

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene
Faculté d'électronique et informatique
Département d'informatique

TOP
✓

MINI PROJET

Les Réseaux de Capteurs : Etat de l'art

Proposé par : Dr. Nadjib BADACHE

Présenté par : Lyes KHELLADI

Année universitaire 2002-2003

747.5803

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

Sommaire

| | |
|-------------------|---|
| Introduction..... | 1 |
|-------------------|---|

Chapitre 1 : Environnements mobiles et réseaux de capteurs

| | |
|---|----|
| 1. Introduction | 3 |
| 2. Caractéristiques des environnements mobiles..... | 3 |
| 2.1 La communication sans fil..... | 3 |
| 2.2 Les unités mobiles..... | 4 |
| 2.2.1 Classes d'unités mobiles..... | 4 |
| 2.2.2 Modes de fonctionnement..... | 4 |
| 2.2.3 Défis des unités mobiles..... | 5 |
| 3. Les réseaux cellulaires..... | 5 |
| 4. Les réseaux Ad Hoc..... | 6 |
| 4.1 Définition..... | 7 |
| 4.2 Modèle d'un système de réseau Ad Hoc..... | 7 |
| 4.3 Caractéristiques des réseaux Ad Hoc..... | 8 |
| 4.4 Applications des réseaux Ad Hoc..... | 8 |
| 5. Les réseaux de capteurs..... | 8 |
| 5.1 Composants d'un réseau de capteurs..... | 9 |
| 5.2 Différences entre les réseaux de capteurs et les réseaux Ad Hoc classiques..... | 9 |
| 6. Conclusion..... | 10 |

Chapitre 2 : Applications des réseaux de capteurs

| | |
|--|----|
| 1. Introduction..... | 11 |
| 2. Applications militaires..... | 11 |
| 2.1 Le contrôle des forces, équipement et munition..... | 11 |
| 2.2 Reconnaissance et surveillance du champ de bataille..... | 12 |
| 2.3 Ciblage..... | 12 |
| 2.4 Estimation des dégâts..... | 12 |
| 2.5 Détection et reconnaissance des attaques nucléaires, biologiques et chimiques..... | 12 |
| 3. Applications dans l'environnement..... | 12 |
| 3.1 Détection des incendies de forêts..... | 12 |
| 3.2 Schématisation de la bio-complexité de l'environnement..... | 13 |
| 3.3 Détection des inondations..... | 13 |
| 3.4 Agriculture..... | 13 |
| 4. Applications dans le domaine médical..... | 14 |
| 4.1 Télésurveillance des informations physiologiques humaines..... | 14 |
| 4.2 Le Suivi et la surveillance des médecins et des patients au sein de l'hôpital..... | 14 |
| 4.3 L'administration des médicaments..... | 14 |
| 5. Applications dans les maisons..... | 14 |
| 5.1 Automatisation des maisons..... | 14 |
| 5.2 Les environnements intelligents..... | 15 |
| 6. Autres applications commerciales..... | 15 |
| 6.1 Contrôle d'environnement dans les bâtiments d'administration..... | 15 |
| 6.2 Les musées interactifs..... | 15 |
| 6.3 Détection et surveillance des vols de voitures..... | 16 |
| 6.4 Gestion et contrôle de l'inventaire..... | 16 |

| | |
|--|----|
| 6.5 Surveillance et dépistage des véhicules..... | 16 |
| 7. Conclusion..... | 16 |

Chapitre 3 : Facteurs de Conception des réseaux de capteurs

| | |
|---|----|
| 1. Introduction..... | 17 |
| 2. La tolérance aux pannes..... | 17 |
| 3. La scalabilité..... | 17 |
| 4. Les coûts de production..... | 18 |
| 5. Les contraintes matérielles..... | 18 |
| 5.1 L'unité de contrôle d'énergie..... | 19 |
| 5.2 L'unité de transmission..... | 20 |
| 5.3 L'unité de traitement..... | 20 |
| 6. La topologie..... | 20 |
| 6.1 Phase de pré-déploiement et de déploiement..... | 20 |
| 6.2 Phase de post-déploiement..... | 21 |
| 6.3 Phase de redéploiement des nouveaux nœuds..... | 21 |
| 7. Le support de transmission..... | 21 |
| 8. La consommation d'énergie..... | 23 |
| 8.1 Phases de consommation d'énergie..... | 23 |
| 8.1.1 Phase de captage..... | 24 |
| 8.1.2 Phase de communication..... | 24 |
| 8.1.3 Phase de traitement de données..... | 24 |
| 9. Conclusion..... | 25 |

Chapitre 4 : Architecture des réseaux de capteurs

| | |
|---|----|
| 1. Introduction..... | 26 |
| 2. Pile protocolaire dans les réseaux de capteurs..... | 26 |
| 2.1 Le niveau de gestion d'énergie..... | 27 |
| 2.2 Le niveau de gestion de mobilité..... | 27 |
| 2.3 Le niveau de gestion des tâches..... | 27 |
| 3. La couche application..... | 29 |
| 3.1 Sensor Management Protocol (SMP)..... | 29 |
| 3.2 Task assignment and data advertisement protocol (TADAP)..... | 29 |
| 3.3 Sensor query and data dissemination protocol (SQDDP)..... | 30 |
| 3.4 Sensor Querying and Tasking Language (SCTL)..... | 30 |
| 4. La couche transport..... | 31 |
| 5. La couche réseau..... | 32 |
| 5.1 Routes à consommation d'énergie minimale..... | 32 |
| 5.1.1 Route à énergie disponible maximum..... | 33 |
| 5.1.2 Route à énergie de transmission minimum..... | 33 |
| 5.1.3 Route à nombre de sauts minimum..... | 33 |
| 5.1.4 Route à nœud ayant le maximum des minimums des énergies disponibles PA..... | 34 |
| 5.2 Agrégation des données..... | 34 |
| 5.3 Protocoles de routage..... | 35 |
| 5.3.1 Small minimum energy communication network (SMECN)..... | 35 |
| 5.3.2 Flooding..... | 36 |
| 5.3.3 Gossiping..... | 36 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 5.3.4 | Sensor Protocol for information via negotiation (SPIN)..... | 36 |
| 5.3.5 | Sequential Assignment routing (SAR)..... | 38 |
| 5.3.6 | Directed diffusion..... | 39 |
| 5.3.7 | Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy (LEACH)..... | 39 |
| 5.3.8 | Threshold sensitive Energy Efficient sensor Network protocol (TEEN)..... | 41 |
| 5.3.9 | Power efficient gathering in Sensor information systems (PEGAGIS)..... | 42 |
| 6. | La couche de liaison de données..... | 42 |
| 6.1 | Medium Access control (MAC)..... | 42 |
| 6.2 | Protocoles MAC pour les réseaux de capteurs..... | 44 |
| 6.2.1 | Self-organizing Medium Access Control for Sensor Networks (SMACS)..... | 45 |
| 6.2.2 | Eavesdrop And Register (EAR)..... | 45 |
| 6.2.3 | Schéma basé sur CSMA..... | 46 |
| 6.2.4 | Schéma basé sur une technique hybride TDMA/FDMA..... | 46 |
| 6.3 | Modes de fonctionnement économiques en consommation d'énergie..... | 47 |
| 6.4 | Contrôle d'erreurs..... | 47 |
| 6.4.1 | Forward error control (FEC)..... | 48 |
| 7. | La couche physique..... | 48 |
| 7.1 | Schémas de modulation..... | 49 |
| 8. | Autres problèmes importants dans les réseaux de capteurs..... | 49 |
| 8.1 | Synchronisation temporelle..... | 49 |
| 8.2 | La localisation..... | 50 |
| 9. | Conclusion..... | 51 |
| | Conclusion générale..... | 52 |
| | Bibliographie..... | 53 |