

ВЫБОР СТАНДАРТА БЕСПРОВОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЕМЕЙСТВА IEEE 802.15 ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ СОБЫТИЙ

Лоцманов С.С., Шевченко О.Г.

Донецкий национальный технический университет

Неотъемлемой частью жизнедеятельности современного общества давно уже стали цифровые устройства. Большинство из них создавались для повышения продуктивности, уровня комфорта и жизни человека. Соответствующую направленность имеет и проектируемое устройство индикации событий, основная задача которого заключается в мониторинге фоновых событий, интересующих пользователя, на внешнем экране индикации. Появление устройства обосновано высокой вероятностью пропуска пользователем персонального компьютера интересующих его фоновых событий. Данное решение является альтернативой стандартным программным индикаторам фоновых событий, которые отображают их появление на экране монитора. Оно избавляет пользователя от ряда неудобств, которые возникают при использовании программных индикаторов: потери фокуса ввода, уменьшения области ввода и т.п.

Для реализации поставленной задачи устройство должно представлять собой не только аппаратно-программный комплекс, включающий управляющую программу на персональном компьютере, устройство сопряжения и экрана индикации событий.

Проектируемый комплекс функционирует по следующему алгоритму:

1. Управляющая программа на персональном компьютере отслеживает появление интересующих пользователя событий.
2. При появлении события программа создает пакет данных для отображения.
3. Сформированный пакет передаётся на устройство сопряжения.
4. Устройство сопряжения формирует на экране индикации интересующую пользователя информацию.

Для повышения функциональности и увеличения области применения комплекса, связь устройства сопряжения с управляющим персональным компьютером стоит реализовать посредством беспроводного соединения. Для выявления оптимального решения, основываясь на особенностях проектируемого устройства, были сформированы критерии выбора стандарта семейства IEEE 802.15:

1. Информационную емкость передаваемых данных составляют изображения, которые необходимо визуализировать на экране индикации. Для монохромного экрана индикации размером 320x240 пикселей размер пакета передаваемых данных равен 15 кбайт [закодированное изображение - 9.38 кбайт и 5 кбайт служебной информации]. Максимальная частота передачи пакета индикации равняется частоте формирования этого пакета, которая составляет 1/2 секунды. Следовательно, необходимо обеспечить трафик 30 кбайт/сек.

2. Устройство должно иметь низкое энергопотребление, для увеличения времени автономной работы. Если данные устройство не поступают, оно должно переходить в режим энергосбережения.

3. Устройство должно стабильно работать на как можно дальнем расстоянии от управляющего ПК. Это требование обусловлено, возможностью применения комплекса в различных сферах. Например, для мониторинга работы хлебобулочного цеха, устройство должно иметь возможность принимать данные на расстоянии 65 метров.

Для сравнения стандартов семейства IEEE 802.15 была проделана выборка по определяющим критериям, которая и аккумулирована в таблицу 1.

Таблица 1. Сравнение стандартов

Стандарт	802.15.4 ZigBee™		802.15.1 Bluetooth	802.15.3 High Rate WPAN, WiMedia	802.15.3a* UWB
Приложения	Мониторинг, управление, сети датчиков, домашняя/промышленная автоматика		Голос, данные, замена кабелей	Потоковое мультимедиа, замена кабелей аудио/видеосистем	
Преимущества	Цена, энергосбережение, размеры сети, менее загруженные диапазоны	Цена, энергосбережение, размеры сети, глобальный диапазон	Цена, энергосбережение, передача голоса, перескоки частоты	Высокая скорость, энергосбережение	
Частота, ГГц	0,868	0,915	2,4		3,1 – 10,6
Макс. скорость	20 Кбит/с	40 Кбит/с	250 Кбит/с	1 Мбит/с	22 Мбит/с (доп. 11, 33, 44, 55 Мбит/с) 110 Мбит/с (10 м), 200 Мбит/с (4 м) (доп. 480 Мбит/с)
Выходная мощность (ном.), дБм	0		0 (класс 3) 4 (класс 2) 20 (класс 1)	0	< 20 (110 Мбит/с) < 24 (200 Мбит/с)
Дальность, м	10 – 100		10 (класс 3) 100 (класс 1)	5 – 50	10 (110 Мбит/с) 4 (200 Мбит/с)
Чувствительность (спецификация, дБм)	-92	-85	-70	-75	-
Размер стека, Кбайт	4 – 32		> 250	-	
Срок службы батареи, дней	100 – 1000+		1 – 7	теоретически более 1000	
Размер сети	65536 (16-битные адреса), 2 ⁶⁴ (64-битные адреса)		мастер +7	до 127 на хост	

На основании данных приведенных в таблице можно сделать вывод, что наиболее подходящим стандартом, для установления беспроводного соединения устройства сопряжения аппаратно-программного комплекса индикации событий и управляющего ПК, является 802.15.4 - ZigBee. Спецификация беспроводной связи ZigBee предполагает передачу данных с относительно небольшой скоростью, не превышающей 250 кбит/с. Однако невысокая пропускная способность является достаточной для реализации полноценной функциональности устройства, а неудобства связанные с ней компенсируются сверхнизким энергопотреблением, возможностью перехода в «спящий» режим и дальностью взаимодействия.

В процессе функционирования комплекса устройство индикации находится в «спящем» состоянии практически всё время, обеспечивая оптимальный режим энергосбережения; при поступлении новой информации устройство активируется, получает данные и снова переходит в режим пониженного энергопотребления. Типовые временные задержки при этом составляют 30 мс. – 15 мс. для перехода из «спящего» в активное состояние и 15 мс. для доступа к каналу. Ток «спящего» режима менее 2 мкА, а ток передачи 15..30 мА – исходя из этого, совмещения режимов работы позволит продлить жизнь устройства в десятки раз.

Литература

- [1] Материалы сайта: www.standards.ieee.org.
- [2] Материалы сайта: www.zigbee.org.
- [3] Кразит Т. Стандарт IEEE 802.15.4 как альтернатива, Computerworld. 2004. # 34.