

МАРШРУТИЗАЦИЯ И MAC-УРОВЕНЬ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Хоменко Евгений Алексеевич

бакалавр НГУУ «КПИ» ИТС, Украина, г. Киев

Беспроводные сенсорные сети играют важную роль в выявлении чрезвычайных ситуаций и навигации людей из опасных районов. В этой работе рассматриваются недавние исследования с использованием сенсорных сетей и компьютерных систем для повышения безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Беспроводные сенсорные сети для восприятия и представления информации о распространении пожара сталкиваются с двумя основными проблемами. Во-первых, большие объемы данных должны быть представлены как можно скорее к базовой станции, также увеличится частота зондирования чем во время нормального состояния. Во-вторых, сеть начнет деградировать, с распространением огня, то есть будут уничтожены отдельные узлы и целые районы будут разделены. Поэтому становятся нужны адаптивные протоколы маршрутизации, которые могут быстро адаптироваться к изменению сетей и устойчивые к распространению огня. Исследуются три способа работы сети датчиков внутри здания во время пожара: в режиме реального времени протокол надежной маршрутизации, протокол маршрутизации с возможностью использования переходного соединения условия пожара и трафик-адаптивная MAC [4].

В реальном времени надежная маршрутизация (RTRR).

RTRR является протоколом маршрутизации ядра, разрабатывался для использования в строительстве аварийных сетей. Его основным требованием является доставка сообщений в режиме реального времени и с высокой вероятностью успеха. Для достижения этой цели он использует несколько методик: Во-первых, он поддерживает оценку задержки от каждого узла до ближайшей базовой станции, чтобы направлять доставку в режиме реального времени. Во-вторых, он отслеживает состояние и связь узлов, позволяет знать об опасности в соответствии с распространением огня. В-третьих, он использует адаптивную мощность передачи, чтобы избежать промежутков маршрутизации [3].

При строительстве противопожарных систем, надежная маршрутизация имеет решающее значение. Ведь с быстрым переходом огня на узлы живучесть становится чрезвычайно важна. Предположим, что:

Минимальный интервал времени между состояниями узла «в огне» и «опасно» избран как константа.

Используется необходима дальность передачи для подключения между узлами (в соответствии с выбранным уровнем мощности), чтобы приблизить минимальное время распространения огня между узлами.

На практике существуют известные принципы для оценки скорости распространения огня, с учетом строительных материалов и т.д. Когда реле используется для маршрутизации, мы добавим timeout, чтобы избежать использования устаревших и опасных узлов, то есть каждый узел на пути от источника к месту назначения имеет timeout для записи допустимого времени. Тайм-аут обновляется, когда происходит изменение состояния узлов соседей. Реле и прилегающие к нему пути ссылок, которые превышают timeout считается недействительным, а затем удалении [2].

Опportunистических маршрутизации с мобильными поглотителями.

Рассмотрим теперь сценарии, в которых повреждена сеть: маршруты к базовой станции могут быть очень длинными для некоторых узлов, а также в других областях в настоящее время полностью отключены. Можно, прикрепить к пожарным специализированные узлы датчиков, которые будут выступать в качестве мобильных базовых станций. Эти узлы, будут способны передавать данные обратно на основную статическую базовую станцию в одном хопе, и таким образом обеспечить новый переходный пути к статическому базовой станции. Но нужно учитывать, что пожарные занимаются только пожаротушения и спасением, и, таким образом, сетевые вопросы не имеют никакого влияния на движение мобильных базовых станций [2]. Главные вопросы, которые стоит рассмотреть, каким образом лучше всего использовать эти мобильные базовые станции? Как мобильная базовая станция сообщает о своем присутствии известным узлам? Как можно использовать мобильную базовую станцию повторно, когда отключены участки поля? Становится нужен новый базовый протокол маршрутизации для сети, подобный RTRR. Таким образом. Во-первых, предположим, что мобильная базовая станция передает маяк, проходя через здание. Если скорость движения выше, чем порог, то сигнал маяка приостанавливается. Узлы, которые получают маяк направляют его к главной базовой станции. Каждый узел затем решает, следует ли использовать эту новую переходную маршрутизацию. Каждый узел, однако, также сохраняет свой прежний маршрут. Когда мобильная базовая станция выходит за пределы диапазона, ссылки к ней будут прекращены, и узлы возвращаются к своим старым маршрутов. Во-вторых, предположим, что узлы в отсоединенных областях посылают критический маяк, чтобы только ретранслировать данные. То есть отдается приоритет отсоединенным областям для передачи любых данных, которые были сохранены в буфере. В-третьих, предполагаем, что мобильная базовая станция с помощью направленной антенны для передачи, дают маяк объявляя его ожидаемое прибытия. Узлы, которые получают прогнозную маяк могут затем решить, следует ли для буферизацию данные и ждать прибытия мобильной базовой станции. Главный вопрос заключается в компромиссе: или воспользоваться доступными короткими маршрутами при этом тратя время передачи сообщений и управления перетрасировки данных, чтобы найти что мобильная базовая станция больше недоступна.

Гибридный MAC Протокол экстренного реагирования (ER-MAC).

Во время чрезвычайной ситуации, сенсорные узлы должны быть в состоянии адаптироваться к очень большому объему трафика и столкновения из-за одновременных передач. Узлы должны точно поставлять важную информацию к базовой станции в кратчайшие сроки. Кроме того, в чрезвычайных ситуациях, энергоэффективность на первом месте потому протокол связи может быть обменен на высокую пропускную способность и низкую задержку [1]. В WSNs, управление доступом к среде (MAC), играет важную роль в успешной передачи. ER-MAC, гибридный протокол MAC для пожарной охраны, этот протокол использует TDMA подходить для планирования столкновений передач в базовой станции. Во время обычного дня связь и задержка должны быть равноправными. Таким образом, каждый узел пробуждается, чтобы передавать и принимать сообщения в соответствии с указанным расписание. В противном случае, спит, чтобы сохранить энергию. При возникновении чрезвычайной ситуации событие, узлы меняют поведение MAC, позволяя раздор в TDMA слотах. Также узел может бороться за приоритет передачи пакетов если имеет высший приоритет чем приоритет соседа. Кроме того, во время чрезвычайного положения, все узлы просыпаются в начале каждого временного интервала TDMA для возможного приема пакетов. ER-MAC использует пару очередей по приоритету, для разделения двух типов пакетов, то есть пакетов с высоким приоритетом и низким приоритетом пакетов. Правило с низким приоритетом пакеты направляются, если высокоприоритетных очередь пуста.

Кадры ER-MAC, состоит из конкурентных свободных слотов с продолжительностью t_s каждый и периода раздора с продолжительностью t_c . В каждом без конкурентном слоте, существуют субслоты t_0 , t_1 , t_2 и t_3 . Периода $t_s - (t_0 + t_1 + t_2 + t_3)$ достаточно, чтобы перенести пакет. При коллизии свободных слотов каждый узел не в состоянии отправлять свои данные, поэтому он направляет данные к узлам «родителей». Узел имеет специальный слот для трансляции сообщения синхронизации своих детей [1]. В этой статье описаны некоторые из основных идей NEMBES проекта по строительству систем пожарной охраны. Во-первых, представлено механизм реального времени и надежной протокол маршрутизации. Во-вторых, предлагаются схемы маршрутизации с мобильными базовыми станциями. В-третьих, приводится протокол MAC, который адаптируется к трафику на основе приоритетов и столкновений из-за

одновременных передач. Дальнейшие исследования включают в себя дополнения существующих протоколов и механизмов.

Список литературы:

1. Chipara O., Z. He, G. Xing, Q. Chen, et. al., "Real-time power-aware routing in sensor networks," 14th IEEE International Workshop on Quality of Service, P.83-92, 2006.
2. Felemban E., C.-G. Lee, E. Ekici, R. Boder, and S. Vural, "Probabilistic QoS Guarantee in Reliability and Timeliness Domains in Wireless Sensor Networks," 24th Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communication Societies(InfoCom'05), 4(4), P. 2646-2657, Mar 2005.
3. He T., J. Stankovic, C. Lu, and T. Abdelzaher, "SPEED: A Stateless Protocol for Real-time Communication in Sensor Networks," 23rd International Conference on Distributed Computing Systems, P.46-55, May. 2003.
4. Networked Embedded Systems (NEMBES), <http://www.nembes.org>.