Zusammenbau
Assembly

Hans Buchmann FHNW/IME

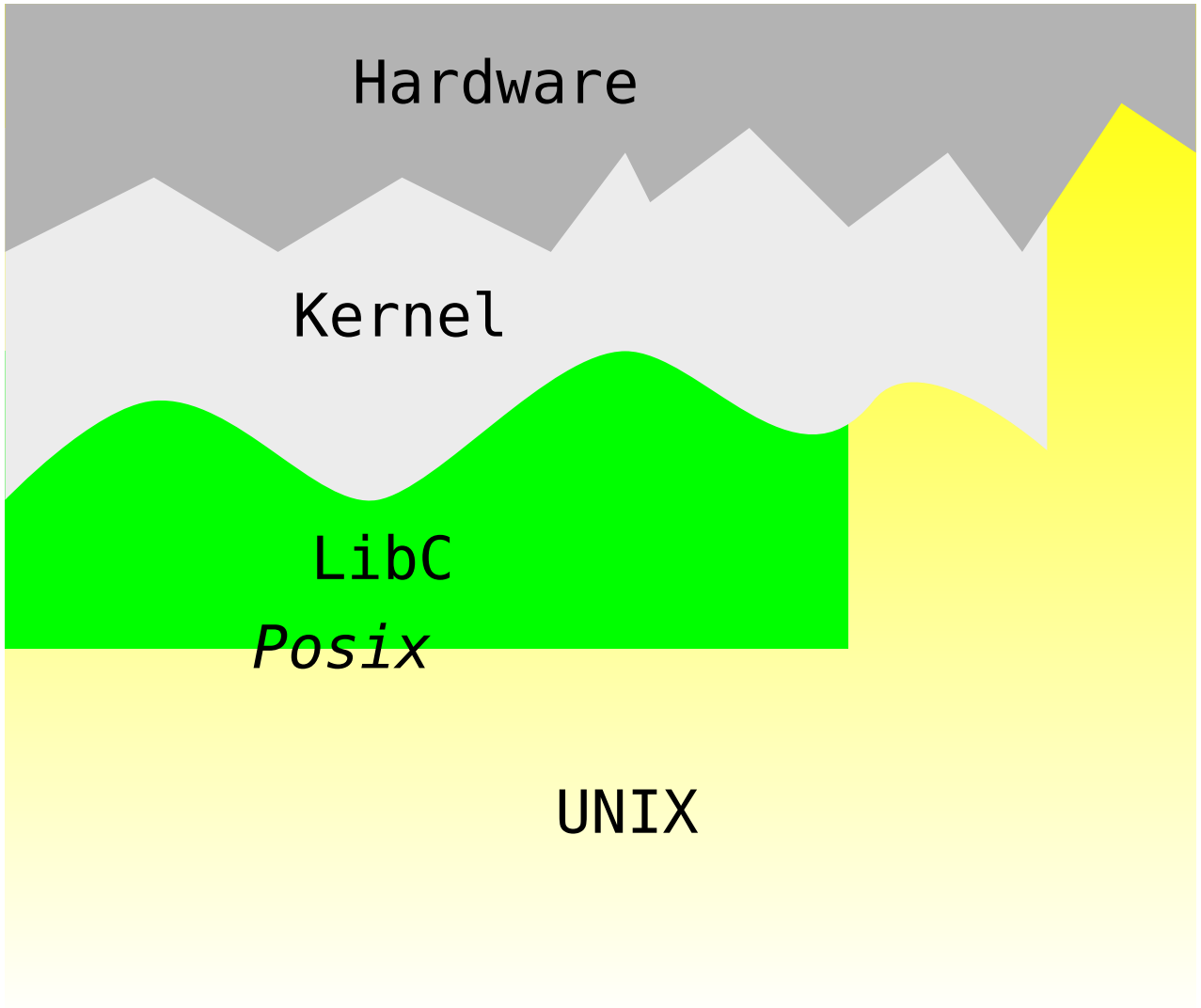
7. November 2017

Um was geht es ?

Ein erstes vollständiges System

- Bootloader U-Boot
- **kernel**
- UNIX

Die Schichten



Das Ziel
für **BBB**

Nach dem Reset:

1. U-Boot startet **kernel**
2. **kernel** startet UNIX
3. UNIX
   - konfiguriert *ethernet über USB*
   - startet `ssh` Server

Was wir schon haben

Toolchain: download

U-Boot : selber gemacht

kernel: selber gemacht

root Filesystem: download

- libc/UNIX

Die Partitionen und Filesysteme

p1 bootfs:vfat $\approx 20 MiB$

- U-Boot
  - `MLO`
  - `u-boot.img`
  - `uEnv.txt` Konfiguration
- **kernel**
  - `zImage`
  - `am335x-boneblack-wireless.dtb`

p2 rootfs:ext4 $\approx 200 MiB$

- `etc/init.d/rcS` init-script

U-Boot
Wichtige Befehle

- `boot` startet `bootcmd`
- `fatload mmc 0` *`addr file`*
- `setenv` *`key value`*
- `run` *`script`*

Remark: Siehe `www.denx.de/wiki/view/DULG/UBootCmdGroupEnvironment`

U-Boot
Wichtige Variablen

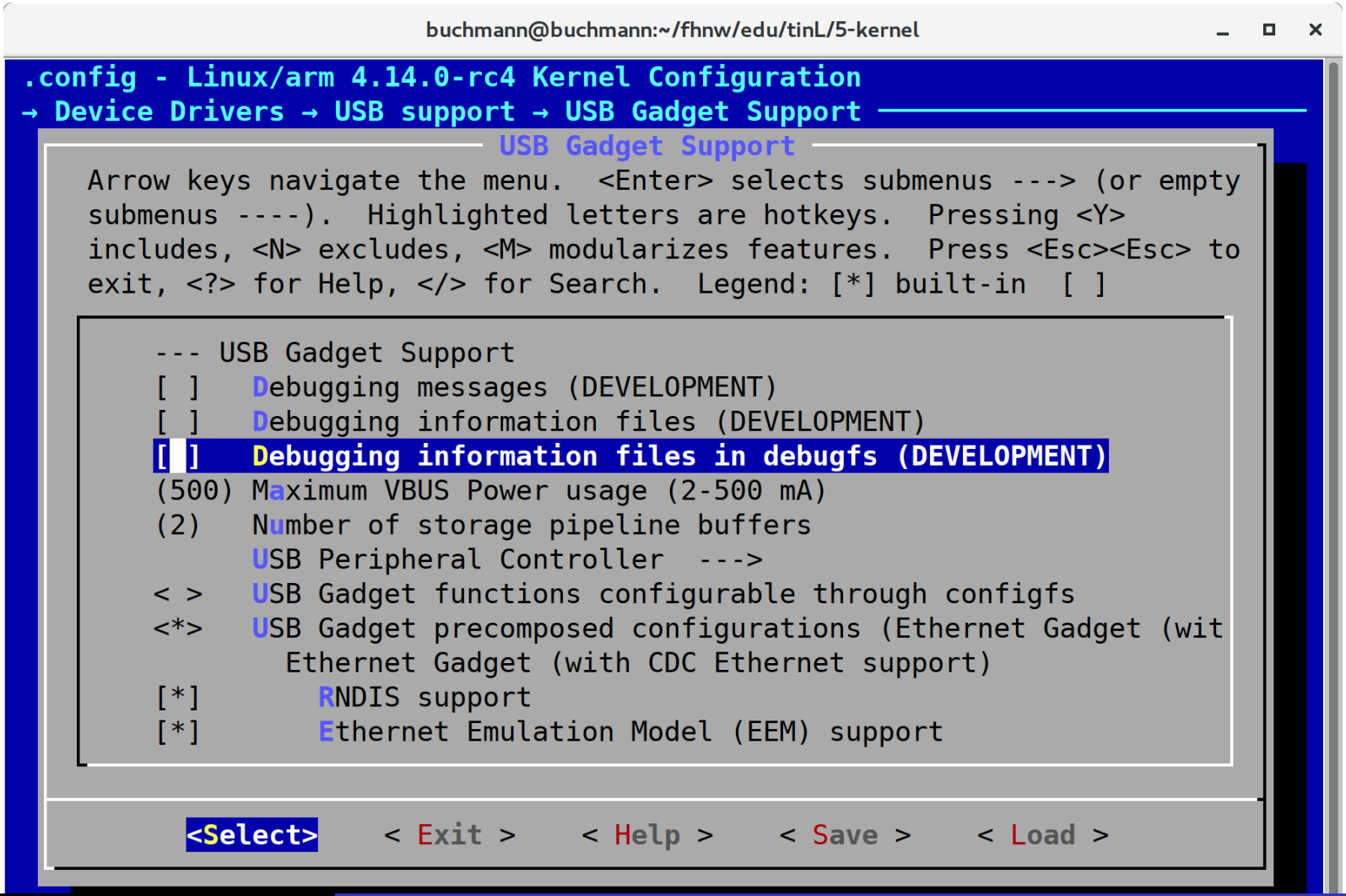
- `bootcmd` für U-Boot `boot`
- `bootargs` für den **kernel**

U-Boot
Wichtiger File

- `uEnv.txt` setzt:
  - `bootcmd`
  - load-script für den**kernel**
  - `bootargs`

Konfiguration

USB-Gadget Support



Init Script

`target-root-`*`version`*`.tar.gz`

- `/etc/init.d/rcS` das *Init-Script*
- `ifconfg` für Internet
- `sshd` Server für Verbindung

Workflow
Notationen

sd-card	die Partition vom rootfs auf der SD Karte
target-root-*V*.tar.gz	das heruntergeladene rootfs
target-root	das rootfs von **BBB** auf dem *Host*

Workflow

schrittweise Verbesserung

1. Initialer Download `target-root-`*V*`.tar.gz`
2. `target-root`
   - `tar -xf target-root-`*V*`.tar.gz -C` *target-root*
3. Transfer auf *sd-card*
   - `rsync -av` *target-root/ sd-card/*
   - `sync`
4. Test/Konfiguration auf dem **BBB**
5. Update auf dem *Host*
   - `rsync -av` *sd-card/ target-root/*
6. $\rightarrow$ 4

Die Files

Partition 1: vfat

- `MLO`
- `u-boot.img`
- `zImage`
- `am335x-boneblack-wireless.dtb`

Partition 1: ext4

- rootfs auf dem *Host*
- `rsync -av target-root/` *`sd-card/`*
- `sync`

Ziele
wi-fi

- Konfiguration: **kernel**
- Neues root-fs: download
- Konfiguration: wi-fi Zugang
- schrittweises Vorgehen

Kernel
Konfiguration

```
Kernel Configuration
 |__ Networking support
 |    |__ Wireless
 |         |__ <*> cfg80211 - wireless configuration API
 |         |__ <*> Generic IEEE 802.11 Networking Stack (mac80211)
 |__ Device Drivers
      |__ Network device support
           |__ Wireless LAN
                |__ <*> TI wl18xx support
                |__ <*> TI wlcore SPI support
                |__ <*> TI wlcore SDIO support
```

Resultate

- `dmesg | grep wl`

Firmware

Weitere Konfiguration

```
Kernel Configuration
 └── Device Drivers
     └── Generic Driver Options
         └── [*] Include in-kernel firmware blobs in kernel
                 binary
```

Resultate

- `dmesg | grep wl`
- `ip link set wlan0 up`
- `iw wlan0 scan`
- Weitere Konfiguration

wpa

- `wpa_passphrase`
- eduroam Versuch

```
network={
  ssid="eduroam"
  key_mgmt=WPA-EAP
  identity="hans.buchmann@fhnw.ch"
  domain_suffix_match="welcome.fhnw.ch"
  phase2="auth=MSCHAPV2"
  password="----"
}
```

DHCP

manuell

- `udhcpc -v -i wlan0`
- `ifconfig wlan0` *ip*
  - *ip* abgelesen von `udhcpc -v -i wlan0`

automatisch/callback

```
#!/bin/sh
#---------------------
#on-udhcpc.sh
#(c) H.Buchmann FHNW 2017
#---------------------
case ${1} in
 defconfig)
  echo defconfig------- ${interface} ${ip};;
  bound)
   ifconfig ${interface} ${ip};;
esac
```

route/dns

- route
  - `route add default gw` *gw-ip* `wlan0`
- DNS
  - `/etc/resolv.conf`

Aufgabe

kernel Ethernet über USB

UNIX Automatisches starten: `/etc/init.d/tcS`

- Internet:`ifconfig`
- ssh Server: `sshd`

wi-fi
- **kernel** firmware
- UNIX wpa

Ein paar tools

- `touch` - change file timestamps
- `chown` - change file owner and group

sshd

- sshd re-exec requires execution with an absolute path
- Privilege separation user sshd does not exist
- create group `root`
  - `addgroup -g 0 -S root`
- create user `root`
  - `adduser -h /home/root/ -s /bin/sh -G root -S -u 0 root`
- create group/user `sshd`
  - `addgroup sshd`
  - `adduser -D -H -G sshd sshd`
- create key
  - `ssh-keygen -t rsa -f /etc/ssh_host_rsa_key`
- File `/var/empty` gehört root
- File `/etc/sshd_config`
  - `PermitRootLogin yes`