



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

**Faculté d'Electronique et d'Informatique
Département Informatique**

Projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Filière Informatique

Option

Réseaux Systèmes Distribués

Thème

**ALGORITHME DE DETECTION DE VEHICULES
AVEC LES CAPTEURS SANS FIL
IMPLEMENTATION ET EXPERIENCES REELLES**

Sujet proposé et encadré par :

Dr DJENOURI Djamel : Maitre Assistant de recherche
CERIST Alger

Présenté par

HEDJAM ANIS
ZEMOURI Sofiane

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Mr M.BENCHAIBA
Mlle M.CHENAIT
Mlle B.ZEBBANE

Président
Membre
Membre

Binôme N° : B38
Année universitaire 2009/2010

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous voulons témoigner de notre gratitude à tous nos professeurs et enseignants, du cycle du **master informatique** pour les efforts fournis à faire réussir la première promotion de ce master à l'USTHB.

Nous tenons à remercier particulièrement, Monsieur KHALED ZRAOULIA, Maître assistant en réseaux informatiques, qui nous a fait découvrir le monde des réseaux informatiques, et pour les discussions utiles sur le thème de notre mémoire.

Nous associons à nos remerciements, notre encadreur au CERIST, le Docteur DJAMEL DJENOURI, Maître assistant de recherche pour son appui et le temps consacré à mettre à notre disposition de la documentation pertinente et les orientations données pour faire aboutir ce mémoire.

Nous ne manquerons pas de saluer les personnes du groupe de recherche du CERIST, activant au sein de la division Théorie et Ingénierie des Systèmes Informatiques et notamment Messieurs Amine KAFFI, Messaoud DOUDOU, Abdelraouf OUDJAOUT, Nouredine LASSLA.

Enfin, nous n'oublierons pas de saluer toutes les personnes qui nous ont soutenu, apporté leur aide et contribué à l'élaboration de ce mémoire.

DEDICACES

- A mon père, à ma mère, pour leur soutien et les efforts déployés pour parfaire mon éducation.
- A mes sœurs, Narimane et Lila, pour leur encouragement et sympathie.
- A mes grands parents, pour leur tendresse.
- A mes camarades, pour leur présence, et leur bonne humeur.

Anis HEDJAM

DEDICACES

- A mes très chers parents qui m'ont beaucoup aidé.
- A mes très chères sœurs Assia et Soumia, à mon très cher frère Ayoub.
- A tous mes oncles, mes tantes, mon grand-père et ma grand-mère.
- A toute ma promotion et tous mes amis.
- A tous ceux que j'aime, sans citer leurs noms.

Sofiane ZEMOURI

RESUME

L'avènement des réseaux de capteurs sans fils offre de nombreuses applications dans le domaine social et qui contribuent à l'amélioration de notre cadre de vie.

Cependant, il est important, quelque soit le domaine de trouver les algorithmes qui permettent de faire face aux différentes contraintes et de l'implémenter dans des conditions optimales. Ce mémoire décrit l'implémentation en temps réel d'un algorithme de détection de véhicules.

Mots clés : réseaux de capteurs, capteurs, algorithme.

SOMMAIRE

	Page
Préambule.....	1
Introduction générale.....	2
Chapitre 1 : les réseaux sans fils et les capteurs sans fil et les réseaux de capteurs : concepts et applications	
1-1 Introduction.....	4
1-2 Les Réseaux sans fil et les réseaux de capteurs sans fil.....	5
1-2-1 Les réseaux sans fil.....	5
1-2-2 Les nouveau types des réseaux sans fil : les réseaux de capteurs sans fil.....	6
1-3 Les Capteurs sans fil.....	7
1-3-1 Qu'est ce qu'un capteur sans fil.....	8
1-3-2 Architecture d'un capteur sans fil.....	8
1-3-3 Application des réseaux de capteurs.....	10
1-3-3-1- Domaine militaire.....	10
1-3-3-2- Domaine environnemental.....	10
1-3-3-3- Domaine de santé.....	11
1-3-3-4- Domaine domestique.....	11
1-4 Considérations sur les capteurs sans fil.....	12
1-4-1 Caractéristiques des capteurs sans fil.....	12
1-4-2 Les capteurs les plus répandus.....	13
1-5 Matériel utilisé.....	15
1-4-3 Capteur MicaZ.....	15
1-4-4 SensorBord (MTS420/400CC).....	16
1-4-5 Mote Interface Board (MIB 520CB).....	16
1-5 Conclusion.....	17
Chapitre 2 : Les Aspects logiciels des capteurs sans fil.....	
2-1 Introduction.....	18
2-2 TinyOS.....	18
2-2-1 Présentation.....	18
2-2-2 Description.....	19
2-2-2-1- Propriété du système d'exploitation TinyOS.....	19
2-2-2-2- Allocation de la mémoire.....	20
2-2-2-3- Ordonnanceur TinyOS.....	21
2-2-3 Modèles d'exécution de TinyOS.....	21
2-2-3-1-Programmation par événement.....	22
2-2-3-2-Les Tâches.....	22
2-3 Langage de programmation NesC.....	23
2-3-1 Présentation.....	23

2-2-3	Concept fondamentaux de la CBSE (<i>Component-Based Software Engineering</i>)	24
2-3-2-1	Composants.....	24
2-3-2-2	Interfaces.....	25
2-3-3	Développement.....	26
2-3-4	Compilation.....	28
2-4	Simulation.....	29
2-4-1	Simulateurs des réseaux de capteurs.....	29
2-4-2	Simulateur TinyOS (TOSSIM).....	30
2-5	Conclusion.....	31
Chapitre 3 : Algorithme de véhicules et implémentation.....		
3-1	Introduction.....	32
3-2	Algorithme de détection de véhicules (ATA).....	32
3-2-1	Elimination des valeurs négatives.....	33
3-2-2	Filtrage numérique du signal.....	33
3-2-2-1	Classification (FIR, IIR).....	34
3-2-2-2	Comparaison entre les deux filtres (FIR, IIR).....	35
3-2-3	Calcul du seuil adaptatif.....	35
3-2-3-1	Calcul de la moyenne des valeurs filtrées.....	35
3-2-3-2	Calcul du seuil.....	36
3-2-4	Passage à l'automate.....	37
3-3	Implémentation de l'algorithme.....	39
3-3-1	Filtrage numérique du signal.....	39
3-3-2	Calcul du seuil adaptatif.....	40
3-3-3	Passage à l'automate.....	42
3-3-4	Schéma de l'application (Composants TinyOS).....	43
3-3-5	Composants utilisés dans l'application.....	44
3-3-6	Principe de fonctionnement de l'application.....	45
3-5	Conclusion.....	46
Chapitre 4 : Tests et expériences réelles		
4-1	Introduction.....	47
4-2	Paramètres de l'algorithme.....	47
4-2-1	Toffset.....	47
4-2-2	Ns et Ms.....	48
4-2-3	α et β	49
4-3	Les différents cas d'utilisation des paramètres de l'algorithme.....	50
4-4	Cas étudié	50

4-5 Expériences réelles	51
4-5-1 Première expérience.....	51
4-5-1-1 Circonstances de l'expérience.....	51
4-5-1-2 Résultats Obtenus.....	52
4-5-1-3 Analyse des résultats.....	52
4-5-1-4 Evaluation des résultats.....	56
4-5-2 Deuxième expérience.....	57
4-5-2-1 Circonstances de l'expérience.....	57
4-5-2-2 Résultats Obtenus.....	59
4-5-2-3 Analyse des résultats.....	59
4-5-2-4 Evaluation des résultats.....	64
4-5-3 Comparaison entre les deux expériences.....	64
4-6 Conclusion.....	65
Conclusion générale.....	66
Bibliographie.....	68
Tables des figures et tableaux.....	70
Annexes.....	72
Glossaire.....	79