

«Метод объединения сенсорных сетей с глобальными сетями Internet, GSM»

А.Д. Скороходов

Факультет автоматики и вычислительной техники

АННОТАЦИЯ

В статье дается обзор и применение способов объединения сенсорных сетей с глобальными. Рассматривается собственное решение данной проблемы, показываются достоинства и особенности такого решения. Приводится описание технологии беспроводных сенсорных сетей и способов объединения разнородных сетей.

ВВЕДЕНИЕ

Основная цель работы – рассмотрение возможности применения, разработка и исследование устройства, способного решить следующие проблемы в области сенсорных сетей:

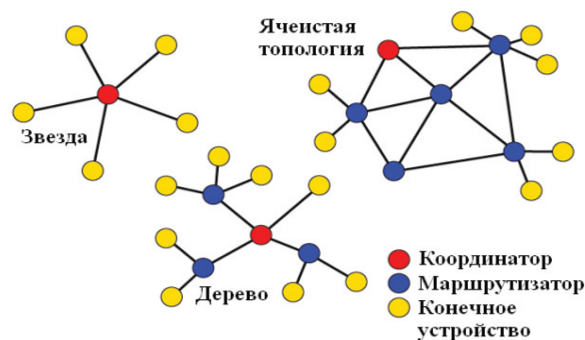
- организация точки доступа сенсорной сети к глобальным сетям GSM и Internet;
- организация точки доступа узлов глобальных сетей GSM и Internet к сенсорной сети для обеспечения обратной связи;
- создание территориально-распределённых сенсорных сетей.

В ходе работы был получен макетный образец устройства, позволяющего объединить сенсорные сети ZigBee с глобальными GSM и Internet. Это позволяет создавать территориально-распределённые сенсорные сети для мониторинга удалённых подвижных объектов. Устройство получило название “Шлюз ZigBee-GSM”, так как оно является сетевым шлюзом.

В статье описываются технологии объединения сенсорных сетей с глобальными, приводится результат поиска конкурентных решений на основных рынках, приводятся характеристики разработанного образца и пути дальнейшего развития проекта.

ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Беспроводная сенсорная сеть (БСС) – это беспроводная система, представляющая собой распределённую, самоорганизующуюся и устойчивую к отказу отдельных элементов сеть миниатюрных устройств с автономными источниками питания. Узлы такой системы транслируют сообщения друг через друга, обеспечивая значительную площадь покрытия при малой мощности передатчика. Такие сети могут принимать различные топологии, среди которых есть и ячеистая (Mesh) топология.



Обмен информацией между узлами системы происходит по беспроводным каналам связи по протоколу ZigBee.

Протокол ZigBee предоставляет беспроводную связь с низким энергопотреблением для множества приложений, которые осуществляют функции наблюдения или управления. Это международный открытый стандарт, контролируемый объединением ZigBee Alliance.

Данный протокол создан на основе стандарта IEEE802.15.4 для пакетной беспроводной передачи данных: он предоставляет гибкие, расширяемые сетевые топологии; содержит встроенные функции для организации сети и маршрутизации; обеспечивает простую установку и высокую устойчивость к сбоям; полноценные меры по безопасности; преодолевает традиционные ограничения маломощных беспроводных сетевых решений – малую дальность и ограниченное покрытие, а также уязвимость к сбоям в узле и в радиолинии.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ РАЗНОРОДНЫХ СЕТЕЙ

Одной из технологий объединения разнородных сетей является использование промежуточного устройства — шлюза. Шлюзы используются в случае, когда необходимо объединить разнородные сети, между которыми все 7 уровней модели ISO имеют отличия. ZigBee-GSM шлюз объединяет сети ZigBee и GSM, либо ZigBee и Internet.

В случае объединения сенсорных сетей с другими сетями посредством шлюза необходимо обеспечить:

- малый размер шлюза;
- низкое энергопотребление;
- отсутствие проводных каналов связи и питания;
- автоматическое подключение к сенсорной сети.

АНАЛОГИ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА

Анализ литературы [1] показал, что аналогичных устройств официально не зарегистрировано.

Однако имеются иные решения объединения сенсорных сетей с глобальными, например, ZigBee-Ethernet/RS232 Gateway, которые имеют значительные недостатки по сравнению с ZigBee-GSM шлюзом (высокая потребляемая мощность, наличие проводных каналов связи и питания, необходимость точки доступа к сети) и как конкурентные не рассматриваются.

ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Для объединения сенсорных сетей с глобальными сетями Internet, GSM и для объединения таких сетей друг с другом, предполагается использование сетевого шлюза, имеющего аппаратно-программные средства для работы в сетях ZigBee и GSM, а также имеющего возможность использования GPRS/EDGE канала.

Устройство представляет из себя систему, состоящую из

двух основных элементов: GSM-модем и микроконтроллер со стекom ZigBee.

Микроконтроллер имеет программную часть, которая:

- принимает и отправляет информационные пакеты из/в сеть ZigBee, преобразует их в пакеты стандарта TCP или SMS;
- реализует управление GSM модемом для обмена пакетами с узлом сети GSM или посредством GPRS канала с узлом сети Internet.

GSM-модем имеет программную часть, которая:

- позволяет обрабатывать пришедшие с микроконтроллера пакеты, передавать их по адресу назначения;
- отделять поток команд от потока данных.

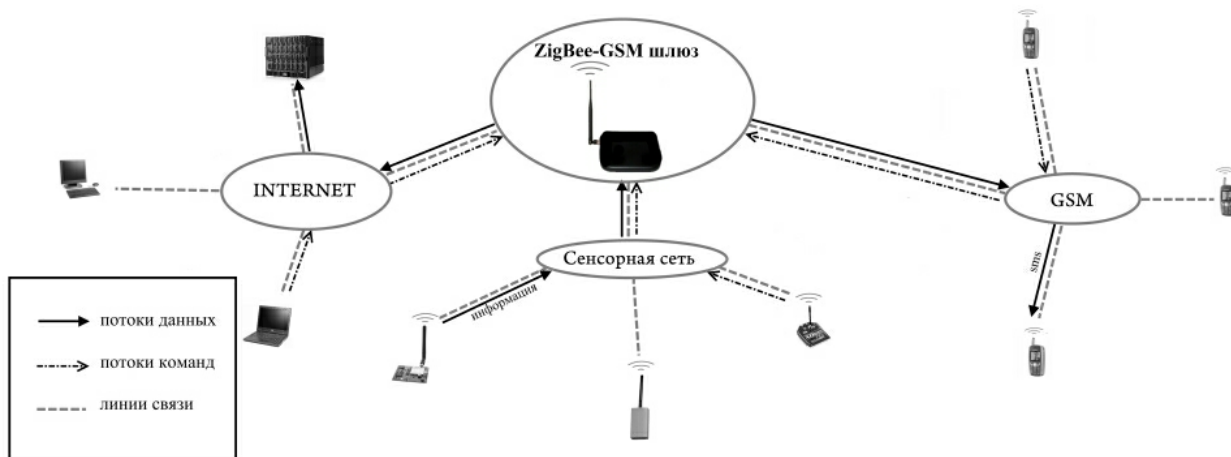


Модуль с микроконтроллером со стекom ZigBee



Модуль GSM/GPRS

Устройство является одновременно частью сенсорной сети ZigBee и глобальной сети GSM и имеет минимум два сетевых адреса (в стандарте ZigBee и в стандарте GSM), что позволяет использовать обратную связь с устройством.



Для взаимодействия пользователя с устройством разработано программное обеспечение, с помощью которого пользователь может настраивать ZigBee-GSM шлюз по своему усмотрению: задавать адрес назначения (IP узла Internet или номер телефона), тип соединения (GSM или Internet).

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА

Основными особенностями устройства являются:

- объединение сенсорных сетей через сеть GSM;
- наличие минимум двух сетевых адресов: в стандарте ZigBee и GSM.

Достоинствами разрабатываемого устройства являются:

- низкая потребляемая мощность;
- независимость от внешних источников питания;
- отсутствие проводных линий связи и питания;
- полная самостоятельность устройства (не требуется компьютер);
- наличие точки доступа к сетям GSM, Internet;
- возможность встраивания GPS-модуля.

Устройство находит применение для:

- связи подвижных и территориально-распределённых объектов, систем объектов с глобальными сетями;
- расширения функционала существующих сетей;
- создания территориально-распределённых сенсорных сетей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ZigBee-GSM шлюз имеет широкую область применения. Он позволяет объединить сенсорные сети с глобальными и, как следствие, сенсорные сети друг с другом. Появляется возможность создания территориально-распределённых сенсорных сетей. Это значительно расширяет сферу применения устройства: мониторинг подвижных объектов, систем удалённых и территориально-распределённых объектов.

В дальнейшем развитии устройства предполагается:

- включить возможность позиционирования устройства при помощи модуля GPS;
- включить возможность взаимодействия устройства с такими сетями, как Wi-Fi и Wi-MAX;
- уменьшить потребляемую мощность устройства, тем

самым увеличив продолжительность автономной работы;

- уменьшить размеры устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология ZigBee. Ссылка в Internet: <http://www.zigbee.org/en/index.asp>
2. Alexander B.E. — 802.11 wireless network site

- surveying and installation
3. Беспроводные сети ZigBee и IEEE 802.15.4
Семенов Ю.А. (ГНЦ ИТЭФ)
 4. Wheat J., Hiser R., Tucker J. — Designing a
Wireless Network
 5. Основы сотовой связи стандарта GSM
Попов В.И.