

УДК 65-51

DOI: 10.17223/00213411/64/8/99

LIJUN LIU, JIN QIAN, AIPING ZHOU, YE ZHU

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ РОЯ ХАОТИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ МНОГОФАКТОРНОГО КОНФЛИКТА *

Для решения многофакторного конфликта и обеспечения оптимизации выбора головного узла и продления жизненного цикла сети предложен для кластерных сенсорных сетей метод оптимизации роя хаотических частиц. Исследована сенсорная сеть с иерархической кластеризацией сетевой топологии, которая включает узлы-члены кластера, головные узлы и узлы-приемники. Построена модель энергопотребления приема и обработки данных в узлах сети. Для оптимизации выбора головного узла используется алгоритм оптимизации роя хаотических частиц, основанный на адаптивном весе инерции. Результаты моделирования показывают, что время смерти первого узла, половины узлов и последнего узла кластеризованной предлагаемым методом сенсорной сети на 83.33, 34.14 и 43.14% больше, чем у метода выщелачивания. Энергопотребление кластеризации сенсорной сети низкое, жизненный цикл сети длительный, а эффект кластеризации хороший.

Ключевые слова: сенсорная сеть, метод кластеризации, многофакторный конфликт, оптимизация роя хаотических частиц, энергетический баланс.

Введение

Прогресс микроэлектромеханических систем (MEMS), беспроводной связи и технологий микроэлектроники позволяет разрабатывать маломощные, многофункциональные микродатчики, имеющие небольшие размеры и выполняющие функции сенсорики, обработки данных и коммуникационных компонентов. Можно полагать, что в ближайшие годы появятся SOC-чипы, которые объединяют беспроводную связь, микропроцессор и чувствительные приводы MEMS на одном чипе. Многие датчики (или исполнительные механизмы), обладающие коммуникационными и вычислительными возможностями, соединяются в беспроводном режиме, взаимодействуют друг с другом, совместно выполняют прикладные задачи и становятся сенсорными сетями [1].

Протокол кластеризации делит узлы сети на несколько кластеров в соответствии с определенными правилами, каждый из которых включает головные узлы и узлы-члены [2]. Узлы-члены отвечают за обнаружение, сбор целевой информации и ее отправку головным узлам, которые получают информацию, обрабатывают и передают базовым станциям. Только при точном выборе головных и входящих узлов кластера жизненный цикл сети может быть максимизирован. В настоящее время предложены многие виды алгоритмов кластеризации. В [3] используется оптимизация муравьиной колонии для завершения кластеризации беспроводных сенсорных сетей, но этот алгоритм не подходит для крупномасштабных сетей. В [4] используется оптимизация роя частиц-PSO для кластеризации и рассматривается оптимальное количество кластеров, но проблема конфликта факторов с несколькими узлами не учитывается. На оптимизацию выбора головного узла и продление жизненного цикла сети направлена работа [5], она решает проблему многофакторного конфликта в процессе выбора, но не учитывает проблему энергетического баланса, влияющую на срок службы сети. Поэтому в данной работе исследуется метод кластеризации при оптимизации роя хаотических частиц для сенсорных сетей. Метод направлен на решение многофакторного конфликта узлов, оптимизации выбора головного узла кластера и продление жизненного цикла сети. Стандартное отклонение остаточной энергии узлов в рабочей зоне используется для измерения индекса энергетического баланса сети [6]. Также рассматриваются проблемы энергопотребления и энергетического баланса, которые препятствуют кластеризации сенсорных сетей и влияют на срок службы сети.

* Работа профинансирована Исследованиями по безопасности и защите частной жизни для координирующей среды транспортных средств и дорог в автомобильной сети, проектом, поддержанным Национальным научным фондом для молодых ученых Китая (грант № 61802274); Исследованием по безопасности и защите частной жизни с участием сосуществующих в автомобильной сети OBU и RSU. Проект поддержан фондом естественных наук для колледжей и университетов провинции Цзянсу (грант № 18KJB510044).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>