

Prüfung im Fach Embedded Linux

Datum: 11. Juli 2017 | Uhrzeit: 8:30 - 9:30 | Raum: W3.21

Hinweise:

- Dieses Angabenblatt hat auch eine Rückseite. Bitte sofort prüfen!
- Sie dürfen das Angabenblatt nach Hause nehmen. Schreiben Sie die Lösungen auf die separat ausgeteilten karierten Bögen.
- In eckigen Klammern stehen die erzielbaren Punkte.
- Bitte nicht mit Bleistift und nicht mit roter Farbe schreiben.
- Die Abkürzung "BBB" steht für *Beagle Bone Black*.

1. Pflichtaufgaben mit dem BBB (14)

- a. Sie verbinden ein neues BBB über USB mit dem Hostrechner. Welche Dienste finden Sie auf dem BBB, nachdem der Bootvorgang endet? (4)
- b. Wie kann man den eMMC Speicher komplett neu mit einem Linux beschreiben? (2)
- c. Was muss man tun, um den Konsolenprompt des U-Boot Bootloaders zu sehen? (2)
- d. Wie konfiguriert man auf dem Hostrechner und dem BBB eine Durchleitung der Netzwerk-Datenpakete vom BBB über den Hostrechner in das Internet? (2)
- e. Wie bootet man das BBB über NFS? Bitte mit Skizze des Aufbaus. (4)

2. Cross-Kompilierung (11) (Simmonds MELP, Kap. 2)

- a. Welche Alternativen kennen Sie, um zu einer *GNU Toolchain* zu kommen? (2)
- b. Welche Bestandteile sind in der *GNU Toolchain*? (4)
- c. Welche alternativen *Standard C Bibliotheken* kennen Sie? (3)
- c. Wie macht man eine Crosskompilierung eines Programmes, das die GNU Autokonfiguration verwendet? (2)

3. Booten (14) (Simmonds MELP, Kap. 3)

- a. Beschreiben Sie genau die einzelnen Schritte nach dem Einschalten des BBB bis zum U-Boot Prompt. Begründen Sie, warum diese Schritte notwendig sind. (4)
- b. Nennen Sie kurz alle Boot-Quellen, die beim BBB vorgesehen sind, um Linux zu booten. (3)
- c. Welche Informationen werden vom U-Boot an den Kernel übergeben? (3)
- d. Beschreiben Sie kurz die Technik, wie beim U-Boot der Bootvorgang automatisiert werden kann. (2)
- e. Wie kann man das BBB über die Netzwerkverbindung booten? (2)

4. Kernel (7) (Simmonds MELP, Kap. 4)

- a. Welche drei Hauptaufgaben hat der Kernel? (3)

b. Wie konfiguriert und kompiliert man den Kernel für das BBB auf dem Hostrechner PC? **(2)**

c. Welche Software-Lizenz hat der Kernel und welche Auswirkungen hat das auf **(2)**

- den Kernel Code
- den User Space Code

5. Root Filesystem **(12)** (Simmonds MELP, Kap. 5)

a. Welche Komponenten muss man mindestens im Root Filesystem haben? **(5)**

b. In welchem Programm sind alle wesentlichen Werkzeuge für das Root-FS enthalten? **(1)**

c. In welchem Standard wird der Aufbau des Root Filesystem beschrieben? **(1)**

d. Welche Möglichkeiten gibt es zum Anlegen von Gerätedateien? **(3)**

e. Mit welchem Programm kann man das neu gebaute Root-FS auf dem Hostrechner testen? **(2)**

6. Buildsysteme **(11)** (Simmonds MELP, Kap. 6)

a. Welche *Buildsysteme* für Embedded Linux kennen Sie? **(2)**

b. Welche *Software-Bestandteile* eines Embedded Linux Rechners erzeugt ein Buildsystem? **(4)**

c. Welche *Fähigkeiten* haben Buildsysteme im Allgemeinen? **(5)**

7. Input/Output **(10)** (Simmonds MELP, Kap. 8)

a. Was muss man beachten, damit der Linux Kernel eine beliebige I/O Schnittstelle überhaupt ansprechen kann? **(2)**

b. Wie heisst das virtuelle Filesystem, über das man die meisten I/O Schnittstellen ansprechen kann? **(2)**

c. Wie kann man einen *GPIO Ausgang* auf 1 und 0 schalten? **(2)**

d. Wie liest man einen *GPIO Eingang* ein? **(2)**

e. Wie liest man beim BBB den Analog-zu-Digitalwandler (ADC) ein? **(2)**