

## Abstract

The emergence of smart sensors and networking technology development provides a new sensing method called Wireless Sensor Networks (WSN). By utilizing a group of networked robots, a Mobile WSN can be created. In this work, we study the coverage control problem which aim to optimize coverage of a Mobile WSN. Unlike the general coverage control, we represent the node in the form of a non-holonomic mobile robot.

To optimize the coverage, we adopt the Voronoi decomposition based locational optimization strategy. After the stability of the method is discussed, the distributed version of that strategy is presented. Then, to control the position of each mobile robot, we utilize the kinematic controller. The controller stability to drive the robot to optimal position is discussed as well. Furthermore, a collision avoidance component is incorporated in the kinematic controller to deal with obstacles presence.

An unknown field problem is also studied. Estimation method is needed to perform coverage under this condition. We use the distributed Recursive Least Square (RLS) method based on Alternating Minimization Algorithm (AMA) Framework. We also utilize slight modification to the RLS algorithm to alleviate the problem of the lack of excitation. Then, we aim to combine the estimation method with the Voronoi coverage optimization to perform coverage in unknown field.

The discussed algorithm is then simulated to show its effectiveness. We show that the algorithm is able to optimize the coverage and it is able to achieve consensus in estimating the parameter.

**Keywords :** Coverage Control, Voronoi Decomposition, Obstacle Avoidance, Distributed Estimation, Recursive Least Square

## *Intisari*

*Kemunculan sensor cerdas dan perkembangan teknologi jaringan menghasilkan metode (sensing) baru yang disebut Wireless Sensor Networks (WSN). Dengan memanfaatkan sekelompok jaringan robot, suatu Mobile WSN dapat dibuat. Dalam skripsi ini, akan dipelajari permasalahan coverage control yang bertujuan untuk mengoptimalkan jangkauan coverage dari Mobile WSN. Berbeda dengan coverage control pada umumnya, node akan direpresentasikan dalam bentuk non-holonomic mobile robot.*

*Untuk mengoptimalkan jangkauan, strategi locational optimization berbasis dekomposisi Voronoi diadopsi. Setelah stabilitas dari metode tersebut didiskusikan, versi terdistribusi dari strategi tersebut juga dijelaskan. Kemudian, untuk mengendalikan posisi dari setiap robot, kendali kinematik digunakan. Stabilitas pengendali untuk mengendalikan robot ke posisi optimal juga didiskusikan. Selain itu, suatu komponen penghindar benturan ditambahkan dalam pengendali kinematik untuk mengatasi keberadaan rintangan.*

*Permasalahan tidak diketahuinya medan juga dipelajari. Metode estimasi diperlukan untuk mengoptimalkan jangkauan pada kondisi ini. Akan digunakan metode Recursive Least Square (RLS) terdistribusi berbasis Alternating Minimization Algorithm (AMA). Sedikit modifikasi digunakan pada algoritma RLS untuk mengurangi permasalahan kurangnya eksitasi. Kemudian, metode estimasi tersebut dikombinasikan dengan optimisasi jangkauan Voronoi untuk mengoptimalkan jangkauan pada medan yang tidak diketahui.*

*Algoritma yang didiskusikan disimulasikan untuk menunjukkan efektivitasnya. Terlihat bahwa algoritma tersebut mampu mengoptimalkan jangkauan dan mencapai konsensus dalam mengestimasi parameter.*

**Kata Kunci :** *Coverage Control, Voronoi Decomposition, Obstacle Avoidance, Distributed Estimation, Recursive Least Square*