

# Kernel

Hans Buchmann FHNW/IME

24. Oktober 2017

# Ziele

## Neuer kernel auf BeagleBoneBlack

- ▶ Download
- ▶ Setup
- ▶ Konfiguration
- ▶ Kompilation
- ▶ Installation

# The Big Picture

grosses Projekt

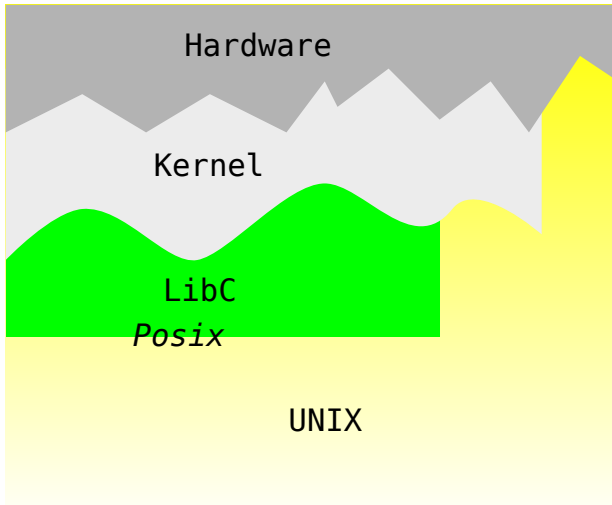
**Gegeben** Eine grosse Anzahl *source* Files

**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

`github.com/beagleboard/linux`

Mehrere Möglichkeiten

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

## Tools

Siehe 4-devel

**toolchain** [sourceforge.net/projects/fhnw-tinl/files](https://sourceforge.net/projects/fhnw-tinl/files)

- ▶ `gcc-7.2.0-arm-64bit-2017-10-04.tar.gz`
  - ▶ [auf drive.switch.ch/index.php/s/SR9s26Wppx1Zvzq](https://drive.switch.ch/index.php/s/SR9s26Wppx1Zvzq)
- ▶ Prefix: `arm-linux-gnueabihf-`
  - ▶ beschreibt:
    - ▶ Architektur: `armv7`
    - ▶ **A**pplication **B**inary Interface: `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
│   ├── tc ..... link to toolchain
├── resources
│   ├── beaglebone-black
│   │   ├── linux ..... the source tree
```



## Erste Konfiguration

- ▶ Hilfe
  - ▶ `./tools/kernel.sh help`
- ▶ Vordefinierte Konfiguration
  - ▶ `./tools/kernel.sh bb.org_defconfig`
- ▶ Anpassung der Konfiguration
  - ▶ `./tools/kernel.sh menuconfig`
  - ▶ `./tools/kernel.sh xconfig`

# Kompilation

- ▶ `./tools/kernel.sh zImage`
  - ▶ erzeugt `build/arch/arm/boot/zImage`
- ▶ `./tools/kernel.sh dtbs`
  - ▶ erzeugt `build/arch/arm/boot/dts/am335x-boneblack-wireless.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	<i>first stage bootloader</i>
	sbc	ev. weitere bootloader <i>second stage bootloader</i>
	u-boot	Hier haben wir Zugriff
	kernel	Konfiguration/Parametrisierung
	linux	

# Startup

## Bootloader beim *Host*

Reset →	BIOS	<i>first stage bootloader</i>
	grub	<i>second stage bootloader</i>
	kernel	Konfiguration/Parametrisierung
	linux	

[www.denx.de/wiki/U-Boot/WebHome](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
- ▶ Kopiert Daten von
  - ▶ SD-Karten
  - ▶ Netz

in das Memory vom **BBB**

## 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=tty00,115200n8'
```

▶ `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`

→ 2 `ev. cp build/.config config/kernel.config`

## Workflow

- ▶ **BeagleBoneBlack** *default* Konfiguration

- ▶ herstellen
- ▶ auf SD-Karte
- ▶ ausprobieren

- ▶ Die *default* Konfiguration ändern:

- ▶ Internet über USB:

Device Drivers

└─ USB support

└─ USB Gadget Support

└─ USB Gadget Drivers

- ▶ nur eine CPU
- ▶ keine ALSA Soundkarte
- ▶ ...

## Die beteiligten Files

- ▶ `zImage` der *kernel*
- ▶ `am335x-boneblack-wireless.dtb` der *device tree*