



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène

Faculté d'Electronique et d'Informatique
Département Informatique

Mémoire de Master

Filière : Informatique

Spécialité : Réseaux et Systèmes Distribués (RSD)

Thème

**Méthodes d'estimation de l'état de fusion de données
dans l'internet des objets**

Sujet Proposé par :

Mme BOULKABOUL Sahar

Présenté par :

**BENABDALLAH Rym
DEBBAH Hadjer**

Soutenu le : Juin 2018

Devant le jury composé de :

Mme KHELLAF

Présidente

Mr NECIR

Membre

Binôme N° : 165/ 2018

Les méthodes d'estimation de l'état ont été proposées comme un nouveau paradigme utile pour la fusion de donnée dans l'internet des objets. L'un des principaux défis de ces méthodes est de pouvoir garantir une meilleure estimation et un bon suivi de cible.

Dans ce mémoire de master, nous présentons une étude sur la fusion de données et ses techniques d'estimation de l'état dans l'internet des objets ainsi qu'un ensemble de solutions proposées déjà dans ce domaine avec les différents avantages et inconvénients, ces solutions se base sur 3 catégories, la première catégorie représente l'algorithme SMC-PHD qui permet un échantillonnage sélectif et qui permet aussi d'ajuster le calcul de poids, la deuxième catégorie sont les méthodes basées sur l'échange d'informations qui ont pour but de minimiser l'échange de donnée dans la phase de re-échantillonnage et donc minimiser la consommation d'énergie, la troisième catégorie représente les méthodes basées sur la distance KLD qui mesure la dissimilarité entre deux distributions de probabilités pour déterminer le nombre de particule. Une description de ces techniques est d'abord donnée en décrivant leurs caractéristiques et leur principe de fonctionnement. Par la suite, des améliorations à ces méthodes ont été proposées. La nouvelle méthode d'estimation de l'état d'une cible que nous avons proposée se base sur le filtre à particule distribué et l'algorithme SMC-PHD pour l'ajustement de poids, en lui rajoutant une autre méthode de calcul de similarité en utilisant la distance de joussetme pour optimiser le nombre de particule à utiliser.

Nous avons comparé notre solution avec les autres méthodes étudiées et implémentées en utilisant Matlab. Les résultats de simulation démontrent que la méthode proposée est plus efficace et permet d'améliorer son estimation d'état.

Mot clés :IOT, réseaux de capteurs, fusion de données, estimation d'état, détection de cible.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	1
Glossaire des acronymes	8
Introduction Générale	9
I État de l'art	12
1 État de l'art	13
1.1 Internet des objets	13
1.1.1 Introduction	13
1.1.2 Définition	13
1.1.3 Les avantages de l'Internet des objets	13
1.1.4 Historique de l'Internet des objets	14
1.1.5 Architecture de l'Internet des objets	15
1.1.6 Technologies de l'Internet des objets	17
1.1.7 Domaines d'application de l'Internet des objets	18
1.1.8 Défis clés de l'IOT	22
1.2 Fusion de données	24
1.2.1 Introduction	24
1.2.2 Définition	24
1.2.3 Historique	25
1.2.4 Etapes de l'opération de fusion	25
1.2.5 Classification des techniques de fusion de données	26
1.2.6 Les techniques de fusion de données	26
1.2.7 Domaines d'applications de la fusion de données	30
1.2.8 Défis de la fusion de données	31
1.3 Conclusion	32

II	Étude des méthodes d'estimation d'état	33
2	Méthodes d'estimation de l'état	34
2.1	Introduction	34
2.2	Les techniques de fusion de données dans le moyen niveau	35
2.2.1	Maximum de vraisemblance (ML)	35
2.2.2	Filtre de kalman (KF)	36
2.2.3	Filtre à particule (PF)	37
2.3	Suivi de cible	43
2.4	Méthodes d'estimation d'état sur le filtre à particule distribué	44
2.4.1	Classification	44
2.4.2	Méthodes de suivi de cibles	45
2.5	Conclusion	51
III	Conception	52
3	Conception	53
3.1	Introduction	53
3.2	Choix de la méthode d'estimation de l'état	53
3.3	Hypothèses	56
3.4	Solution proposée	56
3.4.1	Étape 01 : Initialisation	56
3.4.2	Étape 02 : Échantillonnage	57
3.4.3	Étape 03 : Mise à jour	59
3.4.4	Étape 04 : Normalisation des poids	60
3.4.5	Étape 05 : Ré-échantillonnage	60
3.4.6	Étape 06 : Estimation finale	61
3.5	Conclusion	62
IV	Implémentation	64
4	Implémentation et résultats	65
4.1	Introduction	65
4.2	Environnement logiciel et matériel	65
4.2.1	Environnement matériel	65
4.2.2	Environnement logiciel	66
4.3	Présentation de l'application	67
4.3.1	La page d'accueil	67
4.3.2	La Fenêtre principale	68
4.3.3	La Fenêtre des algorithmes traités	69
4.3.4	La Fenêtre d'exécution de tous les algorithmes	70
4.4	Métrique d'évaluation	71
4.4.1	L'erreur quadratique moyenne RMSE (Root Mean Square Error)	71
4.4.2	L'erreur moyenne de prédiction MSPE (mean square prediction error)	71
4.5	Simulation	71

4.6 Conclusion	80
Conclusion Générale	80
Résumé	86