



RGE - Réseau Grand Est

Rapport d'Activités – Année 2000

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

**Serveur du groupe - <http://www-r2.u-strasbg.fr/rge>
Liste de diffusion - rge@u-strasbg.fr**

Coordinateur : Hervé GUYENNET

Liste des laboratoires membres (par ordre alphabétique) :

CRAN - *Centre de Recherche en Automatique de Nancy*
Université de Nancy I - correspondant : Francis Lepage

G2RTC – *Groupe de Recherche en Réseaux et Télécommunication de Colmar*
IUT de Colmar - correspondant : Pascal Lorenz

LE2I – *Laboratoire Electronique, Informatique et Image*
Université de Bourgogne - correspondant : Kokou Yétongnon

LIFC - *Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche-Comté*
Université de Franche-Comté - correspondants : Hervé Guyennet, Michel Trehel

LITA – *Laboratoire d'Informatique Théorique et Appliquée*
Université de Metz - correspondant : Habbas Zineb

LORIA - *Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications*
Université de Nancy I - correspondants : André Schaff, Jacques Guyard

LSIIT - *Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection*
Université Louis Pasteur de Strasbourg - correspondant : Jean-Jacques Pansiot

LERI (RESYCOM) – *Laboratoire d'Etude et de Recherche en Informatique*
Université de Reims Champagne-Ardenne - correspondant : Simon Bloch

SUPELEC (EPCHP) - *Equipe Parallélisme et Calcul à Haute Performance*
Campus de Metz - correspondant : Stéphane Vialle

Table des matières

1. Introduction	4
2. Réunion du 3 février 2000 à Nancy (CRAN)	4
<i>Olivier JARAY – TRIO – LORIA, Nancy : "Spécification, validation et génération de tests des services de la couche application M-PPCN"</i>	4
<i>Ahmed HOUSNI – LIFC, Besançon : "Mise en place de la priorité dans les systèmes distribués"</i>	4
<i>Eddy BAJIC – CRAN, Nancy : "Mise en place d'un centre de compétences en réseau de terrain PROFIBUS"</i>	5
<i>Damien MAGONI – LSIT, Strasbourg : "Recherche d'agents par diffusion orientée"</i>	5
<i>Vincent LECUIRE – CRAN, Nancy : "Le transport des flux continus sur IP"</i>	5
3. Réunion du 25 mai 2000 à Nancy (LORIA).....	7
<i>Daniel SINGER – LITA, Metz : "Décomposition de domaines pour la résolution parallèle de CSP"</i>	7
<i>Olivier TOGNI – LSIT, Strasbourg : "Placement de convertisseurs dans les réseaux optiques"</i>	7
<i>Eric GARCIA – LIFC, Besançon : "Travail coopératif et multimédia"</i>	8
<i>Eric PETITJEAN – RESYCOM, Reims : "Méthodes de tests pour systèmes temporisés"</i>	8
<i>Emmanuel HYON – TRIO – LORIA, Nancy : "Vitesses de croissance asymptotiques de modèles d'empilement de pièces"</i>	8
<i>Joyce HADDAD – LIFC, Besançon : "Un algorithme d'exclusion mutuelle basé sur une arborescence"</i>	8
4. Réunion du 12 octobre à Reims (RESYCOM)	10
<i>Eugen DEDU – SUPELEC, Metz : "Parallélisation d'un algorithme de propagation de potentiel pour les systèmes multi-agents situés"</i>	10
<i>Hend KOUBAA – RESEDAS – LORIA, Nancy : "Déclaration et découverte de services dans les réseaux ad-hoc"</i>	10
<i>Sébastien SALVA – RESYCOM, Reims : "Testabilité des systèmes temporisés"</i>	10
<i>Stéphane D'ALU – RESEDAS – LORIA, Nancy : "Intégration du support IPV6 dans l'environnement de supervision de réseaux actifs ANAIS"</i>	11
<i>Mouhamadou DIAGNE – LSIT, Strasbourg : "Mobilité des communications IPV6"</i>	11
<i>Ghassan CHADDOUD – RESEDAS – LORIA, Nancy : "BAAL : Sécurisation des communications des groupes dynamiques"</i>	11

1. Introduction :

Le groupe Réseau Grand Est (RGE), action transversale géographique du GDR ARP, est en activité depuis 1994. Son rôle est de maintenir des relations entre les laboratoires de la “région” par l’organisation de journées de travail. Celles-ci permettent de :

- développer une école doctorale élargie pour les jeunes chercheurs en accueillant le maximum d'entre eux à chaque réunion (coûts de transport faibles, convivialité, critiques constructives, etc.)
- présenter les travaux à la communauté scientifique,
- échanger sur les travaux des participants dans les domaines des réseaux, des systèmes distribués et du parallélisme,
- échanger des informations générales concernant le domaine (recrutements, projets ouverts, appels à conférences, ...),
- candidater à des appels d'offre, au niveau régional (INTERREG) et national (RNRT,RNTL, ARC,..)
- soutenir des conférences organisées par les membres de RGE (ECUMN’2000, Renpar’2000,..)

Fort de ces **21** réunions (depuis 1994), le groupe est entré dans ce 21^{ème} siècle avec de nombreux thèmes portant sur des sujets d’actualités tels que les réseaux ad-hoc, la mobilité, le transport de flux multimédia, etc.

Ce rapport d’activité rassemble l’ensemble des présentations qui se sont déroulées lors des réunions à Nancy du 3 février (CRAN) et du 25 mai (LORIA), et du 12 Octobre à Reims (RESYCOM). Ces trois réunions ont réuni à chaque fois environ 35 personnes.

Cette année, le groupe s’est encore agrandi avec l’accueil des membres de l’équipe RESYCOM (Réseaux, SYStèmes et COMMunication) de l’université de Reims, Champagne-Ardenne.

N. KROMMENACKER, CRAN

2. Réunion du 3 février 2000 à Nancy (CRAN)

Olivier JARAY – TRIO – LORIA, Nancy
Spécification, validation et génération de tests des services de la
couche application M-PPCN

Ahmed HOUSNI – LIFC, Besançon
Mise en place de la priorité dans les systèmes distribués

Nous avons présenté une première classification des algorithmes d'exclusion mutuelle distribués selon les types d'affectation (permission ou jeton), puis, dans les classes ainsi définies, une deuxième classification de ces algorithmes selon le mode de communication qu'ils utilisent (multipoint ou point à point) et enfin, dans les classes résultant de cette seconde classification, une troisième classification selon l'évolution de l'état du système (statique ou dynamique). Nous avons comparé les algorithmes d'une même classe sur la base du nombre de messages échangés et de la mémoire consommée. Nous avons introduit le concept de priorité dans certains de ces algorithmes.

Eddy BAJIC – CRAN, Nancy
Mise en place d'un centre de compétences en réseau de terrain PROFIBUS

Le département Génie Electrique et Informatique Industrielle de l'IUT de Nancy Brabois est membre de l'association France Profibus, forte de 30 sociétés d'envergure nationale et internationale. <<http://www.profibus.com>>

Reconnu comme centre de compétence, le département s'est fixé pour objectif d'assurer un enseignement de haut niveau et une expertise technique basé sur une mise en œuvre et des tests sur les protocoles de la famille PROFIBUS.

Le réseau PROFIBUS, normalisé EN 50170 depuis 2000, occupe le premier rang des réseaux industriels de terrain installé à ce jour, et répond à travers ses protocoles DP (Decentralized Peripheral)-FMS (Field Manufacturing Standard) et PA (Process Automation) aux problématiques industrielles d'automatisation telles que déterminisme, sûreté de fonctionnement, ouverture, normalisation et câblage.

Pour appuyer les travaux menés au département, une architecture matérielle de référence, basée sur le découpage fonctionnel de la pyramide CIM, est construite dans ses locaux. Elle permet de valider et tester en situation les fonctionnalités de PROFIBUS, depuis un accès Ethernet TCP-IP jusque vers l'actionneur commandé en sécurité intrinsèque sous Profibus PA.

Damien MAGONI – LSIT, Strasbourg
Recherche d'agents par diffusion orientée

Il existe actuellement une forte demande pour des systèmes de diffusion de données sur les réseaux comme Internet. De nouveaux protocoles toujours plus complexes se déploient pour y faire face. Une des approches possibles est d'attribuer ces fonctions complexes à des nœuds ayant un rôle particulier dans le réseau. Ces nœuds, que nous nommons *agents*, peuvent être, suivant les architectures, des équipements réseau comme des routeurs, ou bien des serveurs spécialisés ou même des membres désignés dans le groupe de diffusion.

Notre objectif est de créer un service de recherche générique pour trouver ces différents nœuds à travers le réseau en limitant le plus possible la consommation de bande passante. La recherche se divise généralement en deux phases. La première est une phase de *diffusion* d'un message de recherche à travers le réseau. La deuxième est une phase de *sélection* des agents ayant répondu positivement au message de recherche. Nous nous intéressons uniquement à la phase de diffusion.

Vincent LECUIRE – CRAN, Nancy
Le transport des flux continus sur IP

Le transport de données engageant des flux continus par des réseaux à commutation de paquets est une tendance de plus en plus forte. Si de nombreux travaux de recherche et de développement ont été fait concernant la voix, notamment en raison de l'enjeu important de la téléphonie sur des réseaux IP, les travaux concernant l'image animée sont plus restreints. Le problème est évidemment plus complexe dans la mesure où la quantité d'informations à transmettre est plus importante. Dans ce domaine, le codage et la compression sont aussi en

évolution constante. Les problèmes temporels sont omniprésents puisque le délai entre la production des images à la source et leur restitution à l'autre bout doit être tenu constant. Dans le cas du transport d'images produites en direct, le retard accepté à l'arrivée ne peut être négocié que dans des limites faibles. Le transport doit donc maîtriser son délai, ce qui est d'autant plus difficile si des erreurs de transmission peuvent se produire. C'est dans ce contexte que nous présentons un protocole à contrôle déterministe de fiabilité. Les éléments clés de la chaîne qui va de la saisie de l'image par une caméra à sa restitution à distance sur un écran, et leur macro-comportement temporel seront d'abord examinés. Puis les conséquences des erreurs dans un flux vidéo codé en MPEG seront discutées pour montrer leur classification en terme d'impact sur la qualité des images. Le protocole conçu par l'équipe pour résoudre au mieux ce type de transport sera alors décrit en détail.

3. Réunion du 25 mai 2000 à Nancy (LORIA)

Daniel SINGER – LITA, Metz Décomposition de domaines pour la résolution parallèle de CSP

CSP (Constraints Satisfaction Problem) is a well known framework for solving a great deal of Artificial Intelligence problems. This talk is only concerned with CSPs defined on Finite Domains and binary constraints. Moreover the constraints are extensionally defined as subsets of the cartesian product over domains. Solving a CSP consists in finding a variables instantiation such that all the constraints are satisfied. This general problem is well known to be NP-Complete. The CSPs resolution mainly involves two basic operations: one is discrete relaxation and one is tree search based on a backtracking scheme. Another operation may be performed in solving CSPs which is based on decomposition techniques and this will be obviously the case for parallel resolutions. The most of presented decomposition strategies are structural ones based on the Constraints Graph. A domain decomposition method has been proposed which consists in splitting the original CSP into a set of independent subproblems (which was not the case of the first propositions).

Unfortunately the decomposition strategies for parallel resolution of CSPs have not been explored. However Domain Decomposition is a very well known general technique in Parallel Programming area. All of the works of this last decade on parallel resolution are related to parallel enumerative search algorithms or parallel constraint propagation. We propose a new direction to explore the benefit of decomposition strategies for parallel resolution of CSPs. In this paper, we focus on the domain decomposition approach as a pre-processing step leading to a static initial load sharing. Then we solve in parallel the subproblems resulting from the decomposition step on a virtual shared memory architecture with an OpenMP library. The first preliminary results of experimentation are obtained on the Origin2000 parallel machine.

Olivier TOGNI – LSIIT, Strasbourg Placement de convertisseurs dans les réseaux optiques

Les réseaux tout-optiques utilisant la technologie WDM fonctionnent par commutation de circuits: pour chaque demande de connexion, il faut déterminer une route dans le réseau et une longueur d'onde, c'est ce que l'on appelle un "chemin coloré". Deux chemins de même couleur ne peuvent emprunter un même lien.

Le but est d'optimiser les ressources disponibles, et donc de pouvoir accepter le plus de demandes possible. A cette fin, on définit deux paramètres qui rendent compte de l'état de congestion du réseau: le nombre W de longueurs d'onde utilisées et le nombre maximum L de chemins qui empruntent un même lien. On sait que W est toujours au moins égal à L , mais la minimisation de W est souvent un problème difficile.

Une façon de simplifier ce problème est d'introduire des commutateurs optiques avec conversion, qui permettent à un chemin qui les traverse de changer de couleur. De tels éléments sont aujourd'hui technologiquement envisageables, mais restent d'un coût très supérieur aux commutateurs optiques "simples".

On étudie ici dans quelle mesure le placement de tels convertisseurs permet de simplifier le processus d'allocation des chemins colorés et d'obtenir une meilleure utilisation des longueurs d'onde. En particulier, on s'intéresse au nombre minimum de convertisseurs à placer pour

garantir que W soit toujours "proche" de L . Ce problème se traduit en termes de décompositions de graphes.

Eric GARCIA – LIFC, Besançon
Travail coopératif et multimédia

Le travail coopératif se bornait il y a quelques années à des applications ne permettant que des échanges de média discrets tels que les éditeurs de texte coopératifs. Actuellement, avec le développement des réseaux et l'apparition du haut débit, l'utilisation du multimédia dans les applications coopératives se démocratise, rendant plus conviviales les applications de télétravail.

Les travaux menés au Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche-Comté ont pour but la conception d'une plate-forme à objets distribués (compatible CORBA 2.0) visant à faciliter le développement d'applications coopératives. Ce middleware permet de gérer les problèmes de communication et gestion des groupes, de cohérence des données partagées ainsi que les problèmes de synchronisation temps-réel des média continus (audio et vidéo). Notre domaine d'application est la télé-médecine. Nous avons actuellement deux projets avec des hôpitaux régionaux pour lesquels nous développons une application d'aide au diagnostic.

Eric PETITJEAN – RESYCOM, Reims
Méthodes de tests pour systèmes temporisés

Emmanuel HYON – TRIO – LORIA, Nancy
Vitesses de croissance asymptotiques de modèles d'empilement de pièces

Les modèles d'empilement de pièces (dit aussi modèles de Tetris) sont utilisés pour modéliser des systèmes à événements discrets (tâches-ressources) dans lesquels il existe des relations de précédences.

Nous rappellerons d'abord les propriétés générales de ces modèles qui sont des cas particuliers des modèles $(\max,+)$. Nous verrons ensuite les problèmes de vitesse de croissance dans le cas déterministe puis dans le cas probabiliste, notamment en ce qui concerne le couplage. Enfin nous terminerons par l'étude des vitesses de croissance de modèles de tas de pièces dans lequel les pièces sont choisies d'une manière déterministe parmi des sous-ensembles de l'alphabet (l'ensemble de toutes les pièces) tirés d'une manière probabiliste.

Joyce HADDAD – LIFC, Besançon
Un algorithme d'exclusion mutuelle basé sur une arborescence

Notre objectif est de présenter un algorithme d'exclusion mutuelle distribué permettant la gestion de la ressource partagée (*la prise de parole*) dans une téléconférence. Cet algorithme est basé sur la notion du jeton. Les conférenciers sont organisés sous forme d'une arborescence dont la racine est le détenteur du jeton. Ce dernier enregistre toutes les demandes de parole des autres conférenciers.

Dans un premier temps, nous supposons que tous les conférenciers sont dans un même endroit géographique. Ils constituent un seul groupe.

Dans un second temps, nous étendons l'algorithme au cas d'une conférence répartie dont les participants sont regroupés dans deux lieux différents. Pour cela nous ajoutons sur l'algorithme précédent la notion de groupe. Chaque groupe reste représenté par un arbre et la communication intergroupe se fait par une communication entre les racines des deux groupes.

L'objectif ultérieur est de gérer la notion de priorité qui sera attribuée exclusivement à l'un des deux groupes.

4. Réunion du 12 octobre à Reims (RESYCOM)

Eugen DEDU – SUPELEC, Metz
Parallélisation d'un algorithme de propagation de potentiel pour
les systèmes multi-agents situés

Dans cet exposé algorithmique nous nous intéressons aux systèmes multi-agent situés. Comme exemple de tel système, nous imaginons une simulation de robots transportant du minerai depuis des mines vers des usines. Les mines et les usines sont des sources émettant des potentiels. Ces potentiels décroissent avec la distance et contournent les obstacles par un algorithme de gradient à vagues. En remontant les gradients, les agents peuvent ainsi retrouver le chemin des ressources.

Cette diffusion des potentiels est renouvelée fréquemment et peut être très coûteuse en temps d'exécution et en mémoire nécessaire, d'où l'intérêt de la paralléliser et, éventuellement, de trouver des solutions inexactes qui n'affectent pas la simulation et se calculent plus vite. Nous nous sommes intéressés aux performances de divers algorithmes et implantations parallèles de cette propagation de potentiel. Quelques méthodes séquentielles (itérative et récursive manuelle) et parallèles (notamment la gestion des échanges aux frontières) sont présentées, avec leurs avantages et leurs inconvénients en temps d'exécution et en mémoire nécessaire.

Hend KOUBAA – RESEDAS – LORIA, Nancy
Déclaration et découverte de services dans les réseaux ad-hoc

L'évolution des services dans le réseau est aujourd'hui incontestable. Il semble indubitable que le nombre de services offerts va aller en croissant mais il est aussi à parier que la demande de services va elle aussi suivre la même croissance. Face à cette évolution il apparaît nécessaire de pouvoir déclarer, découvrir et déployer des services de façon la plus transparente possible et surtout de façon dynamique. Les protocoles qui sont proposés à l'heure actuelle le sont pour des réseaux filaires. Il nous semble intéressant de se pencher sur le cas des réseaux ad-hoc car le domaine de l'informatique mobile est en plein essor. Un réseau ad-hoc est une collection d'entités mobiles, interconnectées par une technologie sans fil formant un réseau temporaire sans l'aide de toute administration ou de tout support fixe. Cet article présente une approche pour la déclaration et la découverte de services adaptée aux réseaux ad-hoc.

Sébastien SALVA – RESYCOM, Reims
Testabilité des systèmes temporisés

Le test en boîte noire d'un protocole temporisé, de systèmes temps réel, ou de toute autre application temporisée, revient à vérifier la conformité de l'implantation par rapport à sa spécification, cette dernière pouvant être décrite grâce à un langage de haut niveau, tel que les automates temporisés. Or, certaines propriétés de ces automates, notamment des propriétés temporelles, nuisent à la couverture de l'implantation lors du test ou au coût du test. La qualité de test, ou testabilité, a pour but de définir et d'étudier ces propriétés puis d'évaluer leurs effets sur le test. L'objectif de notre travail, est donc d'évaluer la qualité du test de tels systèmes, en se concentrant uniquement sur les aspects temporels, puis de définir de nouveaux facteurs de qualité. Ces facteurs donneront une idée sur le coût et la validité du test avant son exécution.

Stéphane D'ALU – RESEDAS – LORIA, Nancy
Intégration du support IPV6 dans l'environnement de supervision
de réseaux actifs ANAIS

ANAIS est une architecture de réseaux actifs pour la supervision et le déploiement de protocoles actifs dans l'environnement Internet. Les composants de cette architecture sont une plate-forme de supervision dont l'ensemble des fonctions sont modélisées et déployées par une approche de paquets actifs ainsi qu'un environnement d'exécution d'applications actives déployé sur les nœuds. Initialement basée sur ANTS du MIT, ANAIS ne réalisait l'échange de paquets actifs qu'au travers de tunnels sur UDP ne permettant pas d'expérimentation réelle au niveau IP. Dans cet article nous présentons l'entité de supervision de cette architecture ainsi que les extensions apportées pour le support d'échange de paquets actifs sur un réseau IPv6 natif.

Mouhamadou DIAGNE – LSIIT, Strasbourg
Mobilité des communications IPV6

La mobilité des communications est un nouveau concept que nous essayons de mettre en place. Ainsi, nous montrons comment rediriger une communication IPv6 destinée à une station vers une autre station et ceci sans avoir à apporter des modifications au niveau de l'implémentation de la couche réseau du correspondant.

En utilisant les améliorations qui ont été apportées au protocole IP dans sa version 6 (IPv6), nous proposons un mécanisme simple de déplacement de communications. Nous utilisons en particulier des concepts introduits dans la mobilité IPv6.

Ghassan CHADDOUD – RESEDAS – LORIA, Nancy
BAAL : Sécurisation des communications des groupes dynamiques

Avec l'émergence de nouvelles applications coopératives multimédia, la communication de groupes apparaît comme le moyen le plus efficace d'envoyer des données à un groupe spécifique composé de plusieurs membres. De plus, l'intérêt croissant dans la communication réseau à travers l'utilisation de l'Internet a rendu nécessaire des services comme l'authentification, l'intégrité et la confidentialité pour transporter des données de manière sûre. nous expliquons les problèmes d'extensibilité des protocoles de gestion des clés de groupe. Nous présentons le protocole BAAL comme une nouvelle solution au problème de gestion des clés dans une communication de groupe dynamique. Nous montrons comment BAAL résout le problème de révocation et le problème d'authentification individuelle.