

## БЕСПРОВОДНАЯ СЕТЬ ZIGBEE ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ С ETHERNET ШЛЮЗОМ

Губарев А. А.

Научный руководитель – проф. Лысенков Н. А.

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

The purpose of this work is to develop a complex for the implementation of wireless sensor networks for information gathering, processing and transmission over the Internet or intranet.

В настоящее время при решении задач домашней и промышленной автоматизации широкое применение получили персональные сети (PAN), построенные на основе стека протоколов ZigBee. Целью данной работы является разработка аппаратно-программного комплекса для реализации беспроводной сенсорной сети для сбора информации, обработки и передачи по сети интернет или интранет.

В качестве основы для беспроводной сети предлагается использовать систему на кристалле CC2530 производства Texas Instruments. Данная система на кристалле реализует полную поддержку стандарта IEEE 802.15.4 и стека протоколов ZigBee, а также имеет высокий энергетический потенциал линий связи и 4 режима энергосбережения, что является ключевым фактором для узлов сети с автономным питанием.

Основой для транспорта данных служит протокол Z-Stack, полностью совместимый со спецификациями ZigBee 2007 и ZigBee PRO, поверх которого реализован протокол передачи данных и управляющих команд. Использование данного стека протоколов позволяет расширить ряд устройств, которые могут взаимодействовать в беспроводной сети.

Каждая беспроводная сеть ZigBee имеет в своем составе три типа узлов: координатор, роутер и конечное устройство[1]. Независимо от топологии сети координатор может быть только один. Основными задачами координатора является выбор частотного канала, инициализация, старт сети и разрешение другим устройствам на её подключение. Также координатор может работать в качестве роутера и определять параметры безопасности в сети. Кроме того он связан с внешними сетями и является составной частью шлюза. Конечные устройства являются узлами связи, которые подключаются к координатору или роутера и могут принимать и передавать сообщения, вместе с тем они не могут подключать другие узлы

сети ZigBee через себя. Поскольку конечные устройства часто имеют автономный источник питания, то во время отсутствия сетевой активности они находятся в спящем режиме или режиме пониженного энергопотребления. Роутер выполняет функции передачи сообщений от узла к узлу, а также позволяет дочерним узлам подключаться к сети через себя.

В рассматриваемой сети сбора данных имеет древовидную топологию. Выбор данной топологии обусловлен алгоритмом сбора и передачи данных с узлов, выполняющих роль конечных устройств, а также позволяет минимизировать время доставки пакета корневому узлу (координатор и главный роутер сети). Кроме того данная реализация позволяет минимизировать количество служебной информации внутри пакета, тем самым увеличивается размер полезной нагрузки в пакете. В древовидной топологии координатор подключен к множеству роутеров. К каждому роутеру может быть подключен дочерний роутер или конечное устройство. В случае отсутствия дочерних узлов у роутера он может выполнять роль конечного устройства[2]. Особенностью реализации алгоритма является переподключение конечных устройств к соседним роутерам (естественно при наличии физической возможности), если их родительский роутер вышел из строя или стал недоступен, что выходит за рамки классической древовидной топологии.

В качестве основы шлюза служит координатор сети, который соединен посредством интерфейса UART с компьютером (или иным сетевым устройством с Ethernet интерфейсом).

Программное обеспечение (ПО) беспроводной сети состоит из следующих компонентов: ПО роутера и конечного устройств, ПО координатора, программное обеспечение шлюза. В состав программного обеспечения шлюза входит протокол для передачи данных между координатором и шлюзом, компоненты для хранения и анализа данных, веб-сервер для обеспечения возможности управления устройствами беспроводной сети и получения данных через сеть интернет. Таким образом предложенные решения позволят реализовать задачу сбора данных в беспроводной сети и передачу их в другие сети.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Стандарт IEEE 802.15.4