

# Ein kleines UNIX

Hans Buchmann FHNW/ISE

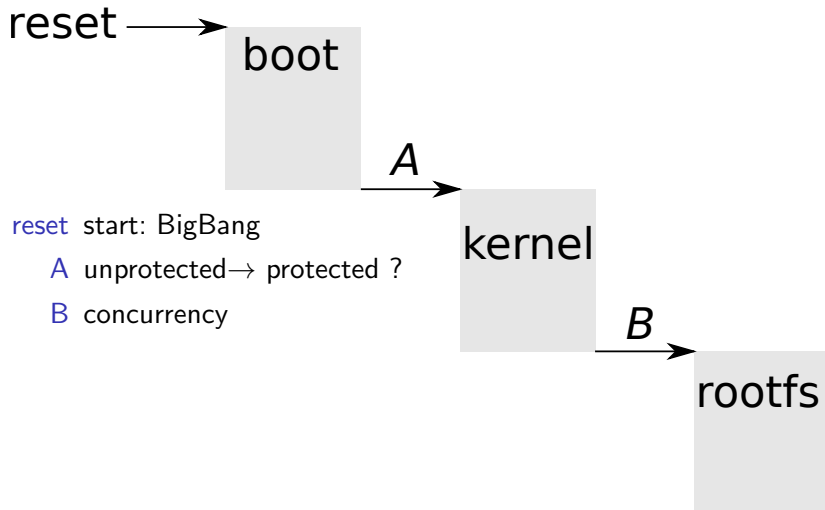
20. November 2019

# Ein kleines UNIX

- ▶ die einzelnen Komponenten
- ▶ für Test
- ▶ übersichtlich
- ▶ grosse Systeme haben ähnliche Komponenten

# Die grossen Blöcke

## Übergänge



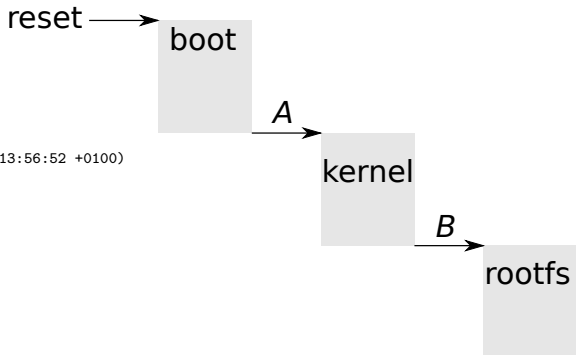
reset start: BigBang

A unprotected → protected ?

B concurrency

## Boot:u-boot

## Zwei Files



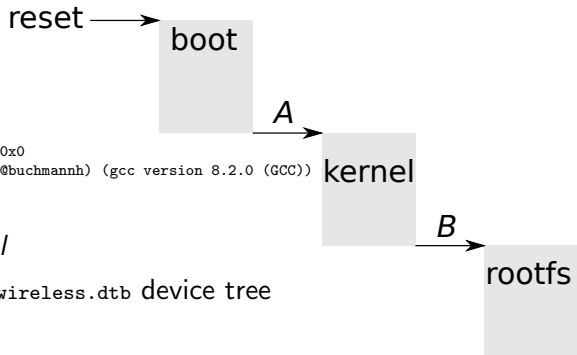
reset

U-Boot 2018.09 (Dec 18 2018 - 13:56:52 +0100)

- ▶ MLO Wegen TI
- ▶ u-boot.img

# Kernel

## Zwei Files



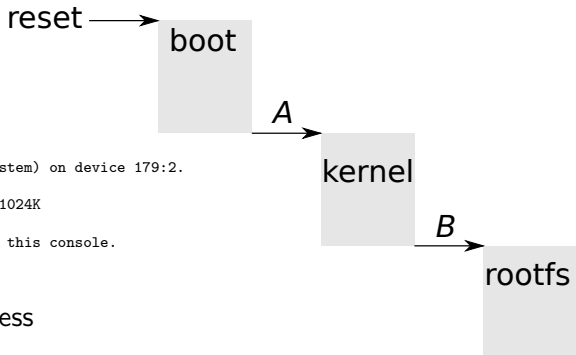
A

Booting Linux on physical CPU 0x0  
Linux version 4.19.5 (buchmann@buchmannh) (gcc version 8.2.0 (GCC))

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

# RootFS: Viele Files

## Unser Interesse



B

```
VFS: Mounted root (ext4 filesystem) on device 179:2.  
devtmpfs: mounted  
Freeing unused kernel memory: 1024K
```

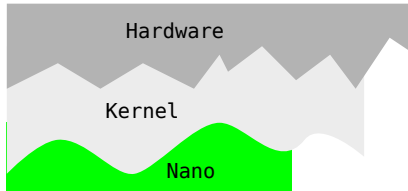
Please press Enter to activate this console.

▶ `linuxrc` Init-Process

▶ ...

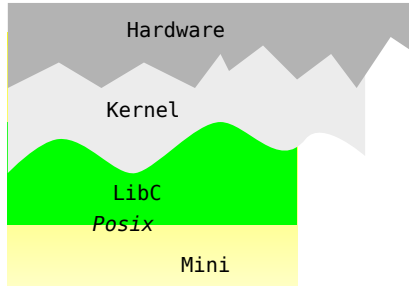
# RootFS Flavours

- ▶ nano
  - ▶ Assembler ohne *libraries* `s-nano.S`
  - ▶ **C** fast ohne *libraries* `c-nano.c`
- ▶ mini
  - ▶ *libraries*
    - ▶ static
    - ▶ dynamic
- ▶ full
  - ▶ busybox
  - ▶ ssh
  - ▶ ...



- ▶ `config/Makefile`
- ▶ `src/s-nano.S`  
     `target-root` nichts
- ▶ `src/cc-nano.cc`  
     `target-root` `libc.a` wegen `syscall`



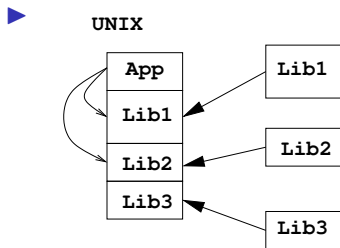


- ▶ `config/Makefile`
- ▶ `src/cc-mini.cc`
  - ▶ `static`  
`target-root libc.a`
  - ▶ `dynamic`  
`target-root libc.so, loader`

## Statische/Dynamische Bibliothek

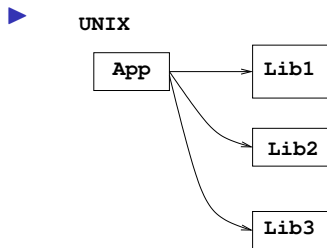
## Kopie vs. Referenz

## Static



► frühes Binden

## Dynamic



► spätes Binden

—► **copy**  
—> **reference**

# Dynamische Bibliothek:der Loader

am Beispiel `mini.c`

- ▶ wir sind in `work`
- ▶ `gcc ../src/mini.c -o mini`
- ▶ `file mini`
- ▶ start loader
- ▶ start loader mit *executable*

# Verzeichnisstruktur

Siehe *17-build*

# Aufgaben

- ▶ Erzeugen Sie ein:
  - ▶ **s-nano**
  - ▶ **cc-nano**
  - ▶ **cc-mini-static**
  - ▶ **cc-mini-dynamic**auf dem **BBW** RootFS
- ▶ ändern Sie den `Makefile` so ab, dass er **s-nano**, **cc-nano**, **cc-mini-static** und **cc-mini-dynamic** auf den *Host* erzeugt