

Видеомост

Рост популярности высококачественного видео для PC и портативных компьютеров, а также увеличение доли в услугах IPTV естественным образом привели к разработкам беспроводных видеоустройств, поддерживающих качественные потоки HDTV, от PC/ноутбука/RG до IP-STB/DMA. Устройство, работающее по принципу plug-and-play, должно легко связываться с уже установленными и не требовать никакого вмешательства со стороны конечного пользователя. Статья посвящена проблемам, возникающим между провайдерами SE и поставщиками беспроводных видеорешений, которые должны обеспечивать основные принципы их построения.

Юлий Крылов

Обоснование и описание технических требований

Технические требования к работе устройств (эффективная пропускная способность при предельной дистанции доступа) основываются на их фактическом применении. Схема сжатия (MPEG2, H.264 и т. д.) диктует свои требования, однако они должны опираться на потребности в максимальной, а не средней пропускной способности. Кроме того, должно быть принято во внимание управление выходными потоками информации. Рекомендуется иметь 20 дополнительных полос пропускания, чтобы ликвидировать временную деградацию качества связи. Определяя норму или размеры доступа, разработчик должен использовать UDP (User Datagram Protocol), поскольку это позволяет измерять каждую потерю пакета и определять фактическое качество беспроводной связи, не полагаясь на коррекцию ошибки и резервирование.

Работа системы требует переключения каналов. При использовании каналов на 40 вместо 20 МГц удваивается скорость передачи битов. Кроме того, использование переключения каналов расширяет диапазон кодировки, когда при более низком соотношении сигнал/шум требуется достичь той же самой скорости передачи битов.

Хотя видеодекодеры предполагают наличие ошибок, важно, чтобы конечный пользователь не сталкивался с потерей пакетов. Поэтому использование полосы доступа 5 ГГц, которая не переполнена другими применениями, является принудительным. Кроме того, пригодность канала в 5 ГГц позволяет осуществить переключение каналов таким образом, чтобы соблюдались пропускная способность и требования охвата.

Центральный процессор управляет WLAN-системой посредством встроенного ПО, обеспечивая функционирование необходимых интерфейсов (типа USB и Ethernet) и т. д. Это важно для поддержки требуемой пропускной

способности и в то же время не должно приводить к удорожанию продукта. WLANPlus предполагает полное выполнение MAC в пределах чипсета. Это означает, что можно использовать маломощный центральный процессор, чтобы управлять его приводными программами.

Проблемы и решения

Продукт должен быть «прозрачным» для конечного пользователя, требуя лишь соединения и подключения питания. Чтобы достичь этого, проектировщики системы должны принять во внимание несколько типичных проблем при отладке макета изделия.

Минимальная конфигурация видеомоста состоит из двух устройств: одно связано с передающим устройством (PC, PVR, IP-STB, резидентным шлюзом и т. д.), а другое является устройством приема (IP-STB, прямой доступ к памяти, и т. д.). Поскольку устройства, приобретенные у поставщика, могут быть настроены одинаково, есть потребность в механизме включения, когда они «изучают» свое относительное местоположение и сами формируют задачу «быть AP или станцией». Ручное одноразовое регулирование позволяет устройству автоматически формировать себя для надлежащего режима работы. Если оба устройства предварительно сконфигурированы как станции, то устройство питания, связанное с RG или домашним маршрутизатором, ощутит это и сконфигурирует себя как AP. Хотя минимальная конфигурация видеомоста состоит из двух устройств, их может быть и больше. При этом включенные недавно добавленные устройства должны быть в состоянии автоматически определить, с какой сетью связаться, поскольку поблизости может быть обнаружено несколько сетей.

Установка защиты WPS (Wi-Fi Protected Setup) решает эту проблему. Одно из главных противоречий использования беспроводных сетей — сложность, связанная с настройкой безопасности. Конфигурация WSC (Wi-Fi

Simple Config) является новым методом для настройки домашних сетей Wi-Fi простым способом, не требующим технических знаний. Спецификация WPS выделяет процедуру для того, чтобы автоматически формировать беспроводные устройства, и решает две главные задачи. Одна из них формирует удостоверение личности сети AP (SSID) и ключ PSK (Pre-Shared Key), требуемый для настройки беспроводного защищенного доступа (WPA). Другая задача добавляет механизм STAs к сети WLAN. Этот механизм справляется с проблемой до того, как будет добавлена новая станция. Два принудительных метода определены спецификациями WPS. В безопасном режиме пользователь должен ввести 4-значный ПИН-код, чтобы автоматически настроить безопасную беспроводную связь. Пользователь должен ввести код в пределах ограниченного окна времени, на устройстве, которые он хочет соединить вместе.

Есть также два дополнительных альтернативных метода. Один из них использует NFC-механизм (Near Field Communications), когда пользователь вставляет в устройства, участвующие в сеансе связи, специальные смарт-карты. Во втором случае используется память USB. Эти методы обеспечивают надежность соединений устройств, связанных с настройкой беспроводной сети. Таким образом, эта задача выполнима.

Борьба с интерференцией

Одна из главных проблем обслуживания (и для пользователей также) — устранение интерференции, которая может ухудшить качество видеопотока. Неудобство обслуживания системы заключается в необходимости (из-за помех) вызывать специалиста в офис для переключения канала в устройстве на другой, более устойчивый.

Определим два главных типа интерференции. Один происходит из-за наличия смежных или соседних каналов частоты. В этом случае WLANPlus RSSI обнаруживает вмешательство прежде, чем сигнал усилит, создавая таким образом намного лучшее подавление интерференции. Другой тип интерференции возникает из-за источника, использующего тот же самый канал частоты. В этом случае, если интерференция существенна, единственное решение состоит в том, чтобы переключиться на другой канал.

Иногда интерференция наблюдается во время включения, в процессе выбора канала RF. Может такое случиться и во время нормального функционирования. Ясно, что, если пользователь разумно выбрал лучший канал при включении, отобранный канал может стать оптимальным при динамических изменениях в смежной беспроводной сети или от других беспроводных устройств. Во время включения питания никакие пользовательские данные не передаются, поэтому любой механизм, используемый для изменения канала, не может нанести вреда этим данным.

Оптимальный выбор канала во время подключения питания — лучший способ избежать интерференции. Это позволяет сделать функция OSC (Optimal Channel Selection).

AP просматривает все доступные каналы РФ и выбирает свободный с самым низким

числом смежных активных каналов и с самой низкой шумовой оценкой. STA (Spanning-Tree Algorithm) может соединяться с определенным AP, чтобы работать в течение процесса WPS после просмотра каналов для определенного SSID (Service Set Identifier). Как упомянуто выше, в большинстве стран от 8 до 20 каналов доступны в полосе на 5 ГГц. Поэтому любые соседние сети, повинующиеся динамическому выбору частоты DFS (Dynamic Frequency Selection) по правилам, определенным в IEEE 802.11h стандарте, однородно распространятся поперек спектра, минимизируя вероятность двух соседних воздействующих BSSs (Base Station Subsystem) на тот же самый канал. В других случаях такая интерференция ожидается только при настройке на новую соседнюю сеть, где есть очень высокая вероятность обнаружения свободного канала или, по крайней мере, одного с низкой интерференцией.

В течение обычной операции, после начального выбора, AP и STAs продолжают контролировать каналы, поддерживая обновленную базу данных доступных каналов. Контроль основан на пропускной способности видеопотока. Он необходим, чтобы соблюсти IEEE 802.11h стандарт — во избежание столкновения с радарными устройствами, работающими в пределах той же самой полосы. В случае, если радар обнаружен, система WLANbased должна переключиться на другой канал. Кроме того, переключение на другой канал может потребоваться в случае ухудшения условий окружающей среды и ухудшения качества связи из-за небольшой интерференции. Постоянный контроль вместе с пороговыми параметрами настройки позволяют AP выбрать канал, переключиться и проинструментировать все станции.

Требования к домашним беспроводным маршрутизаторам

В качестве иллюстрации приведем характеристики домашних беспроводных маршрутизаторов:

1. 802.11n согласованный с версией 2.0 IEEE стандарт.
2. Совместимость с 802.11a/b/g устройствами.
3. Базовый набор микросхем Metalink семья 802.11n:
 - MtW817x MIMO 2x3 MAC/ BB;
 - MtW815x MIMO 2x3 RFIC.
4. Полоса до 300 Мбит/с.
5. Высокоэффективный маршрутизатор содержит:
 - LDPC-схему, предупреждающую появление ошибок и корректирующую их;
 - приемник вероятности максимума (MLR);
 - три законченные цепи приема;
 - канал жесткой адаптации (FLA), оптимизирующий реакцию на изменения окружающей среды;
 - интегрированный MAC для минимизации использования хост-процессора;
 - оптимизацию канала 40 МГц.
6. Продвинутое решение безопасности 802.11i поддерживает WEP, WPA, с WPA2 до 256-битового шифрования.
7. Продвинутое решение QoS, согласованное с 802.11e.

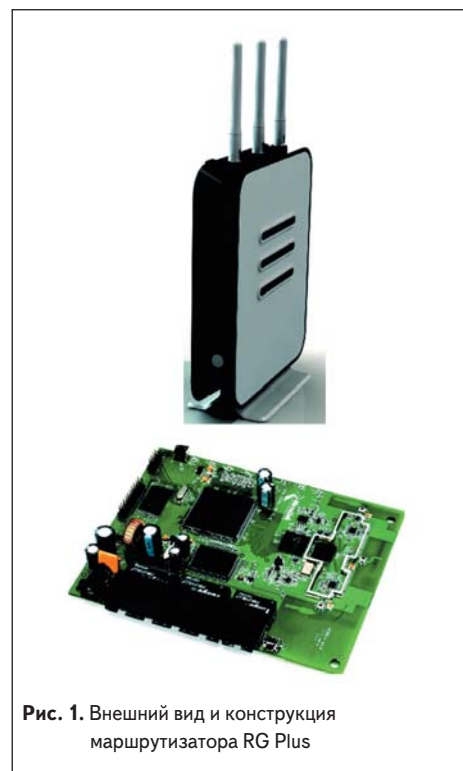


Рис. 1. Внешний вид и конструкция маршрутизатора RG Plus

8. Детектор радара в соответствии с 802.11h.
9. Поддержка переадресации NAT.
10. Инспекция пакета при передаче SPI.
11. VPN через PPPoE, PPTP, L2TP.
12. Фильтры, используемые при блокировке со стороны пользователя.
13. Обслуживание предотвращения нападения DoS (Denial of Service).
14. Использование хост-процессора в онлайн-режиме.

Маршрутизатор RG Plus

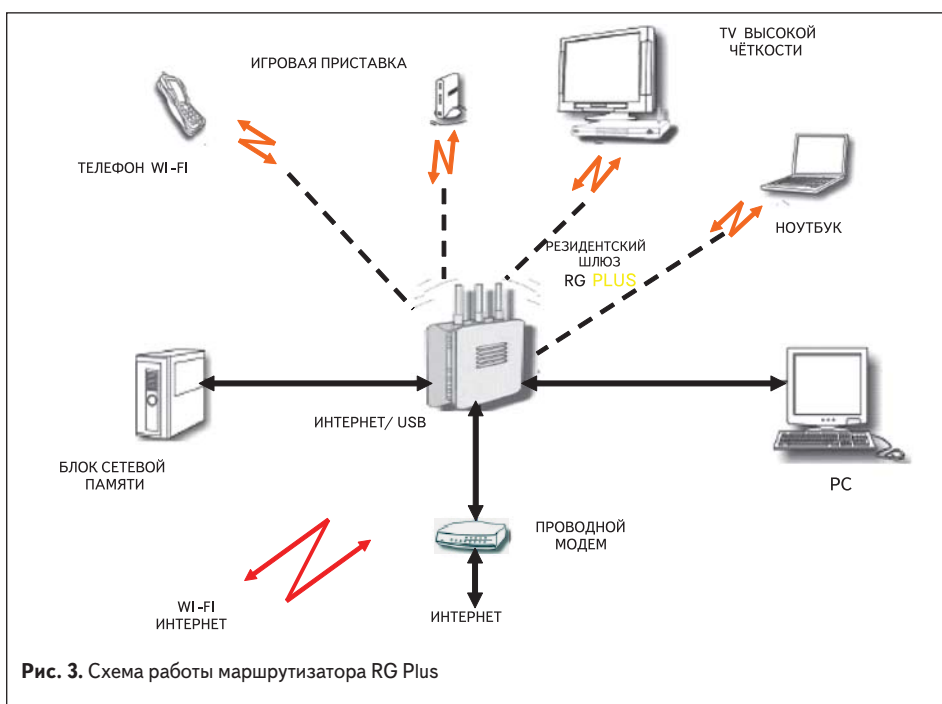
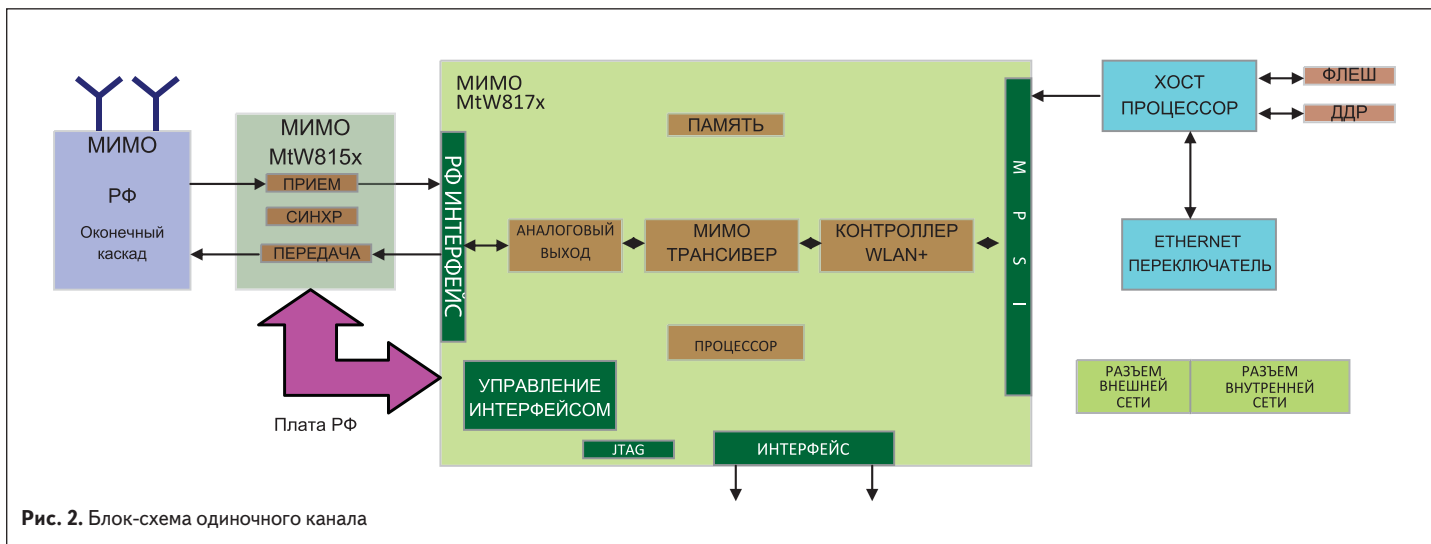
Рассмотрим основные характеристики маршрутизаторов серии RG Plus.

Преимущества:

- Сертифицированный Wi-Fi 802.11n стандарт.
- Лучший Wi-Fi по конкурентоспособной стоимости.
- Полный локальный охват без мертвой зоны.
- Самое простое промышленное решение (PER).
- Лучшее решение для будущих применений HDTV, VoIP.
- Защита конфигурации беспроводной системы (WPS).
- Поддержка инспекции пакетов и переадресации.
- Дополнительные самоустанавливающиеся встроенные антенны.
- Минимальное время выхода на рынок, используя законченный дизайн.

Спецификация:

- Стандарты: 802.11n (draft 2.0), 802.11a/b/g, 802.3, 802.3u.
- Скорость передачи данных: 802.11n — >300 Мбит/с; 802.11a — 6–54 Мбит/с; 802.11b — 1–11 Мбит/с; 802.11g — 6–54 Мбит/с.
- Модуляция: (OFDM) — BPSK, QPSK, 16QAM и 64QAM; (DSSS) — DBPSK, DQPSK, CCK.



- Частотные диапазоны: 2.400–2.485 ГГц; 5.100–5.950 ГГц.
- Порты: Power, WAN, LAN x4 (except Video Bridge), USB 2.0 (GbE designs only).
- Кнопки: Reset, WPS.
- Сигнализация: Power, WAN, LAN x 4, Security, WPS.
- Антенны: 3 External/Internal.
- Безопасность: согласованная с 802.11i; WEP, WPA/WPA2, AES, TKIP, >256-бит беспроводным применением.
- Переадресация: Network Address Translation (NAT); инспекция пакетов (SPI).
- Управление: Web-browser GUI (IE v6, FF v1.5 or later).
- Мощность: 12 В/1 А.
- Кодирование каналов (FEC): Advanced Coding (LDPC), Viterbi Coding.
- QoS: согласованная с 802.11e.
- Сертификация: FCC Class B, CE, Wi-Fi.
- Температура: в режиме работы — 0...40 °C (32...104 °F); склад — -20...70 °C (32...104 °F).
- Влажность: в режиме работы — 10–85%; склад — 5–90%. ■

Таблица. Отличия моделей маршрутизатора RG Plus

Наименование модели	2,4 ГГц RG	5 ГГц Video Bridge	Dual Band RG	Gigabit RG	Concurrent Dual Band RG
Особенности	Лучший по цене 11n маршрутизатор	Идеальное мультимедиа для существующих беспроводных сетей	Домашний маршрутизатор, работающий в диапазонах 2,4 и 5 ГГц, поддерживает данные и мультимедиа	Оптимизированная цена для 11n домашнего маршрутизатора	Окончательная инфраструктура поддерживает данные и мультимедиа на 2,4 и 5 диапазонах
Диапазон, ГГц	2,4	5	2,4/5	2,4	2,4 и 5
Скорость Ethernet	10/100	10/100	10/100	GbE	GbE
Ethernet-порты LAN/WAN	4/1		4/1	4/1	4/1
USB 2.0 порт				+	+
Мультимедиа		+	+		+