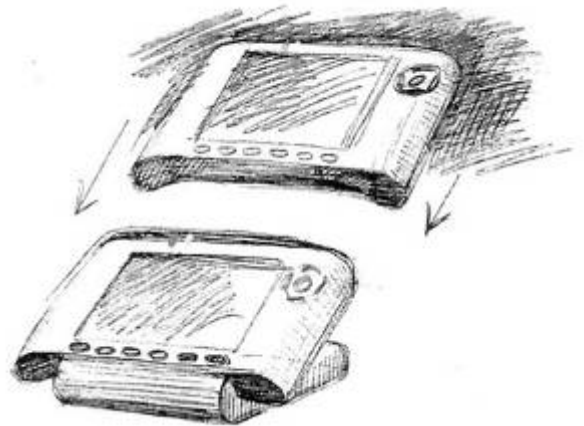


Заказчик

Швейцарская компания,
специализирующаяся на разработках в
области устройств управления и
автоматизации «умного дома».

Задача

Разработать дизайн, прототип и программное
обеспечение универсального пульта
управления с большим цветным LCD экраном
и широким перечнем поддерживаемых
интерфейсов. Устройство должно быть портативным, малопотребляющим и
удобным в использовании.



Основные требования к дизайну:

- Устройство должно удобно размещаться в руках;
- Устройство должно иметь простой и понятный интерфейс;
- Устройство должно вставляться в кредл для зарядки и соединения с Ethernet.

Основные требования к аппаратуре:

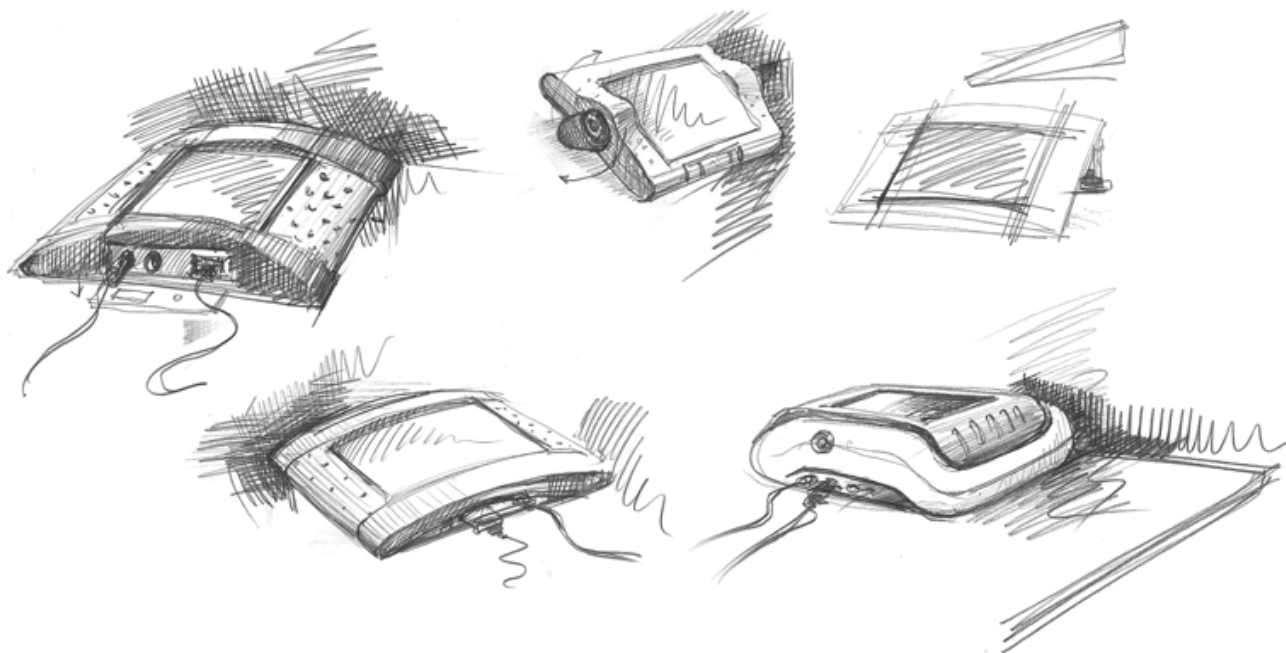
- Ethernet 10/100Mbit;
- USB host;
- Wi-Fi стандарта 802.11b/g;
- LCD с разрешением 800x480;
- Touch screen;
- Датчик освещенности;
- Датчик присутствия;
- Инфракрасный порт;
- Аудио выход на динамики;
- Микрофонный вход;
- Клавиатура и светодиодная индикация;
- Внешнее питание от источника 12V или от Ethernet (технология PoE);
- Автономное питание от литий ионных аккумуляторов.



Решение

Дизайн устройства

Разработаны эскизы устройства, где, согласно изложенным требованиям, продуман дизайн и эргономика устройства, а также спроектирована конструкция и внутреннее размещение основных элементов.

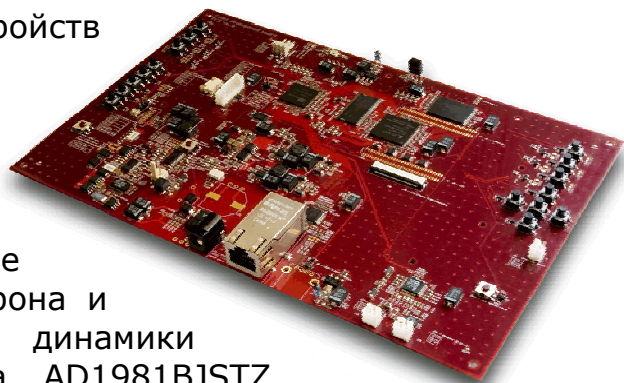


Аппаратная платформа

Плата для мультимедийного пульта управления «умным домом» спроектирована на базе SoC Cirrus Logic EP9307.

На плате пульта управления использованы SDRAM объемом 32M x 16bit, Flash 8Mx16bit. Интерфейс PHY Ethernet реализован на чипе DP83848. Для реализации функций Wi-Fi используется модуль Unex RM5 стандарта 802.11b/g на базе чипа Marvell M8385. Для подключения USB накопителей и других USB-slave устройств реализован интерфейс USB-host.

Для отображения визуальной информации предусмотрено подключение графического цветного LCD экрана Hitachi TX18D16VM1CBA с touch screen (разрешение LCD 800x480). Оцифровка звука с микрофона и вывод сообщений либо музыки на динамики осуществляется посредством аудиокодека AD1981BJSTZ,

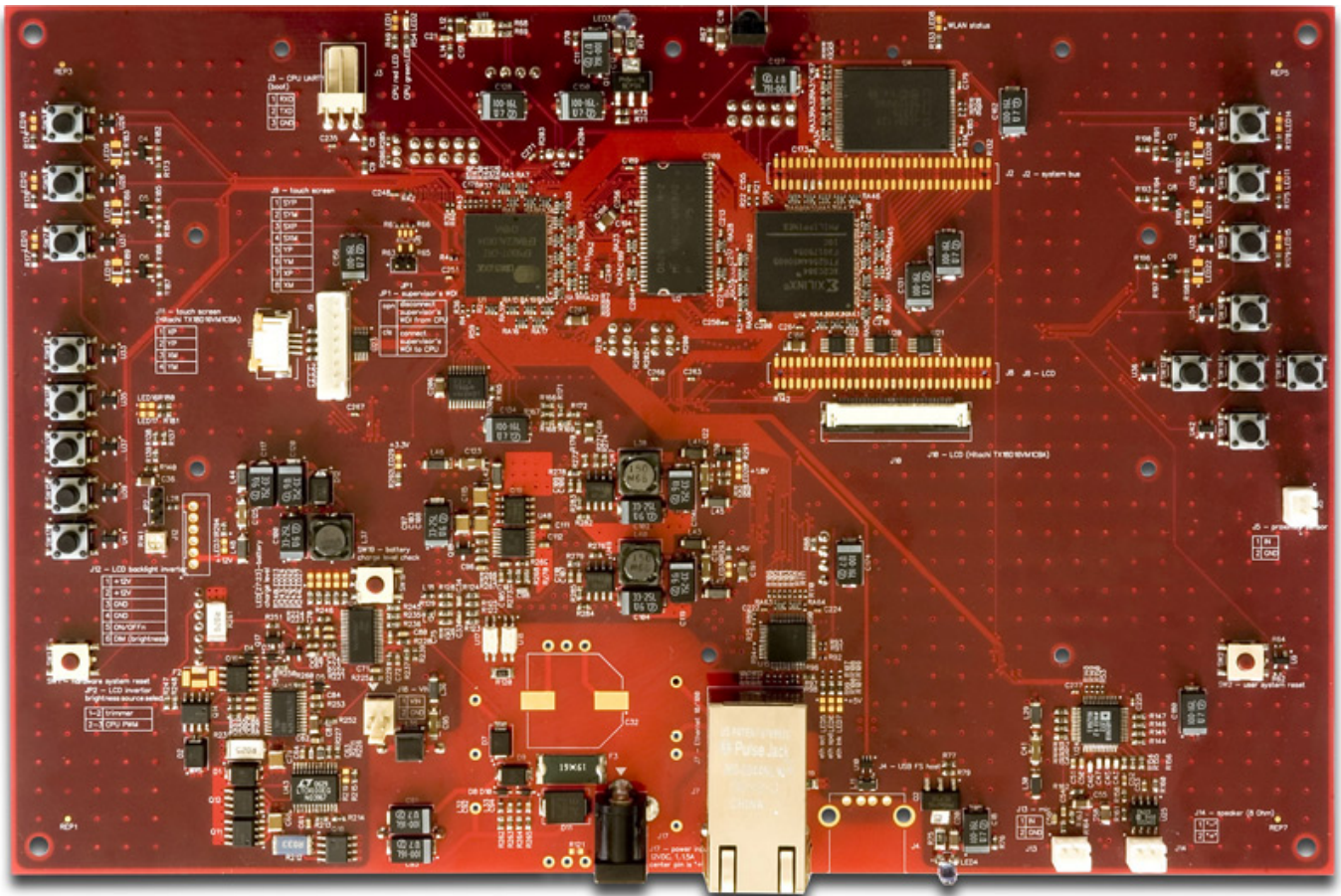




подключенного к интерфейсу AC`97 процессора. На плате реализованы клавиатура (используя интерфейс 8x8 Keypad Scanner процессора), светодиодная индикация режимов работы и светодиодная подсветка клавиатуры. Для отладки устройства выведен DBGU serial port.

На плате так же установлены компоненты:

- датчик освещенности на основе микросхемы TSL2550T;
- датчик присутствия на чипе QT113-ISG от Qproх;
- инфракрасный приемник и передатчик.



Питание платы может осуществляться тремя путями: либо через Wall adapter 12V; либо через PoE (Power-over-Ethernet); либо от Li-ion аккумуляторов. Предусмотрена встроенная зарядка Li-ion аккумуляторов от Wall adapter 12V, либо через Power-over-Ethernet.

При разработке печатной платы учтены особенности разводки, высокоскоростных цепей, цепей питания и Li-ion зарядки, при этом питание аналоговых цепей выполнено на отдельных фильтрованных полигонах.

Программное обеспечение

Пакет поддержки аппаратуры (BSP) разработан на основе начального загрузчика U-Boot и операционной системы Rocky Linux для процессора ARM,



базирующейся на полнофункциональной системной библиотеке GNU libc. В качестве ядра операционной системы используется стандартная стабильная версия ядра Linux 2.6.20 с изменениями, которая поставляется компанией Cirrus Logic.

Для успешной загрузки устройства адаптирован начальный загрузчик U-Boot с поддержкой SDRAM, NOR Flash, Ethernet MAC.

В результате разработки реализованы драйверы для датчика присутствия и драйверы для управления питанием, которые используются разными функциональными модулями устройства. В процессе адаптации ядра внесены изменения в драйвер клавиатуры. Для работы с экраном LCD компании Hitachi адаптирован соответствующий драйвер поддержки framebuffer и изменен графический сервер X с целью поддержки устройства touch screen и экрана LCD.



Подготовлен демонстрационный дистрибутив ПО, в состав которого вошли:

- Командная оболочка bash;
- Утилиты пакета wireless-tools (iwlist, iwconfig и др.) для подключения к беспроводным сетям по интерфейсу Wi-Fi;
- Утилиты пакета ALSA (arecord, aplay) для воспроизведения и записи звука;
- Графический сервер Xorg для проверки работоспособности устройства touch screen и запуска сторонних X-приложений.



Преимущества и характеристики

- Использованный в проекте SoC Cirrus Logic EP9307 обладает богатой периферией, что позволяет избежать использования дополнительных микросхем для реализации интерфейсов
- Технология Power-over-Ethernet позволяет легко питать устройство без дополнительных принадлежностей
- Реализованная схема зарядки литий ионных аккумуляторов позволяет гибко изменять параметры зарядки и контролировать состояние и степень зарядки
- Примененный LCD экран Hitachi TX18D16VM1CBA позволяет выводить изображения с хорошей степенью детализации, что является важным для систем управления «умным домом»
- Используемые датчики освещенности и присутствия позволяют значительно экономить заряд аккумуляторов

Средства проектирования	GNU Toolchain (gcc, gdb), P-CAD, ISE Foundation
Интерфейсы и Технологии	USB2.0 (Host), Wi-Fi, PoE, CF II+, AC97, RS-232
Языки программирования	C, C++, VHDL, Verilog
Средства управления проектом	dotProject, MSProject, SVN
Трудозатраты	210 человеко-дней
Срок выполнения проекта	8 месяцев