

REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES



FACULTE DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE
STRUCTURE INFOTRONIQUE

MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine: **Science et Techniques**
Filière: **Génie Electrique**
Spécialité: **Systèmes informatiques distribués**

Thème:

Développement d'un système de surveillance en temps réel du trafic routier en utilisant les réseaux de capteurs sans fil

Soutenu publiquement à la date du 01- 10- 2012

par:

Baroud Hamza
Dahmane Billel

JURY

1. M. Riahla,	Maitre Assistant	Président
2. Benmssouad Asma	Maitre Assistant	examinatrice
3. Machid Samira	Maitre Assistant	Spécialiste du domaine
4. Mr. M. Doudou,	Attaché de Recherche	Encadreur
5. Mr. M. A. Kafi,	Attaché de Recherche	Encadreur
6. M. Hamadouche,	Maitre de Conférences	Promoteur

Remerciement

Nous remercions tout d'abord ALLAH, le tout puissant de nous avoir illuminé et ouvert les portes de savoir et nous avoir donné la volonté et le courage d'élaborer ce travail.

Ce travail n'aurait pu être effectué sans l'accord, le soutien et l'aide de plusieurs personnes.

Nous tenons à remercier profondément :

Nos Encadreur Mr, Doudou Messaoud et Kafi Amine, notre promoteur Mr Hamadouche pour leurs aides, leurs bienveillances, leur générosité, et leurs précieux conseils durant la réalisation de mémoire malgré leurs lourdes charges.

Ainsi qu'un grand remerciement à Mr BAGA MOULOUD sans l'initiative duquel ce projet n'aurait pas été possible.

Nous exprimons nos sincères remerciements à: Mr Riahlia M.Amine. Le président de jury pour l'honneur qu'il nous a fait de jurer notre travail.

Nous témoignons notre reconnaissance aux membres de jury. d'avoir acceptées d'examiner ce travail.

En termes de notre mémoire, il nous tient à cœur d'exprimer notre reconnaissance à toute personne ayant participées de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé : le nombre de véhicule en Algérie ne cesse d'augmenter ces dernières années, conduisant ainsi à une saturation du réseau routier. Cette saturation représente la cause principale d'encombrements, d'accidents, et de pollution. Ces problèmes ont des conséquences majeures sur l'économie de pays et la vie quotidienne du citoyen. Une solution possible à ce problème consiste à gérer d'une manière efficace le trafic routier, en se basant sur une surveillance en temps réel du trafic qui permettra d'avoir une vision instantanée de la situation de nos routes. Un réseau de micro capteurs sans fil, ou tout simplement réseaux de capteurs (où les capteurs sont programmables et dotés de capacités de calcul, stockage, communication), peut être un outil efficace pour assurer la surveillance du trafic en temps réel.

L'objectif général de ce mémoire est de développer un outil (Application web conviviale) qui permet d'obtenir des informations en temps réel sur l'état des intersections ainsi que sur le flux de trafic de nos routes par un réseau de capteurs sans fil. Le but de cette application web est d'aider les autorités concernées à la prise de décision sur l'état de nos routes.

Mots clés : Système de transport intelligent (STI), Réseau de capteurs sans fil, Applications WEB, TinyOS, MVC, ExtJs.

Abstract: the number of vehicles in Algeria is increasing in recent years, leading to road network saturation; this saturation is the main cause of congestion, accidents and pollution. These problems have a major impact on the economy and daily life of citizens. One possible solution is to manage efficiently the flow of vehicles, based on real time monitoring of road traffic which will have a snapshot vision of the state of our roads. A network of micro wireless sensors, or simply sensor networks (where the sensors are programmable and equipped with computing capacity, storage, and communication) can be an efficient tool to ensure the monitoring of traffic in real time.

The overall objective of this thesis is to develop a tool (web interface) that allows for real-time information on the status of the intersections and the traffic flow on our roads by a wireless sensors network. The goal of this Web application is to help the concerned authorities to take a decision about the state of our roads.

Keywords : Intelegent Transportation System (ITS), wireless sensors network, WEB Application, Tinyos, MVC, ExtJs.

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre 01	3
Système de gestion de trafic intelligent.....	3
1. Introduction	3
2. Problématique.....	3
3. Systèmes de transport intelligents	4
3.1. Gestion d'intersections	4
3.2. Gestion d'autoroutes.....	4
3.3. Gestion de transports public	5
4. Les technologies de la détection de véhicules	6
4.1. Capteurs intrusifs.....	6
4.1.1. Les capteurs à boucles inductives.....	6
4.1.2. Les capteurs magnétomètres.....	7
4.1.3. Les capteurs à Tubes pneumatiques	7
4.2. Capteurs non-intrusifs	8
4.2.1. Les capteurs à Infrarouge actifs et passif.....	8
4.2.2. Les capteurs acoustiques passifs	9
4.2.3. Les capteurs Vidéo visibles	10
4.3. Les Capteurs embarqués.....	10
4.3.1. Les satellites et véhicules traceurs :.....	10
Chapitre 02	11
Les réseaux de capteurs sans fil	11
1. Introduction	11
2. Les réseaux sans fil.....	11
3. Les réseaux ad-hoc	12
4. Réseaux de capteur sans fil pour l'ITS.....	13
5. Les réseaux de capteurs sans fil.....	14
5.1. Définition d'un capteur :	14
5.2. Architecture d'un capteur sans fil.....	14
5.2.1. L'unité d'acquisition des données :	15
5.2.2. L'unité de traitement des données :	15
5.2.3. L'unité de transmission de données :.....	15

5.2.4.	La source d'énergie:.....	15
5.3.	Types de capteurs sans fil existant :	15
5.3.1.	Capteur CEA/LETI.....	15
5.3.2.	Capteur MICA.....	16
5.3.3.	Capteur MICA2.....	16
5.3.4.	Capteur MICAZ	17
5.3.4.1.	Carte de captage MTS310CA.....	18
5.3.4.2.	Carte d'interface MIB520CB	18
5.4.	Architecture de réseau de capteur sans fil	18
5.5.	Caractéristiques des réseaux de capteurs sans fil	19
6.	Le système d'exploitation pour les réseaux de capteurs sans fil : TinyOS :	20
6.1.	introduction	20
6.2.	Propriétés de Tynyos.....	20
6.3.	Allocation de la mémoire	21
6.4.	Langage NesC	21
7.	protocole de communication :	22
8.	Conclusion.....	23
Chapitre 03 : Traitement de données collectées		24
1.	Introduction	24
2.	Architecture client-serveur	24
2.1.	Protocole http	25
2.2.	Architecture deux tiers de modèle client-serveur	25
2.3.	Architecture trois tiers de modèle client-serveur.....	26
2.4.	L'architecture n-tiers	27
3.	Les frameworks :	28
3.1.	Les avantages d'un framework.....	28
3.2.	Le modèle MVC	28
3.3.	Librairie ExtJS.....	29
4.	Conclusion.....	30
Chapitre 04 : Conception de l'Application Web		31
1.	Introduction	31
2.	Les objectifs à atteindre.....	31
3.	Modélisation de la base de données	31
3.1.	Modèle logique de données (MLD).....	33

3.1.1.	Définition.....	33
3.1.2.	La présentation MLD de La base de données.....	33
3.2.	Modèle physique de données.....	34
3.2.1.	Définition.....	34
3.2.2.	Règle de passage du MLD au Modèle Physique de données	34
4.	Conception de l'application Web	35
4.1.	Schéma général da l'application.....	35
4.1.1.	Surveillance du trafic en temps réel :	36
4.1.2.	Administration des Capteurs :	36
4.1.3.	Les statistiques :	37
4.1.4.	Administration de l'Application :	38
5.	Conclusion.....	39
Chapitre 05 : Réalisation de l'application Web		40
1.	Introduction	40
2.	Présentation de l'environnement de travail.....	40
2.1.	Outils matériels.....	41
2.1.1.	Capteur magnétique.....	41
2.1.2.	Station de base :.....	41
2.1.3.	Ordinateur serveur :.....	42
2.2.	Outils logiciels.....	42
2.2.1.	Le générateur de données	42
2.2.2.	SerialForwarder pour TinyOS	43
2.2.3.	L'application DBLogger	43
3.	L'application Web.....	43
3.1.	Les outils de développement	44
3.2.	Architecture générale de l'application	44
3.2.1.	Le Framework Ext-PHP:	44
4.	La mise en œuvre de l'application Web	45
4.1.	L'installation de l'application.....	45
4.2.	L'accès à l'application :.....	45
4.3.	La partie live trafic :.....	47
4.4.	La partie Administration de capteurs.....	49
4.4.1.	Gestion des capteurs :.....	49
4.4.2.	Maintenance de capteurs :	51

4.5.	La partie Statistiques	52
4.6.	Administration de l'application.....	54
4.6.1.	Gestion des utilisateurs	54
4.6.2.	Gestion de groupe d'utilisateur	55
5.	Conclusion.....	57
	Conclusion Générale et perspective	58