

Programmentwicklung

Hans Buchmann FHNW/IME

29. September 2015

Ziele

Programmierung auf dem **BeagleBoneBlack**

- ▶ (fast) wie auf dem *Host*
- ▶ *Toolchain* auf dem *Host*
- ▶ nur Programme (*runtime/executables*) auf dem **BeagleBoneBlack**
 - ▶ Sourcefiles bleiben auf dem *Host* (Ausnahme Skripts)
- ▶ Entwicklung für
 - C/C++ Posix *runtime*
 - Java Java SE Runtime Environment **BeagleBoneBlack**
 - ▶ nicht prioritär
 - Python Praktische platformunabhängige Sprache vom **BeagleBoneBlack** aus gesehen

Teil I

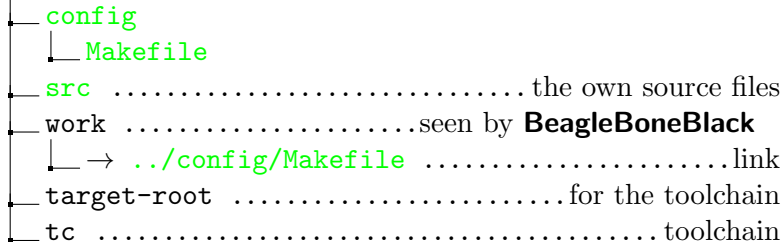
C/C++

Outline für C/C++

Host

dem **git** unterstellt

somewhere_on_your_host



BeagleBoneBlack

somewhere_on_your **BeagleBoneBlack**



Entwicklung

wo ist was

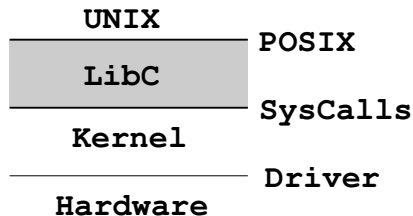
Host

- ▶ Toolchain/TargetRoot
`http://sourceforge.net/projects/fhnw-tinl/files/`
- ▶ Beispiele: `src/*`
- ▶ Herstellung: `make the-app`

BeagleBoneBlack

- ▶ Runtime GNU/Linux POSIX

POSIX → Kernel



POSIX `stdio.h` & Co

SysCalls → `target-root/usr/include/syscall.h`

Bibliotheken

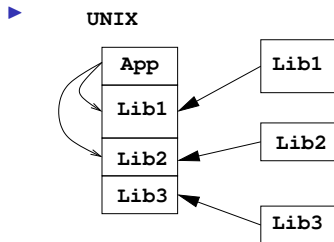
am Beispiel `hello-world-c.c`

- ▶ Der Objectfile `hello-world-c.o`
 - ▶ Der Code `objdump -d hello-world-c.o`,
 - ▶ Die Symbole `readelf -s hello-world-c.o`
- ▶ Das Image `hello-world-c`
 - ▶ Der Code `objdump -d hello-world-c`
 - ▶ Die Symbole `readelf -s hello-world-c.o`
- ▶ `puts`
 - ▶ ist in einer Bibliothek

Statische/Dynamische Bibliothek

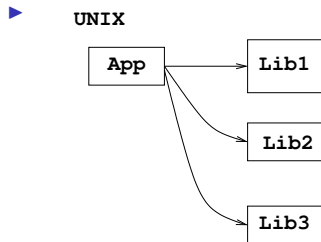
Kopie vs. Referenz

Static



▶ frühes Binden

Dynamic



▶ spätes Binden

—▶ copy
—> reference

Entwicklungsumgebung

- ▶ Entwicklungsumgebung aufsetzen
- ▶ Erste Programme
 - ▶ `hello-world-c.c`
- ▶ Minimale Programme
 - ▶ `direct-call.S`
 - ▶ `minimal-1.c` und `minimal-2.c` Makefile anpassen

Statische/Dynamische Bibliothek

- ▶ Die Programme
 - ▶ dynamisch linken
 - ▶ statisch linken
- und vergleichen
 - ▶ Grösse
 - ▶ objdump
 - ▶ readelf

Teil II

Java

Host

- ▶ Toolchain sollte schon vorhanden sein
- ▶ Beispiel `HelloWorld.java`
- ▶ Herstellung `java -d. sourceFile`

BeagleBoneBlack

- ▶ Runtime `default-jre`

- ▶ HelloWorld.java

Beachte `java -version, javac -source -target`

- ▶ Suche kleine Runtime
 - ▶ default-jre ist ziemlich gross
- ▶ Wie steht es mit
 - ▶ Oracle Java Platform, Micro Edition (Java ME)

Teil III

Python

Entwicklung <https://www.python.org/>
Plattformunabhängig

Host

- ▶ Entwicklungsumgebung (Editor)
- ▶ Viele nützliche Module
Batteries Included

- ▶ `src/hello-world.py`

BeagleBoneBlack

- ▶ Interpreter