

РАЗВЕРТЫВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ

Срибная М.А.

Научный руководитель – проф. каф. АПВТ, д.т.н., Кривуля Г.Ф.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. АПВТ, тел. (057) 702-13-26)

e-mail: mariia.sribna@nure.ua

The work is devoted to Wireless Sensor Networks (WSNs), which are widely used for various civilian and military applications, and thus have attracted significant interest in recent years. The present work represents a research of the important problem of optimal deployment of WSNs in terms of energy consumption and coverage, what provides the biggest possible measurement coverage and maximum service life of a WSN after the situation where a number of nodes have failed. This work presents a self-relocation algorithm for optimizing of a distributed coverage using the average relative position between pairs of sensors.

Беспроводные сенсорные сети (WSN) широко используются для различных гражданских и военных задач и, таким образом, вызвали значительный интерес в последние годы. Цель исследования – анализ существующих решений проблемы оптимального развертывания WSN с точки зрения энергопотребления и покрытия. Задача – нахождение алгоритма развертывания с максимальным диапазоном измерения и минимальным энергопотреблением, что обеспечит оптимальный охват измерения и максимальный срок службы, а также с возможностью самовосстановления работы WSN после того, как ряд узлов вышел из строя.

В данной работе представлен алгоритм самоперемещения для оптимизации распределенного покрытия с использованием среднего относительного положения между парами датчиков. При выполнении оптимизации используются как относительное расстояние, так и направление. Поэтому для применения этого алгоритма требуются системы локализации. Для того, чтобы минимизировать затраты энергии на зондирование, используются датчики с регулируемым диапазоном.

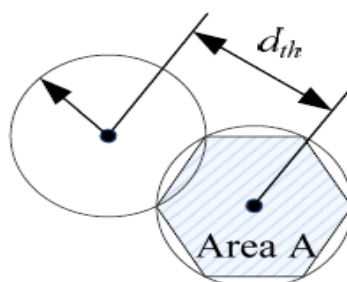


Рисунок 1 – Оценка порога расстояния

Алгоритм использует идеальную модель покрытия для расчета порога повторного использования датчиков. Несмотря на то, что порог покрытия можно рассчитать по уравнению, для датчиков с регулируемым диапазоном это не применимо. В данном алгоритме используется средняя площадь, которая должна быть покрыта каждым датчиком для оценки радиуса восприятия.

Цель данного алгоритма – переместить случайно развернутые датчики и выполнить настройку диапазона измерений, чтобы достичь оптимального покрытия с минимальным потреблением энергии. Алгоритм состоит из трёх этапов: первый выполняет принятие решения, второй перемещает датчики в новое место, третий выполняет настройку диапазона чувствительности. На первом этапе каждый датчик обнаруживает себя и передает информацию о своем местоположении другим в пределах своего диапазона связи. Датчики, которые могут общаться друг с другом, называются соседями, у каждого есть своя коммуникационная окрестность. Соседство зависит от дальности связи, её радиуса и расположения поля (то есть препятствий). Датчики получают информацию о местоположении других в процессе широкополосной передачи, и затем решают, перемещаться или нет в соответствии с собранной информацией о местоположении. На втором этапе они перемещаются только если критерии движения соблюдены. После перемещения датчиков они снова транслируют свои местоположения, и алгоритм запускается с начальной фазы.

Алгоритм подходит для мобильных беспроводных сенсорных сетей со случайным начальным развертыванием и направлен на изменение относительного расстояния датчиков в разных направлениях. Он использует только часть относительных расстояний для расчета для оптимизации. Этот алгоритм надежен даже когда доступна лишь неточная информация о географическом местоположении.

В этой работе был проведён анализ оптимизации покрытия для мобильных беспроводных сенсорных сетей. Также было обращено внимание на проблему неточной локализации систем. Научная новизна состоит в нахождении нового алгоритма оптимизации со свойствами самовосстановления. Алгоритм также является самовосстанавливающимся, поэтому его можно использовать и в суровых условиях.

Список источников:

1. J. Huanxiang, W. Yong and T. Xiaoling, "Localization algorithm for mobile anchor node based on genetic algorithm in wireless sensor network, "International Conference on Intelligent Computing and Integrated Systems", Guilin, China, October 22-24, 2010, pp. 40–44.