

Алдущенко Дарья Владимировна

аспирант

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

г. Ставрополь, Ставропольский край

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ В БСС

Аннотация: *в данной статье рассматривается проблема обмена информацией в беспроводных сенсорных сетях. Передача информации в БСС подвержена атакам. Для создания полноценно работающей сети необходимо обеспечить защиту передачи данных и отказоустойчивость алгоритма. Особое внимание уделено расчету максимального количества отказавших узлов при сохранении работоспособности.*

Ключевые слова: *беспроводные сенсорные сети, передача данных, отказоустойчивость.*

Факторами тесно связанных, а в некоторых задачах и влияющих на топологию сети и выбор протокола передачи данных – это предельное расстояние, на которые можно разнести узлы в сети при сохранении устойчивой связи и требуемой скорости обмена данными (хотя бы на минимальных значениях, устраивающих приложение). С увеличением расстояния между узлами увеличивается и риск передачи не верных данных. Причем ошибки при передаче данных могут быть вызваны как целенаправленными атаками на КС (канал связи), так и естественными помехами. Очень важную роль в обеспечении безопасного и правильного использования беспроводных систем связи оказывает помехозащищенность и отказоустойчивость при передаче данных. При этом обеспечение надежности передачи данных по своей энергозатратности должно стремиться к нулю. Проведенный анализ показал, что существующие подходы к обеспечению отказоустойчивости либо не учитывают вопросы перегрузки сети и сохранения энергии, либо требуют дополнительных затрат на реализацию. Необходимо найти оптимальный метод защиты переданных данных в КС, разработать алгоритм обеспечивающий высокую надежность при низких энергозатратах.

В сенсорной сети узлы обычно общаются посредством беспроводной связи. Связь может осуществляться посредством радио, инфракрасного излучения (ИК-порта) или оптических сигналов. Одним из наиболее распространенных вариантов радиосвязи является использование полос частот для промышленных, научных и медицинских целей ISM (Industrial, Scientific and Medical), которые определены Сектором радиосвязи Международного союза электросвязи ITU-R и доступны без лицензий в большинстве стран.

Имеются также узлы БСС, которые используют для передачи оптическую среду. Применяются две схемы передачи – пассивная с использованием светоотражателя CCR (Corner-Cube Retroreflector) и активная с использованием лазерного диода и управляемых зеркал. В первом случае не требуется интегрированный источник света, для передачи сигнала используется конфигурации из трех зеркал CCR. Активный метод использует лазерный диод и систему активной лазерной связи для отправки световых лучей приемнику.

Беспроводная сенсорная сеть представляет собой распределенную, самоорганизующуюся сенсорную сеть множества сенсоров и исполнительных устройств, объединенных между собой посредством радиоканалов. Среди достоинства беспроводных сенсорных сетей можно выделить следующие: способность к самовосстановлению и самоорганизации; способность передавать информацию на значительные расстояния при малой мощности передатчиков (путем ретрансляции); низкая стоимость узлов и их малый размер; низкое энергопотребление и возможность электропитания от автономных источников; простота установки, отсутствие необходимости в прокладке кабелей (благодаря беспроводной технологии и питанию от батарей); возможность установки таких сетей на уже существующий и эксплуатирующийся объект без проведения дополнительных работ; низкая стоимость технического обслуживания.

Исходя из этого при любом способе обмена информацией в БСС становится вопрос при каком количестве неисправных датчиков сеть может полноценно функционировать. Особенно количество исправных датчиков влияет на процесс ретрансляции. Так как при выходе из строя определенных узлов мы не можем

рассчитывать на прохождения сигналом минимального пути расчёт которого производится на основе метода ветвей и границ.

В статье Л.И. Худоноговой, С.В. Муравьева «Обеспечение отказоустойчивости алгоритмов передачи данных в беспроводных сенсорных сетях» представлена формула для расчета максимального количество неработающих узлов БСС, при котором вся сеть в целом будет нормально выполнять свои задачи.

$$\theta(n, k) = 1 - \frac{(n-k)(n-k-1)}{n(n-1)},$$

где n – число узлов в сети, k – число отказавших узлов.

Таким образом, обращаясь к данной формуле мы можем рассчитать максимальное количество отказавших узлов, при котором вся сеть в целом будет работать без изъёнов. Для чего мы зададим параметр $\theta(n, k)$ и при известном количестве узлов появляется возможность рассчитать число отказавших узлов.

Список литературы

1. Росляков А.В. Интернет вещей: Учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.
2. Banerjee, I. Effective fault detection and routing scheme for wireless sensor networks / I. Banerjee, P. Chanak, H. Rahaman, T. Samanta // Computers & Electrical Engineering. – Feb. 2014. – Vol. 40, issue 2. – P. 291–306.
3. Худоногова Л.И. Обеспечение отказоустойчивости алгоритмов передачи данных в беспроводных сенсорных сетях / Л.И. Худоногова, С.В. Муравьев // Ползуновский вестник. – 2015. – №4. – Т. 2. – С. 44–46.
4. Sitanayah L. A fault-tolerant relay placement algorithm for ensuring k vertex-disjoint shortest paths in wireless sensor networks / L. Sitanayah, K.N. Brown, C.J. Sreenan // Ad Hoc Networks. – Dec. 2014. – Vol. 23. – P. 145–162.