



УДК 621.397

© В. В. Бородулин, 2010

## ПРОТОКОЛ УПРАВЛЕНИЯ ВИДЕОКАМЕРОЙ И ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ ПО РАДИОКАНАЛУ

*Бородулин В. В.* – асп. кафедры «Вычислительная техника» (ТОГУ), e-mail: VBorodulin@mail.khstu.ru

Разработан протокол передачи видеоизображений и управления видеокамерой для применения в беспроводных радиосетях. Рассмотрена его реализация на основе протокола физического уровня IEEE 802.15a-2007 (nanoNET).

Protocol of wireless camera control and video transmission is developed. Its implementation based on the protocol of physical layer IEEE 802.15a-2007 (nanoNET) is considered.

*Ключевые слова:* высокоскоростная беспроводная передача видеоизображений, протокол передачи видеоизображений.

### **Введение**

В настоящее время актуальной является задача создания отечественной системы беспроводной передачи видеоизображений по радиоканалу. При создании такой системы должен быть решен ряд прикладных задач: проектирование физических приемопередатчиков радиосигнала, проектирование канала передачи данных по проводному интерфейсу между приемным устройством радиосигнала и абонентским терминалом, разработка программы абонентского терминала. Неотъемлемой частью такой системы является протокол передачи видеоизображений и управления видеокамерой по радиоканалу [1].

### **Назначение протокола**

Протокол обеспечивает передачу управляющих команд и видеоизображений от беспроводной видеокамеры на абонентский терминал (рис. 1).

### **Принцип передачи данных между устройствами**

Видеокамера передает видеоизображения и команды управления по радиоканалу на приемное устройство. Приемное устройство формирует из них пакеты для передачи по проводной сети, например Ethernet. На абонентском

терминале происходит декодирование пришедших пакетов и отображение видеоинформации.



Рис. 1. Система беспроводной передачи видеоизображений

#### Нижележащие протоколы

Нижележащим протоколом для передачи по радиоканалу является nanoNET, для передачи по кабелю – UDP. Обзор протокола nanoNET был сделан в работе [2].

#### Принцип разделения информационных потоков

Протокол позволяет разделять информационные потоки видеоизображений и управляющей информации. В случае передачи информации по беспроводному каналу для идентификации принадлежности пакета к определенному типу используется информационный бит заголовка протокола nanoNET *LCh* (*Logical Channel*) [3].

В случае передачи информации по проводной сети для идентификации пакетов используются различные порты. Рекомендуемый порт UDP для передачи видеоизображений – 1500, для передачи управляющей информации – 1501.

Благодаря такому простому принципу разделения информационных потоков достигается более высокая скорость сборки пакетов и передачи видеоизображений, т.к. не применяется отдельный флаг для определения типа данных.

#### Формат пакета

На рис. 2 представлен формат пакета, передаваемого по протоколу nanoNET.

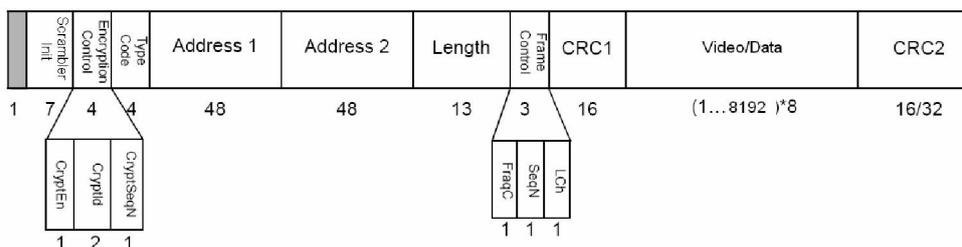


Рис. 2. Формат пакета для беспроводной сети

Структура пакета, передаваемого по беспроводной сети, во многом соответствует протоколу nanoNET, поэтому разясним лишь те поля, которые приобрели иной смысл:

*Address 1* – адрес абонентского устройства, которому отправлен пакет;

*Address 2* – адрес видеокамеры, отправившей пакет;

*Length* – длина пакета;

*LCh* – тип пакета (видео / данные);

*Video / Data* – поле видео / данные.

Максимальная длина видеокadra определена полем *Length* – 8192 байта.

#### Формат поля Video / Data

При передаче видеоизображения в поле помещается кадр (или его часть) видеоизображения, сжатого, например, кодеком JPEG или JPEG2000. Рекомендуемое количество пакетов на один кадр – не более 4. При этом максимальный размер изображения составит 32кБ.

При передаче данных управления в первом байте указывается идентификатор устройства, следующими байтами – непосредственно команда. Устройствами могут выступать такие составные части видеокамеры, как контроллеры интерфейсов I2C, SPI, USB, непосредственно микроконтроллер.

#### Быстродействие протокола

При максимальной скорости передачи данных по радиоканалу в 1,9Мбит/с от видеокамеры будет передано не более 7 кадров в секунду. Так как интерфейс nanoNET использует принцип временного разделения каналов, эта пропускная способность может быть поделена между несколькими камерами. Из этого следует, что разработанный протокол беспроводной передачи видеоизображений и управления видеокамерой может быть применен, например, в охранном видеонаблюдении. При этом подключение более 7 камер представляется нецелесообразным, так как в противном случае кадровая частота составит менее 1 Гц.

#### Заключение

Разработан протокол беспроводной передачи видеоизображений и управления видеокамерой. Отражены некоторые особенности протокола.



Скорость передачи видеоизображений одной видеокамерой по этому протоколу составляет не более 7 кадров в секунду.

Полученные результаты могут быть применены при проектировании сложных систем видеонаблюдения.

Данная работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., проект «Высокоскоростная беспроводная передача видеоизображений».

### **Библиографические ссылки**

1. Система беспроводного видеонаблюдения / Березин В. В., Бобровский А. И., Бородулин В. В., Цыцулин А. К. // Патент № 90638 от 10 января 2010 г.
2. Бородулин В. В. Быстродействующие радиоинтерфейсы передачи видеоданных // Вестник Тихоокеанского государственного университета. № 4 (11). 2008. – С. 215-224.
3. nanoNET System Specifications – PHY / MAC Version 1.03. Nanotron, 2004.