



Система на кристалле «с нуля»

Декодер цифрового телевизионного
сигнала стандартной и высокой
четкости (СБИС К1879ХБ1Я)

Сергей Миронов <ierton@gmail.com>
Инженер-программист, НТЦ «Модуль»
<http://www.module.ru>

Технические характеристики



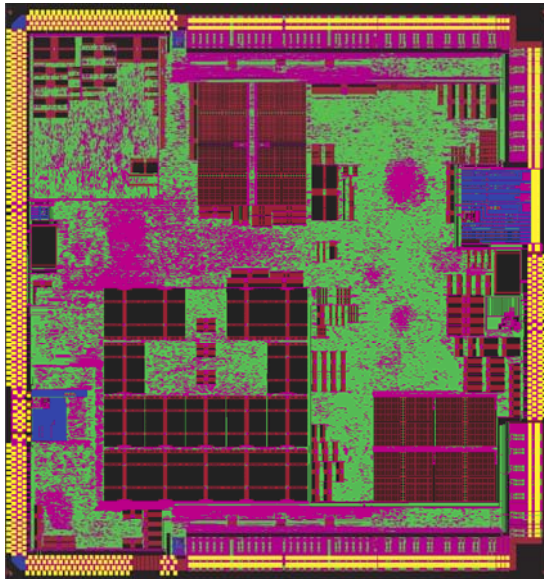
Технические характеристики

Технология: КМОП 90 нм

Частота ядра: 324 МГц

Область применения

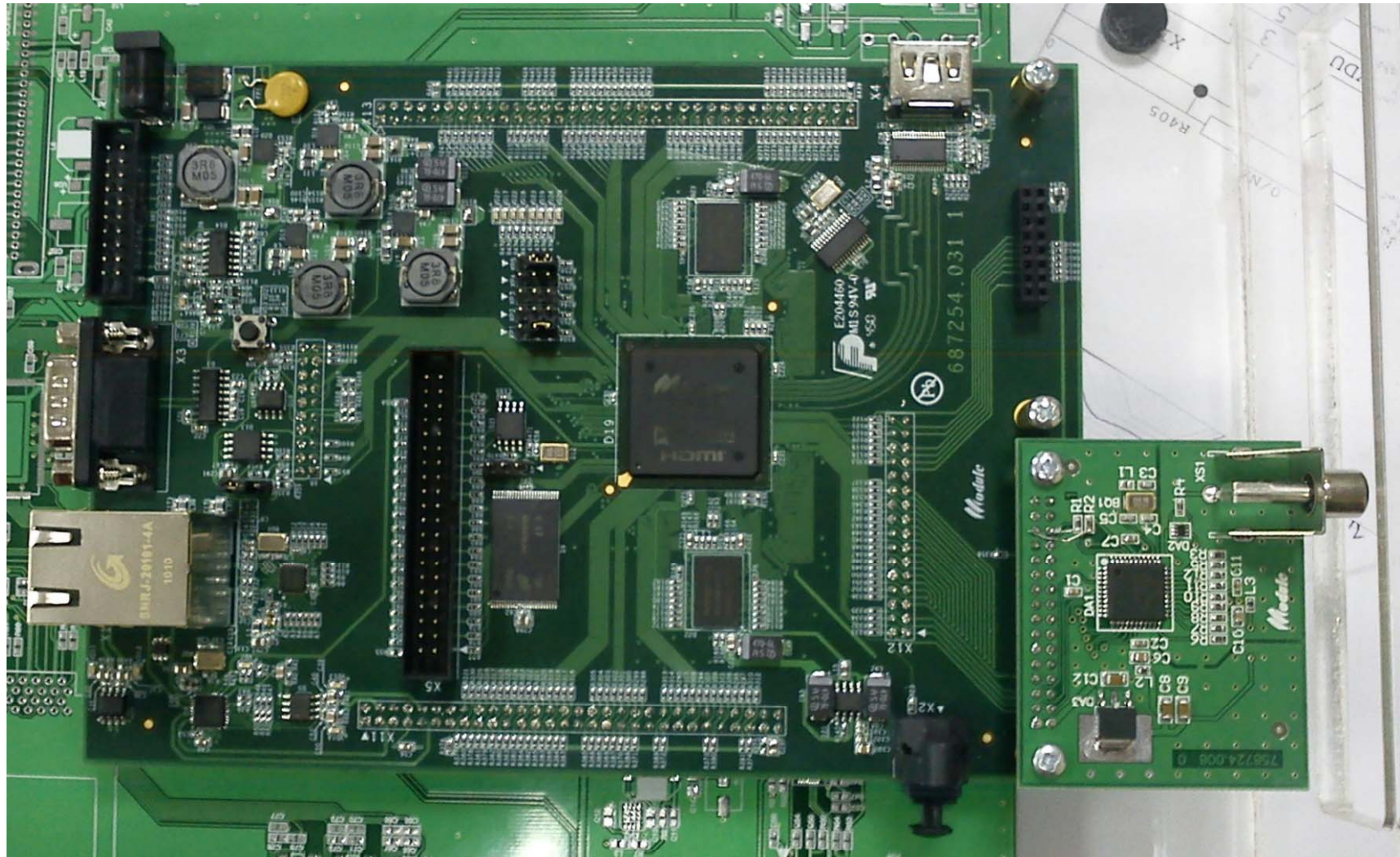
Цифровые телевизионные приставки для телевидения высокой четкости



Состав ПО

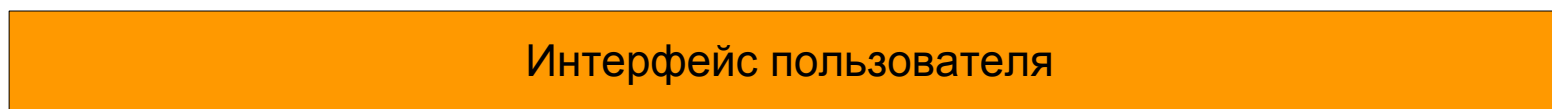
ОС Linux с комплектом драйверов, ПО медиаконвеера

Внешний вид изделия



Структура ПО

Уровень приложений



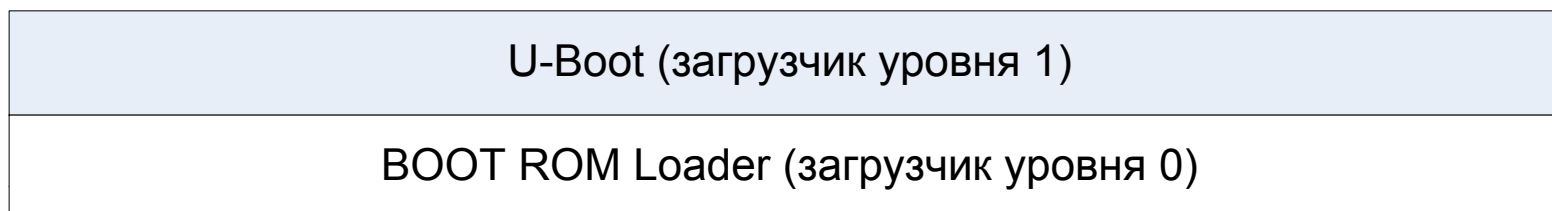
Уровень сервисов

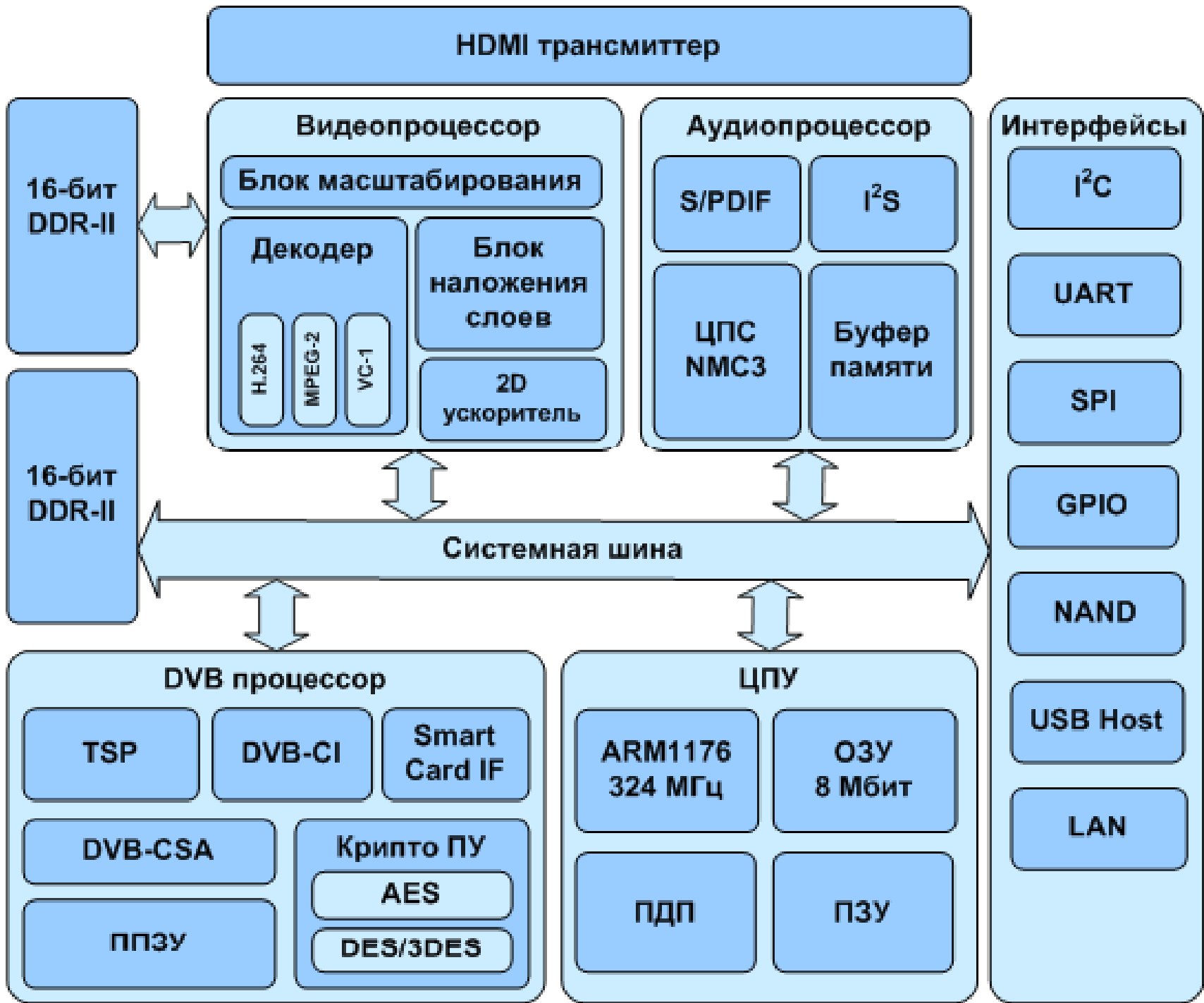


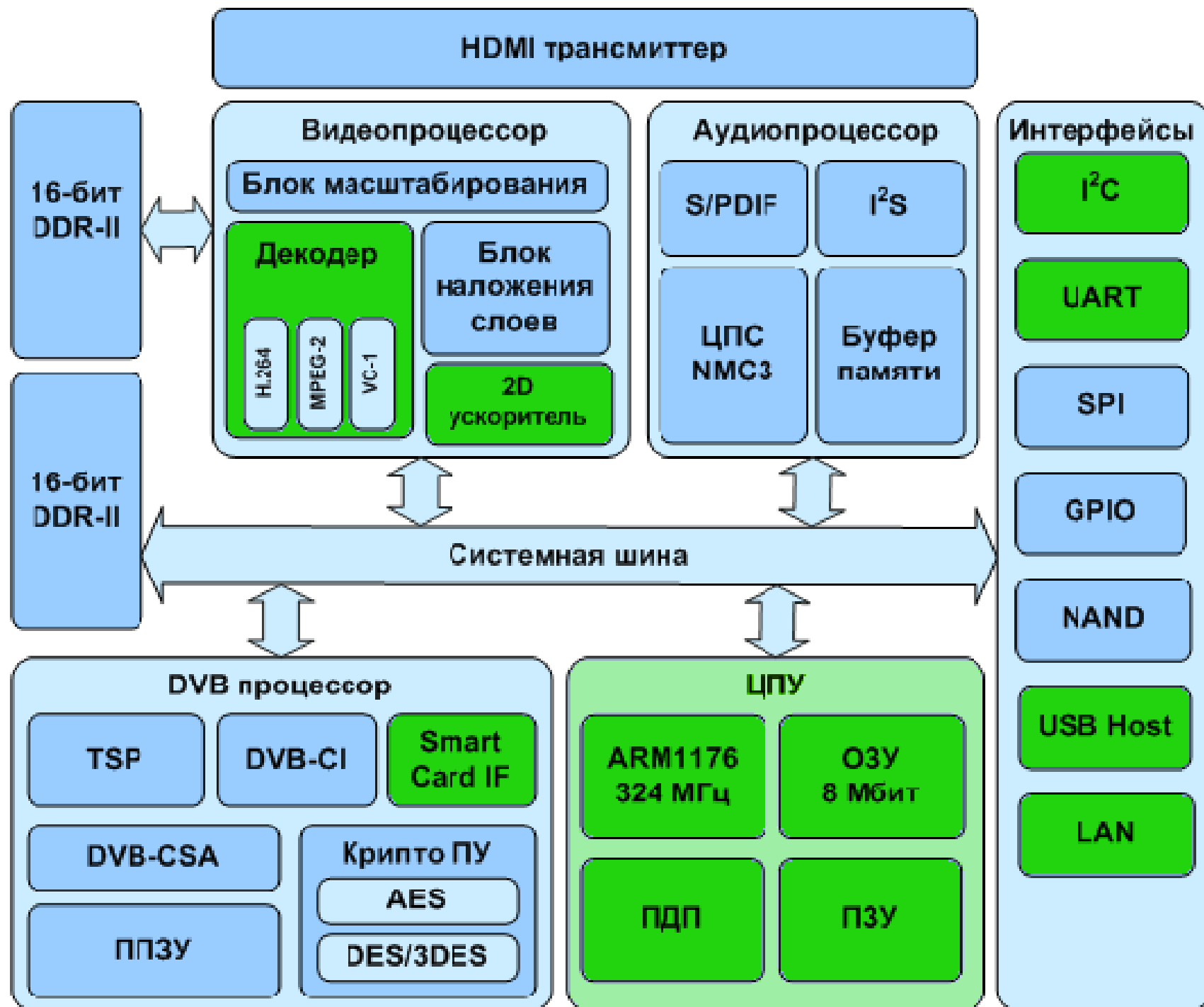
Системный и HAL уровень



Загрузчик







Этапы разработки СнК

- Разработка и отладка IP-блоков

Разработка ASM и C-тестов

- Объединение IP-блоков в общий проект СнК

Отладка с помощью ПЛИС-макета ARM RealView Emulation Board. Разработка Linux-драйверов

- Производство кристалла (4.5 месяца)
- Сборка готового устройства (2 недели)

Состав работ

	LAN	Видео	Аудио	Декодер	DVB-процессор	Ядро Linux	U-boot	Qt	GST
Модель IP-блока	0	50	0	0	0	0	0	30	0
ПЛИС-макет	100	80	100	0	80	50	50	60	100
СнК на стенде		80		0	80	100	100	100	
Готовое устройство		100		100	100				

Распределение времени

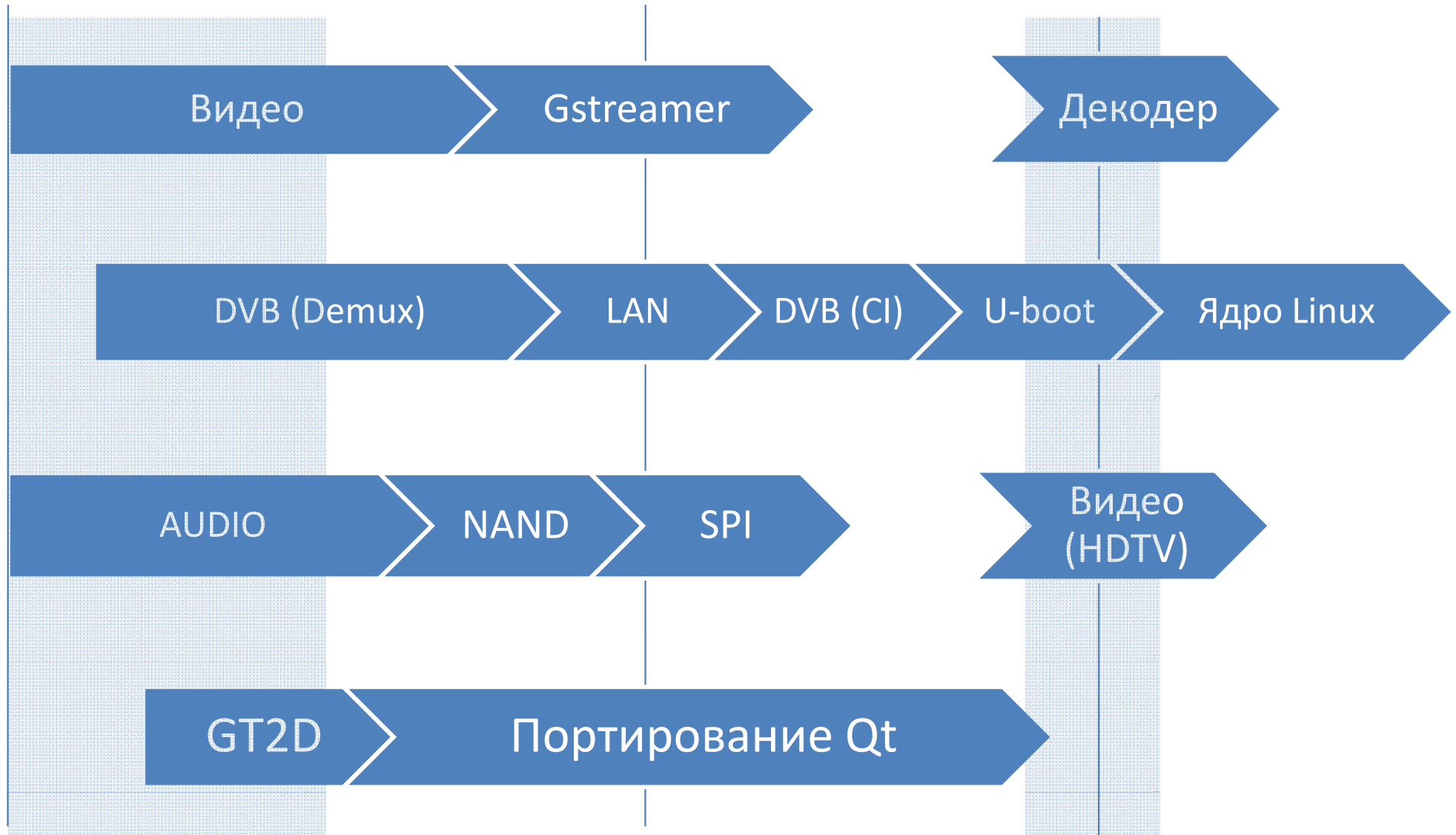
2009

ПЛИС

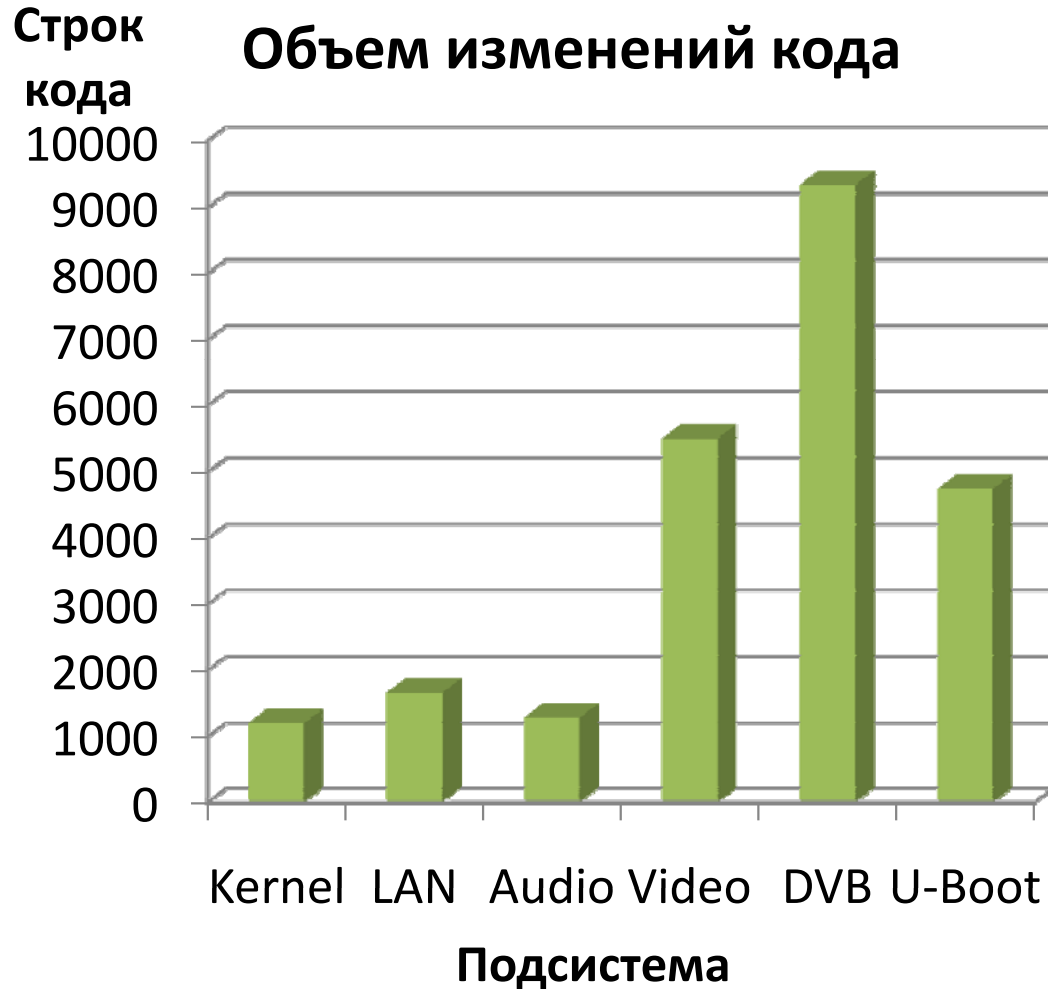
2010

СнК

2011



Изменения ядра Linux



- Framebuffer (/dev/fb0)
- V4L2 Input (/dev/video0)
- Netdev
- ALSA (/dev/snd/*)
- Linux DVB (/dev/adapter0/*)

UART (/dev/ttyS*), MTD (/dev/mtd*), i2c (/dev/i2c-*), gt2d (/dev/gt2d), CryptoAPI

Технологии разработки

Образ файловых систем

- OpenEmbedded
- Gentoo cross tools
- Build root

Автотестирование

- Empty
- Bash
- Архив результатов

Удаленная разработка ПО

- Сервер расположен в «DMZ зоне» сети предприятия
- Удаленное управление питанием макетов
- Доступ к Веб-камерам
- Доступ по SSH
- GDB-сервер
- GIT-сервер

Удаленная разработка

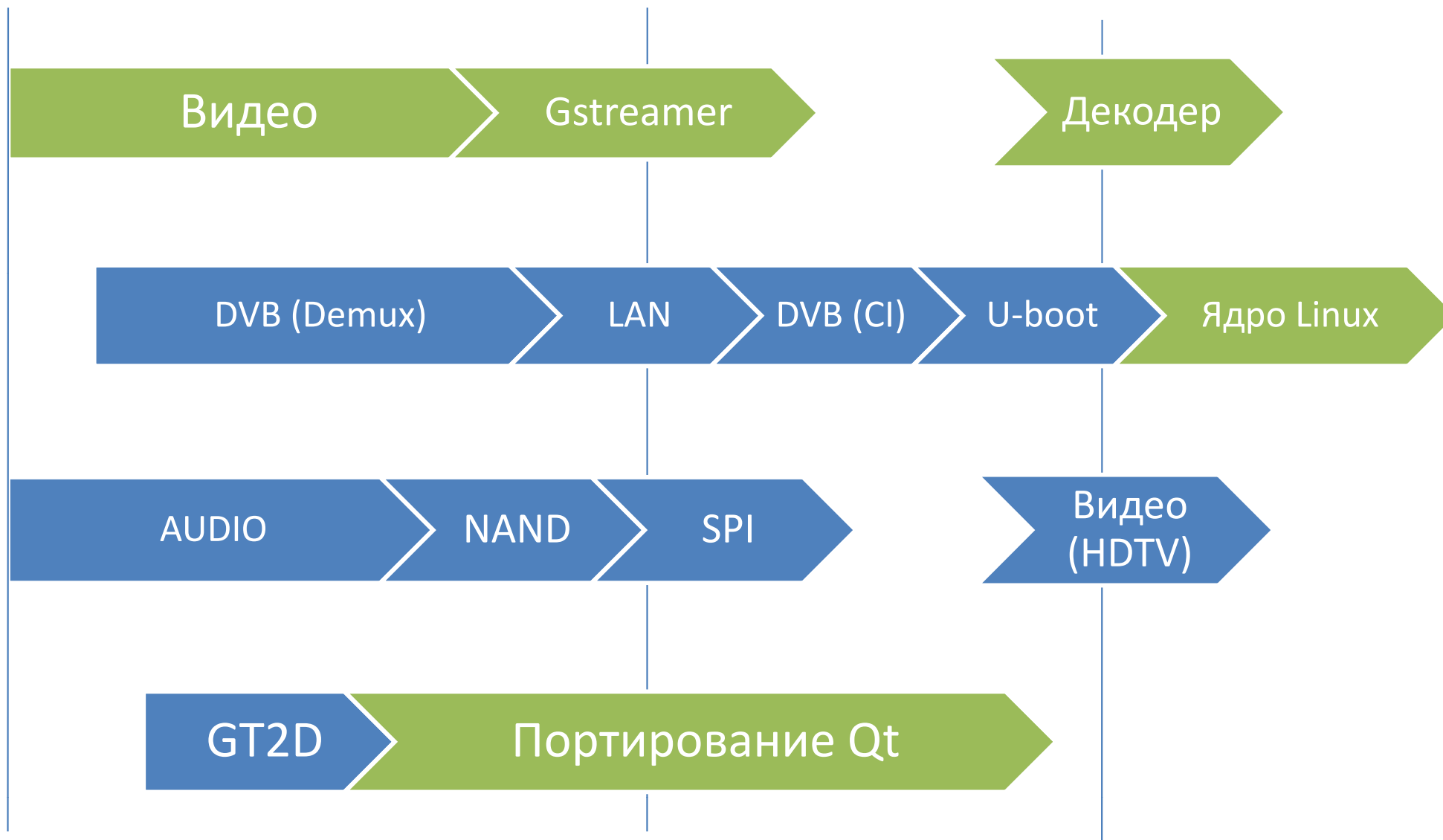
2009

ПЛИС

2010

СнК

2011



ССЫЛКИ

ARM RealView Emulation Board

<http://www.arm.com/products/tools/development-boards/index.php>

OpenEmbedded

http://openembedded.org/index.php/Main_Page

BuildRoot

<http://www.buildroot.org/>

Gento cossdev tools

<http://en.gentoo-wiki.com/wiki/Crossdev>

Empty

<https://github.com/ierton/empty>

Спасибо за внимание

НТЦ «Модуль»

<http://www.module.ru/>

Сергей Миронов

ierton@gmail.com