Kernel

Hans Buchmann FHNW/IME

27. Oktober 2015

Ziele

Neuer **kernel** auf **BeagleBoneBlack**

- Download
- Setup
- Konfiguration
- Kompilation
- Installation

The Big Picture

grosses Projekt

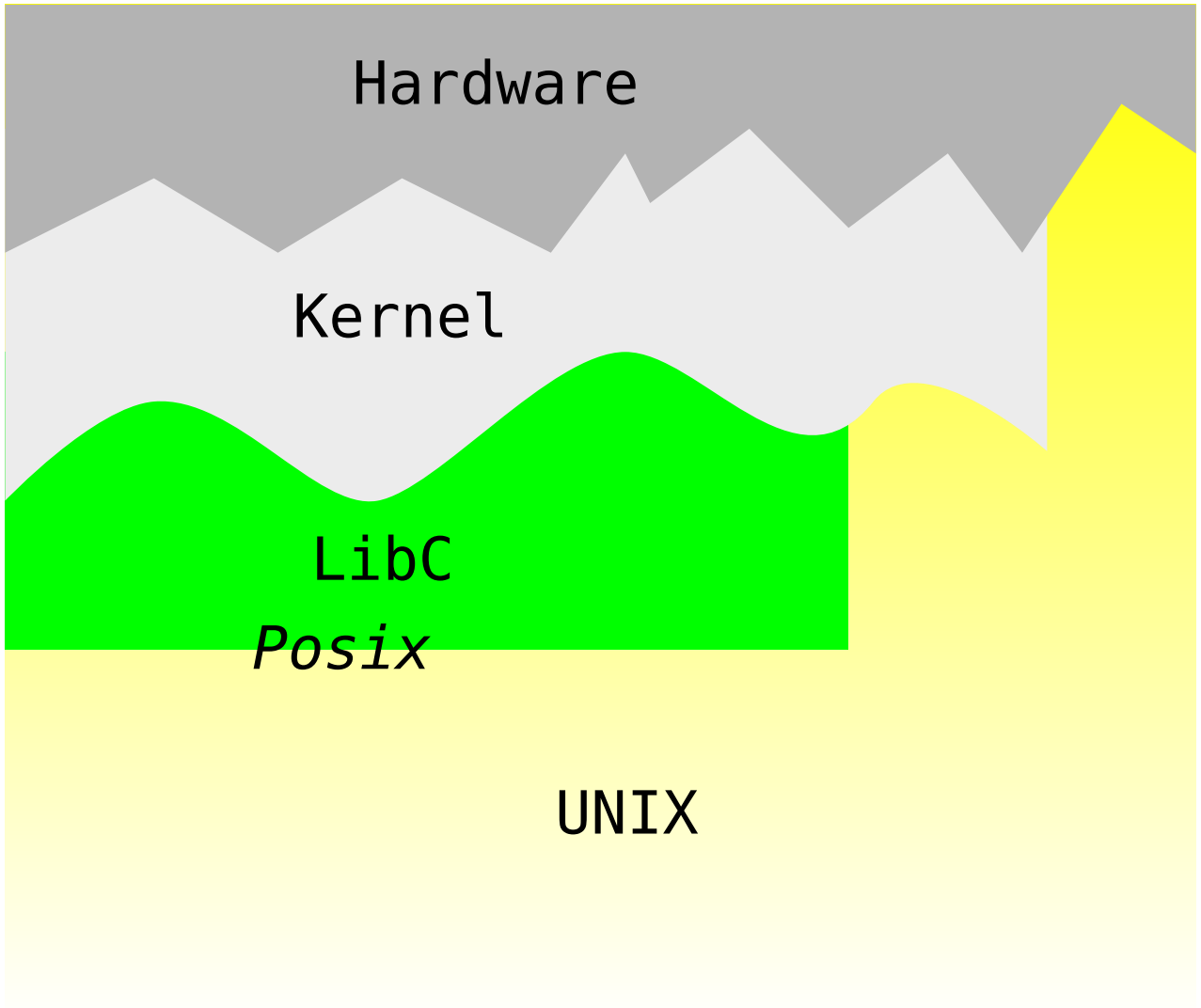
Gegeben Eine grosse Anzahl *source* Files

Gesucht ein einziger File: das Image

Lösung Ähnlich wie in **4-devel**

- Toolchain
- Makefile

Die Schichten



Kernel

Grosses Projekt

Was ist einfach ?

- **kernel** hängt nicht von anderen Software Komponenten ab
  - stand alone
- Braucht nur `make` und *toolchain*

Was ist schwierig ?

- Konfiguration
  - Wahl der richtigen *source* Files für das Image

https://github.com/beagleboard/linux

Mehrere Möglichkeiten

- das ganze git repository
- nur die letzten *n* Versionen `--depth=n`
- zip File

Tools

Siehe `4-devel`

toolchain `https://sourceforge.net/projects/fhnw-tinl/files`

- `beaglebone-black-toolchain-64bit.tar.bz2`
- Prefix: `arm-linux-gnueabihf-`
  - beschreibt:
    - Architektur: `armv7`
    - **A**pplication **B**inary **I**nterface: `gnueabihf`

make Normales `make`

- **kernel** Herstellung:
  - `make` *cmd*

Wo ist was ?

```
tinL
├── 5-kernel
│   ├── build ..................... generated kernel files
│   │   └── .config ............... die aktuelle Konfiguration
│   ├── tools ..................................... for making
│   │   └── kernel.sh ........... wrapper to kernel Makefile
│   └── config
│       ├── config.sh ..................... for kernel.sh
│       └── kernel.config .......'gute' kernel Konfiguration
└── resources
    └── beaglebone-black
        └── linux ........................... the source tree
```

Erste Konfiguration

`sh kernel.sh help`

- `sh tools/kernel.sh bb.org_defconfig`
  - Vordefinierte Konfiguration
- `sh tools/kernel.sh.sh menuconfig`
  - Anpassung der Konfiguration

Kompilation

- `sh tools/kernel.sh zImage`
  - erzeugt `build/arch/arm/boot/zImage`
- `sh tools/kernel.sh dtbs`
  - erzeugt `build/arch/arm/boot/dts/am335x-boneblack-wl1835mod.dtb`
    Devicetree

Remark: *Devicetree* später behandelt

Installation
auf SD-Card

- Kopiere

  Image `build/arch/arm/boot/zImage`

  Devicetree `build/arch/arm/boot/dts/am335x-boneblack.dtb`

  auf
  - SD-Card *boot-partition*

Startup

Bootloaders bei eingebetteten Systemen

Reset →	fbl	*first stage bootloader*
	sbc	ev. weitere bootloader *second stage bootloader*
	u-boot	Hier haben wir Zugriff
	kernel	Konfiguration/Parametrisierung
	linux	

Startup

Bootloader beim *Host*

Reset $\rightarrow$	BIOS	*first stage bootloader*
	grub	*second stage bootloader*
	kernel	Konfiguration/Parametrisierung
	linux	

http://www.denx.de/wiki/U-Boot/WebHome

ein typischer Bootloader für eingebettete Systeme

- Kommandozeilen
- Verbindung zum *Host* via RS232/USB
  - *Host*: `minicom -D /dev/ttyUSB`N, $N = 0, 1..$
  - 115200 Baud `8N1`
  - no Handshaking
- Daten von
  - SD-Karten
  - Netz

Ein paar typische Befehle

- `help`
- `printenv` Zeigt die Umgebung
- `md addr` Memory display
- `fatls mmc p` vfat sd-card partition p
- `fatload mmc p memAddr file`
- `tftpboot [loadAddress] [[hostIPaddr:]bootfilename]`
- `bootz kernelAddr - fdt`

U-Boot Bedienung

Siehe `5-kernel/tools/u-boot.cmd`

- copy paste

Remark: kann sich ändern

Übergang U-Boot-Kernel

Bootargs

```
bootargs
'root=/dev/mmcblk0p2 rw rootdelay=1 init=linuxrc console=ttyO0,115200n8'
```

- `kernel-source/Documentation/kernel-parameters.txt`

Die Kernel messages

```
Starting kernel ...

Booting Linux on physical CPU 0x0
Initializing cgroup subsys cpuset
Initializing cgroup subsys cpu
Initializing cgroup subsys cpuacct
...
Kernel command line: root=/dev/mmcblk0p2 rw rootdelay=1 init=linuxrc console=tt
...
Waiting 1 sec before mounting root device...
EXT4-fs (mmcblk0p2): couldn't mount as ext3 due to feature incompatibilities
EXT4-fs (mmcblk0p2): couldn't mount as ext2 due to feature incompatibilities
EXT4-fs (mmcblk0p2): mounted filesystem with ordered data mode. Opts: (null)
VFS: Mounted root (ext4 filesystem) on device 179:2.
```

Workflow

schrittweise Herstellung

0 Setup der Toolchain

1 Default Konfiguration (falls vorhanden)

- `sh tools/kernel.sh bb.org_defconfig`

2 Herstellung

- `tools/kernel.sh zImage`

3 Transfer/Start/Test auf **BeagleBoneBlack**

- U-Boot

4 (Re)Konfiguration

- `sh tools/kernel.sh menuconfig`

$\rightarrow$2 ev. `cp build/.config config/kernel.config`

Start
auf **BeagleBoneBlack**

- u-boot
  - UART-USB Kabel
  - Befehle in `scripts/u-boot.cmd`

Übung: **kernel**

- **BeagleBoneBlack** *default* Konfiguration
  - herstellen
  - auf SD-Karte
  - ausprobieren
- Die *default* Konfiguration ändern:
  - nur eine CPU
  - keine ALSA Soundkarte
  - ...