

Заказчик

Компания «Semidevices» – OEM/ODM-производитель электроники.

Задача

Разработать референс-дизайн цифровой абонентской приставки для приёма SD/HD сигналов стандартов DVB-T, DVB-C, IPTV и воспроизведения декодированного потока на телевизионном приемнике. Референс-дизайн должен быть построен на базе процессора STi7167 от компании STMicroelectronics. Приставка нацелена на средний ценовой сегмент и должна быть выполнена в минимальном форм-факторе. Программное обеспечение должно быть реализовано на основе ОС Linux.



Перед командой инженеров-разработчиков поставлены следующие задачи:

- выбор и оптимизация по стоимости элементной базы;
- расчет стоимости устройства при массовом производстве;
- разработка принципиальной схемы;
- проработка конструктивных особенностей и трассировка печатной платы;
- изготовление и отладка опытных образцов;
- разработка демонстрационного программного обеспечения.

Решение

В качестве ключевого компонента для приставки используется процессор STi7167 от STMicroelectronics. Основной отличительной процессора является расположение на одном кристалле видео/аудиодекодеров и демодулятора, что даёт выигрыш в стоимости и габаритах конечного устройства. Кроме процессоров STMicroelectronics выпускает ряд дополнительных микросхем и активных компонентов для STB, закрывая практически всю номенклатуру компонентов для приставок цифрового телевидения, что существенно снижает себестоимость изделия в целом. Также компания осуществляет сопровождение и полную техническую поддержку на этапе разработки изделия. Компания STMicroelectronics предоставляет отлаженные решения реализации программного обеспечения на базе ОС Linux.



Основные требования к проектируемой платформе:

Приставка должна принимать сигналы в диапазоне рабочих частот 174—863 МГц для стандарта DVB-T и 47—863 МГц для стандарта DVB-C, принимать потоковое вещание по сети Ethernet, декодировать видеопотоки в формате MPEG-2/4 и выдавать декодированное видео на телевизионный приёмник. Также необходимо предусмотреть возможность записи и проигрывания медиафайлов с накопителей, обладающих USB- и SATA-интерфейсами. Формат выходного видеосигнала — SD (720x576) композитный, модуляция — PAL и цифровой выход — HD (до 1920x1080). К телевизионному приёмнику приставка подключается через разъём RCA (композитный видеовыход) и HDMI (цифровой видео- и аудиовыход). Приставка должна быть оснащена кнопочной панелью управления и ИК-приёмником, для приёма команд с дистанционного пульта управления.

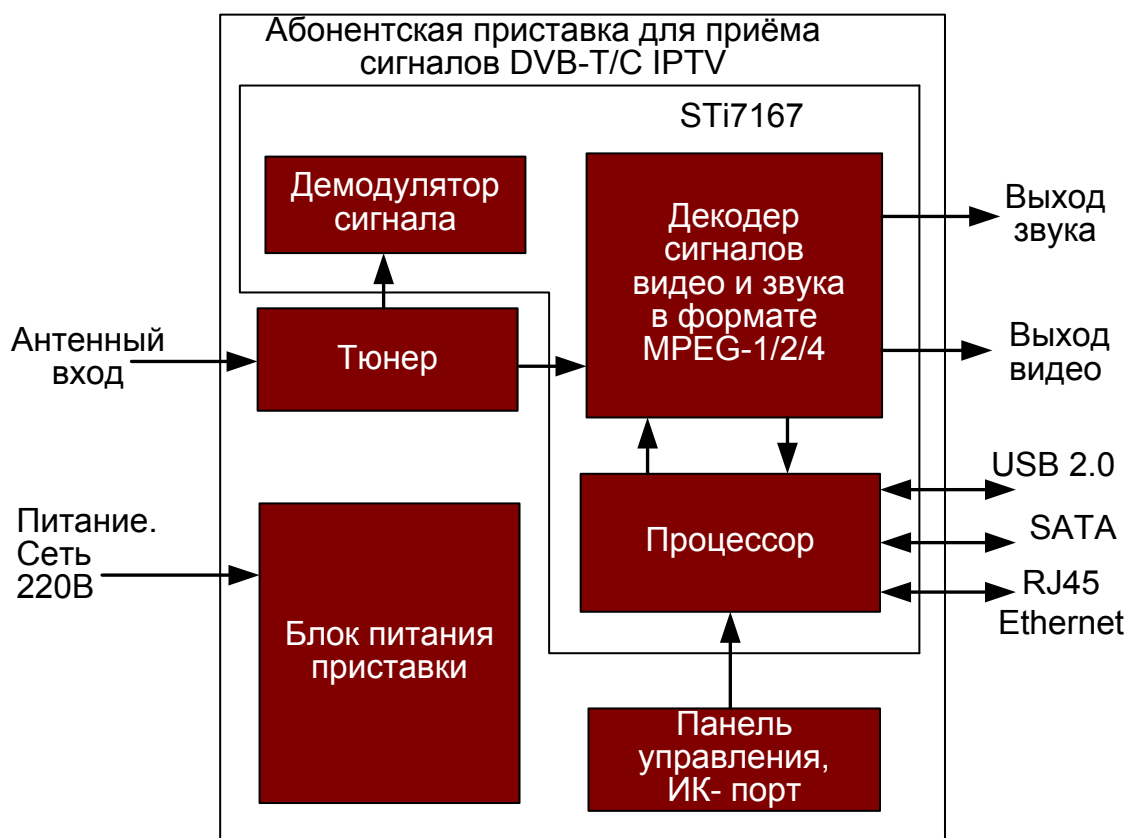


Рисунок 1. Общая структура устройства

Схемотехника

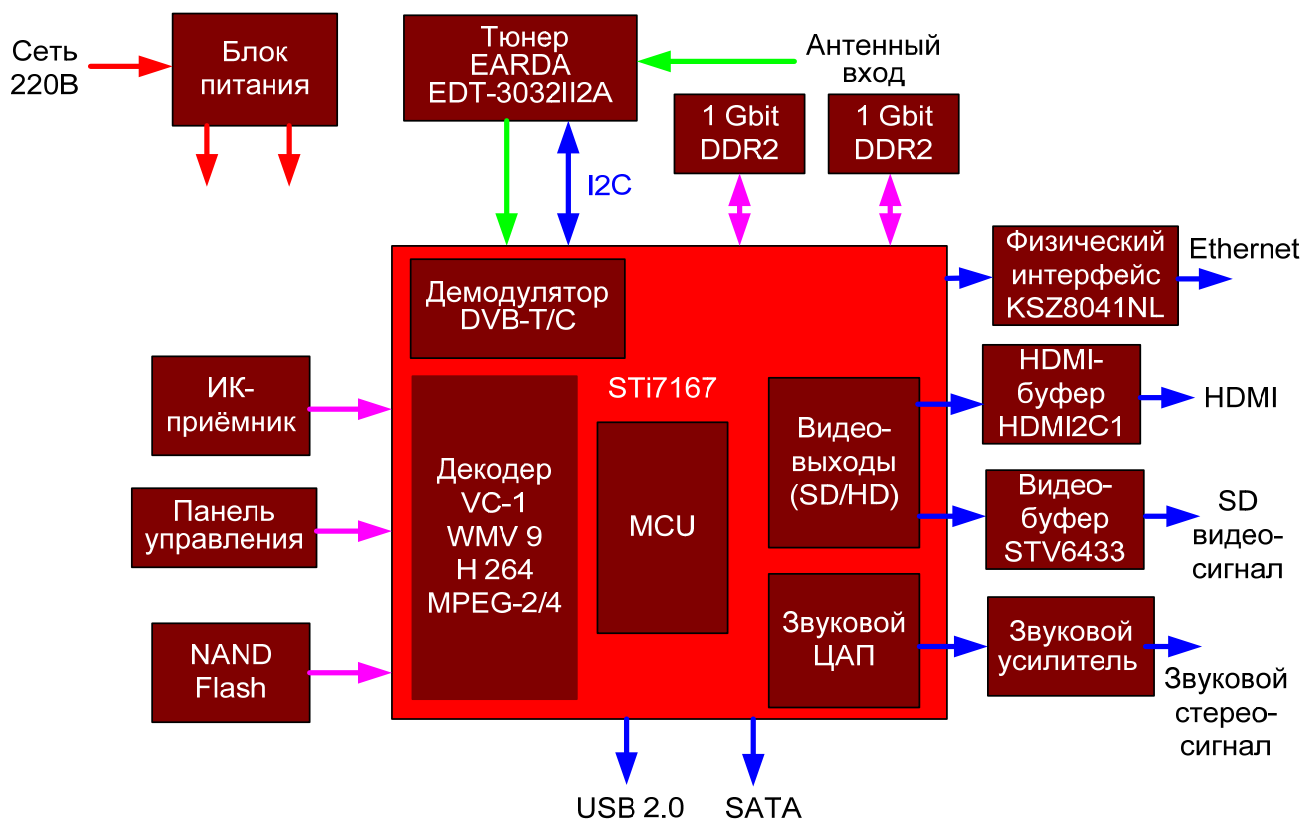


Рисунок 2. Структурная схема устройства

В качестве процессора для проекта был выбран STi7167 от STMicroelectronics. STi7167 имеет в своем составе аппаратные возможности по декодированию звука и видео (MPEG-2 ISO/IEC 13818 /MPEG-4 AVC H.264). Кроме того этот чип имеет встроенный демодулятор DVB-T/C. Linux, Windows CE и OS21 совместимое ядро ST40 отвечает за реализацию пользовательских функций приставки. На кристалле реализованы ЦАП для аналогового звука и видео, а также HDMI-интерфейс для цифрового звука и видео высокого разрешения (HD). Для фильтрации и усиления аналогового видеосигнала применена внешняя микросхема STV6433, для звука – внешние операционные усилители. Управление приставкой осуществляется через кнопочную клавиатуру или дистанционно по ИК-порту.

При выборе тюнера для проекта был рассмотрен ряд поставщиков: Philips, Earदा, Selteka, Sharp. Выбор производителя тюнера осуществлялся по следующим критериям: стоимость решений, поддержка драйверов в Linux, технические параметры приема сигнала. В качестве поставщика тюнера была выбрана компания Earदा, использовался модуль EDT-3032. Тюнер выполнен в малогабаритном корпусе и имеет одно питающее напряжение.

В качестве памяти программ и данных используется две микросхемы DDR2 суммарным объемом 256 Мбайт. Загрузка приставки осуществляется с внешней NAND Flash. На заднюю панель выведен разъем USB 2.0 для подключения



внешнего устройства чтения и разъем RJ45 Ethernet для приема потокового вещания IPTV. ТВ-приставка имеет SATA-разъем для подключения жесткого диска. Также она может использоваться совместно с активной антенной (обеспечивается питание активной антенны 5В 75мА). Помимо высокочастотного входа (для приема сигнала DVB-T/C) в устройстве реализован высокочастотный выход для последовательного соединения приставок.

Для удешевления стоимости печатная плата реализована с односторонним монтажом и в минимальном форм-факторе. Трассировка DDR2 и дифференциальных пар выполнена с учетом целостности сигналов и расчетом требуемых волновых сопротивлений.

Программное обеспечение

Для демонстрации возможностей аппаратной платформы для референс-дизайна были адаптированы следующие программные компоненты:

- u-boot;
- ядро Linux 2.6.23.17;
- корневая файловая система;
- тестовые приложения для Linux;
- тестовые приложения для OS21.

На референс-дизайне были продемонстрированы следующие тесты:

- демонстрация 3D-графики;
- прием сигналов DVB-T/C;
- прием потокового вещания по протоколам RTP и UDP;
- передачи потокового вещания с приставки по протоколам RTP и UDP;
- прием и передача потокового вещания через IEEE 802.11(модуль Wi-Fi);
- одновременное декодирование двух программ;
- запись и проигрывание файлов с USB-накопителя и SATA-диска;
- демонстрация дополнительной функциональности (кадр в кадре, просмотр графических файлов, субтитры, телетекст и др.).

Преимущества

- Использование микросхем одного производителя, что облегчает техническую поддержку.
- Минимальное количество компонентов в базовой конфигурации.
- Низкая себестоимость изделия.

Технологии	Linux, DVB-T/C, IPTV
Языки программирования	C, C++
Средства разработки	STWorkbench, gcc
Средства управления проектом	SVN, Dotproject, Mantis
Трудозатраты	180 человеко-дней
Срок выполнения проекта	2 месяца