

В.Н. Радченко, А.В. Слепцева и др. – [7-е изд.]. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. – 656 с.15. Економіко-статистичне моделювання і прогнозування [Текст] / [В.П. Кічор, Р.В. Фещур, В.В. Козик та ін.]. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 156 с.16. Стратегии бизнеса: Аналитический справочник. [Текст] / [Айвазян С.А., Балкинд О.Я., Баснина Т.Д. и др.] ; под ред. Г.Б. Клейнера. – М. : КОНСЭКО, 1998. – 273 с.17. *Смирнова О.С.* Программное обеспечение для статистического анализа [Текст] / О.С. Смирнова // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т. 74. – № 5. – С. 68-75.18. *Орлов А.И.* Статистические пакеты – инструменты исследователя [Текст] / А.И. Орлов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т. 74. – № 5. – С. 76-78.19. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов [Текст] / В.П. Боровиков. – [2-е изд.]. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.20. *Одейчук А.Н.* Обобщенный критерий эффективности моделей прогнозирования временных рядов в информационных системах [Текст] / А.Н. Одейчук // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2009. – № 1 (70). – С. 113-119.21. *Одейчук А.Н.* Элементы математического обеспечения интеллектуальной системы прогнозирования в условиях гетероскедастичности // 13-й міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка і молодь в ХХІ ст.»: Зб. матеріалів форуму. Ч.2. – Харків: ХНУРЕ, 2009, – с. 107.22. *Субботин А.* Волатильность и корреляция фондовых индексов на множественных горизонтах. [Текст] / А. Субботин, Е. Буянова. // Управление риском, 2008. – № 47(3). – С. 51-59; № 47(4). – С. 23-40.23. *Верченко П.І.* Багатокритеріальність і динаміка економічного ризику (моделі та методи): монографія [Текст] / П.І. Верченко. – К. : КНЕУ, 2006. – 272 с.24. *Вітленський В.В.* Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія / [Текст] В.В. Вітленський, Г.І. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.

Поступила в редколлегию 11.05.2011

УДК 004.725.5

Н.А. МАРКИН, студ., Восточно-украинский национальный университет им. В.Даля, Луганск,

А.Н. ВОЛОШЕНКО, студ., Восточно-украинский национальный университет им. В.Даля, Луганск,

А.Л. ОВЧИННИКОВ, асс., Восточно-украинский национальный университет им. В.Даля, Луганск

ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАЛЬНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ СТАНДАРТА IEEE 802.11N

Дана общая характеристика беспроводных сетей стандарта WiFi 802.11n, исследована их реальная пропускная способность, исследована возможность применения таких сетей при передаче файлов большого объема, а также возможность использования мультимедийных сервисов.

Ключевые слова: пропускная способность, IEEE 802.11n, WiFi 802.11.

Дана загальна характеристика бездротових мереж стандарту WiFi 802.11n, досліджена їх дійсна пропускна здатність, досліджена можливість застосування таких мереж при передачі файлів великого розміру, а також можливість використання мультимедійних сервісів.

Ключові слова: пропускна здатність, IEEE 802.11n, WiFi 802.11.

A general characteristic of wireless networking standard, IEEE 802.11n, investigate their actual capacity, the possibility of such networks when transferring large files, as well as the ability to use multimedia services.

Key words: bandwidth, IEEE 802.11n, WiFi 802.11.

Ведение

Беспроводные сети современная и бурно развивающаяся технология передачи данных. С момента появления первого протокола передачи данных по беспроводным каналам связи прошло больше 20-ти лет. С каждым новым стандартом увеличивалась скорость передачи данных и на сегодняшний день последний стандарт IEEE 802.11n обеспечивает скорость передачи данных до 600 Мбит/с

Особенно бурно развиваются беспроводные технологии для компьютерных сетей. Причин для этого несколько: беспроводные сети проще развертывать, поскольку отпадает необходимость в прокладке кабеля. Беспроводные сети позволяют организовать компьютерную сеть там, где с технической точки зрения сделать это проблематично, например, соединить в общую сеть несколько отдельно стоящих зданий. В некоторых зданиях, например, в тех, что представляют историческую ценность, запрещено прокладывать кабель, поэтому беспроводные сети – единственный способ развертывания компьютерной сети. К тому же, беспроводные маршрутизаторы не требуют регистрации в организациях, занимающихся частотным надзором.

Толчок новому витку бурного развития беспроводных сетей был положен в 2002 году,[4] когда был стандартизирован WiFi 802.11g(IEEE 802.11g). Данный стандарт поддерживал скорость передачи до 54 Мбит/с на расстояние до 150 метров[5]. Однако, наблюдается, что реальная скорость передачи данных примерно в 2 раза ниже заявленной и делится в равных пропорциях между всеми пользователями данной беспроводной сети.

Постановка задачи исследования

В настоящее время наибольшее распространение в нашей стране получила беспроводная технология передачи данных основаная на стандарте IEEE 802.11g, основными достоинствами данного стандарта является: широкое распространение всевозможного сетевого оборудования(как клиентского(сетевые адаптеры встроенные в телефоны, ноутбуки и нетбуки) так и серверного(всевозможные точки доступа, роутеры)), относительно низкая стоимость готовых решений использующих данный стандарт беспроводной передачи данных, проверенные временем аппаратные решения.

Однако, с каждым днем возникает потребность передавать все большие объемы данных, например, IP-телевиденье в формате HDTV. В таких случаях реальной пропускной способности беспроводной сети стандарта IEEE 802.11g становится не достаточно. Рассмотрение вопроса реальной пропускной способности сети стандарта IEEE 802.11n является основной целью данной статьи.

Стандарт IEEE 802.11n

Стандарт IEEE 802.11n был утверждён 11 сентября 2009 года.[1] Устройства стандарта IEEE 802.11n улучшают все показатели своего стандарта-предшественника IEEE 802.11g[2]. Сравнительная характеристика этих стандартов представлена в табл.1.

Таблица 1. Сравнение стандартов беспроводной сети IEEE 802.11n и IEEE 802.11g

	IEEE 802.11g	IEEE 802.11n
Скорость передачи данных	До 54 Мбит/с	До 600 Мбит/с
Дальность работы	До 150 метров	До 300 метров
Частотные диапазоны	2,4 ГГц	2,4 ГГц, 5 ГГц
Ширина канала	20 МГц	20 МГц, 40 МГц
Количество антенн	1 штука	До 4 штук

Как видно из табл. 1 стандарт IEEE 802.11n может работать с различным количеством антенн, начиная от 1 шт., заканчивая 4-мя. Наблюдается прямая зависимость между количеством антенн и скоростью передачи данных. В данной статье исследование стандарта IEEE 802.11n будет производиться при 2-х передающих антеннах, т.о. максимальная скорость передачи составляет 300 Мбит/с.[1]

Разработчики стандарта IEEE 802.11n смогли достичь полной обратной совместимости со стандартом IEEE 802.11g[3] В связи с этим устройства IEEE 802.11n могут работать в одном из трех режимов:

- «наследуемом», в котором поддерживаются устройства 802.11a/b/g;
- «смешанном», в котором поддерживаются устройства 802.11a/b/g/n;
- «чистом» режиме — 802.11n (именно в этом режиме и можно воспользоваться преимуществами повышенной скорости и увеличенной дальностью передачи данных, обеспечиваемыми стандартом IEEE 802.11n).

Заявленные производителями характеристики стандарта IEEE 802.11n позволяли бы использовать его при онлайн-трансляции видео в высоком разрешении, давали бы возможности использовать беспроводное подключение к серверам и базам данных, а так же позволяли бы осуществлять более частые репликации.

Итак, стандарт IEEE 802.11n должен превосходить стандарт IEEE 802.11g по скоростным показателям примерно в 6 раз, проверим – так ли это на самом деле.

Сравнение реальной скорости передачи данных в стандартах IEEE 802.11n

Для тестирования реальной скорости передачи данных в сетях стандарта IEEE 802.11n воспользуемся компьютерной сетью, включающей в себя 2 компьютера, 2 беспроводных маршрутизатора и 1 проводной маршрутизатор. Схема компьютерной сети представлена на рис.1.

Для определения реальной скорости передачи данных в сетях IEEE 802.11n проведем 2 эксперимента. Первый эксперимент заключается в передаче UTP трафика на протяжении 10 секунд, второй – загрузка файла размером 100 Мбайт по протоколу FTP. Для уменьшения влияния случайной ошибки проведем каждый из экспериментов по несколько раз.

Результаты первого эксперимента представлены на рис.2 и 3. По результатам первого эксперимента средняя скорость передачи данных в беспроводной сети стандарта IEEE 802.11n составила 103 Мбит/секунду.

В результате второго эксперимента было выяснено, что для передачи файла размером 100 Мбайт в беспроводной сети стандарта IEEE 802.11n требуется около 12 секунд. Для сравнения, в беспроводной сети стандарта IEEE 802.11g для этого потребуется около минуты.



Рис. 1. Структура сети

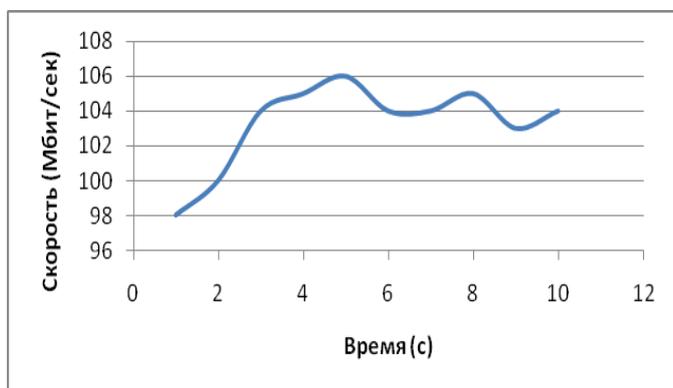


Рис. 2 Скорость передачи данных

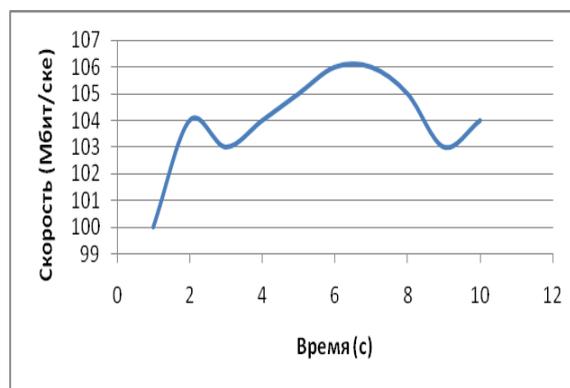


Рис. 3 Скорость передачи данных

Выводы

В ходе проведенных экспериментов было выяснено, что скорость передачи данных в беспроводных сетях стандарта IEEE 802.11n не достигает 300 Мбит. Это вызвано следующими факторами:

- Наличие служебной информации в передаваемом пакете с данными.
- Неидеальная среда передачи данных.
- Присутствие помех, создаваемых другими устройствами.

Стоит отметить, что скорость передачи данных в беспроводных сетях стандарта IEEE 802.11n примерно в 4-5 раз больше[2], чем в беспроводных сетях предыдущего поколения. К тому же, скорости передачи данных, которую обеспечивает беспроводная сеть стандарта IEEE 802.11n достаточно для комфортного использования мультимедийных сервисов, скоростного обмена файлами большого размера. Таким образом, можно смело утверждать, что в ближайшем будущем беспроводные сети стандарта IEEE 802.11n вытеснят сети стандарта IEEE 802.11g.

Список литературы: 1.ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11n 2.diwaxx.ru/gel/wi-fi-802-11n.php 3.otvet.info/internet/218-standart-wifi-80211-n.html 4.<http://focus.ti.com/lit/wp/sply012/sply012.pdf> 5.<http://www.compress.ru/article.aspx?id=17782&iid=822#Стандарт IEEE 802.11g>

Поступила в редколлегию 11.05.2011