

**ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ
ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

В настоящее время беспроводные технологии стали наиболее динамичной областью в сфере связи и организации сетей. Быстрое распространение мобильных телефонов, различных спутниковых служб, а в последнее время еще и беспроводного доступа к сети Internet приводит к значительным изменениям в характере коммуникаций и сетей. В этой статье рассматриваются наиболее распространенные беспроводные локальные сети и приводится один из вариантов их анализа на возможность решения конкретной задачи.

В качестве канала передачи информации в беспроводных локальных сетях используют инфракрасную часть спектра оптического излучения и СВЧ-диапазон радиоволн. Инфракрасная передача информации имеет несколько существенных преимуществ. Во-первых, спектр для такой связи обычно неограничен, что дает возможность получать весьма высокие скорости передачи. Во-вторых, для инфракрасного диапазона не существует регулирующих правил или стандартов, чего нельзя сказать о некоторых участках СВЧ-диапазона. В-третьих, инфракрасное излучение имеет некоторые свойства видимого, что делает его привлекательным для определенных конфигураций локальных сетей. Инфракрасное излучение диффузно отражается от светлоокрашенных объектов; таким образом, для покрытия всей комнаты можно использовать отражение от потолка. Инфракрасное излучение не проникает сквозь стены или другие непрозрачные объекты. Это дает два преимущества: во-первых, связь в инфракрасном диапазоне легче защитить от прослушивания, чем связь в СВЧ-диапазоне; во-вторых, в каждой комнате здания может существовать своя инфракрасная конфигурация, и они не будут интерферировать между собой, что позволяет создавать значительные инфракрасные локальные сети. Еще одним плюсом передачи в инфракрасном диапазоне является относительная простота и дешевизна соответствующего оборудования. При инфракрасной передаче данных используется модуляция интенсивности, так что ИК-приемники должны обнаруживать только амплитуду оптических сигналов, тогда как большинство СВЧ-приемников должны обнаруживать частоту или фазу.

Следует также отметить несколько недостатков оптической передачи данных. Многое оборудование, используемое внутри помещений, дает существенное фоновое излучение в ИК-диапазоне. Это внешнее излучение воспринимается ИК-приемником как шум, значит, требуются передатчики большей мощности. В то же время следует учитывать вопросы чрезмерных затрат мощности и безопасности для зрения.

Для бесшнуровых систем, построенных на базе СВЧ-радио-излучения, было предложено много разных стандартов, самым известным из которых является разработанный в Европе стандарт DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications – цифровые расширенные беспроводные телекоммуникации). Эквивалент этого стандарта, разработанный в США, известен как PWT (Personal Wireless Communications – персональные беспроводные коммуникации). В этих системах используется схема, известная как дуплекс с временным разделением (time division duplex – TDD).

Технология Bluetooth – это внедренное в микрочип радиоустройство ближнего действия. Этот стандарт был представлен шведским производителем мобильных средств связи Ericsson в 1994 г. как средство, позволяющее портативным компьютерам совершать звонки по мобильным телефонам. С тех пор несколько тысяч компаний работают над тем, чтобы технология Bluetooth стала стандартом множества маломощных, действующих на близком расстоянии беспроводных устройств. Промышленные наблюдатели считают, что к 2005 г. чипами Bluetooth будут оборудованы миллиарды аппаратов. Стандарты Bluetooth публикуются промышленным консорциумом Bluetooth SIG (Special Interest Group – специальная группа). Цель Bluetooth – унифицировать возможности ближней радиосвязи. В диапазоне 2,4 ГГц (общедоступные нелицензируемые частоты для маломощных устройств) два аппарата Bluetooth, находящиеся на расстоянии до 10 м, могут совместно использовать пропускную способность до 720 Кбит/с. Bluetooth предназначена для поддержки многих приложений (полный список достаточно объемен и продолжает пополняться: передача данных, аудио, графики, видео и т.д.). Например, чип Bluetooth может внедряться в такие аудиоустройства, как наушники, беспроводные и обычные телефоны, домашние стереопроигрыватели и цифровые MP3-плееры.

Наиболее популярной спецификацией беспроводных локальных сетей является стандарт, разработанный рабочей группой IEEE 802.11 (Wi-Fi). Протоколы, определенные специально для передачи по локальным и городским сетям, решают вопросы, связанные с передачей блоков данных по сети. В терминах OSI протоколы высокого уровня (уровень 3 или 4 и выше) независимы от архитектуры сети и применимы в локальных, городских и глобальных сетях. Таким образом, обсуждение протоколов локальных сетей в основном связано с нижними уровнями модели OSI.

Эта архитектура была разработана комитетом IEEE 802 и принята всеми организациями, работающими в области спецификации стандартов локальных сетей. Обычно она называется эталонной моделью IEEE 802 (IEEE 802 reference model).

Рассмотрим эталонную модель IEEE 802. Нижний уровень этой модели соответствует физическому уровню модели OSI и включает следующие функции:

- кодирование/декодирование сигнала;
- генерирование/удаление начальной комбинации битов (для синхронизации);
- прием/передача битов.

Кроме того, физический уровень модели 802 включает спецификацию среды передачи и топологии (поскольку выбор среды передачи и топологии является важным вопросом в определении структуры локальной сети).

Над физическим уровнем рассматриваются функции, связанные с предоставлением услуг пользователям локальной сети.

- При передаче – дополнение данных кадра информацией относительно адреса и полями выявления ошибок.
- При приеме – выделение информационной части кадра, распознавание адреса и выявление ошибок.
- Регулирование доступа к среде передачи локальной сети.
- Организация сопряжения с вышестоящими уровнями и реализация управления потоком и защиты от ошибок.

Рассмотрим пригодность приведенных выше сетей для решения задачи автоматизации и информатизации жилого дома. Ядром системы должен служить центральный модуль, который должен обмениваться информацией с интеллектуальными периферийными датчиками, расположенными по всему дому. Общение должно происходить по беспроводному каналу. Для выбора оптимальной беспроводной локальной сети введем векторный критерий $Q(q_1, q_2, q_3, q_4, q_5)$, где

- q_1 – Оценка вредного влияния системы на человека в баллах;
- q_2 – Себестоимость системы;
- q_3 – Энергопотребление в баллах;
- q_4 – Дальность действия;
- q_5 – Скорость передачи данных.

Беспроводную локальную сеть, построенную на базе оптического канала, можно сразу исключить, так как связь между различными комнатами будет невозможна, и излучение этих систем небезопасно для зрения. Значения компонент векторного критерия для каждой беспроводной локальной сети сведено в табл. 1.

1 Сравнение беспроводных локальных сетей

Параметр	Величина вредного воздействия	Себестоимость, долл. США	Энергопотребление	Дальность действия, м	Скорость передачи данных, Мбит/с
Bluetooth	0,3	50	0,2	10	1
Dect	0,5	100	0,8	100	1,152
Wi-Fi	0,9	350	0,9	300	54
Ориентир проектирования	<0,1	<50	<0,1	100	>0,0001

Анализируя данные табл. 1 можно сделать вывод, что на сегодняшний день не существует широко распространенных стандартов беспроводной связи, на базе которых можно построить систему «интеллектуального дома», удовлетворяющую выбранным критериям. Проектирование таких систем и разработка требуемых стандартов необходимы для повышения уровня комфортности жилых помещений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Беспроводные линии связи и сети / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 640 с.
- 2 Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е изд. / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 1104 с.
- 3 Бальбин В.М., Лунев В.С., Муромцев Д.Ю., Орлова Л.П. Принятие проектных решений: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. Ч. 1. 80 с.

Кафедра «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»