

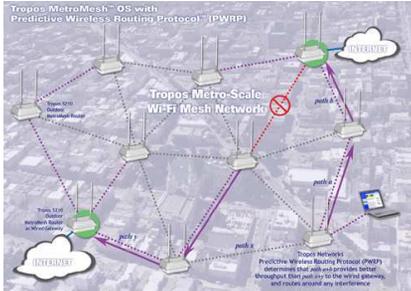
CARMA : étude de la Capacité des Réseaux Maillés

Modélisation Simulation Expérimentation

(Mascotte Pops Ares Drakkar)

Réseaux radio maillés

- Infrastructure fixe
- Routeurs sans-fil
- Réseau ambiant
- Collecte de trafic vers Internet
- Usagers potentiellement mobiles



De nombreuses applications

- Déploiement rapide et peu cher
- Utile pour les zones urbaines
 - cellulaire 4G
 - sécurité civile
 - surveillance
 - signalisation
 - information géolocalisée
- Déploiement en cours
 - New York
 - Nouvelle Orleans
 - Paris
 - Rouen



Verrous scientifiques

- planification et déploiement du réseau
- gestion d'utilisateurs mobiles
- supervision du réseau et ingénierie de trafic
- sécurité des communications

Focus sur la capacité

Approche "crosslayer"

Méler les optimisations de

- Conception du réseau (placement)
- Accès au média (MAC)
- Routage

Des outils complémentaires

- Optimum théoriques
 - Optimisation combinatoire
 - Analyse stochastique
- Algorithmes et protocoles
- Validation
 - Simulation
 - Expérimentation

Obtenir un réseau "optimal"

Hypothèses fortes

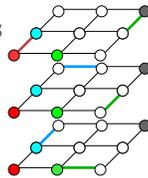
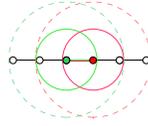
- synchronisme
- centralisation

Interférences

- $O/1 \equiv$ RTS/CTS
- SINR

Placement APs

- Routage
- Call scheduling



Résolution en MILP

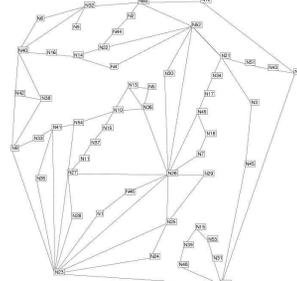
$$\sum_{i \in V_r / (v,i) \in E} x_{v,i}^v = d_v, \forall v \in V_r \quad (1)$$

$$\sum_{j \in V_g, i \in V_r / (i,j) \in E} x_{i,j}^v = d_v, \forall v \in V_r \quad (2)$$

$$\sum_{i \in V_r / (i,j) \in E} x_{i,j}^v - \sum_{k \in V_r / (j,k) \in E} x_{j,k}^v = 0, \forall j, v \in V_r \quad (3)$$

$$\sum_{r \in R} a_{i,j}^r w_r - \sum_{v \in V_r} x_{i,j}^v \geq 0, \forall i, j \in E \quad (4)$$

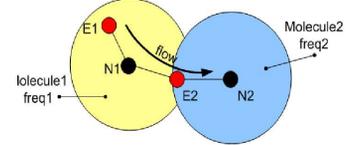
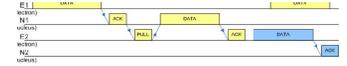
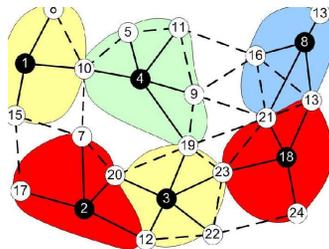
$$l_i - \sum_{v \in V_r, j \in V / (i,j) \in E} x_{i,j}^v = 0, \forall i \in V_r \quad (5)$$



- Génération de colonne
- Branch and Bound
- Approximation/heuristique
- Analyse expérimentale des complexités

Molecular MAC

- MAC pour réseaux maillés
- Assignation dynamique de canaux
 - Par molécule (i.e. cellule)
 - Molécules adjacentes non interférentes
 - Partage de ressources
 - Coordination par le noyau de chaque molécule

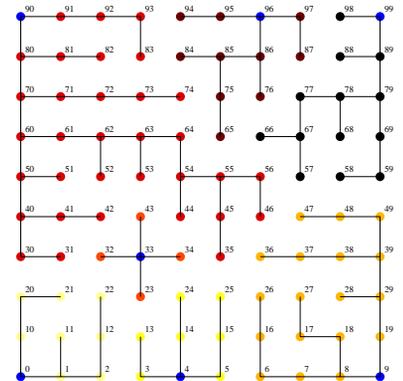


Perspectives

- Optimisation de l'allocation de canaux
- Maximisation de la capacité
- Implémentation et tests

Attachement à un AP

- Mono-routage \Rightarrow clustering
- Clustering distribué
- Méthodes importées des réseaux de senseurs
- Métriques fondées sur les interférences
- On parle à l'AP le plus "proche"



Plateforme expérimentale



Projet d'installation avec Pôle SCS

- Plusieurs technologies
 - 802.11-like
 - WiMax
 - Zigbee
- Connexion à OneLab
- Divers objectifs
 - Conception robuste
 - Tests protocoles
 - Déploiement applications
 - Interopérabilité RFID, sensors, ...