

Réseaux logiques pair-à-pair multiples et malléables

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : Pierre Sens
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire d'informatique de Paris 6
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Co-encadrement : [[mailto:Sebastien.Monnet@lip6.fr|Sébastien Monnet]] ****Contexte :**** L'explosion d'Internet et la popularisation des accès à haut débit rend possible la conception d'applications distribuées à très grande échelle à travers toute la planète. Ces applications vont du stockage de données (à des fins de sauvegarde par exemple) aux jeux massivement multi-joueurs en ligne (MMOG pour Massively Multiplayer Online Games), distribués à l'échelle de la planète. Le nombre de noeuds impliqués dans de telles applications est si important que le maintien d'une connaissance centralisée globale n'est plus envisageable. Le modèle pair-à-pair (P2P), où chaque pair peut jouer différents rôles simultanément (eg. client et/ou serveur), s'adapte très bien à l'échelle, à la dynamique et au non déterminisme de telles architectures. Avec ce modèle, la connaissance du système est distribuée: chaque pair ne possède qu'une vision locale du système. Cependant, cette vision doit tout de même lui permettre de participer au système. Il apparaît alors primordial de bien définir quelle doit être la connaissance de chaque pair, notamment, la liste de ces pairs voisins (son "voisinage logique"). L'ensemble de ces listes définit un graphe: le "réseau logique recouvrant" entre les pairs, appelé overlay en anglais. ****Descriptif :**** Il existe de très nombreux overlays P2P, allant de systèmes très structurés comme les tables de hachage distribuées P2P (DHT pour Distributed Hash Tables) comme PAST/PASTRY, aux systèmes purement aléatoires fonctionnant par inondation comme Gnutella. Il s'avère cependant que pour être efficace, un overlay doit être adapté aux applications qui l'emploient. Certains overlays tentent de prendre en compte certaines caractéristiques applicatives en rapprochant dans le graphe logique les pairs sémantiquement proches. Cependant, les applications ont des besoins de qualité de service (QoS) complexes et variés : en terme de fiabilité et de disponibilité pour les applications de stockage, et en terme de latence et de puissance de calcul pour les jeux. Il est par ailleurs possible qu'un même overlay soit utilisé par plusieurs applications dont les besoins divergent. De même, des applications complexes comme les MMOG peuvent nécessiter plusieurs overlays pour différentes dimensions/fonctionnalités. Les overlays P2P existants ne permettent pas de prendre en compte ces besoins de variés et potentiellement dynamiques de QoS. Cette thèse se propose d'étudier et de concevoir des overlays malléables/flexibles, afin qu'ils s'adaptent aux applications et prennent en compte la topologie du réseaux physique sous-jacent. Une approche s'appuyant sur des overlays multiples permettrait d'avoir une structure de réseau logique adaptée à différentes dimensions/fonctionnalités (recherche globale sur une DHT et diffusion d'information via un réseau non-structuré par exemple).

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Les échanges pair-à-pair (P2P) représentent jusqu'à 90% du trafic Internet (de 50% à 90% selon les régions). Ces échanges sont principalement dûs aux applications P2P de partage de fichiers, en lecture seule. Ces applications passent très bien à l'échelle: leur nombre d'utilisateurs se chiffre en centaines de milliers, voire en millions. Nous assistons à l'émergence de nouveaux types d'applications également basés sur le modèle pair-à-pair : systèmes de sauvegarde distribués, support pour le travail collaboratif ou jeux multi-joueur massivement répartis (MMOG)... Ces applications sont bien plus complexes avec des schémas de communications entre pairs plus élaborés, un partage de données modifiables et des contraintes de qualités de services et de fiabilité bien plus fortes. Les solutions actuelles ne sont pas adaptées à ces applications émergentes. Les réseaux logiques P2P ne tiennent pas compte des besoins des applications ni des caractéristiques des noeuds pour le choix des voisins dans le réseau logique. Seuls quelques réseaux P2P récents tendent à prendre en considération une certaine proximité logique (sémantique) ou physique entre les noeuds. Dans le cadre des nouvelles applications, il est nécessaire de repenser la notion de voisinage logique définissant le réseau P2P. En effet, la notion de voisin devient plus complexe et plus dynamique. À des fins d'efficacité, il faut être en mesure d'identifier les voisins proches sémantiquement (partageant les mêmes données ou centres d'intérêts par exemple), mais également prendre en compte certaines caractéristiques physique comme l'espace de stockage ou la puissance processeur des noeuds. Ces notions peuvent évoluer rapidement, rendant les voisinages très dynamiques et complexifiant la construction et la maintenance du réseau P2P. Il n'existe à ce jour pas de réseau P2P prenant en compte tous ces aspects, c'est le problème adressé par cette thèse.

Informations complémentaires (Langue 1)

Collaboration avec l'Université l'Illinois d'Urbana Champaign (UIUC) avec des séjours (1-2 mois) envisagés dans les équipes d'Indranil Gupta et dans le laboratoire commun INRIA UIUC.

Informations complémentaires (Langue 2)

La thèse sera co-encadrée par Sébastien Monnet (Maître de Conférences Paris 6) La thèse se déroulera dans l'équipe REGAL (commun entre le LIP6 et l'INRIA Paris-Rocquencourt) dans les locaux du LIP6. Nous envisageons 2 séjours de 1 mois à l'étranger à UIUC (USA) Conférences visées : DSN, SRDS, OPODIS, ICDCS, IPDPS