

## ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ КЛИЕНТОВ WI-FI СЕТЕЙ В СРЕДЕ OMNET++

© 2017 А. С. Стешковой, А. В. Туровский

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия  
им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»*

*В статье рассматриваются автоматизированного проектирования беспроводных сетей. Продемонстрирована возможность моделирования одноранговой сети Wi-fi, с учетом физических препятствий и перемещения элементов сети.*

*Ключевые слова: беспроводная сеть, автоматизированное проектирование, одноранговая сеть.*

Беспроводные сети – одна из самых актуальных IT технологий настоящего времени. Заманчивая перспектива уйти от проводных соединений и передавать информацию по радио-телекоммуникациям породила целый бум научно-технических изысканий [1-3].

Должна отводиться соответствующая Беспроводные сети связи становятся все более важным ресурсом в условиях развития технологий обеспечения деятельности УИС. Необходимость расширения существующих сетей за счет систем охраны периметра мобильных средств наблюдения и невысокие затраты на эксплуатацию привели к применению беспроводных сетей в том числе и в системе исполнения наказаний [4-6].

Зачастую возникает задача построения распределенных сетей со сложной структурой. При этом необходимо оценить их будущую работоспособность с учетом препятствий, нагрузок, наложения сигнала и т. д. Для того, чтобы определить будущие проблемы и пути их решения, применяется компьютерное моделирование [7-10].

В случае Wi-Fi сетей, одним из лучших специализированных продуктов для их моделирования является среда разработки Omnet [11]. Она предоставляет мощный функционал для моделирования компьютерных сетей, имеет открытый исходных код, работает на большинстве из современных операционных систем и полностью бесплатна для пользователей.

В рамках данной статьи будут рассмотрены некоторые аспекты моделирования

беспроводных Wi-Fi сетей на примере среды Omnet.

Данная тематика научных исследований не нова, и по ней существует множество публикаций, в том числе, ей занимались и операторы научной роты [12], однако она имеет в себе множество неосвещенных вопросов.

В качестве примера для представления, была смоделирована одноранговая ячеистая сеть с препятствием. Ниже будет описан принцип работы данной сети, а также особенности ее моделирования.

Принцип действия одноранговой сети заключается в том, что каждый узел в ней является маршрутизатором для остальных устройств.

Таким образом, достигается возможность передачи данных при выведении из строя одного или нескольких устройств. Для того, чтобы передача осуществлялась, каждый узел строит таблицу маршрутизации, которая показывает все возможные пути передачи данных в сети от этого узла. Эта таблица периодически обновляется, опрашивая устройства, для поддержания ее актуальности.

Таким образом, когда узлу одноранговой сети необходимо передать данные, он использует таблицу маршрутизации для определения очередного адресата пакета. Также каждый узел ведет статистику находящихся в его зоне видимости соседей.

В ситуации, когда в зоне видимости конкретного узла, есть несколько устройств, через которые возможно осуществить передачу данных, выбирается тот узел, через который передача осуществится наиболее быстро, стабильно и без ошибок.

Как было сказано ранее, в одноранговой сети, каждое устройство является маршрутизатором, таким образом, выведение из

---

Стешковой Анатолий Сергеевич – ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», сотрудник, 9515431635@mail.ru.  
Туровский Алексей Владимирович – ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», сотрудник, a.tursk@yandex.ru.

стройка или из зоны доступа одного устройства не остановит передачу данных в случае, если в сети существуют другие маршруты [13-16].

Для иллюстрации принципа работы одноранговой сети, в среде Omnet была смоделирована сеть с пятью узлами.

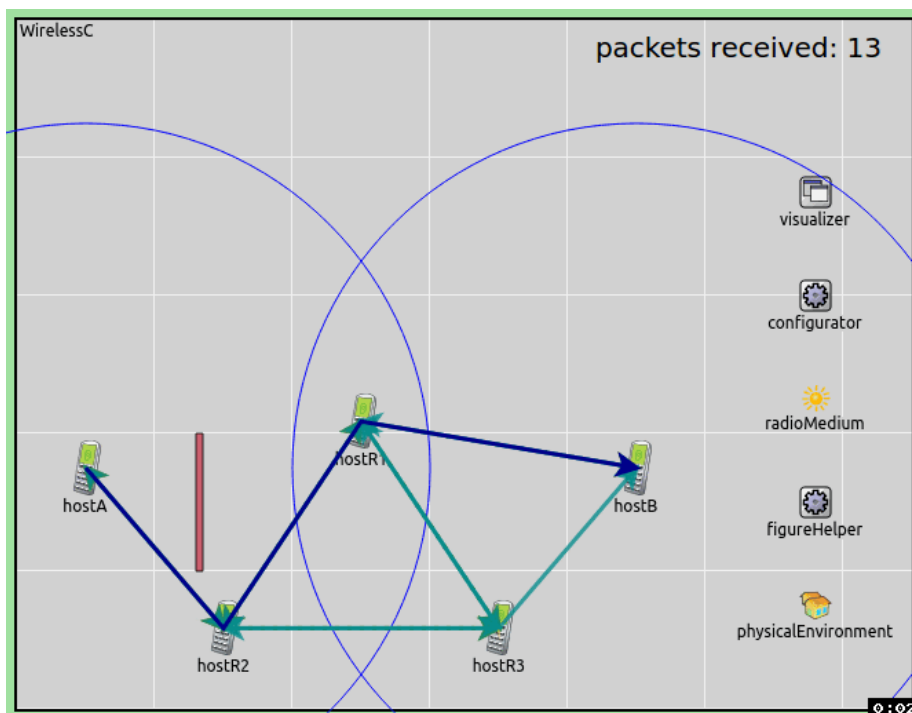


Рис. 1. Модель Wi-Fi сети

На рисунке 1 представлена данная сеть. HostA и hostB – узлы сети, между которыми, согласно модели, будет осуществляться передача данных.

Расстояние между ними – 400м, но радиус действия узлов – 250м. Таким образом, hostA и hostB не входят в зону видимости друг друга.

Так же есть промежуточные узлы hostR1, hostR2, hostR3, через которые происходит передача данных.

На модели присутствует препятствие, которое мешает передаче данных между элементами сети.

Его параметры, такие как физические размеры, материал и расположение на модели задаются с помощью среды Omnet. Необходимо заметить, что hostR1, hostR2, hostR3 – подвижные и перемещаются линейно.

При рассмотрении рисунка 1, можно сделать вывод, что изначально 13 пакетов передано по маршруту hostA – hostR2 – hostR1 – hostB. Передавать пакет напрямую через hostR1 мешает препятствие. Так же видно, что, несмотря на то, что hostA и hostB находятся вне зоны видимости друг друга, передача данных все равно осуществляется.

Узлы hostR1, hostR2, hostR3 могут менять свое положение в пространстве, соот-

ветственно исчезая или появляясь в зоне видимости остальных узлов.

Таким образом, на рисунке 2 маршрут передачи пакетов изменился в связи с тем, что hostR2 вышел из зоны видимости hostA, а hostR1 – появился в его зоне видимости.

На рисунке 3 обстановка снова меняется – hostR1 снова покидает зону видимости узла hostA и выпадает из маршрута передачи данных.

Таким образом, продемонстрирована возможность моделирования одноранговой сети Wi-fi, с учетом физических препятствий и перемещения элементов сети. Так же необходимо обратить внимание, что параметры препятствия, такие как материал, либо геометрия препятствия, а также направление и скорость перемещения объектов, так же задаются в среде Omnet.

В данной статье были описаны некоторые особенности моделирования Wi-Fi сетей в среде Omnet. Использование данной среды моделирования поможет проанализировать поставленную задачу построения сложных Wi-Fi сетей, оценить риски и способы решения проблем передачи данных в беспроводных сетях.

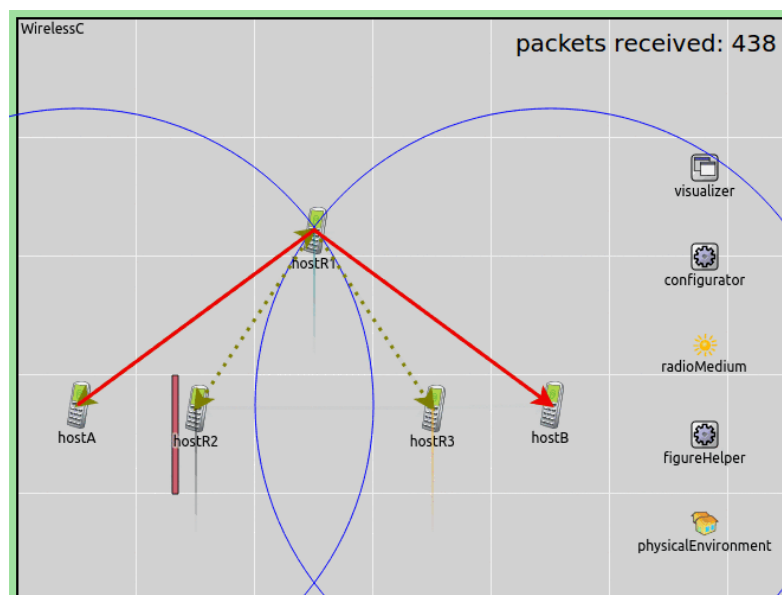


Рис. 2. Модель Wi-Fi сети, когда host 2 вне зоны видимости

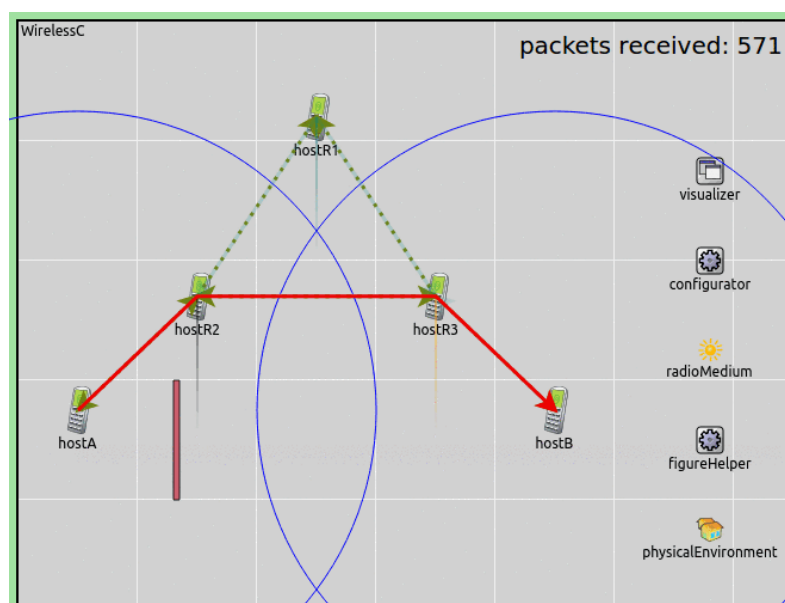


Рис. 3. Модель Wi-Fi сети, когда host 1 вне зоны видимости

Эти знания можно применять и в сфере исполнения наказания. Например, для наблюдения за заключенными используется камеры, которые объединены в общую сеть. Эта сеть может быть в том числе и беспроводной. Устройства общаются друг с другом через различные препятствия, их можно перемещать, моделировать их нагрузку на сеть. Все эти задачи успешно решаются с помощью среды моделирования Omnet.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Комашинский В. И. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. / В. И. Комашинский,

А. В. Максимов // М.: Горячая линия – Телеком. 2007. 173 с.

3. Болучевская О. А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О. А. Болучевская, О. Н. Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 3. – С. 4.

3. Ермолова В. В. Архитектура системы обмена сообщений в немаршрутизируемой сети / В. В. Ермолова, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 7. – С. 79-81.

4. Щербаков В. Б. Безопасность беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11. / В. Б. Щербаков, С. А. Ермаков // РадиоСофт, 2010. – 255 с.
5. Головинов С. О. Проблемы управления системами мобильной связи / С. О. Головинов, А. А. Хромых // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 13-14.
6. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В.А.Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
7. Преображенский А. П. Моделирование и алгоритмизация анализа дифракционных структур в САПР радиолокационных антенн / А. П. Преображенский. – Воронеж, 2007, Издательство: «Научная книга», 248 с.
8. Преображенский А. П. САПР современных радиоэлектронных устройств и систем / А. П. Преображенский, Р. П. Юров // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2006. – Т. 2. – № 3. – С. 35-37.
9. Львович И. Я. Разработка информационного и программного обеспечения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И. Я. Львович, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2006. – Т. 2. – № 12. – С. 63-68.
10. Львович И. Я. Разработка принципов построения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И. Я. Львович, А. П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2006. – Т. 2. – № 12. – С. 125-127.
11. Махров С. С. Использование систем моделирования беспроводных сенсорных сетей NS 2 и OMNET++ / С. С. Махров // T-Comm – Телекоммуникации и Транспорт, 2013, № 10, с.67-69.
12. Карлова Е. Н. Наука по-военному: опыт первых трех лет функционирования научных рот в Вооруженных Силах Российской Федерации / Е. Н. Карлова // Социология науки и технологий. – 2016. – Том 7. – № 3. – С. 128-138.
13. Милошенко О. В. Методы оценки характеристик распространения радиоволн в системах подвижной радиосвязи / О. В. Милошенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 60-62.
14. Баранов А.В. Проблемы функционирования mesh-сетей / А. В. Баранов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 49-50.
15. Мишин Я. А. О системах автоматизированного проектирования в беспроводных сетях / Я. А. Мишин // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 153-156.
16. Пахомова А. С. Целенаправленные угрозы компьютерного шпионажа: признаки, принципы и технологии реализации / А.С. Пахомова, О. Н. Чопоров, К. А. Разинкин // Информация и безопасность. – 2013. – Т. 16. – № 2. – С. 211-214.

## THE SIMULATION FEATURES MOBILE CUSTOMERS WI-FI NETWORKS IN OMNET++ ENVIRONMENT

© 2017 A. S. Steshkovoy, A. V. Turovskiy

*Military educational scientific center air force  
«Air force Academy. prof.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin»*

*The paper discusses computer-aided design of wireless networks. Demonstrated the ability to simulate peer-to-peer Wi-fi network, taking into account the physical obstacles and movement of network elements.*

*Keywords: wireless network, computer-aided design, peer-to-peer network.*