



RGE - Réseau Grand Est

Rapport d'Activités - Année 1998

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

Liste des laboratoires membres (par ordre alphabétique) :

ERRT (Colmar)
ICPS (Strasbourg)
LE2I (Dijon)
LIB (Besançon)
LORIA (Nancy), équipes :
– ECOO
– MODEL
– RESEDAS
– TRIO
LRIM (Metz)
LSIIT (Strasbourg)
CRAN (Nancy), équipe RLI

Table des matières

1	Introduction	4
2	Réunion du 5 février à Metz	6
	<i>Compte rendu de la table ronde.</i>	6
	Tanguy RISSET : <i>Parallélisation automatique de boucles et synthèse de haut niveau.</i>	8
	Éric FLEURY : <i>LCM : A Multicast Core Management Protocol for Link-State Routing Networks.</i>	9
	Dominique MÉRY : <i>Spécification de services et des interactions.</i>	9
	Yann BONIFACE : <i>Parallélisation de réseau de neurones.</i>	10
	Emmanuel HYM : <i>Équilibrage de charge en environnement réparti à objets : étude de la duplication.</i>	11
3	Réunion du 28 mai à Nancy	13
	Michaël KRAJECKI : <i>Un environnement d'aide à la parallélisation pour les applications à nombre Fini de Tâches Indépendantes et Irrégulières.</i>	13
	Pierre-Paul MEREL : <i>Parallélisation de CSP et application au problème du bordereau de coupe.</i>	13
	Pascal CHATTONNAY : <i>Gestion de l'allocation de ressources aux objets dans les systèmes répartis.</i>	13
	Laurent KAISER et Joël TOUSSAINT : <i>Equivalence entre Timed Input Output State Machines et Réseaux de Petri Temporels.</i>	14
	Olivier FESTOR : <i>Antares.</i>	15
	Jean-Marie BONNIN : <i>FAGE : une diffusion Fiable A Grande Echelle.</i>	15
4	Réunion du 8 octobre à Dijon	16
	Marinette SAVONNET : <i>Fragtique : une plateforme pour la distribution de base de données objets.</i>	16
	Huah Yong CHAN : <i>Un gestionnaire de placement interdomaine sur CORBA.</i>	18
	Emmanuel NATAF : <i>Contribution à la spécification et à l'exploitation des relations entre objets de gestion de réseaux.</i>	18
	Gladys DIAZ : <i>Communication de groupe dans les applications multimédia coopératives : une synthèse.</i>	18
	Vincent LOECHNER et Catherine MONGENET : <i>Optimisation des communications dans le cadre des systèmes d'équations récurrentes affines.</i>	19
	Carlos GAMBOA DOS SANTOS : <i>Apport de l'approche gestion de réseaux pour le placement de tâches dans le modèle de programmation par échange de messages.</i>	20
	Julien BOURGEOIS : <i>PVMChronos : Un outil de prédiction de performances dans le projet EDPEPPS.</i>	21

1 Introduction

Au nombre des technologies qui auront profondément marqué cette fin de siècle, les architectures parallèles, les réseaux et les systèmes répartis et distribués figurent en très bonne place. Après avoir longtemps été développés dans les laboratoires de recherche tant industriels qu'universitaires, elles focalisent aujourd'hui une attention qui n'a d'égale que les performances qu'on en attend. Cependant, une fois de plus, ces performances sont bridées par des problèmes logiciels et en l'occurrence une insuffisance en matière de méthodes, techniques et outils d'exploitation de ces technologies et de conception des applications qu'elles traitent.

Dans le présent acte des rencontres de RGE pour l'année 1998, ces problèmes sont traités sous divers aspects couvrant toute la chaîne de développement des réseaux, des applications parallèles et des applications distribuées, et en particulier les méthodes de spécification, les méthodes de conception et les outils de mise en œuvre.

Un problème inhérent à la conception de toute application parallèle ou distribuée est celui de la correction et de la fiabilité des interactions entre ses composantes. En effet certaines interactions, parce qu'elles sont dues à des interférences entre compétences des composantes ou ne respectent pas certaines contraintes temporelles, sont de nature à générer des comportements non désirés. C'est par exemple le cas lors de la conception d'applications de services téléphoniques ou d'applications embarquées. Dans son exposé intitulé "*Spécification des services et des interactions*", D. Mery propose une méthode de spécification formelle à même de circonscrire ces problèmes pour des applications de services téléphoniques. Celle-ci est basée sur des méthodes formelles comme B, TLA+ et OO ACT ONE. Pour les applications distribuées dont les composantes sont soumises à des contraintes temporelles, J. Toussaint, dans "*Validation d'une Application Temps Réel Distribuée Embarquée dans l'Automobile*", montre comment la spécification par des réseaux de Petri temporisés, permet de vérifier les contraintes temporelles qui gouvernent leur fonctionnement. Puis en collaboration avec L. Kaiser, il montre l'"*Equivalence des Réseaux de Petri Temporisés et des Timed Input Output State Machine*". Outre les interactions entre objets d'une application, celles entre ressources (équipement, architecture de transport, ...) ou plutôt leurs abstractions nécessitent aussi d'être spécifiées. Dans "*Contribution à la Spécification et à l'Exploitation des Relations entre Objets de Gestion*", E. Nataf propose un modèle de spécification d'objets de gestion de réseaux structurés.

Pour la mise en œuvre effective des interactions entre composantes, pour beaucoup d'applications distribuées, CORBA est en train de devenir une technologie possible. Dans ce contexte, son enrichissement avec des outils essentiels comme ceux de placement, et de maîtrise de son intégration à des plate-formes déjà existantes restent un impératif. Ces problèmes sont respectivement traités dans les exposés de H. Y. Chan et O. Festor. Dans "*Un Gestionnaire de Placement Interdomaine sur CORBA*", Chan propose un mécanisme pour le placement entre domaines au sens de l'OMG. Les problèmes d'équilibrage de charge y sont traités sous l'approche migration d'objets et ce pour une meilleure Qualité de Service (QoS). Dans "*ANTARES*", O. Festor montre comment CORBA peut être intégré à la plate-forme Openmaster de Bull grâce à l'API CMISoverJava développé dans le projet Resedas.

Des outils de mise en œuvre que se partagent les applications parallèles et dis-

tribuées sont les outils de communication intégrant des fonctionnalités telles que la communication de groupe et la répartition de charge. Après une analyse détaillée des problèmes sous-jacents, dans *"Communication de Groupe dans les Applications Multimedia Coopératives : une Synthèse"*, G. Diaz montre comment de telles communications peuvent être mises en œuvre aussi bien en environnement homogène qu'hétérogène avec des contraintes de QoS. L'une des formes la plus importante de cette communication de groupe, la diffusion, est traitée dans les exposés de J-M. Bonin intitulé *"FAGE : Diffusion Fiable à Grande Echelle"* et celui intitulé *"A Multicast Core Management Protocol for Link State Routing Network"* de E. Fleury. Alors que le premier s'intéresse, dans le cadre d'une application Internet, à bâtir sur IP un protocole de diffusion fiable, le second s'intéresse aux problèmes de gestion du noyau de diffusion lors d'un multicast, avec sélection et désignation automatiques y compris en cas de pannes. Quant aux problèmes d'équilibrage de charge, ils sont traités dans les systèmes parallèles avec une approche dynamique et dans les systèmes à objets répartis sous l'angle de la migration et de la duplication d'objets. Ces deux sujets sont respectivement traités dans les exposés de M. Krajecki *"Un Environnement d'Aide à la Parallélisation pour les Applications à Nombre Fini de Tâches Irrégulières"*, R. Chattonay *"Gestion de l'Allocation de Ressources aux Objets dans les Systèmes Répartis"*, et E. Hym dans *"Equilibrage de Charge en Environnements Répartis à Objets : Etude de la Duplication"*. La plate-forme que décrit M. Savonnet dans *"Fragtique : Une Plate-forme pour la Distribution de Base de Données Objets"*, traite de ces deux problèmes mais pour des applications de bases de données objets. Aussi incorpore-t-elle des outils d'évaluation pour une redistribution permanente d'objets en vue d'un traitement plus efficace des requêtes.

Pour les applications parallèles, outre les problèmes de communication et d'équilibrage de charge, un problème central est celui de l'algorithmique ; comment concevoir des algorithmes efficaces de nature parallèle ainsi que des environnements de programmation capables de préserver des performances proches des complexités des algorithmes. Les approches pour ce faire sont multiples et varient d'une classe d'applications à une autre. En effet on ne parallélise pas de la même façon une recherche dans une structure arborescente et un nid de boucles dans un code de calcul scientifique, comme le montrent les exposés de PP. Merel et T. Risset. Tandis que PP. Merel montre comment le cas particulier des applications de type CSP peut être efficacement traité dans *"Parallélisation de CSP avec Application au Problème de Bordereau de Coupe"*, dans son expose intitulé *"Parallélisation Automatique et Synthèse de Haut Niveau"*, T. Risset présente une synthèse des techniques utilisées pour la parallélisation de nids de boucles. C'est justement dans ce cadre où la synthèse automatique de schémas de communication optimaux joue un rôle important que s'inscrit l'exposé de V. Loechner intitulé *"Optimisation des Communications dans le Contexte des Systèmes d'Equations Récurrentes Affines"*. Il y développe en collaboration avec C. Mongenet un algorithme permettant, à partir d'une analyse du graphe de dépendance d'une application, de trouver des transformations espace-temps affines garantissant de tels schémas.

Les environnements de programmation, outre les outils pour une expression efficace du parallélisme, se doivent également de fournir des outils d'analyse et surtout d'évaluation à priori des applications et des machines qui les traitent.

Pour des applications de simulation de réseaux de neurones, dans son exposé "*Parallélisation de Réseaux de Neurones*", Y. Bonniface montre les limites des outils classiques et par suite la nécessité d'en développer d'autres en particulier basés sur les cartes de Kohonen, ainsi que les bibliothèques de communication comme MPI et les langages de programmation comme PARCELL. Des environnements qui intègrent des outils d'analyse et d'évaluation sont par exemple ceux que décrivent C. Gamboa Dos Santos et J. Bourgeois respectivement dans "*Apport de l'Approche Gestion de Réseaux pour le Placement de Tâches dans le Modèle de Programmation par Echange de Messages*", et "*PVMChronos : Un Outil de Prédiction de Performances dans le Projet EDPEPPS*". Les outils d'analyse que propose Gamboa Dos Santos ont pour but une gestion efficace des communications et une meilleure répartition de la charge de calcul. Il montre l'efficacité de tels outils notamment pour des plate-formes d'exécution non nécessairement appropriées, en général pour des raisons de communication, comme les réseaux de stations de travail. PVMChronos offre plutôt des outils de choix, à partir de prédiction de performances, de l'adéquation Algorithme/Architecture de la machine d'exécution. Pour ce faire, PVMChronos comporte des microbenchmarks pour les capacités de calcul et de communication ainsi que d'un outil pour la modélisation de l'application cible.

I. Sakho
LRIM - Univ. de Metz

2 Réunion du 5 février à Metz

Compte rendu de la table ronde.

Après avoir remercié les organisateurs de la journée au nom de la communauté RGE, pour l'agrément des lieux et l'efficacité, Michel Tréhel aborde les points suivants :

1. Nouveaux groupes

Bienvenue aux nouveaux membres appartenant à des groupes participant déjà à RGE. Bienvenue aussi à de nouveaux groupes :

- l'IRISA représenté par : T. Risset)
- le CNET-CAEN-LIB représenté par E. Hym
- le Le2i-Dijon représenté par D. Benslimane
- Model (LORIA) avec son responsable D. Mery
- Supelec-Loria représenté par Y. Boniface

2. Actes 1997 et 1998

J. J. Pansiot du LSIIT a Strasbourg a regroupé l'information concernant les réunions 1997. Dès qu'il aura ce qui concerne notre dernière réunion, il diffusera les Actes 1997.

Nous avons admis le principe que le laboratoire organisateur de la première réunion de l'année s'occupait de regrouper les compte-rendus des réunions de l'année. Le LRIM s'occupera donc des Actes 1998.

Abdelghani ALLOUI	LSIIT	alloui@dpt-info.u-strasbg.fr
Najib BELKHAYAT	LORIA	b_najib@yahoo.com
Djamal BENSLIMANE	LE2I Dijon	benslima@u-bourgogne.fr
Yann BONIFACE	LORIA/SUPELEC	boniface@loria.fr
Jean-Marie BONNIN	LSIIT/IUT	bonnin@dpt-info.u-strasbg.fr
Julien BOURGEOIS	LIB	bourgeoi@lib.univ-fcomte.fr
Dominique CANSELL	LORIA/Univ. Metz	cansell@loria.fr
Tawfik ES-SQALLI	LORIA	sqalli@loria.fr
Éric FLEURY	LORIA/INRIA	fleury@loria.fr
Jacques GUYARD	LORIA	guyard@loria.fr
Hervé GUYENNET	LIB	guyennet@univ-fcomte.fr
Zineb HABBAS	LRIM	zineb@lrim.univ-metz.fr
Jean-Michel HUFFLEN	LIB	hufflen@lib.univ-fcomte.fr
Emmanuel HYM	CNET (CAEN)/LIB	Emmanuel.Hym@cnet.francetelecom.fr
Azzedine KACED	LRIM	kaced@lrim.univ-metz.fr
Ousmane KONÉ	LORIA/INPL	kone@loria.fr
Michaël KRAJECKI	LRIM	krajecki@lrim.univ-metz.fr
Christophe LANG	LAB/LIB	lang@lib.univ-fcomte.fr
Pascal LORENZ	IUT GTR	lorenz@colmar.uha.fr
Pierre-Paul MÉRÉL	LRIM	merel@lrim.univ-metz.fr
Dominique MÉRY	LORIA/UHP	mery@loria.fr
Thomas NOËL	LSIIT	noel@dpt-info.u-strasbg.fr
Jean-Jacques PANSIOT	LSIIT	pansiot@dpt-info.u-strasbg.fr
David PATÉ	LSIIT	pate@dpt-info.u-strasbg.fr
Tanguy RISSET	IRISA	risset@irisa.fr
Ibrahima SAKHO	LRIM	sakho@lrim.univ-metz.fr
André SCHAFF	LORIA	schaff@loria.fr
Raymond SCHNEIDER	LSIIT	schneide@iutsud.u-strasbg.fr
Daniel SINGER	LRIM	singer@lrim.univ-metz.fr
Philippe SONNTAG	LORIA	Philippe.SONNTAG@wanadoo.fr
Didier TEIFRETO	LIB	teifreto@univ-fcomte.fr
Joël TOUSSAINT	LORIA	toussain@loria.fr
Michel TREHEL	LIB	trehel@lib.univ-fcomte.fr

TAB. 1: Liste des participants, réunion du 5 février à Metz

3. Page Web RGE
Vous pouvez la consulter à : <http://dpt-info.u-strasbg.fr/rge/>
Elle est gérée par l'équipe LSIT de l'Université de Strasbourg.
4. prochaines réunions
28 mai à l'ENSEM, Nancy
8 octobre au LE2I, Dijon
5. Colloque jeunes chercheurs
Ne mettons pas de date limite pour l'organisation de ce colloque. Dès que le groupe qui étudie le dossier sera prêt à lancer l'opération, la communauté RGE l'aidera avec enthousiasme.
6. Reconnaissance de RGE
Le Groupement de recherche ARP a soumis à la réflexion une organisation explicite par région géographique. RGE va demander à rentrer dans ARP dans ce cadre.
7. Renpar
D. Mery présentera RGE à Renpar'10 (1998).
8. Autres actions
Toutes idées de projets réalistes sont les bienvenues. Réjouissons nous aussi du fait que RGE en est à sa treizième réunion. Nous avons vu croître le nombre de gens et le nombre de groupes. D'autres idées viendront pour élargir le champ de nos actions.

Michel TREHEL
Universite de Franche-Comte
Systemes Distribués (Distributed Systems)
Laboratoire d'Informatique de Besançon

Tanguy RISSET (IRISA, Rennes),
Parallélisation automatique de boucles et synthèse de haut niveau.

Les domaines de recherche de la parallélisation automatique de boucles imbriquées d'un part, et de la synthèse automatique d'architectures spécialisées parallèles d'autre part ont toujours été en relation.

En ce qui concerne la parallélisation, après de nombreux travaux indépendant dans plusieurs directions, on commence à regrouper et comparer les différents résultats sous un même formalisme (analyse de dépendance, transformations de boucles). La synthèse de réseaux systoliques semblait, elle, en perte de vitesse, mais l'apparition sur le marché de la technologie FPGA (Field Programmable Gate Arrays) relance le concept de compilateur pour silicium.

Après un recensement des principales techniques de parallélisation automatique, on s'intéressera de manière un peu plus précise à l'état des techniques de synthèse

de haut niveau à travers les expériences menées avec le langage ALPHA, langage fonctionnel implémentant le formalisme des équations récurrentes et permettant de générer, par transformations successives, une architecture systolique.

Éric FLEURY (RESEDAS-LORIA, Nancy),
LCM : A Multicast Core Management Protocol for Link-State Routing Networks.

In this talk, we present solutions to several multicast core management problems, including automatic core selection, core failure handling, and core migration, for use in networks based on link-state routing. The proposed approach uses a central server, called the *core binding server* (CBS), to manage core-group bindings, accompanied by a network-level leader election protocol in order to achieve robustness. By modeling the selection of the CBS as a leader election problem, this approach can handle any combination of network component failures, including those that partition the network. Further, our simulation results reveal that the central server can sustain extremely high workloads, and demonstrate the effectiveness of our core selection and core migration methods.

Dominique MÉRY (MODEL, LORIA, Nancy),
Spécification de services et des interactions.

Le marché des télécommunications est ouvert depuis le 1 janvier 1998 et plusieurs nouveaux opérateurs proposent des produits appelés *services* aux clients/utilisateurs potentiels. Le 1 février 1998 à 00 h 00, CEGE TEL ouvrait officiellement ses services téléphoniques et sous réserve d'un abonnement, nous pouvons utiliser ce fournisseur de services en composant le 7 à la place du 0. Il s'agit d'une opération qui doit être neutre du point de vue de l'utilisateur dont les compétences sont éloignées en général du langage technique des télécommunications. Les services offerts doivent être conviviaux, fiables et bon marché.

Notre exposé présentera des résultats intermédiaires sur l'étude des propriétés des services et de leur spécification. Nous montrerons que la combinaison de plusieurs services conduit à des interactions qui peuvent être graves et nuisibles à l'opérateur et au client. Notre approche est fondée sur les langages de spécification formelle comme B, TLA+ et OO ACT ONE.

Références :

1. J.-R. Abrial. *The B book - Assigning Programs to Meanings*. Cambridge University Press, 1996.
2. J.-P. Gibson and D. Méry. A unifying framework for multi-semantic software development. In Max Mühlhäuser, editor, *Special Issues in Object-Oriented Programming*. Dpunkt, 1997.

3. P. Gibson. Feature requirements models : Understanding interactions. In *Feature Interaction Workshop*, Montreal, June 1997. IOS Press.
4. P. Gibson, B. Mermet, and D. Méry. Feature interactions : A mixed semantic model approach. In Gerard O'Regan and Sharon Flynn, editors, *1st Irish Workshop on Formal Methods*, Dublin, Ireland, July 1997. Irish Formal Methods Special Interest Group (IFMSIG), Springer Verlag. <http://ewic.springer.co.uk/>.
5. P. Gibson and D. Méry. Telephone feature verification : Translating sdl to tla+. In *Eighth SDL Forum Evolving methods*. North-Holland, 1997. Evry, France, 22-26 September 1997.
6. L. Lamport. A temporal logic of actions. *Transactions On Programming Languages and Systems*, 16(3) :872-923, May 1994.
7. B. Mermet and D. Méry. Détection d'interactions de services : une approche avec B. In *AFADL Approches formelles dans l'assistance au développement de logiciels*, 1997.
8. B. Mermet and D. Méry. Incremental specification of telecommunication services. In M. Hinchey, editor, *First IEEE International Conference on Formal Engineering Methods (ICFEM)*, Hiroshima, November 1997. IEEE.
9. B. Mermet and D. Méry. Safe combinations of services using b. In John McDermid, editor, *SAFECOMP97 The 16th International Conference on Computer Safety, Reliability and Security*, York, September 1997. Springer Verlag.
10. B. Mermet and D. Méry. Spécification de services et gestion des interactions. *Lettre B*, (2) :6-7, avril 1997. Revue de vulgarisation.
11. B. Mermet and D. Méry. Service specifications to b, or not to b. In *Second Workshop on Formal Methods in Software Practice*, Clearwater Beach, Florida, March 4-5 1998. ACM.

Yann BONIFACE (SUPELEC-LORIA, Metz),
Parallélisation de réseaux de neurones.

Notre recherche sur les réseaux de neurones vise à créer des modèles et des mécanismes connexionnistes d'inspiration biologique. La recherche de comportements réalistes entraîne une complexité de ces réseaux, en terme de calculs et de structures. Afin d'accélérer nos calculs et d'apporter un autre regard, nous étudions l'apport possible du parallélisme dans ce domaine de recherche.

Cependant l'implantation de réseaux de neurones sur des machines parallèles reste une opération fastidieuse. Une partie de nos travaux consiste en la mise au point d'outils de parallélisation adaptés aux systèmes connexionnistes. Nous avons commencé par expérimenter plusieurs environnements existants.

Nous avons ainsi développé des cartes de kohonen selon diverses stratégies, envois de messages par MPI et ParCel (langage de type acteur), et mémoire partagée par des threads (programmation par directives "pragma") ou des processus (programmation

par "sproc"). Ces développements se sont faits sur les machines parallèles du Centre Charles Hermite de Nancy.

Nous présenterons ces différents styles de programmation, et nous comparerons leur capacité à mettre en œuvre rapidement et efficacement des algorithmes connexionnistes.

Emmanuel HYM (CNET-LIB, Besançon),
Équilibrage de charge en environnement réparti à objets : étude de la duplication.

Depuis plusieurs années, le Centre d'Études de France Télécom s'intéresse aux systèmes répartis à objets et notamment au standard de fait de l'OMG (Objet Management Group) : CORBA (Common Object Request Broker Architecture). Ces systèmes offrent une grande souplesse de développement car ils reposent sur la transparence d'accès aux objets répartis dans le réseau en assurant leur localisation. Cependant cette transparence peut conduire à des situations de déséquilibre dans le réseau, certains objets serveurs pouvant être accédés d'un peu partout ce qui provoque un grand nombre de communications, pénalisantes pour l'efficacité générale des applications.

Les travaux se sont donc orientés vers des techniques de répartition de charge tenant compte des volumes de communications. C'est ainsi que, reposant sur le modèle relationnel de François BOURDON qui permet de connaître à tout moment l'ensemble des relations d'un objet avec le reste du monde et l'importance de chaque relation par rapport aux autres, des systèmes d'équilibrages ont été mis au point. L'idée générale de ces travaux est de placer les objets serveurs dans le réseau de manière à minimiser le volume global de communications, après une phase d'observation et d'analyse de la situation relationnelle de tous les objets du réseau. Basé sur la mobilité des objets qui, au besoin, peuvent être migrés, ces systèmes ont commencé à donner des résultats encourageants (thèse de Pascal Chatonnay au LIB), améliorant significativement les temps d'exécution d'applications de test.

De cette étude sont, néanmoins, sortis des cas où la migration des objets serveurs ne permet pas d'optimiser la situation. La duplication des objets serveurs semble être, dans ces cas-là, une alternative intéressante. Ce travail de thèse consiste donc en l'étude de la duplication des serveurs notamment par l'intermédiaire de simulations permettant de mettre en œuvre facilement un grand nombre d'objets.

Joël TOUSSAINT	LORIA	toussain@loria.fr
Laurent KAISER	LORIA	lkaiser@loria.fr
Paolo CASTELPIETRA	LORIA	castelpi@loria.fr
Domenico CAVALIERE	LORIA	dcavalie@loria.fr
Jean-Pierre THOMESSE	LORIA	thomesse@loria.fr
Pierre-Paul MÉREL	LRIM	merel@lrим.science.univ-metz.fr
Michaël KRAJECKI	LRIM	krajecki@lrим.science.univ-metz.fr
Ibrahima SAKHO	LRIM	sakho@lrим.science.univ-metz.fr
Jean-Jacques PANSIOT	LSIT	pansiot@dpt-info.u-strasbg.fr
Éric FLEURY	LORIA	fleury@loria.fr
Pascal CHATONNAY	LIB	chaton@iut-bm.univ-fcomte.fr
David LAIYMANI	LIB	layimani@iut-bm.univ-fcomte.fr
Pascal LORENZ	IUT GTR	lorenz@colmar.uha.fr
Thomas NOËL	LSIT	noel@dpt-info.u-strasbg.fr
Raymond SCHNEIDER	LSIT	schneide@iutsud.u-strasbg.fr
Abdou ZAKARI	LRIM	zakari@lrим.science.univ-metz.fr
Abdelghani ALLOUI	LSIT	alloui@dpt-info.u-strasbg.fr
David PATÉ	LSIT	pate@dpt-info.u-strasbg.fr
Eric RONDEAU	CRAN	eric.rondeau@cran.u-nancy.fr
Ye-Qiong SONG	LORIA	song@loria.fr
Françoise SIMONOT-LION	LORIA	simonot@loria.fr
Manuel MUNIER	LORIA	munier@loria.fr
Daniel SINGER	LRIM	singer@lrим.science.univ-metz.fr
Zineb HABBAS	LRIM	zineb@lrим.science.univ-metz.fr
Nizar BENOUSSEF	LORIA	benyou@loria.fr
Philippe SONNTAG	LORIA	sonntag@loria.fr
André SCHAFF	LORIA	schaff@loria.fr
Isabelle CHRISMENT	LORIA	ichris@loria.fr
Olivier FESTOR	INRIA-Lorraine	festor@loria.fr
Michel TREHEL	LIB	trehel@lib.univ-fcomte.fr
Hervé GUYENNET	LIB	guyennet@univ-fcomte.fr
Hassan MOUNTASSIR	LIB	mountass@lib.univ-fcomte.fr
Jean-Marie BONNIN	LSIT/IUT	bonnin@dpt-info.u-strasbg.fr
Ousmane KONÉ	LORIA/INPL	kone@loria.fr
Miguel LEON	LORIA/INPL	mleon@loria.fr

TABLE 2: Liste des participants, réunion du 28 mai à Nancy

3 Réunion du 28 mai à Nancy

Michaël KRAJECKI (LRIM, Metz),

Un environnement d'aide à la parallélisation pour les applications à nombre Fini de Tâches Indépendantes et Irrégulières.

Après avoir défini les applications à nombre Fini de Tâches Indépendantes et Irrégulières, nous présentons un environnement d'aide à la parallélisation adapté à ces applications. Le caractère irrégulier de ces applications implique l'utilisation de stratégies d'équilibre de charge dynamique pour obtenir une efficacité pratique satisfaisante. Cet environnement est utilisé pour paralléliser le problème du lancer de rayons.

Pierre-Paul MEREL (LRIM, Metz),

Parallélisation de CSP et application au problème du bordereau de coupe.

Les problèmes de satisfaction de contraintes (CSP) permettent de formaliser puis de résoudre un grand nombre de problèmes combinatoires. Nous nous concentrons dans cet exposé, sur le calcul d'un bordereau de placement en confection. Nous présentons en particulier les difficultés que posent ce type de problèmes, notamment par rapport à la formalisation CSP, puis définissons un algorithme parallèle de résolution. Des expérimentations de cet algorithme ont été réalisées sur une Connection Machine CM-5 et sont aussi présentées.

Pascal CHATTONNAY (LIB, Besançon),

Gestion de l'allocation de ressources aux objets dans les systèmes répartis.

L'apparition des systèmes répartis à objets (SRO) pose de nouvelles questions dans le domaine de l'équilibrage de charge. Quelles sont les différences majeures, du point de vue de l'allocation de ressources, entre les systèmes à base de processus et les SRO? Comment transférer les technologies développées pour les processus vers le domaine des objets? Les objets ne réalisent une tâche complexe que par coopération, comment gérer cette interdépendance logicielle et le flux de communication qui en découle? Nous proposons dans notre travail d'apporter des éléments de réponses à ces questions.

Plus précisément, nous étudions et mettons en œuvre une stratégie d'optimisation de l'allocation des ressources dans un système réparti à objets, sur un réseau local de stations de travail, dans le but d'optimiser l'exécution des applications réparties. Nous proposons de réaliser un placement des constituants des applications via un processus de décision multicritère. Ce processus agrège des informations concernant trois dimensions de l'exécution :

- la charge des sites, déterminée par l'observation des fils d'exécution locaux à chaque site. Ce critère est décrit par l'ensemble de la communauté comme primordial dans la recherche d'une optimisation de l'exécution.

- les dépendances entre objets induites par les chemins d'invocations via l'observation des débits de communication entre objets. Ce critère traduit une spécificité des objets : leur intense utilisation des communications.

- des contraintes associées à la sémantique des applications, exprimées par différents intervenants (programmeur, utilisateur, administrateur). Ces contraintes permettent de palier à l'antagonisme des deux précédents critères en décrivant un contexte d'exécution préférentiel pour un objet.

L'observation des communications est réalisée via un modèle permettant de nous abstraire des épiphénomènes et proposant une prédiction à court terme des tendances du système.

Nous avons mis en œuvre notre solution dans le système réparti à objets de la société Chorus. L'objectif de cette implémentation est plus particulièrement la validation de l'approche relationnelle (prise en compte des communications) pour l'optimisation de l'exécution. Nous utilisons une démarche de test rationnelle permettant de mesurer l'impact de chaque paramètre sur l'optimisation. Les résultats que nous obtenons, nous permettent d'affirmer la complémentarité de l'optimisation des chemins d'invocation et de la minimisation de la charge des sites dans le domaine des systèmes répartis à objets.

Laurent KAISER et Joël TOUSSAINT (TRIO, LORIA, Nancy),
**Equivalence entre Timed Input Output State Machines et Réseaux de
Petri Temporels.**

Les travaux présentés ici relèvent de l'étude de formalismes utilisés pour la vérification de propriétés temporelles d'une application.

Il existe de nombreux modèles utilisés dans les domaines de la vérification formelle, et plus particulièrement dans celle de propriétés temporelles. De plus, de nombreuses méthodes et outils ont été développés pour ces différents modèles. Il serait intéressant de pouvoir utiliser, si cela est possible, ces méthodes et outils sur des modèles différents et cela, quelque soit le formalisme utilisé pour modéliser l'application. En effet, il est préférable, en temps, en coût de réutiliser un outil existant plutôt que d'en réaliser un nouveau possédant les mêmes fonctionnalités mais adapté à un autre modèle.

Dans ce contexte, nous présentons deux de ces formalismes, les Réseaux de Petri Temporels (RdPT) et les Timed Input Output State Machine (TIOSM). Tous deux permettent de prendre en compte un temps physique (durée) et pas seulement un temps logique.

Nous montrons comment passer d'un modèle exprimé à l'aide d'un de ces formalismes à un modèle exprimé dans l'autre formalisme. Nous indiquons ensuite comment nous pensons démontrer l'équivalence entre les modèles obtenus par les règles de transformation proposées.

Olivier FESTOR (RESEDAS, LORIA, INRIA-Lorraine, Nancy),
Antares.

L'intervention a pour objectif de présenter les premiers résultats de l'action ANTARES, action de transfert technologique mise en place en décembre 1997 entre le projet RESEDAS et la division OpenMaster du groupe BULL. ANTARES est l'acronyme de Architectures et Nouvelles Technologies pour l'Administration des Réseaux et Services. L'objectif principal de l'action est d'ouvrir la plate forme OpenMaster de BULL aux nouvelles technologies telles que Java et CORBA. Ceci se fait d'une part en intégrant des outils logiciels développés dans le projet RESEDAS dans la plate-forme OpenMaster ; d'autre part en concevant et réalisant de nouveaux composants spécifiques à la plate-forme. Dans cet exposé nous présentons le premier transfert technologique réalisé dans le cadre de l'action à savoir l'intégration de l'Interface de programmation d'application CMISoverJava dans la plate-forme OpenMaster. CMISoverJava est une API d'accès au protocole CMIS entièrement développée en Java et suivant le modèle de programmation événementielle de l'AWT. Aussi, présentons nous dans cet exposé, l'interface, ses capacités, son intégration dans OPenMaster ainsi que des résultats de performances. Finalement une ouverture sur les réalisations futures est faite.

Jean-Marie BONNIN (LSIIT, Strasbourg),
FAGE : une diffusion Fiable A Grande Echelle.

Mots clés : Fiabilité, Diffusion, Multicast, Internet, Grande échelle, Groupe.

L'évolution de l'Internet permet d'envisager aujourd'hui, la diffusion fiable d'information dans de très grands groupes (entre 100.000 et 1.000.000 de membres) dispersés dans le réseau. Actuellement il n'y a pas de service efficace permettant une telle diffusion. Nous proposons de construire un tel service au-dessus de la diffusion non fiable de IP. Notre service s'appuie sur une structure de contrôle hiérarchisée répartie dans le groupe de diffusion. Celle-ci assure la fiabilisation en retransmettant les messages demandés par les récepteurs et l'information de la source en agrégeant les données. Après un rapide rappel des différentes alternatives de conceptions d'un protocole de diffusion fiable, nous décrivons FAGE : un protocole de Fiabilisation A Grande Echelle. FAGE assure localement (au plus proche des récepteurs) les retransmissions et la gestion des membres du groupe ce qui réduit les délais de retransmission. Il permet aussi d'agréger les informations de contrôle de flux pour en fournir un rapport condensé à la source, évitant ainsi les problèmes d'implosions des acquittements. Pour terminer nous présentons quelques résultats obtenus en simulant le comportement du protocole à l'aide de SAMSON, un simulateur à événements discrets.

4 Réunion du 8 octobre à Dijon

Marinette SAVONNET (LE2I, Dijon),
Fragtique : une plateforme pour la distribution de base de données objets.

Problématique et contexte

L'utilisation parallèle (intra ou inter requête) d'une information distribuée, dans le cadre d'une base de données Orientée Objets, passe par les étapes suivantes : fragmentation des classes d'objets, allocation sur les sites, décomposition des requêtes, exécution parallèle des sous-requêtes et synthèse des résultats partiels.

Contrairement au modèle relationnel qui est simple mais limitatif, un schéma conceptuel global Orienté Objets appréhende la réalité à travers la richesse des informations structurelles qu'il contient : il est donc possible de faire une partie du travail de distribution au niveau conceptuel.

Fragmentation

La méthode de fragmentation des données, prend en compte :

- l'information conceptuelle contenue dans les liens structurels du schéma conceptuel de la base de données,
- l'information quantitative portée par les fréquences d'utilisation des méthodes pour lesquelles est souhaitée une possibilité d'exécution parallèle,

pour déterminer un ensemble d'unités d'allocation indépendantes. Chaque unité représente un groupe de classes co-référencées qui doivent être partitionnées de façon concertée.

Allocation

Des mesures de flux et de charge interviennent sur les fragments de données ainsi construits et permettent :

- d'évaluer la qualité des fragments et d'optimiser, par des regroupements ou des redécoupages, la qualité des fragments
- de construire une métrique pour l'algorithme d'allocation proprement dit.

La plateforme

Fragtique est un environnement complet de gestion de bases de données distribuées avec :

- les outils de distribution initiale des données
- les outils de traitement des requêtes
- les outils d'évaluation permanente permettant la détection et la remise en question des choix de distribution devenus obsolètes.

Hervé GUYENNET	LIB	guyennet@univ-fcomte.fr
Jean-Jacques PANSIOT	LSIIT	pansiot@dpt-info.u-strasbg.fr
Hassan MOUNTASSIR	LIB	mountass@lib.univ-fcomte.fr
Mohamed NAÏMI	LaRIS	mohamed.naïmi@outbm.fr
Kokou YÉTONGNON	LE2I	kokou@u-bourgogne.fr
Jens GUSTEDT	LORIA	jens.gustedt@loria.fr
André SCHAFF	LORIA	schaff@loria.fr
Laurent PHILIPPE	LIB	philippe@lib.univ-fcomte.fr
François SPIES	LIB	spies@lib.univ-fcomte.fr
Michel TREHEL	LIB	trehel@lib.univ-fcomte.fr
Julien BOURGEOIS	LIB	bourgeois@lib.univ-fcomte.fr
Miguel LEON	LORIA/INPL	mleon@loria.fr
Gladys DIAZ	LORIA	diazs@loria.fr
Djamal BENSLIMANE	LE2I Dijon	benslima@u-bourgogne.fr
Vincent LOECHNER	ICPS/LRIM	loechner@lrим.sciences.univ-metz.fr
Ibrahima SAKHO	LRIM	sakho@lrим.sciences.univ-metz.fr
Carlos GAMBOA DOS SANTOS	LORIA RESEDAS	gambos@loria.fr
Emmanuel NATAF	LORIA RESEDAS	nataf@loria.fr
Laurent BESSON	LE2I	besson@khali.u-bourgogne.fr
Michaël OUMEDJKANE	LE2I	ttkbourgo@aol.com
Ahmed HOUSNI	LIB	housni@comte.univ-fcomte.fr
Nadine CULLOT	LE2I	nadine.cullot@u-bourgogne.fr
Marinette SAVONNET	LE2I	savonet@khali.u-bourgogne.fr
Fabrice JOUANOT	LE2I	jouanot@khali.u-bourgogne.fr
Marie Noelle TERRASSE	LE2I	mnterrasse@u-bourgogne.fr
Michaël KRAJECKI	LORIA RESEDAS	krajecki@loria.fr
Daniel SINGER	Univ. Metz	singer@lrим.sciences.univ-metz.fr
Zineb HABBAS	IUT Metz	zineb@iut.univ-metz.fr
David PATÉ	LSIIT	pate@dpt-info.u-strasbg.fr
Abdelghani ALLOUI	LSIIT	alloui@dpt-info.u-strasbg.fr
Thomas NOËL	LSIIT	noel@dpt-info.u-strasbg.fr
Saadallah JOMNI	LE2I	jomni@khali.u-bourgogne.fr
Joël SAVELLI	LE2I	joel.savelli@u-bourgogne.fr
Thierry GRISON	LE2I	Thierry.Grison@u-bourgogne.fr
Eric GARCIA	LIB	garcia@lib.univ-fcomte.fr
Jean-Christophe LAPAYRE	LIB	lapayre@lib.univ-fcomte.fr
Nicolas JANEY	LIB	janey@lib.univ-fcomte.fr
Christophe LANG	LIB	lang@lib.univ-fcomte.fr
Pascal CHATONNAY	LIB	chaton@iut-bm.univ-fcomte.fr
Noufissa MIKOU	LIRSIA	mikhou@crìd.u-bourgogne.fr
Sureswaran RAMADASS	NRG, USM	sures@cs.usm.my
Tharmaraj KANDASAMY	NRG, USM	raj@cs.usm.my
Rodu STATE	LORIA RESEDAS	state@loria.fr
Mihaela PERTEA	LORIA RESEDAS	pertea@loria.fr
Nicolas KROMMENACKER	CRAN/GGP/RLI	Nicolas.;Krommenacker@cran.u-nancy.fr

TAB. 3: Liste des participants, réunion du 28 mai à Nancy

Huah Yong CHAN (LIB, Besançon),
Un gestionnaire de placement interdomaine sur CORBA.

Nous présentons une architecture et un mécanisme pour le placement d'objets interdomaines dans l'environnement CORBA. La notion de domaine que nous utilisons est celle qui est définie par l'OMG. Afin de permettre le placement entre domaines différents, nous avons défini un environnement de domaine qui vérifie les droits d'accès définis dans des contrats, et valide des contraintes d'objets pour répondre à la sécurité, à l'hétérogénéité et aux besoins applicatifs. Nous utilisons la migration d'objets pour équilibrer la charge, réduire les coûts du réseau et offrir une meilleure qualité de service. Une décision de migration est basée sur le modèle relationnel et l'analyse multi-critères.

Emmanuel NATAF (RESEDAS, LORIA-INRIA, Nancy),
Contribution à la spécification et à l'exploitation des relations entre objets de gestion de réseaux.

Dans le cadre de la gestion de réseaux, la modélisation d'informations consiste à spécifier des abstractions de ressources (équipements, architecture de transport, services, ...). Ces abstractions, ou objets gérés, ont des relations entre elles, reflétant les nombreuses dépendances qui peuvent exister entre les ressources de réseaux. L'exposé porte sur un modèle dédié à la spécification des relations entre les objets gérés (plus précisément dans le cas de la gestion OSI). Une première partie consiste en l'isolation et la traduction de phénomènes dus aux relations (ou comportement des relations) vers des formalismes supportés par des outils. On présentera ensuite une proposition d'extention de la norme actuelle dans le but d'y intégrer la description des comportements des relations. Enfin, une architecture logicielle permettant de gérer des relations sera présentée.

Gladys DIAZ (TRIO, LORIA, Nancy),
Communication de groupe dans les applications multimédia coopératives : une synthèse.

L'objectif de ce travail est de synthétiser les principaux concepts impliqués dans le contexte «coopération+multimédia», et d'analyser les différentes solutions proposées pour fournir un support aux besoins des groupes multimédia (surtout au niveau transport).

Trois concepts basiques sont impliqués dans le contexte des applications coopératives : l'*interaction* fait référence aux échanges entre un groupe de personnes à travers un réseau d'ordinateurs ; la notion de *groupe* définit la structure du groupe de participants et les règles et politiques de la coopération ; les *types d'échanges* caractérisent la façon dont les entités coopèrent et échangent les données. Les applications

coopératives ont été classées en considérant plusieurs aspects : le nombre et la localisation des coopérants, le temps (applications synchrones ou asynchrones), et la sémantique des messages. On peut définir les applications multimédia réparties pour le support de communication de groupe comme des services qui fournissent le support aux communications entre personnes ou groupes de personnes, qui sont géographiquement répartis, dans des environnements privés ou professionnels. Ces services peuvent être offerts en temps réel, d'une façon synchrone (applications interpersonnelles, distribuées ou téléconférences de groupe) ou d'une façon asynchrone (applications de messagerie).

Deux problèmes principaux sont identifiés dans les environnements de support du travail coopératif : la gestion de la communication et la gestion de groupe. On peut définir différents types d'échanges entre les participants aux conversations. Ces échanges sont caractérisés par deux aspects : la façon dont les données circulent et le nombre de participants impliqués dans la communication. Alors les types d'échanges liés aux communications entre participants sont soit bipartites soit multipartites, et unidirectionnelles, bidirectionnelles ou multidirectionnelles.

Dans ce contexte, nous avons étudié différents protocoles (couches transport et réseau) et services. Pour les communications de bout-en-bout, deux principales méthodes ont été proposées pour gérer l'hétérogénéité des participants :

- Utilisation des mécanismes de filtrage où les informations sont transmises sur un même canal et à charge pour chaque récepteur de choisir de recevoir (ou de filtrer) les informations qui l'intéressent.

- Négociation de QoS qui permet à certains paramètres de prendre des valeurs propres à chaque destinataire, et dans ce cas on négocie les valeurs maximales.

Pour traiter la QoS, trois classes de services sont identifiées : les services déterministes, les services statistiques ou stochastiques, et les services 'best effort'. Différents degrés de fiabilité ont été définis, pour déterminer quand on considère que les données ont été bien transmises, ce qui permet de regrouper les services en trois classes : non fiable (ou 0-fiabilité), partiellement fiable (K - fiabilité, avec $K < N$), et totalement fiable.

Conclusion et Perspectives

La synthèse des concepts, approches, et protocoles nous a permis de classer les problèmes et solutions pour permettre de concevoir un «modèle de référence» des applications multimédia coopératives. Nous travaillons actuellement sur la classification en dessus d'architectures de communication pour élaborer des profils de communication pour applications multimédia, et définir une messagerie multimédia qui prenne en compte les différents échanges et les règles de fonctionnement du groupe dans le contexte coopération+multimédia.

Vincent LOECHNER et Catherine MONGENET (LRIM, Metz et ICPS,
Strasbourg),

Optimisation des communications dans le cadre des systèmes d'équations récurrentes affines.

L'optimisation des communications est une question cruciale dans l'écriture de programmes parallèles efficaces. Nous avons développé un algorithme permettant de

trouver des transformations espaces-temps affines par variable, efficaces en terme de communications.

Le problème original est décrit sous forme de système d'équations récurrentes affines paramétrés, équivalent à un nid de boucles à assignation unique. Nous nous plaçons dans le cadre classique de l'*owner computes rule*, et dans le modèle *look-forwards*. Les communications résultent de l'image par les transformations espace-temps des dépendances entre les calculs.

Nous faisons la distinction entre trois types de communications :

- communications locales, entre processeurs à distance constante,
- communications distantes,
- diffusions (broadcast), si l'architecture cible le permet.

Notre algorithme intègre la possibilité de broadcast anticipé, et nous donnons une méthode de calcul de la mémoire globale nécessaire dans ce cas.

Alors que les communications locales et les diffusions sont réalisées de manière relativement efficace sur la plupart des architectures parallèles, les communications distantes sont source d'irrégularité. Ces irrégularités peuvent d'une part induire des goulots d'étranglement sur le réseau de communication, et sont d'autre part pénalisantes dans le cas de construction de circuits dédiés.

L'analyse de dépendances est réalisée par le calcul des ensembles d'utilisation et d'émission correspondant à chaque dépendance. Ces ensembles sont des polyèdres convexes paramétrés, et leur analyse nous permet d'exprimer des contraintes affines sur les matrices de transformation espace-temps, de manière à privilégier la localisation d'abord, puis les diffusions et les communications locales plutôt que les communications distantes ensuite. La meilleure solution est trouvée en construisant un arbre de solutions, en calculant un ensemble de contraintes sur les transformations espace-temps et un volume de communications résiduelles pour chaque noeud de l'arbre.

Cet algorithme sera implémenté dans le logiciel OPERA au courant de l'année 99.

Référence :

1. V. Loechner and C. Mongenet : *Communication Optimization for Affine Recurrence Equations using Broadcast and Locality*, ICPS RR 98-03, 51 pages, September 1998. <http://icps.u-strasbg.fr/pub-98/pub-98-03.ps.gz>

Carlos GAMBOA DOS SANTOS (RESEDAS, LORIA, INRIA, Nancy),
**Apport de l'approche gestion de réseaux pour le placement de tâches
dans le modèle de programmation par échange de messages.**

L'exécution d'applications parallèles sur des réseaux de stations de travail non dédiées a un problème de performances, à cause des bibliothèques de communication et des réseaux. Pour y remédier, nous avons développé un environnement effectuant principalement le placement des tâches d'applications message passing sur des machines et réseaux hétérogènes tenant compte des communications. L'environnement comporte quatre composantes distinctes : la première génère à partir d'une spécification des

messages d'une application parallèle une bibliothèque de communication spécifique optimisant les coûts des échanges de données. La deuxième composante a pour but d'extraire des traces d'exécution des tâches les informations décrivant les précédentes exécutions et principalement le volume de données échangées. Le troisième outil est un gestionnaire de réseaux simplifié spécifique à notre environnement. Son but est de déterminer la topologie physique et de récolter l'état des équipements en se basant sur les concepts du domaine de la gestion SNMP. La dernière composante, PlaTo, implante un algorithme de placement dynamique tenant compte à la fois de la topologie physique des réseaux de stations, des volumes échangés entre tâches et de l'état des machines et liens d'interconnexion.

Les résultats de tests montrent que la prise en compte des aspects communications (topologie et volumes échangés) améliorent le placement de tâches.

Julien BOURGEOIS (LIB, Besançon),
**PVMChronos : Un outil de prédiction de performances dans le projet
EDPEPPS.**

L'élaboration d'un programme parallèle performant est difficile à réaliser. Nous avons donc conçu un outil d'évaluation de performances, appelé Chronos, qui analyse l'exécution d'un algorithme réparti sur une architecture parallèle ou distribuée. Cet outil est issu des recherches que nous avons menées au sein du projet EDPEPPS et qui nous ont conduit à développer une première version de Chronos, PVMChronos.

Les objectifs de Chronos sont de comparer des solutions algorithmiques finalisées ou non et d'effectuer un classement en fonction de l'évaluation ou de la prédiction des performances. Ces résultats sont dépendants de l'architecture, et permettent donc de sélectionner la meilleure association algorithme, architecture et placement.

Chronos est constitué de trois éléments : deux ensembles de micro-benchmarks pour évaluer les performances des processeurs et des communications, et un outil de modélisation d'algorithme réparti de type C/MPI. La caractérisation d'un processeur sert à initialiser plus d'une centaine de paramètres décrivant les performances des instructions et des algorithmes inscrits sur le composant. La caractérisation du réseau évalue les performances des échanges de messages entre chaque couple de stations.

La modélisation d'un programme C/MPI est réalisée soit à partir d'une analyse statique si cela est possible, soit à partir d'une analyse post-mortem. Lorsque le programme a été modélisé, ses performances peuvent être évaluées sur toutes les architectures modélisées.
