outil OBJECTGEODE qui repose sur le langage de description et de spécification SDL nous a permis de vérifier, valider et tester le comportement des différents services, ainsi de vérifier les effets de bord entre les services. Ceci permet donc d'offrir à l'utilisateur des services fiables qui garantissent la stabilité des applications générées. Nous avons ensuite utilisé les précédents résultats obtenus pour développer un Générateur d'Applications appliqué au domaine des Serveurs Vocaux.

Manuel Munier - ECOO - Loria, Nancy

Une architecture pour intégrer des composants de contrôle de la coopération dans un atelier distribué

Cette thèse présente un nouveau modèle de transactions avancé permettant non seulement la coopération entre activités par le biais d'échanges d'informations en cours d'exécution, mais également leur distribution et l'hétérogénéité de leurs relations de coopération. Notre objectif est de décentraliser le contrôle de l'application dans les activités la composant, c'est-à-dire :

- chaque activité est responsable de ses interactions avec les autres activités,
- les contrôles réalisés localement assurent, implicitement, la synchronisation globale du système.

Pour cela, nous avons développé deux critères de correction distribués, à savoir la D-sérialisabilité et la DisCOO-sérialisabilité. Ils assurent des propriétés globales équivalentes à celles des critères de correction classiques (la sérialisabilité et la COO-sérialisabilité) mais en ne se basant que sur des contrôles locaux effectués par chacune des transactions du système. Outre la décentralisation du contrôle des interactions, nous proposons également des mécanismes permettant aux transactions de négocier les règles (schémas de coopération) à respecter lors de leurs échanges.

Yvan Peter - LIB, Besançon

Gestion de la mobilité dans les environnements de communication

Les environnements distribués à objets actuels atténuent la complexité du développement en offrant un modèle de programmation indépendant de la répartition et prenant en charge les problèmes liés à l'hétérogénéité. Toutefois ces environnements ne permettent pas encore de gérer la dynamique des systèmes à grande échelle. En particulier ils n'offrent pas de mécanisme de mobilité.

Notre objectif est de démontrer la possibilité d'implanter un service de mobilité dans un environnement distribué à objets standard, plus particulièrement CORBA, et d'étudier et proposer des mécanismes et des techniques permettant cette implantation. Nous avons défini un mécanisme de gestion des invocations et de mise à jour des références d'objet basé sur l'encapsulation des talons clients et du serveur par des objets générés à partir de l'interface IDL du serveur. Enfin, nous utilisons un mécanisme de base pour la gestion de l'état de l'objet. Les mécanismes proposés visent à minimiser le temps d'indisponibilité des objets.

Nous avons ensuite étudié de manière plus pratique la mise en œuvre de ces mécanismes dans le cadre du service de cycle de vie de CORBA. Nous proposons une organisation de l'infrastructure de création des objets permettant de retrouver les sites appropriés en nous basant sur des mécanismes d'auto-organisation dans les systèmes multi-agents. L'utilisation de critères prévue dans le service de cycle de vie sert de base pour l'organisation de l'infrastructure d'une part et pour la sélection du site destination d'un objet migré d'autre part.

L'utilisation des mécanismes développés est démontrée à travers deux applications. Ils ont été intégrés à une plate-forme de visualisation/administration permettant de déplacer graphiquement un objet d'un site à un autre. Ils sont utilisés dans un mécanisme d'équilibrage de charge.

Pierre-Alain Masson - LIB, Besançon

Spécification du BRP et vérification modulaire de propriétés LTL

L'analyse d'accessibilité est l'une des méthodes les plus efficaces pour l'analyse automatique de systèmes concurrents et réactifs. Elle est basée sur une énumération exhaustive des états et est implémentée dans plusieurs outils de vérification. Cependant, le principal problème pour l'application de cette technique est l'explosion combinatoire potentielle de l'espace d'états. Afin de remédier à ce problème, différentes techniques symboliques et de réduction ont été développées. Nous présentons dans un premier temps une extension du langage B permettant d'exprimer des propriétés dynamiques en Logique Temporelle Linéaire. Ensuite, nous introduisons une méthode de vérification modulaire guidée par le raffinement B, permettant de réduire considérablement le nombre d'états sur lesquels porte la vérification. Ces idées sont illustrées par la vérification de propriétés du BRP (Bounded Retransmission Protocol) spécifiée en B. Sous certaines conditions, nous pouvons alors établir qu'une propriété est vraie ou fautive, ou qu'elle aurait dû être exprimée à un niveau plus faible de spécification.

Abdelghani Alloui - LSIT, Strasbourg

Un aperçu de solutions pour le routage IP multipoint intradomaine et interdomaine

Le modèle IP multipoint a été proposé depuis bientôt une décennie, étendant le modèle de communication point à point du protocole IP et facilitant l'acheminement d'un même paquet à différents destinataires. Il repose sur l'utilisation du concept de groupe de destinataires (à un groupe correspond une adresse IP multipoint) et sur la duplication des paquets dans certains nœuds du réseau. Un paquet émis par une source à la destination d'un groupe est acheminé le long d'un arbre. L'élection des nœuds de duplication et du type d'arbre à utiliser pour acheminer les données, relève du protocole de routage multipoint utilisé. De nombreux protocoles ont été proposés dans ce but à l'IETF (1), mais on peut actuellement les classer en deux catégories :

- Ceux dits mode-dense comme DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol), MOSPF (Multicast Open Shortest Path First) et PIM-DM (Protocol Independent Multicast-Dense Mode). Ces protocoles supposent qu'il y a des membres d'un groupe multipoint sur la plupart des réseaux et que l'absence de membre constitue l'exception pour laquelle il y aura transfert d'information entre routeurs.
- Ceux dits mode-épars comme CBT (Core Based Tree) et PIM-SM (Protocol Independent Multicast-Sparse Mode). Ces protocoles supposent, au contraire des

précédents, que les membres d'un groupe multipoint sont très dispersés et peu nombreux par rapport au nombre de réseaux desservis.

Les récentes recherches ont porté, d'une part sur la spécification de règles d'intertopérabilité de ces différents protocoles, notamment sur les routeurs frontières entre domaines de routage; et d'autre part sur la spécification d'un protocole de routage multipoint interdomaine : BGMP (Border Gateway Multicast Routing Protocol). D'après une étude bibliographique, nous présentons ces différents protocoles, et quelques problèmes liés à leur déploiement à grande échelle. En fin, nous abordons le problème de l'allocation des adresses multipoints, et notamment une solution d'allocation dynamique, actuellement en développement à l'IETF.

3. Réunion du 20 mai 1999 à Besançon

Benoit Parreaux - LIB, Besançon.

Model-Checking Constraint - Les contraintes: une solution pour limiter l'explosion du nombre d'états

La technique de model checking permet de vérifier le comportement de processus communicants en réalisant toutes les exécutions rendues possibles par le modèle et en vérifiant des propriétés sur ces états. Lors de cette vérification un graphe, appelé graphe d'accessibilité, est créé. Celui-ci contient tous les états déjà rencontrés. Ce type de vérification, dite exhaustive, demande beaucoup de ressource mémoire. Il faut donc utiliser celle-ci au mieux afin d'obtenir de bons taux de couverture. De nombreux travaux de recherche ont été réalisés afin d'augmenter le nombre d'états accessibles. De nombreuses techniques traditionnelles ou spécifiques au problème que l'on cherche à résoudre ont été présentées et essayées.

Nous présentons notre technique appelée model-checking par abstraction et par contraintes. Nous proposons d'étendre le langage de spécification B par de la logique temporelle linéaire pour décrire des propriétés dynamiques. La vérification des propriétés temporelles est effectuée par "model checking". L'utilisation d'un langage de description de haut niveau nous permet d'augmenter la couverture de la vérification par une technique d'abstraction basée sur les contraintes. Nous expliquons notre démarche lors d'une démonstration de l'outil en cours de développement. Puis nous donnons quelques résultats obtenus lors de l'utilisation de cet outil. Nous finissons par les perspectives que nous voyons quant à l'utilisation de cette technique et des apports de celle-ci dans la vérification des protocoles.

Mickael Hoerdts - LSIIT, Strasbourg

Le simulateur NIS

Depuis l'ouverture du réseau Internet au grand public, les protocoles réseaux n'ont cessé de s'améliorer et ce pour faire face à une croissance exponentielle d'un réseau de plus en plus populaire.

Ce phénomène a eu pour conséquence la création d'un environnement dont la taille le rend incontrôlable dans sa globalité et qui pourtant fonctionne. Ainsi l'écriture et l'étude de protocoles réseau pour Internet comprennent maintenant tellement de paramètres qu'il en sont pratiquement des sciences empiriques comme la physique ou la biologie.

C'est pour cette raison que les simulateurs de réseaux existent. Network Simulator, développé par L'University of Carolina - Berkeley en fait partie et se distingue par le fait qu'il est gratuit et par sa grande modularité. En effet dans le même esprit que les logiciels du domaine public, toutes les sources sont fournies. De ce fait il est en perpétuelle amélioration puisque n'importe

qui dans le monde peut y participer. Ainsi on trouvera la dernière version ainsi que toute la documentation nécessaire sur le principal site de développement :

<http://www-mash.cs.berkeley.edu/ns>

Ce simulateur fonctionne sur la plupart des systèmes d'exploitations de type Unix mais aussi sous Windows. Sa grande modularité lui permet de s'adapter aux nouveaux protocoles sans pour autant réécrire le simulateur entièrement. C'est la raison pour laquelle la plupart des laboratoires de recherche en informatique l'utilisent . Mais Network Simulator peut aussi être utilisé dans le domaine de l'enseignement ou simplement par des étudiants curieux de savoir comment fonctionne un simulateur et pour une utilisation efficace du logiciel , il faudra connaître le langage C++ ainsi que le langage Otcl. D'autre part Network simulateur intègre une fonction d'émulation c'est à dire qu'il est capable de créer des nœuds réseaux virtuels dans un réseau existant.

Il faut savoir que l'interface qui peut paraître austère au premier abord cache beaucoup de possibilités. En effet l'ensemble des mesures que l'on peut effectuer est infini et on peut produire des résultats intéressants à force de persévérance. Ceux ci pourront ensuite être exploités de différentes manières par des logiciels externes comme Nam ou Xgraph.

Nicolas Krommenaker - CRAN, Nancy

Méthodologie d'organisation des architectures de communication par l'analyse des coopérations humaines

Les nouvelles organisations de travail dans les entreprises s'appuient de plus en plus sur des outils et des environnements informatisés (GroupWare, CSCW, Workflow, ...) et induisent par conséquent une augmentation de l'utilisation des ressources de communication (LAN, WAN). Une mauvaise évaluation des capacités du réseau de l'entreprise peut engendrer des dysfonctionnements sur les conversations de groupes. L'objectif est de proposer une méthode pour structurer des architectures de réseaux afin d'améliorer la charge et la disponibilité du support de communication. Pour cela, nous nous appuyons sur l'analyse des flux d'information entre les acteurs impliqués dans un processus de travail en les représentant à l'aide d'une matrice d'échanges. La démarche consiste ensuite à montrer l'intérêt d'appliquer des méthodes de partitionnement pour construire l'architecture de communication.

Twafik Es-Sqalli - RESEDAS / LORIA, Nancy

CORBA : un nouvel environnement pour le développement des application parallèles

Medley est un langage de spécification des communications pour les applications parallèles. Son but est de fournir à l'utilisateur une vision abstraite de son application en termes de tâches et d'échanges entre ces tâches indépendamment de l'architecture matérielle et des moyens de communication utilisés. À partir d'une spécification, le compilateur de ce langage génère

plusieurs niveaux d'implantation pour différentes primitives de communication. Dans cette présentation, nous avons détaillé une nouvelle approche de ce langage permettant l'implantation des communications dans un environnement CORBA. Nous avons également mis l'accent sur les performances au niveau de temps de communication de certaines implantations de CORBA.

Huah Yong Chan - LIB, Besançon

Administration automatique d'applications

Les plates-formes supportant les objets distribuées, telles que CORBA, favorisent le découpage des applications en composants évoluant indépendamment et répartis sur des réseaux étendus. Il est alors nécessaire de réaliser une gestion de l'allocation de ressource permettant d'améliorer les performances des applications et d'obtenir une meilleure qualité de service dans l'accès au serveurs. Nous proposons d'ajouter à ces plates-formes un ensemble de services pour réaliser l'administration automatique des applications et leur permettre d'utiliser au mieux les ressources. Ce schéma intègre la possibilité d'avoir plusieurs modules de décision pour réaliser le placement, la duplication ou l'agrégation des serveurs. Le choix d'une action, en cas de conflit, repose sur une procédure de décision multi-critère. Notre schéma inclut également un mécanisme pour ajuster dynamiquement les paramètres de notre système et ainsi permettre une meilleure adaptation aux applications.

Laurent Amanton - LaRIS, Belfort-Montbéliard

L'ordonnancement des communications: du point à point aux diffusions restreintes

Parmi l'ensemble des domaines fondamentaux de l'algorithmique distribuée, les protocoles d'ordonnancement de messages dans un système réparti tiennent une place importante depuis la fin des années 80. Que ce soit à l'échelle locale (intranet) ou mondiale (internet), les protocoles de communication garantissant l'ordre partiel causal deviennent incontournables tant par leur nécessité que leur suffisance (au sens mathématique des termes). La délivrance causale de messages au sein d'un système distribué fait partie des domaines où certains concepts sont déjà anciens, et où d'autres émergent seulement. Je vais essayer de donner un aperçu de l'évolution des algorithmes de délivrance causale et totale, tout en proposant des solutions nouvelles. Je définis le concept de phases causales, qui permettent d'ordonner des groupes de messages se recouvrant, puis je propose des algorithmes d'ordonnancement causal et total pour des diffusions restreintes dans des groupes de processus mobiles.

4. Réunion du 14 octobre 1999 à Strasbourg

Guy Bernard - INT, Evry

Agents mobiles dans les systèmes répartis : un point de vue système

Ce papier présente une vue d'ensemble de la technologie du code mobile. Il situe ce modèle d'exécution distribuée par rapport aux modèles classiques: échanges de messages, code référencable (appel de procédure distante, invocation d'objets à distance), évaluation distante, code à la demande (applets). Il décrit l'infrastructure système nécessaire au support d'agents mobiles pour l'exécution et la migration des agents, la réalisation de leurs besoins de communication, leur désignation, le contrôle de l'utilisation des ressources, et la gestion de la sécurité. Quatre systèmes d'agents mobiles sont présentés et comparés qualitativement, deux basés sur un langage interprété (Tcl) et deux basés sur Java. Des résultats expérimentaux donnent une première idée de leurs performances en matière de migration et de couplage avec un ORB pour l'exécution distante. La conclusion globale est que le code mobile est un paradigme supplémentaire à la disposition du programmeur d'applications réparties, qui s'avère efficace lorsqu'il procure des économies substantielles en volume ou en continuité des communications.

Anis Laouiti - INRIA, Rocquencourt

Les réseaux mobiles ad-hoc

On appelle réseaux ad hoc sans fil, les réseaux formés d'un ensemble de nœuds autonomes sans aucune infrastructure définie au préalable, ni topologie fixe. Les différents nœuds formant ce type de réseaux peuvent se déplacer librement. Ceci implique une topologie temporaire qui change au cours du temps fréquemment et d'une façon imprévisible.

Ce type de réseau ne possède aucune entité centrale pour sa gestion, et fonctionne d'une façon totalement distribuée. En plus d'une topologie instable, s'ajoute une portée radio limitée à quelques centaines de mètres. Par conséquent, les nœuds doivent relayer les paquets pour les acheminer vers leur destination. Pour se faire, on utilise des protocoles de routage pour permettre la communication de deux nœuds qui sont hors de portée radio l'un de l'autre.

MANET (Mobile Ad hoc NETWORK) est un groupe de l'IETF (Internet Engineering Task Force). Ce groupe de travail s'occupe de la standardisation des protocoles de routage IP dans les réseaux ad hoc sans fil. Parmi les protocoles proposés, on peut citer : OLSR, TORA, AODV, DSR, ZRP et CBRP.

Ces protocoles de routage doivent réagir aux changements continuels de la topologie tout en minimisant les informations de contrôle nécessaires.

On distingue trois sortes de protocoles. Les protocoles proactifs, les protocoles réactifs et les protocoles hybrides.

Dans les protocoles proactifs, chaque nœud doit maintenir des informations suffisantes sur la totalité du réseau par un échange périodique entre les différents nœuds, pour avoir des tables de routage complète et disponible à tout moment (exemple : OLSR).

Dans les protocoles réactifs, un nœud ne cherche à établir des routes que lorsqu'il a des données à envoyer (exemple : TORA, DSR, AODV).

Les protocoles hybrides sont un mélange de deux premiers types. Un nœud agit d'une façon proactive dans une zone limitée à son voisinage jusqu'à n sauts (n à préciser) et devient réactif au delà de n sauts (exemple : ZRP, CBRP).

Amine Berkia et Noufissa Mikou - LIRSIA, Dijon

Modèle de Handovers pour un Réseau Mobile

Des modèles d'allocation de ressources sont proposés afin d'optimiser la qualité de service (*QoS*) dans les réseaux mobiles et la bande passante attribuée aux utilisateurs.

Le premier modèle consiste en une file d'attente avec c serveurs qui représentent le nombre de canaux à attribuer. Dans ce modèle, on utilise un mécanisme de *push out* pour la gestion de ressources entre les nouveaux appels et les appels en cours se déplaçant d'une cellule vers une autre (handoffs). Ce dernier type d'appel entre en service si l'un des c canaux est libre, sinon il prend la place d'un nouvel appel s'il y en a dans le buffer.

Dans le deuxième modèle, on considère deux buffers séparés, l'un pour les handoffs et l'autre pour les nouveaux appels. On adopte un mécanisme de réservation de canaux qui consiste à n'autoriser l'accès des nouveaux appels au réseau que si le nombre de canaux libres est supérieur à un certain nombre c_h ($c_h < c$).

L'étude des deux modèles nous a permis d'obtenir la probabilité de coupure d'un handoff, la probabilité de rejet d'un nouvel appel et le temps de réponse pour chaque type d'appel.

Les résultats numériques validés par simulation montrent que le modèle avec un mécanisme de réservation de canaux offre, pour les handoffs, une meilleure qualité de service (*QoS*) que le modèle basé sur le *push out*, sans que la *QoS* des nouveaux appels ne soit sérieusement dégradée.

De plus, au moyen des processus de décision markoviens, on montre qu'en fait, la politique de réservation de canaux est optimale parmi toutes les politiques d'allocation de ressources.

Thomas Noel, LSIIT, Strasbourg

La mobilité sur IP

L'évolution des technologies a rendu possible l'apparition de nouveaux types de machines. Ces ordinateurs connus sous le nom de portables permettent à leurs utilisateurs de travailler sur différents sites. Il n'est plus nécessaire de se trouver dans son bureau, devant sa station de travail pour éditer un texte ou faire un schéma. Ces ordinateurs disposent de suffisamment d'autonomie et de puissance de calcul pour répondre aux besoins actuels. Les ordinateurs portables permettent

de travailler sur des données stockées localement, mais leurs utilisateurs ont de plus en plus besoin de pouvoir communiquer pendant leurs déplacements avec leurs entreprises ou d'autres collaborateurs. Jusqu'à présent ces liaisons s'effectuaient lorsque le portable se trouvait dans un lieu équipé, par exemple, d'une connexion réseau ou d'une prise téléphonique. On reliait le portable à cette prise (réseau ou téléphonique), ce qui lui permettait de pouvoir entrer en communication avec son ou ses destinataires. On parle alors d'ordinateurs nomades. Mais ce type de communication n'est possible que lorsque le portable se trouve dans un local équipé. Les communications sont stoppées dès que l'ordinateur nomade est débranché de la prise réseau. L'arrivée de nouvelles technologies de transmission de données sur des réseaux sans fil, permet de ne plus voir les ordinateurs portables comme de simples machines nomades. A l'heure actuelle, il est possible pour un ordinateur portable de communiquer même pendant ses mouvements. On ne parle plus d'ordinateurs nomades mais d'ordinateurs mobiles. L'IETF (Internet Engineering Task Force) qui est l'organisme de standardisation des protocoles de l'Internet a défini un nouveau protocole appelé Mobile IP. Ce protocole fonctionne aussi bien avec la version actuelle du protocole IP qu'avec la nouvelle version appelée IPv6. Il offre la possibilité aux ordinateurs mobiles de se déplacer sans qu'il y ait rupture des communications en cours. Nous présentons dans cet exposé les avancées faites autour de ce protocole ainsi que les avantages et inconvénients liés à son utilisation.

Laurent Philippe - LIB, Besançon

Une implémentation d'objets mobiles dans CORBA

Les environnements distribués à objets actuels atténuent la complexité de développement en offrant un modèle de programmation indépendant de la répartition et prenant en charge les problèmes liés à l'hétérogénéité. Toutefois ces environnements ne permettent pas encore de gérer la dynamique des systèmes à grande échelle. En particulier, ils n'offrent pas de mécanisme de mobilité.

Dans cet exposé nous montrons qu'il est possible d'implanter un service de mobilité dans un environnement distribué à objets standard, plus particulièrement CORBA, et nous proposons des mécanismes et des techniques permettant cette implantation.

Nous présentons un mécanisme de gestion des invocations et de mise à jour des références d'objets basé sur l'encapsulation des stubs clients et du serveur par des objets générés à partir de l'interface IDL du serveur. Enfin, nous utilisons un mécanisme de base pour la gestion de l'état de l'objet. Les mécanismes présentés visent à minimiser les temps d'indisponibilité des objets. Ces mécanismes sont mis en œuvre dans le cadre du service de cycle de vie de CORBA.

Une étude des performances de ce mécanisme nous a permis de montrer qu'il induisait un surcoût de l'ordre de 3 % sur une exécution et que le temps minimum pour une migration était de 300 ms. Cette implantation de la migration des objets a été utilisée dans deux applications d'administration des applications: l'une avec placement automatique des objets sur un réseau en fonction de la charge des sites, des relations entre objets et de contraintes fixées par les applications et l'autre avec visualisation des objets et placement manuel. Ces deux utilisations montrent l'intérêt du mécanisme.