

УДК 631.39

Әбдіғаниев Асыл Әбдісаттарұлы – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

Достиярова Алия Мухаммедияровна – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ ZIGBEE

Введение. В настоящее время известно, что беспроводные сети являются необходимым дополнением традиционных проводных локальных сетей, удовлетворяющим требованиям мобильности, возможности передислокации, организации эпизодических сетей и охвата мест, труднодоступных при использовании проводных методов. Данный аспект очень востребован промышленной и транспортной отраслями.

При построении промышленных беспроводных систем в настоящее время является актуальными предъявление следующих требований к проектируемой сети:

- должна гарантированно обеспечиваться минимальная пропускная способность;
- низкое энергопотребление, поскольку использование беспроводных сетей там,

где прокладка проводных каналов связи затруднена или невозможна, то подача электропитания к узлам по проводным линиям становится проблематичной (на перегонах, например). Отсюда следует вывод о необходимости использования питания от аккумуляторных батарей;

- низкая цена приёмопередатчика;
- высокая помехоустойчивость.

В горнодобывающей отрасли существует ряд проблем связанных с автоматизацией процессов, определением местоположения объектов в шахте, мониторинга шахт. Технология ZigBee призвана решить ряд этих проблем.

Для формирования сети ZigBee первый узел который выполняет функции координации начинает формировать сеть и является координатором сети PAN. Когда другой узел хочет присоединиться к PAN координатору, он отправляет запрос к нему, если координатор сети имеет возможность принять данный узел, он отправляет ответ о согласии принятия. Если узел желает выйти из сети он отправляет запрос о выходе, к координатору ("родительскому узлу"). Он может покинуть сеть после получения ответа "удаление". Более того узел покидающий сеть должен удалить все связи с другими узлами сети, если он имеет дочерние узлы [1].

Для организации новой сети ZigBee имеются три типа устройств:

- координатор формирует топологию сети и устанавливает соединение с другими сетями (в каждой ZigBee-сети имеется только один координатор);
- маршрутизатор необходим как промежуточное звено, передает в нужном направлении данные от других устройств;
- конечное устройство передает данные координатору или маршрутизатору и не может связываться с подобными ему устройствами.

За организацию новой сети и назначению адресов новым устройствам отвечает сетевой уровень NWK.

В спецификации IEEE 802.15.4 определяется возможность трех типов передачи данных:

- передача от устройства к сетевому координатору;
- передача данных от сетевого координатора к устройству;
- передача данных между двумя одноранговыми устройствами.

В случае если устройств собирается передать данные координатору, оно выполняет поиск маячка. Когда он найден, данный узел подстраивается к структуре суперфрейма.

функционируют независимо одна от другой. Сетевой идентификатор не используется другими сетями, находящимися в пределах радиуса действия данной сети [3].

В ячеистой (рисунок 4) и древовидной структуре (рисунок 3) сети координатор отвечает за организацию сети и выбор некоторых ключевых параметров, но сеть может быть расширена с помощью ZigBee маршрутизаторов. В сети с древовидной топологией маршрутизаторы перемещают данные и управляющие сообщения по сети, используя иерархическую стратегию маршрутизации. Древовидные сети могут использовать маячковую стратегию маршрутизации.

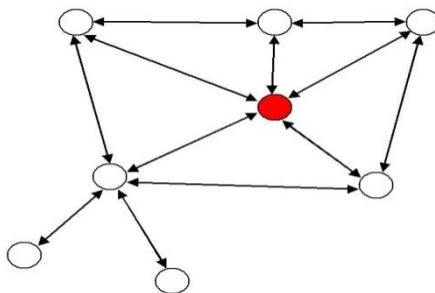


Рисунок 4 - Ячеистая (mesh) топология сети ZigBee

Ячеистая сеть - это одноранговая коммуникация устройств, в данной сети нет устройств разных рангов (все устройства равноправны)

Несколько сетей могут взаимодействовать друг с другом. Для этого каждая сеть имеет уникальный сетевой идентификатор. Таким образом полный адрес устройства для доступа из другой сети состоит из адреса сети и короткого адреса устройства.

В одноранговой сети любые устройства, находящиеся в зоне досягаемости радиосвязи могут обмениваться данными друг с другом. Данная сеть позволяет передавать информацию между узлами сети используя отдельные узлы в качестве ретрансляторов.

Используя ячеистую (одноранговую) топологию можно построить сеть топологией кластерное дерево (рисунок 5). В данной топологии большинство устройств являются полнофункциональными.

Оконечные устройства могут быть подключены к кластерному дереву только на концах ветвей топологии, к одному полнофункциональному устройству. Роль сетевого координатора играет одно (любое) полнофункциональное устройство, оно обеспечивает синхронизацию с другими устройствами.

Формирование сети кластерного дерева начинается с назначением сетевого координатора (ClusterHead - CLH), данный координатор присваивает своему кластеру идентификатор 0 (ClusterIdentifier CID=0), выбирает идентификатор всего формируемого кластерного дерева. Сетевой координатор рассылает широковещательную команду с маячковым фреймом. Все устройства, получившие данное сообщение (маячок), могут запросить разрешение присоединиться к формируемому кластеру.

В случае разрешения о присоединение со стороны сетевого координатора, новое устройство добавляется в список соседних устройств. Для образования кластерного дерева сетевой координатор назначает одно из полнофункциональных устройств главой соседнего кластера и назначает ему номер кластера CID=1 (рисунок 5).

Устройство должно быть связано с общей сетью, чтобы была возможность общаться с другими устройствами этой сети. Устройство которое ранее была связана с сетью, но потеряла соединение считается устройством "сиротой". Если устройство передает сообщение с запросом кадра подтверждения и не получает его после времени ожидания, устройство повторяет запрос до истечения времени после которого оно считается не связанным с сетью.

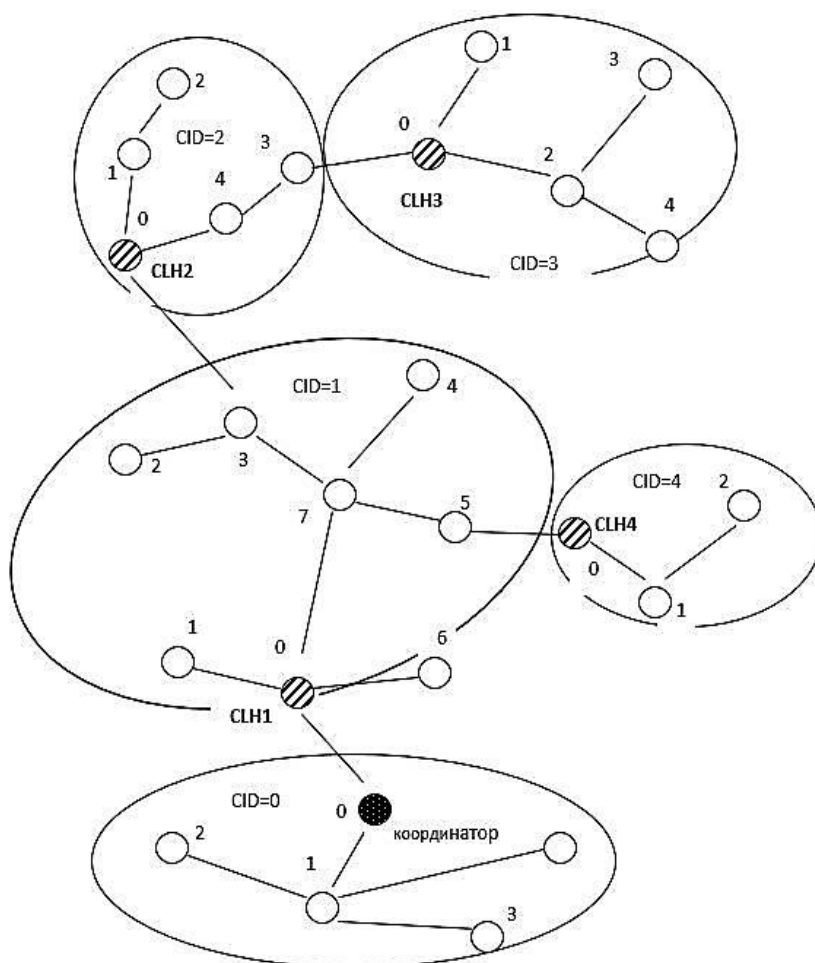


Рисунок 5 – Сеть с топологией "кластерное дерево"

Разработчик приложения принимает решение о количестве отказов связи, которые будут допускаться до объявления устройство сиротой. Когда PAN координатор начинает основывать новую сеть, он сначала выполняет поиск каналов для обнаружения других возможных сетей. После этого координатор PAN выбирает идентификатор PAN ID, который не используется другими близлежащими сетями. Тем не менее, после установления своей сети, он может обнаружить, что есть еще сеть с тем же идентификатором сети

Существует два пути при которых координатор может определить существование другой сети с таким же идентификатором:

- координатор PAN получает кадр маяка из другого координатора с тем же идентификатором PAN ID как свои собственные;
- устройство, которое связано с координатором PAN замечает присутствие другого сети с тем же идентификатором и уведомляет свой координатор о конфликте.

Вывод. Таким образом, механизм передачи данных можно разделить на три главных категории: широковещательная, многоадресная и персональная. Широковещательное сообщение предназначено для любого принимающего узла сети. Механизм многоадресной рассылки предполагает доставку сообщения к определенной группе из устройств сети. Одноадресная используется когда сообщение предназначено для одного определенного устройства сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Варгаузин. Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15.4 // ТелеМультиМедиа №6, 2005.
2. Скуснов А. ZigBee: обзор технологии //Компоненты и технологии. - 2005. - № 3. – С. 1-3.
3. Кразит Т. Стандарт IEEE 802.15.4 как альтернатива //Computer-world. - 2004. - №34. – С.17-20.