

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД «МНОГОАНТЕННАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ MIMO»

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
г. Гродно, Республика Беларусь

Карпович Я. Г.

Гаврилова И. Л. – старший преподаватель

В статье рассмотрена технология передачи данных MIMO. Представлена разработка лабораторного стенда для проведения исследований многоантенной системы в рамках лабораторного эксперимента.

Технология MIMO является одним из самых актуальных способов увеличения пропускной способности и емкости беспроводных систем связи. MIMO (Multiple Input Multiple Output – множественный вход множественный выход) — это технология, используемая в беспроводных системах связи Wi-Fi, Wi-MAX, LTE позволяющая значительно улучшить спектральную эффективность системы, максимальную скорость передачи данных и емкость сети. Для организации технологии MIMO необходима установка нескольких антенн на передающей и на приемной стороне. Обычно устанавливается равное число антенн на входе и выходе системы, т. к. в этом случае достигается максимальная скорость передачи данных. Передающие и приёмные антенны разнесены настолько, чтобы достичь минимального взаимного влияния друг на друга между соседними антеннами. Фактически MIMO позволяет в одном частотном диапазоне и заданном частотном коридоре передавать больше данных, т. е. увеличить скорость [1].

В сети Wi-Fi стандарт 802.11n является одним из наиболее ярких примеров использования технологии MIMO. MIMO — ключевой компонент, позволивший увеличить канальную скорость беспроводного соединения с 54 Мбит/сек до более 300 Мбит/сек в сети Wi-Fi, используя стандарт 802.11n. Кроме увеличения скорости передачи данных, стандарт, благодаря MIMO, также позволяет обеспечить лучшие характеристики качества обслуживания в местах с низким уровнем сигнала [2].

Разработанный лабораторный стенд, структурная схема представлена на рисунке 1, предназначен для проведения исследований многоантенной системы технологии MIMO. Позволяет определить максимальный радиус действия антенн, а так же провести сравнение параметров стандартных антенн и антенн, используемых в качестве лабораторных.

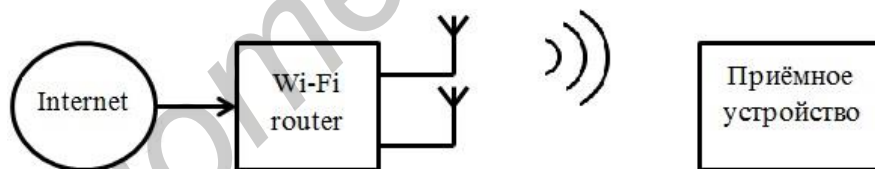


Рис. 1 – Структурная схема лабораторного стенда

Для проведения исследований, в рамках лабораторной работы, используется Wi-Fi роутер ZyXEL KEENETIC GIGA II. Данный роутер предназначен для выделенной линии Gigabit Ethernet, с точкой доступа Wi-Fi 802.11n 300 Мбит/с, коммутатором Gigabit Ethernet. Имеет так же два разъема RP-SMA для подключения внешних антенн. Подключение изготовленных антенн производится через 50 Ом коаксиальный кабель RG-58, который обладает достаточно хорошими и оптимальными характеристиками. Данный тип кабеля дает возможность передачи радиосигналов с минимальными потерями в кабеле со сплошным полиэтиленовым диэлектриком, а также близкие к предельно достижимым показаниям электрической прочности и передаваемой мощности.

Многоантенная система содержит две патч антенны, которые работают на частоте 2,4 ГГц. С помощью данных антенн можно добиться усиления сигнала в местах со слабым приемом до 12-14 dBi, тем самым увеличив скорость передачи данных на десятки Мбит/с. Расчет, моделирование и проектирование 3D модели патч антенн производились в программе ANSYS HFSS. Данные антенны являются короткозамкнутыми, что позволяет избежать влияния статического напряжения.

Принцип работы лабораторного стенда заключается в наличии двух антенн, которые будут одновременно раздавать сразу несколько потоков информации по одному каналу до поступления в приемное устройство (ноутбук). Это позволит существенно улучшить пропускную способность сигнала, увеличить расстояние и скорость передачи данных, не прибегая к расширению полосы.

Разработанный лабораторный стенд предназначен для проведения исследований многоантенной системы технологии MIMO в рамках лабораторного эксперимента по дисциплине «Антенно-фидерные устройства», читаемой на кафедре электротехники и электроники.

Несомненно, использование данной технологии находит применение на транспорте. В зависимости от конструкции антенна может работать для диапазонов частот сотовой связи стандартов 2G/3G/4G, для навигационных сигналов GPS/ГЛОНАСС либо для беспроводных сетей передачи данных Wi-Fi 2,4/5 ГГц. Что позволит решить ряд задач, требующих существенных скоростей передачи данных, например, в системах оповещения пассажиров, системах видеонаблюдения, доступа в интернет, связи со спутниками для навигационных целей.

Таким образом, технология MIMO находит применение практически во всех системах беспроводной передачи данных, а также решает две задачи:

1. Увеличение качества связи за счет пространственно временного/частотного кодирования и (или) формирования лучей.

2. Повышение скорости передачи при применении пространственного мультиплексирования [3].

Список использованных источников:

1. Multiple Input Multiple Output [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://celnet.ru/mimo.php>.
2. Learn about Multiple-Input Multiple-Output [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intel.com/content/www/us/en/support/network-and-i-o/wireless-networking/000005714.html>.
3. Многоантенные технологии (MIMO) в LTE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1234g.ru/4g/lte/fizicheskij-uroven-standarta-lte/mnogoantennnye-tehnologii-mimo-v-lte.html>.

Библиотека БГУИР