

# Контрактная разработка встраиваемых систем на базе набора Blackfin ADSP-BF548 и uClinux-dist

Влад 'mend0za' Шахов  
Promwad Innovation Company

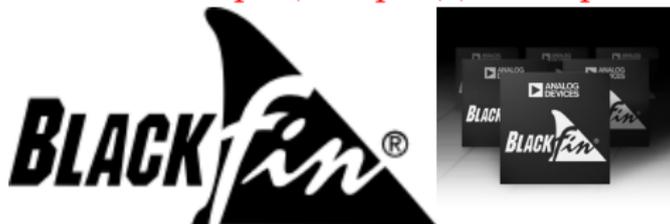
LVEE-2009  
Гродно, Беларусь



- 1 Analog Devices Blackfin
  - Архитектура Blackfin
  - SoC ADSP-BF548
- 2 uClinux-dist для Blackfin
  - Описание
  - Преимущества
  - Документация и поддержка производителем
- 3 Пример проекта: 4-х каналный видеорегистратор
  - Задание на разработку
  - Прототип
  - Hardware (Pre-release)
  - Software
  - Взаимодействие с FOSS
- 4 The End

## Blackfin

Blackfin - 16/32 битные процессоры для встраиваемых систем



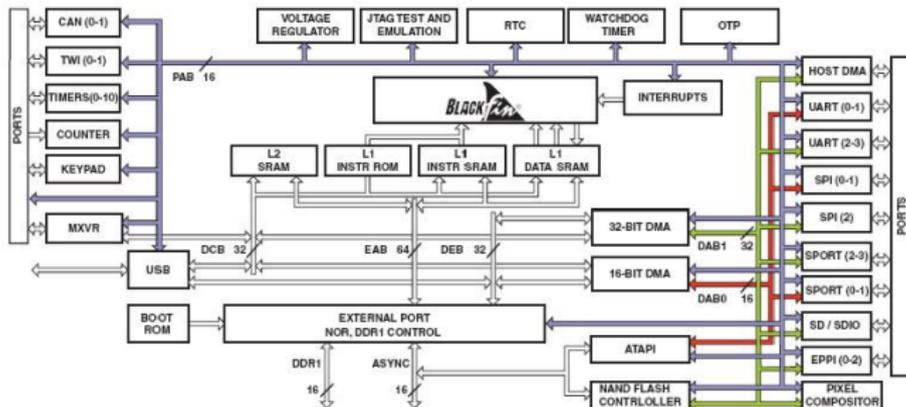
Линейка процессоров и Evolution boards с процессорным ядром Blackfin



## Отрасли применения

- Автомобильная электроника
- "Цифровой дом"
- Промышленное оборудование
- Портативные медиа-плееры (PMP)
- Voice over IP (VoIP)
- Security

## ASDP-BF548



Процессор ASDP-BF548 как основа собственных продуктов

Цена:

30-40\$ за процессор

1000\$ за Board Evolution Kit (BF548-EZKIT).

## Применение BF548



- 1 Мультимедийные устройства
- 2 Интерфейс с пользователем
- 3 Нарастиваемая память
- 4 Богатые возможности по подключении периферии

## Характеристики BF548

### Основные

- Процессорное ядро Blackfin® до 600Mhz
- Два независимых DMA-контроллера
- Ethernet (10/100)

## Характеристики BF548

### Основные

- Процессорное ядро Blackfin® до 600Mhz
- Два независимых DMA-контроллера
- Ethernet (10/100)

### Подключение периферии

- High Speed USB OTG Host DMA
- UARTs, SPORTs, SPI, TWI и CAN
- Расширения: контроллеры SD/SDIO и ATAPI-6
- Синхронный интерфейс для DDR и Mobile DDR
- Асинхронный интерфейс для SRAM, EEPROM, NAND/NOR, Flash

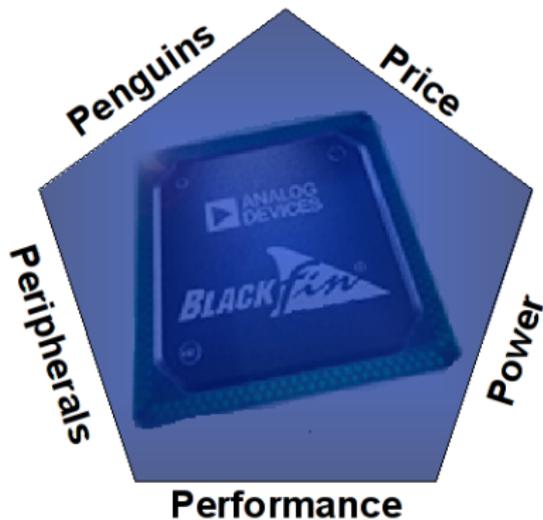
## Мультимедийные возможности BF548

### Мультимедиа

- множественный EPPI - Enhanced Parallel Peripheral Interfaces
- аппаратный ускоритель Pixel Compositor
- Keypad
- LCD экран с touchscreen

## 5 процессорных P

5 процессорных P



## Описание uClinux-dist

### Архитектура

- Source-based дистрибутив Linux
- Организован как рекурсивный набор Makefile

## Описание uClinux-dist

### Архитектура

- Source-based дистрибутив Linux
- Организован как рекурсивный набор Makefile

### Компоненты

- Linux kernel для систем без MMU
- Toolchain для кросс-сборки
- U-Boot

## Описание uClinux-dist

### Архитектура

- Source-based дистрибутив Linux
- Организован как рекурсивный набор Makefile

### Компоненты

- Linux kernel для систем без MMU
- Toolchain для кросс-сборки
- U-Boot

### Поддержка

- Поддержка BF52x, BF53x, BF54x, BF56x
- Примеры разводки плат

## Преимущества uClinux-dist

- Большой набор стороннего ПО (приложения и библиотеки)
- Конфигурируемость в стиле .config
- Варианты сборки (vendors/)
- Низкий порог вхождения нового разработчика (только понимание Make)
- Настраиваемый формат выходного образа (например jffs2 или initramfs)

The logo for uClinux, featuring a stylized yellow 'u' followed by 'Clinux' in a red, italicized serif font.

## Community, поддерживаемое производителем

Стабильные (last - 2008R1.5) и девелоперские версии.

Сайт Community: <http://blackfin.uclinux.org> , на движке  
GForge

Community Форум, bugtrack + инженеры Analog Devices Inc.  
Подробная, полная, свободно доступная, документация



*uClinux*

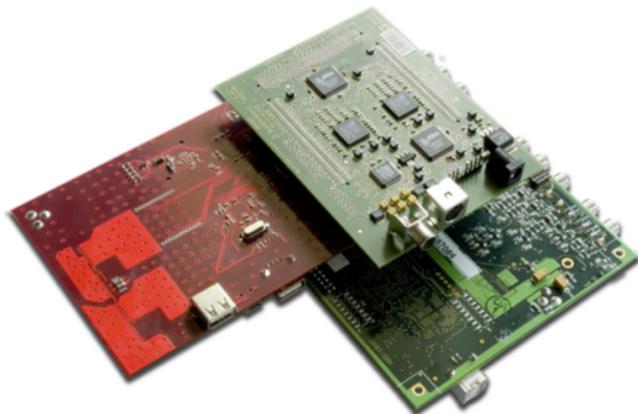
## Техническое задание

- 1 Запись видео с внешних камер в формате AVI
- 2 Встроенное хранилище данных (Flash-память)
- 3 Протокол доступа по низкоскоростному (радиоканалу) каналу
- 4 Стопкадр, извлечение произвольного кадра из архива
- 5 Разрешения PAL(720x576), CIF, QCIF, QQCIF

## Прототип. Аппаратура. BF533-EZKIT

### Стандартные компоненты

- 1 ADSP-BF533 EZ-KIT Lite
- 2 WiFi-USB-ZigBee BF Extender Board
- 3 Видеокодек ADV202 BF-Expander



Запись с 1 камеры на стандартный USB-flash

## Pre-release

### Общая конфигурация

- ADSP-BF548
- CompactFlash или IDE (PATA) накопитель
- 4 UART
- USB
- 64MB RAM

Кастомная плата, 6 слоёв.



## Pre-release

### Общая конфигурация

- ADSP-BF548
- CompactFlash или IDE (PATA) накопитель
- 4 UART
- USB
- 64MB RAM

### 4 аудио-видео модуля из

- кодек JPEG2000 (ADV212)
- кодек OGG Vorbis (VS1053)

Кастомная плата, 6 слоёв.



## Программное обеспечение

### Общее

AVI-библиотека из ffmpeg

Свои драйвера ADV202/212 и VS1053

Программный resize кадров JP2K

## Программное обеспечение

### Общее

AVI-библиотека из ffmpeg

Свои драйвера ADV202/212 и VS1053

Программный resize кадров JP2K

### Прототип

Linux Kernel 2.6.22

Однопоточный FSM - сервер

Запись с 1 видео-камеры

## Программное обеспечение

### Общее

AVI-библиотека из ffmpeg

Свои драйвера ADV202/212 и VS1053

Программный resize кадров JP2K

### Прототип

Linux Kernel 2.6.22

Однопоточный FSM - сервер

Запись с 1 видео-камеры

### Pre-release

Linux Kernel 2.6.28.9

3-х поточный FSM сервер

Одновременная запись до 4 камер и микрофонов

## Взаимодействие с FOSS

- 1 Отладка и багрепорты BSP на новый чип BF548 (официально вышел в феврале 2009)
- 2 Патч к драйверу pata-bf54x, реализующий Alternative ATAPI Mode
- 3 Сравнительное тестирование производительности CompactFlash с поддержкой UDMA66 против PATA винчестеров на BF548

С правообладателем кода изучается вопрос об открытии драйверов ADV212 и VS1053.

## Вопросы?

### Ваши вопросы

- <http://www.promwad.com>
- <http://www.analog.com/processors/blackfin>
- <http://blackfin.uclinux.org>

email: [vlad.shakhov@promwad.com](mailto:vlad.shakhov@promwad.com)

