Application BASTRI

Fiches Equipes

SWING (SR0381GR)

Réseaux radio autonomes
A4RES (SR0478GR) □ SWING

Statut: Terminée

Responsable : Jean-marie Gorce

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2024" : *Aucun mot-clé.*

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2024" : *Aucun mot-clé.*

Domaine : Réseaux, systèmes et services, calcul distribué
Thème : Réseaux et télécommunications

Période : 01/01/2009 -> 31/12/2011
Dates d'évaluation :

Etablissement(s) de rattachement : <sans>
Laboratoire(s) partenaire(s) : <sans UMR>

CRI : Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes
Localisation : Centre de recherche Inria de l'Université Grenoble Alpes
Code structure Inria : 071089-0

Numéro RNSR : 200921187V
N° de structure Inria: SR0381GR

Présentation

L'équipe Swing a pour objectif de soutenir le développement considérable des systèmes de communication radios grâce aux approches spontanées et coopératives et aux mécanismes d'auto organisation. L'objectif est d'offrir plus de capacité, tout en respectant des contraintes multiples de délai, d'énergie et de qualité de service. La première époque des réseaux radio est en phase terminale. Son succès a reposé sur un ensemble robuste mais restrictif de règles : i) des protocoles complètement verrouillés, ii) des politiques d'allocation de ressources statiques, iii) un accès aux architectures de réseaux planifié et contrôlé. Un tel modèle souffre bien évidemment de son manque d'adaptabilité, et par conséquent d'une faible efficacité spectrale et énergétique. Au contraire, la nouvelle ère qui s'ouvre pour les réseaux radio sera guidée par la mise en place de mécanismes auto-adaptatifs pour faire face à la rareté des ressources radio, et aux changements de topologie, favorisant une réduction du 'time-to-market' des nouvelles architectures matérielles, et permettant la coexistence de différents systèmes, voire même leur coopération. Ces mécanismes reposent sur le concept de radio logicielle, sur la mise en oeuvre d'algorithmes distribués, sur des protocoles de routage dynamiques de bout en bout. Ils requièrent pour cela une approche transversale (dite cross-layer) pour conduire aux 'réseaux radio cognitifs' (Getting to the meet of cognition and cooperation, beyond the inherent communication aspects: cognition is more than cognitive radio and cooperation is not just relaying. Cognition and cooperation have truly the potential to break new ground for mobile communication systems and potentiate new business models (F. Fitzek, PIMRC 2008).

Une conséquence fondamentale de cette flexibilité accrue sera d'améliorer l'efficacité spectrale et énergétique des systèmes radio tout en préservant la sécurité, la fiabilité et les contraintes de latence. Le laboratoire CITI est un endroit idéal pour adresser ce problème de par le spectre large des compétences de ses membres : radiocommunication, communications numériques, systèmes embarqués, réseau et sécurité, sont associées pour créer une véritable synergie pour adresser cette problématique transverse.

Ce projet est parfaitement complémentaire avec l'autre équipe hébergée au CITI, l'équipe AMAZON qui s'intéresse aux architectures logicielles pour les applications et les services sur les systèmes mobiles. La collocation des deux équipes permet à l'équipe Swing de ne pas guider ses travaux uniquement par les contraintes techniques (bottom-up) mais également par les contraintes applicatives (top-down).

Axes de recherche

- design de terminal à base de radio flexible: concevoir un noeud radio

Contact

- **Responsable :** Jean-marie Gorce
- **Tél :** 04.72.43.60.68
- **Secrétariat Tél :** 04.72.43.64.21

En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité :

Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

Décisions

- **6698** (01/04/2009) : création
- **6843** (13/07/2009) : nomination responsable
- **7151** (11/02/2010) : prolongation
- **7747** (02/02/2011) : prolongation
- **8539** (08/03/2012) : fermeture

Localisation

- **Adresse postale :** Centre de recherche Inria de l'Université Grenoble Alpes Inovallée 655 Avenue de l'Europe - CS 90051 38334 Montbonnot CEDEX France
- **Coordonnées GPS :** 45.218, 5.807

n'est pas un problème purement analogique. Depuis l'établissement du concept de radio logicielle, de nouvelles propriétés comme la flexibilité, l'adaptabilité et la reconfigurabilité doivent être pris en compte pour permettre au terminal du futur de s'adapter à son environnement. Cela repose sur l'implémentation d'une importante partie des traitements sous forme numérique. Même si la radio logicielle pure est encore une utopie, les architectures du futur devront s'adapter aux contraintes analogiques et numériques et le co-design est un vrai challenge. De nouveaux modèles de calculs apparaissent, comme le concept de machine radio virtuelle, ou l'existence de nouvelles couches d'abstraction matérielle pour permettre de développer séparément les protocoles radio, les stratégies de gestion des ressources radio et les systèmes d'exploitation.

- gestion agile des ressources radio : la gestion des ressources radio joue un rôle primordial dans les réseaux autonomes et spontanés. Cette problématique couvre plusieurs champs de recherche incluant le traitement du signal, les communications numériques et les protocoles. Dans de nombreux contextes (réseaux de capteurs, réseaux cellulaires, ...), le partage des ressources reste un enjeu majeur. Réduire les interférences dans les environnements multi-systèmes, optimiser l'énergie et la capacité pour les systèmes haut débit ou simplement augmenter la durée de vie des réseaux de capteurs reposent sur les stratégies d'allocation de ressources. La complexité du problème est liée aux propriétés complexes du canal radio qui est sujet à de fortes variations des conditions de propagation. Parce que l'environnement radio est dynamique, comme les utilisateurs et leurs besoins en termes de QoS, les systèmes du futur devront intégrer des algorithmes auto-adaptatifs, temps réel et distribués.
- Réseaux sans fil autonomes: les mécanismes décrits précédemment permettent de manager efficacement les ressources radio dans le voisinage d'un noeud. en tenant compte des interactions radio. Dans cet axe, l'objectif est de router des données dans un réseau multi-sauts. The problème bien connu est revisité dans le contexte des réseaux sans fil, et plus particulièrement si on veut tirer bénéfice des mécanismes de radio agile, de radio opportuniste, et des liens asymétriques de voisinage. Parce que nous considérons ici les réseaux large échelle, les approches centralisées ne sont pas possibles, et seuls des algorithmes distribués peuvent être envisagés. Les principaux challenges concernent l'ordonnancement d'activités, le contrôle de topologie et l'adaptabilité des protocoles aux évolutions de la topologie du réseau. Parce que ces caractéristiques doivent être autonomes (sans interaction avec l'homme), elles sont souvent identifiées par le dénomination de paradigme auto-*, qui va guider nos travaux.
- Performance et optimisation : l'évaluation de performances et l'optimisation globale définissent un axe transversal dans notre projet. Dans cet axe, nous regroupons nos activités sur la modélisation des réseaux intelligents par des approches combinatoires et de géométrie stochastique. L'optimisation globale est utilisée pour décrire des comportements large échelle et des bornes théoriques, pour évaluer des systèmes/protocoles existants, ou pour en guider de nouvelles conceptions
- Sécurité: la sécurité est un des principaux défis du projet Swing. Elle doit être envisagée à tous les niveaux , depuis le hardware jusqu'aux protocoles de routage. pour garantir une stratégie de sécurité de bout en bout. De plus, dans le contexte des architectures embarquées, l'implémentation des algorithmes de sécurité doit se faire à un coût énergétique faible. Les challenges principaux concernent la conception de nouvelles primitives cryptographiques efficaces en énergie et la conception de mécanismes de sécurité pour les protocoles de routage. D'autre part, dans le contexte de la dérégulation des bandes radio et la mise en place d'approches coopératives, la sécurité des communications devra être garantie.
- Prototypage : nous souhaitons aborder la problématique des réseaux radio autonomes pas seulement sous l'angle théorique, mais également sous un angle expérimental, par la mise en place de prototypes matériels et de simulations. Par le passé, nous avons développés plusieurs outils de simulation logicielle. Le laboratoire CITI est également équipé d'une plateforme radio permettant de tester des systèmes de radio logicielle embarquée, des communications MIMO et d'effectuer la mesure de canaux radio réels.

Relations industrielles et internationales

Relations internationales

- Wireless Networks (WNET) lab , Stevens Institute of Technology, USA
- Center for Wireless Network Design (CWIND), University of Bedfordshire, UK
- Northwester Polytechnical University (NWP), Xi'an China
- Ecole Polytechnique de Montréal, Canada
- LIAMA, Beijing, China
- Laboratory of Wireless and Sensor Networks (WnSN), Dept of Computer Science, and Technology, Shanghai, Jiao Tong University, China

Principales relations industrielles

- Orange labs
- Orange labs, Beijing
- Alcatel Lucent
- SIRADEL, Rennes