

# Grafikus alkalmazás fejlesztése beágyazott uCLinux rendszerben

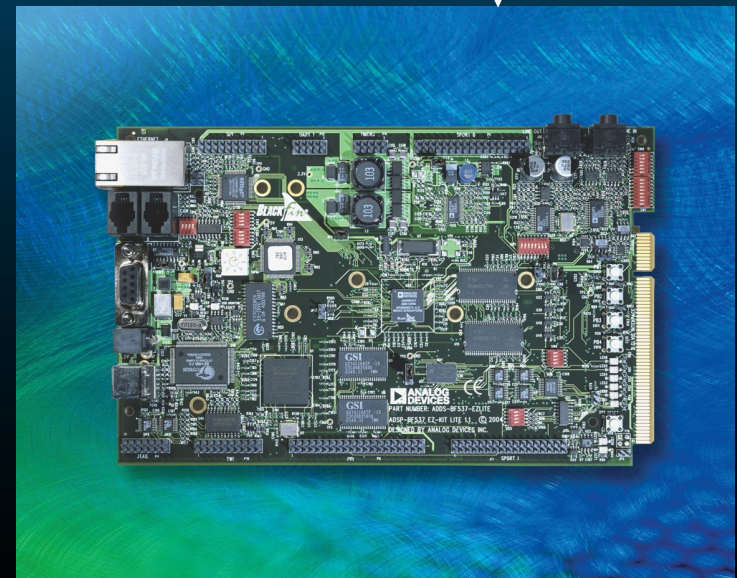
Andocsi László

Konzulens: Molnár Károly

2009 ősz

# Korábbi fejlesztések

- Valós idejű hangátvitel IP hálózaton keresztül
- Blackfin kártyák között (BF537 EZ-KIT)
- Alacsony latency-vel
- Szabványos operációs rendszer segítségével (uClinux)
- Először csak nyers hang átvitel, de később szabványos VoIP protokollal



# Jelenlegi célok

- Megismerni egy más típusú Blackfin kártyát (BF527 EZ-KIT)
- Feléleszteni a rajta lévő hardver eszközöket uClinux alatt
- Eszközmeghajtókat írni a nem támogatott hardver elemekhez
- Kiválasztani egy megfelelő, grafikus alkalmazás fejlesztést támogató függvénykönyvtárat
- Grafikus alkalmazást fejleszteni, ami egyszerű kijelzési és beállítási funkcionalitással rendelkezik

# Fejlesztőkörnyezet:

- Ubuntu 8.04 LTS Hardy (up to date)
- Szoftver-fejlesztő környezet (pl.: make stb.), PC-s fejlesztői csomagok (libc6-dev, libasound2-dev, libdirectfb-dev, libsdl1.2-dev, stb.)
- Blackfin-toolchain-linux-uclibc 2009r1-rc10 (eleinte: 2008r1.5-rc14) bináris Ubuntuhoz az analog.com-ról
- Blackfin-toolchain-uclinux 2009r1-r10 (eleinte: 2008r1.5-rc14) bináris Ubuntuhoz az analog.com-ról
- uCLinux-dist-2009R1-RC6 (eleinte: 2008R1.5-RC) forrás blackfin.uclinux.org-ról

# BF527 EZKIT hardver kéességek uClinux alatt

- Hang bemenet/kimenet támogatás ALSA-n keresztül (SW8: OFF, OFF, OFF, ON; SW19: OFF, ON, OFF, ON)
- Grafikus kijelző támogatása kernel framebuffer-ből
- Ethernet támogatott, ha a NAND Flasht nem használjuk (ETH Enable SW1: ON, ON, OFF, ON)
- USB támogatott (host adapterként)
- Billentyűmátrix (keypad) nem támogatott
- Érintőképernyő (touchscreen) disztribúcióból nem támogatott

# uClinux fordítás, tesztelés, első lépések

*UCLinux konfigurálás, kitömörítés után:*

- `make menuconfig`

*Első lépésként uClinux target kiválasztása:*

- Vendor/Product → AnalogDevices, BF527-EZKIT
- Kernel/Library/Defaults → További konfigurációs lehetőségek kiválasztása

# Kernel konfigurálása ennek megfelelően

Blackfin Processor Option →

CPU (BF527)

Silicon Dev. (0.0)

System type (BF527-EZKIT)

Device Drivers →

Sound →

<\*> Sound card support

<\*> ALSA

Advanced Linux Sound Architecture

System on Chip audio support

<\*> ALSA for SoC audio support

<\*> SoC Audio for the ADI BF5xx chip

[ \* ] Enable MMAP Support

< \* > SoC SSM2602 audio support for BF52x ezkit

# uClinux konfigurálás

Library Configuration →

[\*] Build ALSA Lib

Blackfin Build Options →

(FDPIC) Binary format

Blackfin app programs →

[\*] ALSA utils

[\*] SDL Examples

[\*] DirectFB Examples



# uCLinux fordítás

Szokásos módon:

```
make
```

Az elkészült feltöltendő image helye:

```
uCLinux source root/images
```

Ha csak a /romfs-be nyúlunk bele:

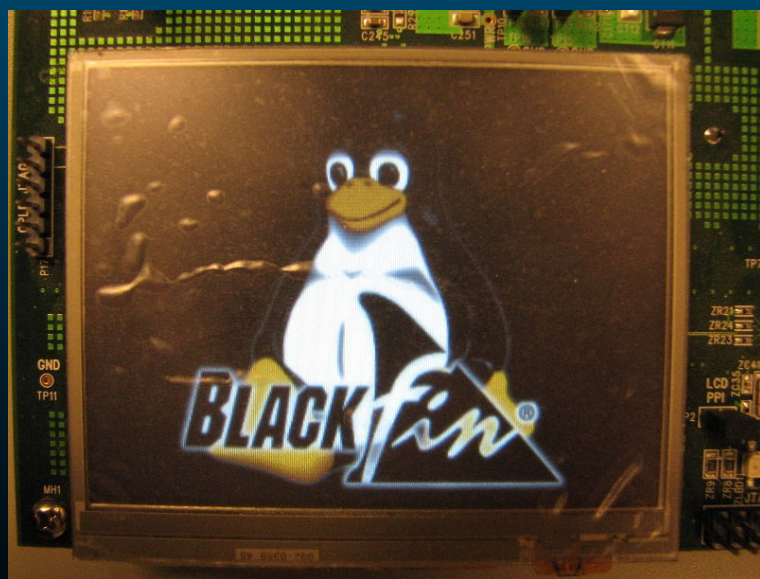
```
make image
```

A panelen:

```
tftpboot
```

```
bootm
```

# LCD és framebuffer támogatás kernelbe fordítása után a boot képernyő is látszik már



# Első lépés a grafikus alkalmazások irányába

- Próbaként egy már működő, uClinuxra portolt, a disztribúcióba integrált alkalmazás fordítása tűnt jó ötletnek (pl: Mplayer)
- Sikertelen fordítás, kevés hely, ismeretlen hibák, stb.
- Ettől kezdve működésképtelen fordítókörnyezet  
A korábban működő konfigurációk sem fordultak le.
- A keresztfordító környezet (cross-compile env.) újratelepítése oldotta csak meg a problémát. A hiba ismeretlen maradt.
- Folytatás komplex alkalmazások helyett példaprogramokkal (SDL Example, DirectFB)

# Külső library-t igénylő programok fordítása

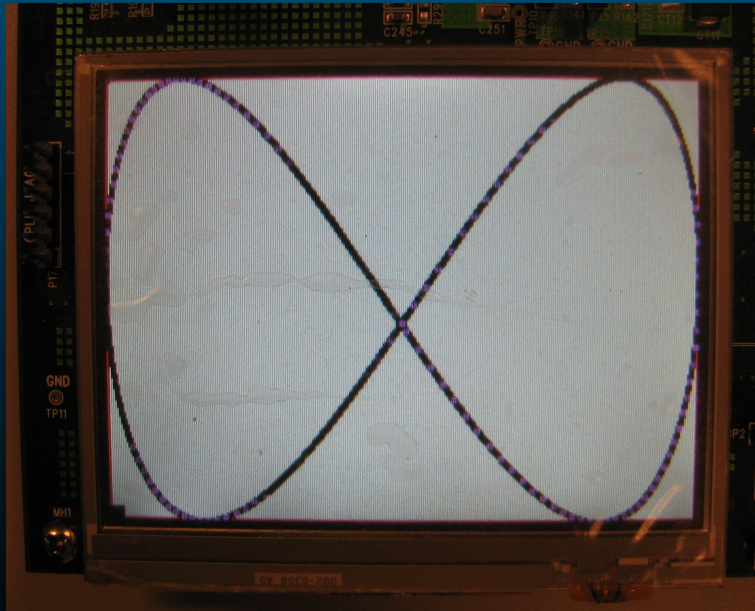
uClinux lefordítása után a saját alkalmazásban az include-ok és library-k helyének megadása a fordításhoz

uClinux source root/staging/usr/include és  
uClinux source root/staging/usr/lib

ezután a fordítás a szokásos módon történik

# Framebuffer examples

- Közvetlenül a kernelben van
- Alacsony szintű interfész



# SDL examples


- Billentyűzetet és egeret igényel
- Ennek hiányában `SDL_NOMOUSE=1` környezeti változóval futtatható



# Saját framebuffer alkalmazás

- Egy kezdetleges példaprogram módosításával kezdve
- Először PC-n tesztelve

```
programming/radio2/tests/framebuffertest$ ./framebuffertest  
Device was opened successfully.  
Device was mapped to memory successfully.  
programming/radio2/tests/framebuffertest$
```



# Összefoglalás

- Felélesztettük a BF527 EZKIT audio bemenetét és kimenetét uCLinux alatt. Lejátszani és rögzíteni is tudunk vele.
- Felélesztettük a grafikus képernyőt. Működésre bírtuk a uCLinux-szal terjesztett framebuffer alapú és sdl alapú mintaalkalmazásokat.
- Megkezdtük a saját framebuffer-re épülő alkalmazás fejlesztést

## További feladatok

- BF527-hez Keypad és Touchscreen drivert írni
- Grafikus alkalmazást befejezni



Köszönöm a figyelmet!