

Контроллер мультимедиа-устройств «умного дома» по HDMI-CEC

Заказчик

Insuta — швейцарская компания, специализируется на разработках в области управления и автоматизации «умного дома».

Задача

Развитие аппаратной и программной части коммерческого образца устройства для управления «умным домом» по HDMI-CEC, которое ранее было разработано в инновационной компании Promwad.



Цель — обеспечить следующие возможности:

- Адаптация существующего ПО под новый процессор Im3s9d90
- Управляемое разделение существующей CEC-линии интерфейса HDMI на две независимых
- Разделение линии 5В-интерфейса HDMI
- Получение состояния HPD (hot-plug detect) — вывода интерфейса HDMI
- Интеграция модуля PoE (Power over Ethernet)
- Интеграция двух управляемых реле
- Добавление часов реального времени с подзаряжаемым конденсатором (supercap) для хранения времени в отключенном состоянии
- Добавление возможности подключения ИК-излучателя (IR emitter)
- Расширение терминального интерфейса (CLI)

Решение

Из-за невозможности адаптировать существующий код, который обеспечивал функциональность работы с CEC-линией (прием-отправка сообщений), было решено разработать и реализовать гибкую архитектуру, позволяющую добавлять-удалять в коде CEC-линии с минимальными временными затратами.

Это решение касается как низкоуровневой аппаратно-зависимой части, так и более высокоуровневой части ПО, которую впоследствии планировалось применять для разработки универсальной библиотеки для работы с CEC (Consumer Electronics Control).

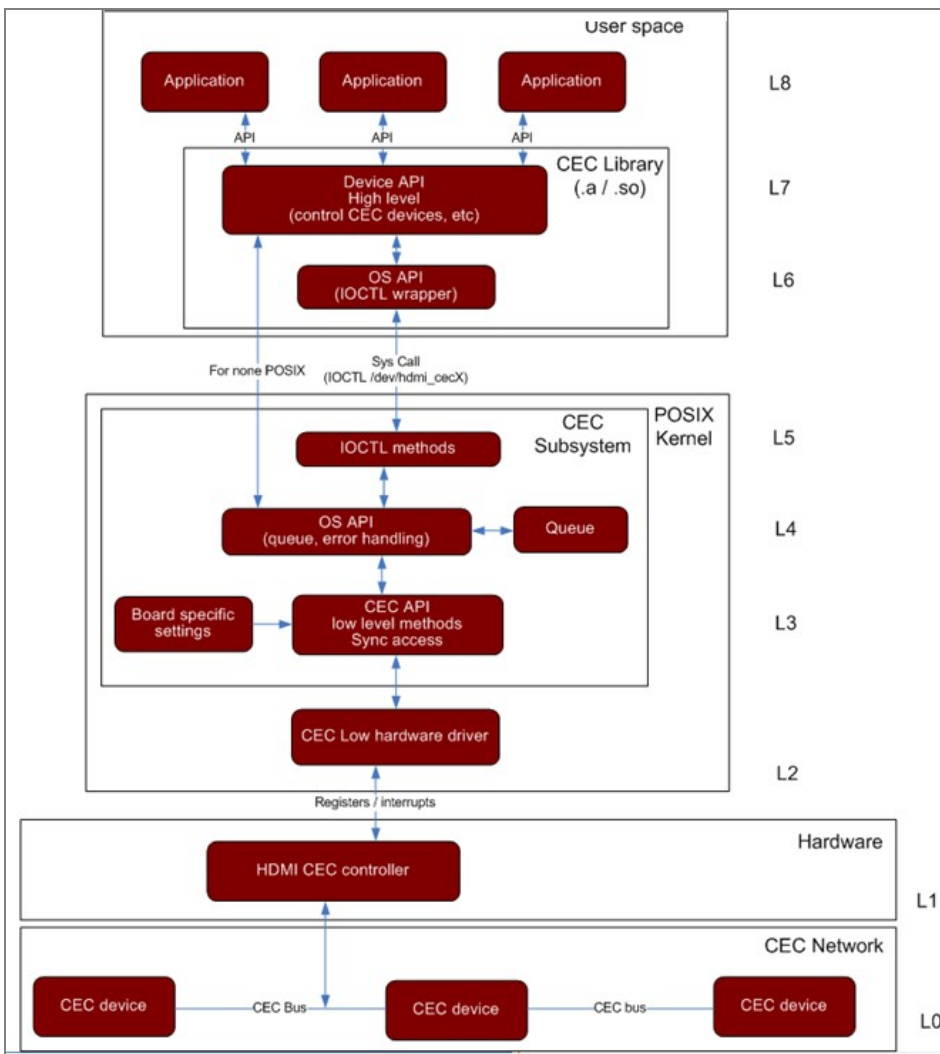


Рисунок 1. Общая универсальная схема CEC-стека

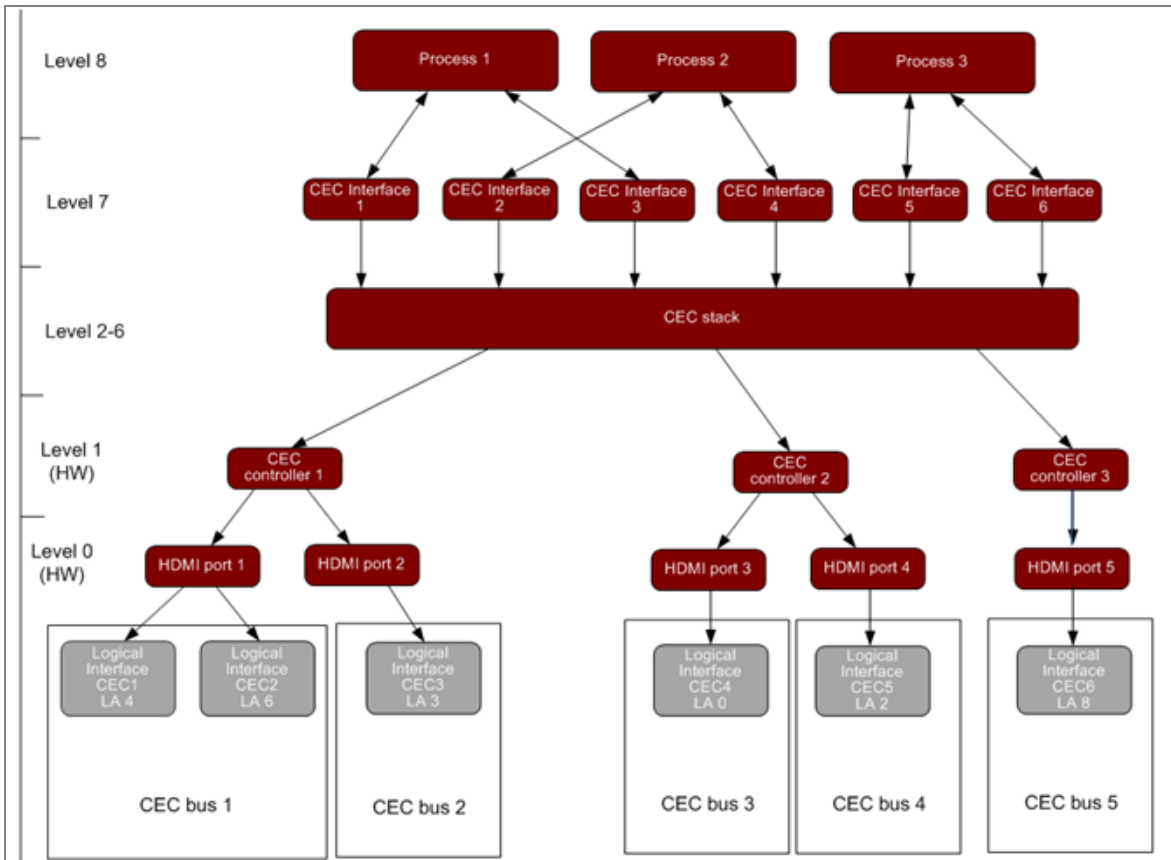


Рисунок 2. Подробная схема стека

В устройстве реализованы уровни 0—3. Уровни 1—3 могут быть повторно использованы в устройстве на базе другого процессора либо в библиотеке для работы с CEC.

Описание уровней:

- Level 0: Аппаратно-зависимый уровень, включающий конфигурацию процессора. Содержит таймеры и машину состояний приема-отправки сообщений
- Level 1: Контроллер, обеспечивает доступ к двум аппаратным портам через универсальный интерфейс
- Level 2: Драйвер контроллеров CEC-линий, содержит обертки вызовов контроллера

- Level 3: Интерфейс, обеспечивающий подключение и работу со всеми драйверами CEC-линий

Преимущества

- Возможность питания устройства через Ethernet-сеть
- Сохранение времени в отключённом устройстве до 4 часов и более
- Разделение CEC-линий на две независимых и управление ими
- Переработанный код CEC-модуля позволяет оперативно вносить изменения для дальнейшего усовершенствования устройства

| | |
|------------------------------|---|
| Технологии | Ethernet, uIP, mDNS, CEC, Telnet, JTAG, PoE |
| Языки программирования | C |
| Средства разработки | CrossWorks 2.0 |
| Средства управления проектом | SVN, redmine, MS Project, Trac |