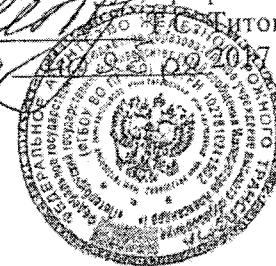


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031
Телефон: (812) 457-86-28 Факс: (812) 315-26-21
E-mail: dou@pgups.edu, dou@pgups.ru
http://www.pgups.ru
ОКПО 61115840 ОГРН 1027810241502
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе ФГБОУ ВО ПГУПС
доктор технических наук, профессор,
Ирина Александровна Титова
«13» 11 2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
«Исследование влияния временных мобильных головных узлов на
характеристики беспроводных сенсорных сетей»
Футахи Абдо Ахмед Хасана,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы диссертационной работы

Концепция Интернета Вещей определяет развитие сетей связи на среднесрочную и долгосрочную перспективы. Одной из основных составляющих концепции Интернета Вещей являются беспроводные сенсорные сети (БСС). Несмотря на то, что исследования в области БСС общего пользования ведутся с начала 21 века, возникает все больше новых задач в этом направлении. Так, в последние годы внимание исследователей привлекают задачи построения и использования БСС с мобильными узлами и в трехмерном пространстве. В диссертации Футахи Абдо Ахмед Хасана эти задачи в некоторой степени объединяются, и предлагается использовать временные мобильные головные узлы для улучшения характеристик БСС. При этом в качестве временных мобильных головных узлов могут использоваться элементы любых других сетей, функционирующих в рамках гетерогенной сети на той же территории, где расположена БСС. Кроме того, в каче-

стве мобильных головных узлов могут быть использованы и беспилотные летательные аппараты. С учетом изложенного тема диссертационной работы Фуахи Абдо Ахмед Хасана представляется, несомненно, актуальной.

Новизна представленных в диссертационной работе результатов

К новым научным результатам можно отнести следующие:

1. Разработана новая модель использования временных мобильных узлов для сбора данных с беспроводных сенсорных сетей, отличающаяся от известных выполнением этими узлами функций головных узлов кластеров.
2. Определены характеристики доступности головного узла беспроводной сенсорной сети при использовании временного мобильного головного узла кластера, при этом показано, что вероятность доступности головного узла беспроводной сенсорной сети может быть увеличена в несколько раз.
3. Доказано неизвестное ранее существование оптимального значения длительности раунда в беспроводных сенсорных сетях с временными мобильными головными узлами кластеров, что позволяет минимизировать затрачиваемую на кластеризацию энергию при ограничении на время доставки сообщений.
4. Разработана методика выбора рационального значения скорости движения мобильного узла сети, отличающаяся тем, что мобильный узел используется как временный головной узел кластера беспроводной сенсорной сети, что позволяет увеличить число обслуженных сенсорных узлов за интервал времени.

Значимость полученных Фуахи А.А.Х. результатов для развития науки по специальности 05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Разработка новой модели с использованием ресурсов временных мобильных головных узлов не только для сбора данных, но и для выполнения ими функций головных узлов кластеров открывает новые задачи в области исследований беспроводных сенсорных сетей, что представляет собой

несомненную теоретическую значимость диссертации. С точки зрения теории важно также, что доказаны новые положения о существовании оптимального значения длительности раунда и рационального значения скорости движения временного мобильного головного узла кластера для новой модели беспроводной сенсорной сети.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в возможности научно-обоснованного планирования беспроводных сенсорных сетей с временными мобильными головными узлами кластеров. При этом могут быть достигнуты улучшенные энергетические показатели беспроводных сенсорных сетей и увеличена длительность жизненного цикла этих сетей.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и результатов, полученных в диссертационной работе

Достоверность научных результатов подтверждается корректным использованием математического аппарата, результатами имитационного моделирования, широким спектром публикаций в научных изданиях в России и за рубежом, а также обсуждением результатов диссертационной работы, как на российских, так и на международных конференциях и семинарах.

Оценка содержания и оформления диссертационной работы

Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируются цели и задачи диссертации, научная новизна и положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации посвящена анализу концепции Интернета Вещей и ее влиянию на эволюцию развития мобильных сотовых сетей мобильной связи. Появление таких приложений Интернета Вещей как беспроводные сенсорные сети, медицинские сети, сети автомобильного транспорта позволяет преобразовать структуру сети в зоне базовой станции мобильной сотовой сети из радиальной в ячеистую. Именно это принципиальное изменение приводит к возможности появления гетерогенных сетей на этапе появления систем длительной эволюции, а затем, при переходе к сетям связи пятого поколения, - к организации взаимодействия устройство – устройство D2D (Device-to-Device).

Во второй главе диссертационной работы, последовательно развивая идеи о гетерогенной сети в зоне базовой станции современных мобильных сотовых сетей связи, автор анализирует так называемые кооперативные сети, что

позволяет ему в последующем предложить модель использования временного мобильного головного узла. Кроме того, в главе достаточно глубокому анализу подвергнуты методы построения беспроводных сенсорных сетей, без чего, естественно, невозможно было бы прийти к формированию сложных моделей БСС с использованием временных мобильных головных узлов.

Третья глава является определяющей с точки зрения построения новой модели БСС с использованием временного мобильного головного узла. Помимо использования в ней типовых представлений о моделях БСС, автором предложена собственно модель движения временного мобильного головного узла через сенсорную сеть, а также требования к возможности его использования в качестве временного головного узла. В главе приведены также расчеты характеристик сети, в том числе вероятности доступности временного мобильного головного узла.

В четвертой главе, продолжая исследования в области использования временного мобильного головного узла для БСС, автор решает задачу оптимизации длительности раунда при использовании временного мобильного головного узла и разрабатывает методику выбора рационального значения скорости его движения.

В заключении приводятся основные результаты диссертационной работы, в приложениях – примеры расчета характеристик сети и акт внедрения.

Рекомендации по использованию результатов, полученных в диссертационной работе

Результаты диссертационной работы Футахи Абдо Ахмед Хасана рекомендовано использовать в учебном процессе ВУЗов, ориентированных на подготовку специалистов в области сетей связи и телекоммуникаций: СПбГУТ, ПГУПС, МТУСИ, СибГУТИ, ПГУТИ.

Кроме того, целесообразно использовать результаты диссертационной работы в организациях, занимающихся вопросами планирования, проектирования и развития сетей связи и телекоммуникаций ФГУП НИИР, ФГУП ЦНИИС, ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ», а также в компаниях, оказывающих современные услуги связи, таких как ПАО «Ростелеком».

Замечания

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Стр.45. При анализе протоколов беспроводных сенсорных сетей отсутствует протокол RPL, который в условиях гетерогенных сверхплотных сетей, по всей видимости, будет основным для БСС.
2. Стр.65. В предложенной модели временный мобильный головной узел пересекает сенсорное поле параллельно сторонам квадрата. Как повлияет на результаты иная модель его движения?
3. В разделе 3.3. автор указывает, что вероятность нахождения узла БСС в зоне действия головного узла определяется согласно закону распределения Пуассона, однако не приведено, в явном виде, обоснование данного выбора.
4. Стр.70. Неясно, почему на рис. 3.5 рассматривается диапазон изменения скорости временного мобильного головного узла в пределах от 2 м/до 10 м/с.
5. В четвертом разделе автором приводятся результаты имитационного моделирования, однако структуры самой модели в разделе нет, это усложняет понимание свойств разработанной модели.

Выводы

Диссертационная работа Фуахи Абдо Ахмед Хасана «Исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей пунктам 2, 3, 12, 14 паспорта специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

В диссертационной работе решена задача, имеющая значение для отрасли связи, а именно: разработана и исследована новая для сетей связи модель беспроводных сенсорных сетей с использованием временных мобильных головных узлов кластера в гетерогенных сетях, позволяющая существенно улучшить характеристики БСС при их внедрении и эксплуатации.

Диссертационная работа соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842. Автореферат диссертационной работы адекватно отражает ее основное содержание.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы «Исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей», диссертационная работа

оценивается положительно, а ее автор – Футахи Абдо Ахмед Хасан заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электрическая связь», протокол № 3 от 24.10.17.

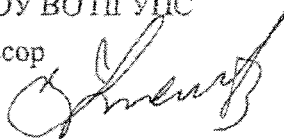
Отзыв подготовили:

Заведующий кафедрой
«Электрическая связь» ФГБОУ ВО ПГУПС
доктор технических наук, профессор

Канаев Андрей Константинович



Профессор кафедры
«Электрическая связь» ФГБОУ ВО ПГУПС
доктор военных наук, профессор



Привалов Андрей Андреевич

Контактная информация ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС),
190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.9,
+7 (812) 315-26-21,
dou@pgups.ru.