

ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ВНЕДРЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Степанова К.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: kristina.stepanova@nure.ua

Wireless Sensor Networks and the main features and difficulties in implementation have been considered. Some solutions of problems of introducing WSN using MeshLogic technologies have been offered.

В последние годы активное развитие получили технологии беспроводных сенсорных сетей – многоячейковых сетей с низкой скоростью передачи данных и сверхнизким энергопотреблением узлов, основной сферой применения которых является сбор по радиочастотным каналам связи показаний от множества датчиков в следующих прикладных областях: автоматизация зданий, промышленная автоматика, безопасность и оборона, здравоохранение и сельское хозяйство. Цель исследования – рассмотреть основные особенности и сложности, которые возникают на практике при внедрении беспроводных сенсорных сетей и систем телеметрии. Задача – описать некоторые варианты решения проблем внедрения БСС с помощью технологий MeshLogic.

В БСС используются маломощные радиоканалы, отличающиеся значительными колебаниями и асимметрией качества связи (вероятность успешного приема пакета), причинами которых являются неравномерность затухания сигнала в сложных условиях распространения радиоволн, случайные отклонения параметров приемопередатчиков от номинальных значений и изменения локальной помеховой обстановки. При этом надежность беспроводных соединений между узлами сети оказывает непосредственное влияние на пропускную способность и энергопотребление узлов, так как низкое качество радиоканала приводит к возрастанию числа потерь пакетов и повторных передач, а также повышается вероятность перевыбора маршрута доставки данных, вызванного отказом одного из каналов на пути следования пакета. Поэтому наличие актуальной информации о параметрах беспроводных соединений является необходимым условием для получения высоких показателей качества обслуживания БСС.

В общем случае оценка качества радиоканала выполняется в два этапа: мониторинг параметров канала и вычисление метрики качества на основе накопленных значений. В сетевом стеке MeshLogic используется пассивный мониторинг канала, то есть в фоновом режиме анализируется только существующий в сети трафик без передачи тестовых пакетов специально для целей оценки качества радиоканалов. По сравнению с

активным мониторингом (периодически передаются специальные сигнальные сообщения) данный подход минимизирует энергозатраты узлов, но при этом снижается скорость реакции на изменения в топологии сети, поэтому этот вариант применим в сетях со стационарной топологией, в которых все или большинство узлов не перемещаются, а параметры окружающего пространства изменяются медленно.

В БСС информация от многих сенсорных узлов поступает по радиоканалу в одну точку сбора, поэтому надежность всей системы телеметрии зависит от степени доступности шлюза. Для снижения этой зависимости рекомендуется использовать в системе несколько шлюзов, при этом в зависимости от требований прикладной задачи узлы могут передавать пакеты только ближайшему шлюзу или всем шлюзам для резервирования данных. Кроме того, установка в сети нескольких шлюзов позволяет более равномерно распределить сетевой трафик между узлами, чтобы их элементы питания разряжались примерно с одинаковой скоростью.

Существуют ситуации, когда часть узлов сети большую часть времени не имеют возможности передать телеметрическую информацию из-за отсутствия связи с каким-либо другим узлом, а при этом требуется, чтобы узлы постоянно с заданным периодом выполняли измерения независимо от доступности радиоканала. Для этого в беспроводных узлах можно использовать встроенный кольцевой буфер для хранения результатов измерений, содержимое которого асинхронно передается по радиоканалу при появлении возможности.

Научная новизна определяется использованием БСС для решения задач, в которых использование традиционных проводных каналов связи ограничено или невозможно по техническим, экономическим или организационным причинам. Несмотря на то, что опыт практического использования подобных систем мал, можно смело заявить, что беспроводные системы телеметрии на основе БСС являются эффективным средством мониторинга в различных областях применения.

Список источников:

1. Аристова Н.И. Беспроводная связь в промышленной автоматизации: современные стандарты и области применения // Автоматизация в промышленности. 2013. № 1.
2. Баскаков С.С. Беспроводные сенсорные сети: вопросы и ответы // Автоматизация в промышленности. 2008. № 4. С. 34-35.