

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ УЗЛОВ БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Галкин П.В.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Ключник И.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки,14, каф. ПЭЭА, тел. (057) 702-14-94)

E-mail: galkinletter@ukr.net

The model is proposed for determining coordinates of the nodes wireless sensor network using RSSI and ToF for the implementation concept of the Internet of Things.

Беспроводная сенсорная сеть (БСС) – представляет собой распределённую в пространстве систему, узлы которой могут собирать информацию о состоянии окружающей среды. Важным фактором является привязка собранных данных к географическим координатам. В работе предлагается модель определения координат узлов БСС для реализации концепции «Интернет Вещей».

Учитывая режимы работы узлов БСС [1], процесс определения координат будет разбит на три этапа: момент инициализации сети, активного обмена данными, спящий режим работы сети. Модель определения координат должна быть эффективной с точки зрения энергопотребления, поэтому предлагается использовать преимущества и недостатки методов RSSI и ToF [2].

На этапе инициализации сети, когда нет четкой топологии сети, предлагается проводить измерения расстояния на основе метода RSSI [3]. Следовательно, узел проводит измерения расстояний и последующее их уточнение по методу RSSI, если:

$$n_k \notin \overset{\ominus}{N}_p, \quad (1)$$

где n_k – узел, которому необходимо определить координаты, $\overset{\ominus}{N}_p$ – пикосеть в БСС.

Ограничение определения координат (до 10 м) по методу RSSI целесообразно вводить, если:

$$\forall N_{rssi} \in \overset{\ominus}{N}_p, N_{rssi} \notin \overset{\ominus}{N}_k, \quad (2)$$

где N_{rssi} – множество узлов в зоне радиовидимости узла n_k , N_{rssi} входит только в одну пикосеть.

Таким образом, выражение (2) показывает, прошла ли инициализация сети и кластеризация на пикосети.

Возможно, что узел в пикосети имеет встроенный датчик глобальной системы позиционирования, с этой целью введем множество – множество узлов со встроенными устройствами с GPS (ГЛОННАС) датчиками.

Следовательно, привязка в пикосети к глобальным координатам может быть выполнена, если:

$$N_{gps} \in N_p^{\Theta} \quad (3)$$

В случае отсутствия в пикосети узлов из множества N_{gps} , предлагается использовать метод ToF для определения расстояния к трем узлам из N_{gps} , что позволит создать в пикосети минимум три узла с координатами, которые определены по более точному методу.

После осуществления привязки к глобальным координатам задача определения координат будет окончательно решена. С целью уменьшения ошибки измерений по методу RSSI предлагается ввести ограничение в измерении расстояния до 10 метров.

Таким образом, модель определения координат с использованием методов RSSI и ToF на плоскости будет выглядеть, как показано на рис. 1.

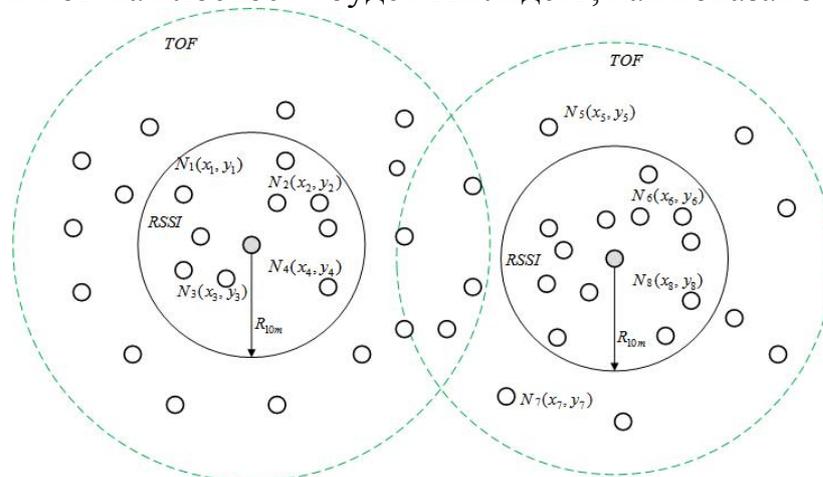


Рис. 1 - Модель совместного использования методов RSSI и ToF

Предложенная модель [4] определения координат узлов беспроводной сенсорной сети с применением методов RSSI и TOF позволяет решить вопрос географической привязки для реализации концепции «Интернета Вещей».

Литература:

1. Галкин П. В. Анализ энергопотребления узлов беспроводных сенсорных сетей / Павел Галкин // ScienceRise. – 2014. – № 2 (2). - С. 55-61.
2. Галкин П. В. Модель определения координат узлов беспроводной сенсорной сети [Электронный ресурс] / П. В. Галкин // Проблемы телекоммуникаций. – 2015. – № 1 (16). – С. 16 - 41. –
3. Zhang H. An adaptive localization algorithm based on RSSI in wireless sensor networks [Text]/ H. Zhang, J. Zhang, H. Wu // Cloud Computing and Intelligent Systems (CCIS), 2012 IEEE 2nd International Conference on.– 2012.– Hangzhou: IEEE, Oct. 30 2012-Nov. 1 2012.– P. 1133 – 1136.
4. Спосіб визначення координат вузла бездротової сенсорної мережі. Патент на корисну модель 99932, Україна. Поданий 12.02.2015 Опубл. 25.06.2015 Бюл. №12.