

RESUMES DECISION

L'algorithme CCB: une technique de résolution efficace pour problèmes d'optimisation mixtes difficiles.

(Michel Minoux)

L'exposé décrira deux applications de l'algorithme 'Covering Cut Bundle'(CCB), qui constitue une mise en oeuvre nouvelle et efficace de l'idée de génération de coupes multiples pour résoudre des problèmes d'optimisation en nombres entiers mixtes difficiles: a) un problème d'optimisation (topologie + dimensionnement) de réseau dans les télécommunications; b) un problème d'optimisation de flux de produits pétroliers dans les raffineries. Diverses autres applications possibles seront mentionnées suivant le temps disponible.

RECHERCHE OPERATIONNELLE

Ordonnancer juste-à-temps: modèles théoriques et applications

(Francis Sourd)

Le concept de la production "Juste-à-Temps" vise à faire coller au plus près la production à la demande. En ordonnancement, cela s'est traduit par la prise en compte de l'avance de certaines tâches par rapport à leur date d'échéance. La pénalisation de cette avance permet essentiellement de diminuer les stocks et les coûts relatifs. La présentation introduira différents modèles liés à ce concept de production "Juste-à-Temps" ainsi que les algorithmes pour résoudre ces problèmes d'optimisation. On discutera enfin de leur mise en oeuvre pour la résolution de problèmes réels.

DECISION

Optimisation multicritère dans les graphes : problèmes et applications

(Patrice Perny)

Dès lors que plusieurs critères potentiellement conflictuels doivent être pris en compte pour juger de l'intérêt d'une solution potentielle d'un problème de décision ou d'optimisation, la notion d'optimalité ne va pas de soi. Une première option naturelle consiste à s'intéresser à l'optimalité au sens de Pareto. Cependant, s'agissant de problèmes combinatoires, l'énumération complète de l'ensemble des solutions Pareto-optimales est particulièrement délicate car leur nombre peut, dans le pire des cas, croître exponentiellement avec la taille de l'instance considérée. Face à cette difficulté on peut travailler sur l'approximation du front de Pareto et chercher à produire un échantillon de solutions garantissant une bonne couverture du front de Pareto. On peut aussi chercher à spécifier un critère de décision affinant le modèle de Pareto et optimiser ce critère pour engendrer des solutions de compromis. L'objet de cet exposé est d'expliquer et d'illustrer sur des problèmes de graphes typiques (chemins, arbres couvrants), ce qui motive la prise en compte de critères multiples, les principales difficultés auxquelles on est confronté en optimisation combinatoire multicritère et les principales pistes opérationnelles proposées pour la résolution de tels problèmes.

Décision multicritère et décision de groupe dans le domaine des systèmes d'information militaires. (Christophe Labreuche)

Les problèmes d'aide à la décision occupent une place importante dans les systèmes d'information militaires du fait du nombre croissant et de la complexité des informations produites par les capteurs. Deux problématiques sont traitées au sein du centre de recherche de Thales : la décision multicritère et la décision de groupe. Dans ce premier domaine, le modèle de l'intégrale de Choquet et son extension bipolaire sont utilisées du fait de leurs capacités à reproduire des stratégies fines de décision d'experts. Dans ce second domaine, les protocoles de négociation permettent à un groupe de décideurs de trouver rapidement des bonnes solutions de compromis.

Les réseaux Bayésiens : problématiques et applications

(Christophe Gonzales)

Dans cet exposé, nous expliquerons ce que sont les réseaux bayésiens, en particulier nous montrerons à travers certaines applications leur intérêt d'un point de vue industriel, et nous

présenterons les problématiques de recherche actuelles sur le sujet.

SYSTEMES MULTI-AGENTS

Modèles de coordination Multi-Agents

(Amal El Fallah Seghrouchni)

Cet exposé introduit les systèmes-multi-agents et présente leur apport potentiel à la conception et la mise en oeuvre, ou à l'intégration de systèmes répartis et coopératifs (ex. systèmes de mission) capables de s'adapter dynamiquement à des environnements peu stables. En particulier, cet exposé abordera deux modèles de coordination multi-agents : la planification distribuée appliquée aux missions aériennes et la décision collective en vue de l'atteinte d'un consensus.

Les systèmes multiagents chez Thales Division Aéronautique

(Patrick Taillibert)

Thales Division Aéronautique mène un important travail de recherche dans le domaine des systèmes multiagents afin d'améliorer la conception et le développement de ses "Systèmes de Mission", ensembles complexes de matériels et de logiciels à bord des avions ou des drones. La présentation évoquera les raisons sous-jacentes à ces travaux ainsi qu'une brève description de leur contenu. Une démonstration sera également présentée.

L'Intelligence Artificielle dans le Jeu Vidéo, l'expérience LIP6/DESIR/SMA

(Vincent Corruble et Axel Buendia)

Le jeu vidéo est un formidable domaine applicatif pour l'expérimentation de nouvelles idées du domaine de l'intelligence artificielle. La complexité des environnements immersifs, la mise en oeuvre de personnages multiples et crédibles, nécessitent la mise en oeuvre de techniques issues des agents intelligents adaptatifs et des systèmes multi-agents. Du point de vue industriel, les performances de l'Intelligence Artificielle deviennent un argument clé de l'évaluation faite par les joueurs des nouveaux jeux : une bonne "IA" est un élément essentiel pour que l'intérêt du jeu se maintienne dans le temps.

Depuis plusieurs années, des chercheurs du LIP6, en particulier au sein de l'équipe SMA, s'intéressent à ces problématiques. Ce travail a débouché sur des collaborations avec des entreprises importantes dans le monde du jeu vidéo. Nous allons en particulier présenter la collaboration entre l'équipe SMA du LIP6 et Spir.Ops, éditeur d'outils logiciels pour l'IA décisionnelle des jeux vidéo. Cette présentation abordera en particulier le projet DEEP, dans lequel (en partenariat aussi avec le CNAM/Cedric et Quantic Dream), nous nous intéressons à la crédibilité des Personnages Non-Joueurs dans les jeux d'aventure. Le projet vise à améliorer les dialogues avec le personnage du joueur en dotant les personnages synthétiques de personnalité et d'émotions.

Simulation multi-agents du comportement du consommateur : l'exemple de la diffusion d'innovations

(Jean-Daniel Kant)

Le champ de la diffusion d'innovation étudie la propagation de nouvelles idées, opinions ou produits au sein d'une société. De nombreuses simulations multi-agents ont été construites pour étudier ce phénomène collectif, tant pour prédire la diffusion d'une innovation que pour mieux expliquer le processus sous-jacent. Pourtant, plusieurs questions soulevées dans la littérature restent sans réponse: les modèles actuels ne permettent pas d'expliquer l'échec du lancement d'un produit ni l'adoption d'offres liées. Afin d'améliorer ces résultats, nous proposons de représenter explicitement les croyances des consommateurs sur les innovations. Nous avons développé une formalisation des croyances et des messages sous forme de réseaux associatifs, ainsi que le modèle de communication associé. Nous illustrons cette approche en simulant la diffusion de l'iPod. Enfin, nous présenterons brièvement d'autres exemples de simulations de comportement économiques et sociaux que nous développons au LIP6.

Une plate-forme répartie pour la fiabilisation d'applications multi-agents

(Olivier Marin et Zahia Guessoum)

La tendance dans les applications actuelles est de faire collaborer un nombre toujours plus important de processus répartis sur des réseaux toujours plus vastes. La conséquence en est

double : la probabilité de pannes croît avec le nombre de machines impliquées, et la vulnérabilité de l'application augmente d'autant plus avec le nombre de processus mis en coopération. Dans un tel contexte, redémarrer une application comporte un prix prohibitif, à la fois en temps et en quantité de ressources utilisées. La tolérance aux fautes a pour but de pallier ce problème en garantissant la continuité d'un service en présence de pannes matérielles ou logicielles.

Notre apport consiste en une plate-forme logicielle tolérant les fautes nommée DARX. Notre plate-forme propose des mécanismes de réplication des processus pour permettre le recouvrement d'applications multi-agents réparties sans avoir à les redémarrer en cas de panne.

DARX se veut un outil de conception d'applications réparties à large échelle et offre des services prévus à cet effet. Nous présenterons donc brièvement les enjeux de la réplication en environnement large échelle, ainsi que les solutions apportées dans le cadre de notre travail.

Expérimentation de grands systèmes : l'approche Grid'5000

(Pierre Sens)

Ces dernières années ont vu l'émergence de structures informatiques de grandes tailles faisant coopérer un très grand nombre de machines. Ces environnements, en agrégeant les ressources des milliers d'ordinateurs, offrent aux applications de nouvelles opportunités en termes de puissance de calcul, de capacité de stockage et de distribution des programmes.

Deux types d'infrastructures logicielles se sont imposées: les grilles (GRID) qui consistent en l'interconnexion de grappes (cluster) géographiquement réparties et des architectures Pair à Pair (P2P) où un ensemble de sites coopère d'égal à égal. Les propriétés de ces environnements restent mal connues. Une des difficultés majeures est de composer avec la forte volatilité des noeuds et les variances importantes du réseau d'interconnexion. Il est ainsi très difficile d'expérimenter de nouveaux protocoles ou algorithmes destinés, par exemple, au nouvel Internet dans ce type de configurations. Les verrous sont nombreux, dont les principaux sont : la non reproductibilité des expérimentations, l'observation des phénomènes, le déploiement et la sécurité. Ainsi la plupart des équipes de recherche dans le domaine des GRID/P2P sont contraintes à tester leurs protocoles soit à petite échelle, soit sur des simulateurs. Dans les deux cas, les résultats obtenus s'écartent du réel. Fort de ces constats, a émergé le besoin d'un outil fiable permettant de tester les configurations de grande taille dans des conditions expérimentales proches de la réalité.

Grid 5000 est un projet national qui a pour but la mise en place d'une grille expérimentale de 5000 processeurs dédiée pour des expériences de grands systèmes. Aujourd'hui, 2786 processeurs sont connectés sur les neuf sites français que comporte le réseau pour la plupart à 10Gbit/s avec le réseau très haut débit Renater-4. À terme, la grille comportera 5000 coeurs (avec des processeurs mono et bicoeurs).

C'est devenu une véritable plateforme expérimentale pour 300 chercheurs qui peuvent réserver la ressource dont ils ont besoin, une coordination sans précédent.