

Ускорение загрузки Embedded Linux на базе процессора Texas Instruments AM3505

Пушкин Андрей
Инновационная компания Promwad

План работы

- Изучение работы системы
- Измерение времени загрузки каждого компонента системы
- Оптимизация времени загрузки каждого компонента
- Измерение времени работы оптимизированной системы, фиксация результатов

Описание аппаратуры

- Процессор Texas Instruments AM3505 (600 Mhz Cortex-A8)
- 128 MB LPDDR2 RAM
- 256 MB NAND
- Touchscreen 320x240
- USB Host, USB Device, MMC, Bluetooth

Устройство до оптимизации

- X-Load — 200 мсек
- U-Boot — 15050 мсек
- Linux — 9200 мсек
- User Space Soft — 22000 мсек

Оптимизация X-Load

Было: X-Load — 200 мсек

Суть оптимизации:

Отказ от инициализации отладочного UART
и вывода на UART сообщения о том,
что X-Load загрузился

Стало: X-Load — 50 мсек

Оптимизация U-Boot: часть 1

- Изменение алгоритма загрузки, отказ от Initramfs (Linux + rootfs читаются из NAND одним образом) — 7300 мсек
- Отказ от подсчёта CRC в ulmage — 1200 мсек
- Уменьшение размера ядра Linux путём вынесение всего возможного в модули — 600 мсек
- Включение аппаратного NAND ECC — 200 мсек

Оптимизация U-Boot: часть 2

- Отказ от инициализации «лишнего» (I2C, SPI, USB Host, USB device, MMC, драйверов ext2-3, VFAT) — 700 мсек
- Компилирование картинки «Loading» в образ u-boot — 100 мсек
- Переписывание memcpu, memset и подобных функций под Cortex-A8 — 2250 мсек

Было: 15050 мсек

Стало: 3000 мсек

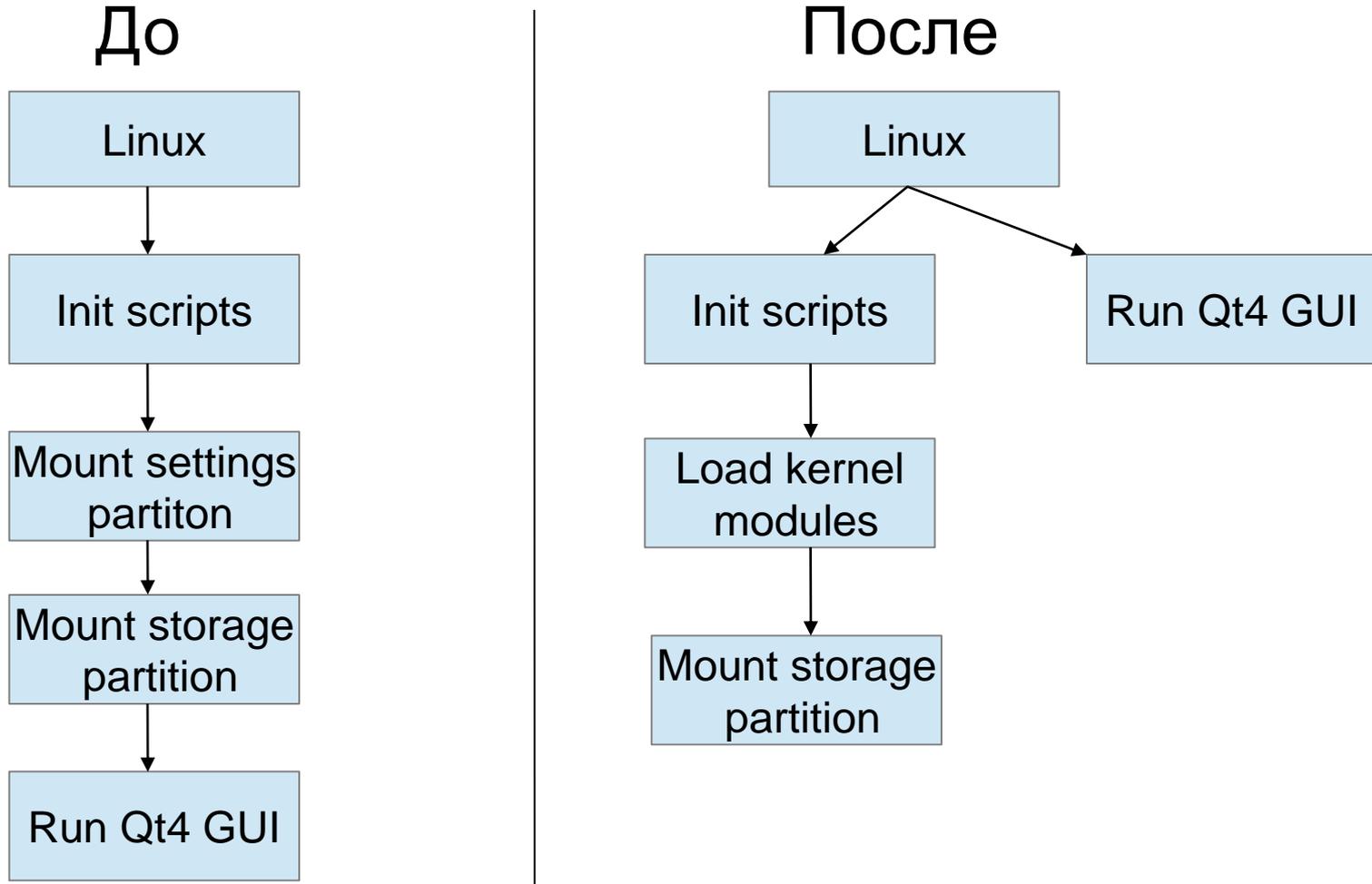
Оптимизация Linux

- Отказ от инициализации «лишнего» (ненужные драйвера, отладочные опции и т.п.) — 100 мсек
- Вынесение всего возможного в модули, которые загружаются позже — 8150 мсек

Было: 9200 мсек

Стало: 1050 мсек

Оптимизация User Space



Оптимизация User Space: особенности

- Перед запуском графической программы Qt4 ставится её скриншот. Запуск программы — 1500 мсек.
- Файловая система заменена с JFFS2 на UBI, что дало выигрыш в 5–10 секунд на монтировании
- Графическая программа Qt4 переписана таким образом, что сначала загружается те её части, которые отвечают за главное меню, и потом всё остальное

Результаты работы

- Отображение меню прибора за 5 секунд
- Отображение графического ПО за 6,5 секунд
- Полная загрузка прибора за 27 секунд

Спасибо за внимание

**Инновационная
компания
Promwad**

Центр разработок в Москве:
4-й Лесной переулок, 4
Тел: +7(495) 642-82-43
Эл. адрес: promwad@promwad.ru
Сайт: www.promwad.ru

Центр разработок в Минске:
ул. Ольшевского, 22, 8-й этаж
Тел. +375 (17) 312-12-46
Эл. адрес: info@promwad.com
Сайт: www.promwad.com

