

Передача длинных кадров в сетях стандарта nanoNET (IEEE 802.15.4a)

Мошевикин Алексей Петрович
Чухарев Алексей Леонидович
Петрозаводский государственный университет
alexmou at lab127.karelia.ru

1. Введение

В предыдущих статьях, опубликованных в журнале "Беспроводные технологии" [1,2], были описаны некоторые аспекты применения технологии nanoNET, разработанной и продвигаемой фирмой Nanotron Technologies GmbH (Германия). Был также описан ряд экспериментов по оценке качества связи в зависимости от внешних условий и используемых антенн.

Чаще всего разработчики различных решений на базе трансиверов nanoNET конфигурируют их для работы в режиме Auto, что означает, что аппаратный модуль приемо-передатчика самостоятельно проводит сборку кадра при отправке, считывая необходимые структуры данных (адреса источника и приемника, длину кадра, управляющую информацию) из специальных регистров модуля. На приемной стороне трансивер также заполняет эти структуры, используя заголовки полученного кадра.

Передача-прием информации реализованы аппаратно только для коротких кадров (до 128 байтов длины) из-за небольшого размера оперативной памяти, отведенной в режиме Auto под данные. Однако, поле "длина кадра" содержит 13 бит, а, следовательно, максимально возможное значение будет 8192 байта или 8 Кбайт.

Во многих случаях, например для передачи потокового видео или звука по радио-интерфейсу с целью уменьшения накладных расходов стараются увеличить длину поля данных. Для того чтобы реализовать это в рамках технологии nanoNET, необходимо изменить схему работы модуля, управляя им программно. Описанию этих процедур посвящена данная статья.

2. Описание радиомодуля

Используемый для экспериментов радиомодуль состоит из двух плат: трансивер на основе nanoPAN 5361 произведенный Nanotron Technologies GmbH (на рисунке 1 сверху) и управляющий модуль на основе микроконтроллера ATmega32L производства VTT Technical Research Centre of Finland.

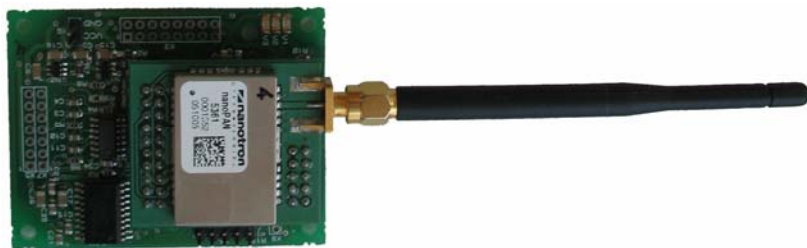


Рисунок 1 – Радиомодуль на основе nanoPAN 5361 и ATmega32L.

• • •

Полную версию статьи (9 страниц) можно заказать по электронному адресу [alexmou\[at\]lab127.karelia.ru](mailto:alexmou[at]lab127.karelia.ru)

• • •

4.1. Алгоритм передачи длинных кадров

Для добавления возможности передачи длинных кадров достаточно лишь модифицировать функцию NTRXSendMessage().

• • •

4.1. Алгоритм приема длинных кадров

Упрощенно алгоритм приема длинных кадров может выглядеть следующим образом.

1. В цикле проверять состояние ресивера (регистр статуса прерываний ресивера) до тех пор, пока не закончится успешный прием заголовков кадра (контроль состояния бита RxHeaderEnd). Если CRC1 некорректный, то очистить все возникшие прерывания, перейти на пункт 8.
2. Прочитать адреса назначения и отправителя, длину кадра, другую управляющую информацию из регистров в сегменте 0.

3. Зная длину поля данных, подсчитать количество блоков по 64 байта, разделив общее количество данных на 64 нацело с округлением вверх.

...

5. Описание экспериментов по передаче / приему длинных кадров

...

Результат набора данных в нескольких экспериментах (разные ряды) отображен на рисунке 4.

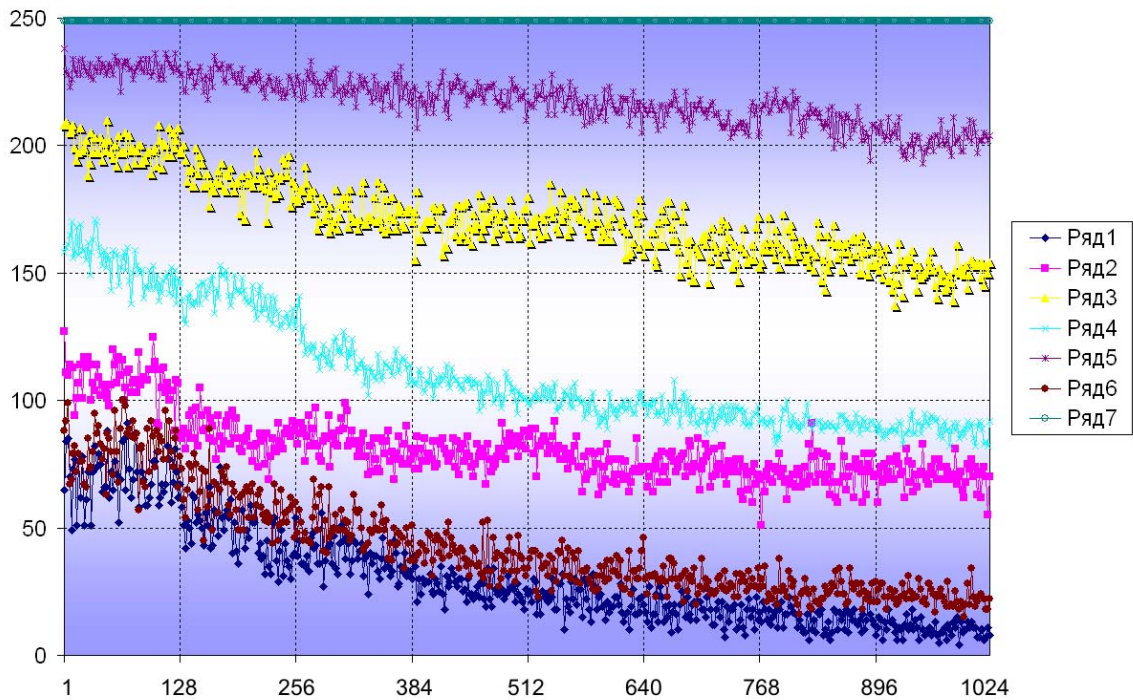


Рисунок 4 – Результаты экспериментов по передаче / приему кадров переменной длины.

...

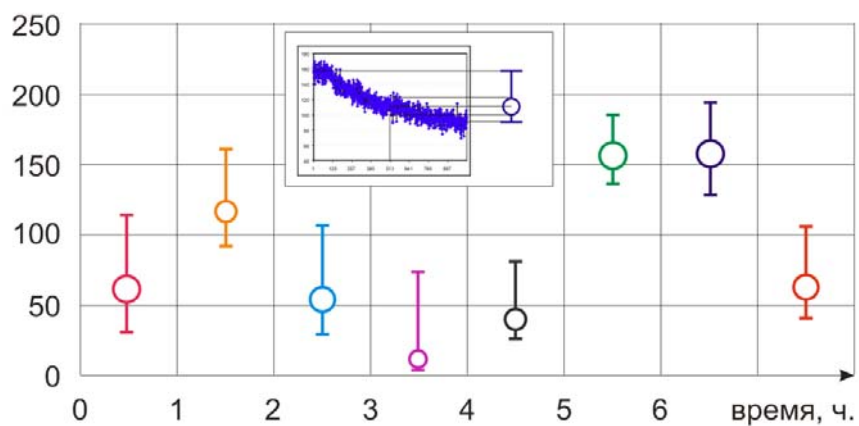


Рисунок 6 – Изменение качества радиосвязи во времени при неизменных других условиях.

...

6. Выводы

а). При разработке приложений, использующих цифровую радиопередачу, всегда принимать во внимание возможность как кратковременного ухудшения связи (до нескольких секунд), так и возникновения достаточно длительного повышенного шумового фона.

б). Учитывая условия плохой связи (а они в дальнейшем постоянно будут ухудшаться в связи с технологическим прогрессом), во многих случаях следует передавать информацию маленькими порциями, поскольку это увеличит общую пропускную способность благодаря уменьшению количества ретрансмиссий.

в). При передаче длинных кадров не имеет смысла использовать автоматическую функцию ретрансмиссии кадров (в случае неполучения кадра подтверждения Ack).

• • •

Благодарности

Авторы благодарят Жиганова Е.Д. (Петрозаводский государственный университет) за высказанные критические замечания.

Данное исследование проведено в рамках проекта “Научно-образовательный центр по фундаментальным проблемам приложений физики низкотемпературной плазмы” (RUX0-013-PZ-06), поддерживаемого Министерством образования и науки РФ, Американским фондом гражданских исследований и развития (CRDF) и Правительством Республики Карелия, а также частично финансировалось Техническим Научно-исследовательским Центром Финляндии (VTT) в рамках договорных работ.

Литература

- [1] Мошевикин А. П. Исследование скорости передачи данных в беспроводных сетях Nanonet // Беспроводные технологии. 2006, №3, С.38.
- [2] Жиганов Е. Д., Красков С. Е., Мошевикин А. П. Исследование условий применимости приемопередатчиков стандарта Nanonet в беспроводных сетях датчиков // Беспроводные технологии. 2007, №1, С.65, №2, С.62.
- [3] NanoNET PHY and MAC System Specifications, ver.1.04. Nanotron Technologies GmbH, Alt-Moabit 60, 10555 Berlin, Germany. NA-03-0101-0230-1.04.
- [4] Nanonet TRX (NA1TR8) Transceiver Register Description, ver. 1.06. Nanotron Technologies GmbH, Alt-Moabit 60, 10555 Berlin, Germany. NA-03-0100-0246-1.06.