System-Programmierung 0: Einführung

Slides: tmb.gr/syspr-0

Überblick

Diese Lektion ist die *Einführung* bzw. das Drehbuch:

Was Sie vom Modul *syspr* erwarten können.

Was von Ihnen erwartet wird.

Hallo

Thomas Amberg (@tamberg), Software Ingenieur.

FHNW seit 2018 als "Prof. für Internet of Things".

Gründer von Yaler, "sicherer Fernzugriff für IoT".

Organisator der IoT Meetup Gruppe in Zürich.

Email thomas.amberg@fhnw.ch

Aufbau Modul *syspr*

15 * 3 = 45 Stunden Unterricht:

Hands-on während der Lektion.

Dazu ca. 45 Stunden Selbststudium.

Total 90 Stunden, d.h. 3 ECTS Punkte.

Lernziele Modul *syspr*

Programmierung in C, da der Unix/Linux-Kern und Basisanwendungen in der Sprache geschrieben sind.

Praktische Nutzung der System-Call Schnittstelle von Unix/Linux lernen anhand von Beispielprogrammen.

Kommunikation zwischen Prozessen (IPC) und deren Synchronisation verstehen und einsetzen lernen.

Termine FS21 — Klasse 4ibb1

23.02.	Einführung	20.04.	Threads und Synchr.
02.03.	Erste Schritte in C	27.04.	IPC mit Pipes
09.03.	Funktionen	04.05.	Projektwoche
16.03.	File In-/Output	11.05.	Sockets
23.03.	Prozesse und Signale	18.05.	POSIX IPC
30.03.	Prozess-Lebenszyklus	25.05.	Zeitmessung
06.04.	Unterrichtsfrei	01.06.	Terminals
13.04.	Assessment I	08.06.	Assessment II
		15.06.	Abschluss

Termine FS21 — Klasse 4ibb2

25.02.	Einführung	22.04.	Threads und Synchr.
04.03.	Erste Schritte in C	29.04.	IPC mit Pipes
11.03.	Funktionen	06.05.	Projektwoche
18.03.	File In-/Output	13.05.	Unterrichtsfrei
25.03.	Prozesse und Signale	20.05.	Sockets
01.04.	Prozess-Lebenszyklus	27.05.	POSIX IPC
08.04.	Unterrichtsfrei	03.06.	Zeitmessung
15.04.	Assessment I	10.06.	Assessment II
		17.06.	Abschluss

Lernzielüberprüfung

Assessment I und Assessment II, beide obligatorisch.

Fliessen zu je 50% in die Gesamtbewertung ein.

Die Schlussnote wird auf Zehntel gerundet.

Es gibt keine Modulschlussprüfung.

Assessment I und II, in Präsenz:

1 A4-Blatt* handgeschriebene Zusammenfassung.

Weitere Unterlagen (Slides, ...) sind *nicht* erlaubt.

Kommunikation (Smartphone, ...) ist *nicht* erlaubt.

Das Assessment ist schriftlich, dauert 90 Minuten.

*Beidseitig beschrieben.

Betrug und Plagiate

Aus Betrug und Plagiate bei Leistungsnachweisen:

"Wer in Arbeiten im Rahmen des Studiums Eigen- und Fremdleistung nicht unterscheidet, wer plagiiert, macht sich strafbar." - M. Meyer

Kommunikation via Slack

Kommunikation via Slack*, Einladung per Email:

https://fhnw-syspr.slack.com/

#general	Ankündigungen und Fragen
#random	Eher Unwichtiges, Zufälliges
• tamberg	Messages an eine Person, "privat"

*Slack App wird empfohlen, mobile oder Desktop.

Unterricht via Webex, Slides auf GitHub

Vorlesung remote via Webex, Link jeweils in Slack.

Slides und verlinkte Code-Beispiele auf GitHub:

https://github.com/tamberg/fhnw-syspr

Slides, Beispiele und Hands-on sind Prüfungsstoff.

Hands-on mittels GitHub Classroom

Kurze Hands-on Übungen während den Lektionen.

Private* Repos via GitHub Classroom, Link in Slack.

Jeweils Review von zwei, drei Lösungsvorschlägen.

Auch unfertige Lösungen können interessant sein.

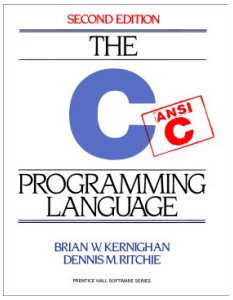
*Sie und ich sehen den Inhalt.

Literatur

https://ddg.co/?q=the+c+programming+language+kernighan+ritchie

Absoluter Klassiker für C.

270 Seiten.

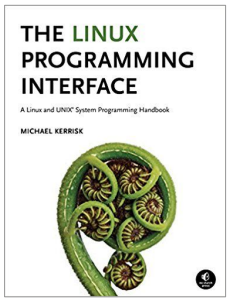


Literatur (optional)

https://ddg.co/?q=the+linux+programming+interface

Nachschlagwerk zu Linux System Calls.

1500+ Seiten.

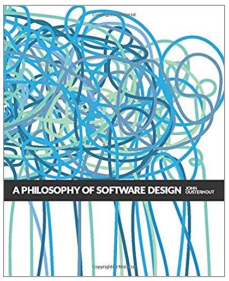


Literatur (optional)

https://ddg.co/?q=a+philosophy+of+software+design

Software Engineering und Design von Schnittstellen.

180 Seiten.



Tools

Terminal (MacOS) bzw. *cmd* (Windows).

Text-Editor, z.B. *nano* oder VS Code.

C Compiler, *gcc* mit Flag *-std=c99*

Code Versionierung mit *git*.

Einfache Tools, ohne "Magie" => Verständnis.

Linux VM oder Raspberry Pi

System-Programmierung am Beispiel von Linux.

Die Beispiele wurden auf Raspbian entwickelt.

Im Prinzip sollte der C Code portabel sein.

Debian oder Ubuntu funktionieren gut.

WSL ist nicht empfohlen.

Wieso Raspberry Pi?

Günstige Hardware.

Einheitliche Linux Plattform.

Separates System => "Sandbox".

SD Card neu schreiben => "Factory reset".

Embedded Linux Systeme sind relevant für IoT.

Linux Shell Kommandos

```
$ ls                          Directory auflisten
$ mkdir my_directory          Directory erstellen
$ cd my_directory             Directory öffnen

$ echo "my file" > my_file    (Datei erstellen)
$ cat my_file                 Datei anzeigen
$ rm my_file                  Datei löschen
$ man rm                      Doku zu rm anzeigen
```

Mehr hier oder auf tldr.sh (auch als PDF).

Hands-on, 30': Setup

Setup einer Linux VM auf dem eigenem Computer.

Oder Setup eines Raspberry Pi via USB, Computer.

"Hello World" als *hello.c* auf VM bzw. Pi speichern.

Den C Source Code mit *gcc* kompilieren.

```
$ gcc -o hello hello.c
$ ./hello
```


Source Code Versionierung mit Git

Account erstellen auf GitHub.com.

```
=> USER_NAME, USER_EMAIL
```

Auf der VM bzw. Pi, *git* installieren mit *apt-get*:

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install git
```

User konfigurieren:

```
$ git config --global user.email "USER_EMAIL"
$ git config --global user.name "USER_NAME"
```


Git konfigurieren auf VM/Raspberry Pi

SSH Key erstellen:

```
$ ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "USER_EMAIL"
$ eval "$(ssh-agent -s)"
$ cat ~/.ssh/id_rsa.pub
```

Raspberry Pi bzw. VM SSH Key eintragen auf GitHub:

```
User Icon > Settings > SSH and GPG keys >
New SSH key > {SSH Key einfügen}
```


GitHub Repository klonen

GitHub Repository klonen (auf zwei Arten möglich):

```
$ git clone https://github.com/USER_NAME/REPO
$ git clone git@github.com:USER_NAME/REPO.git
```

Neue Datei hinzufügen:

```
$ cd REPO
$ nano my.c
$ git add my.c
```

Git verwenden

Geänderte Dateien anzeigen:

```
$ git status
```

Änderungen committen:

```
$ git commit -a -m "fixed all bugs"
```

Änderungen pushen:

```
$ git push
```

Mehr zu *git* hier.

Hands-on, 20': GitHub

GitHub Account einrichten, falls keiner vorhanden.

Git auf VM bzw. Pi installieren und konfigurieren.

Dann das Hands-on Repo* auf VM oder Pi klonen.

File hello.c in Hands-on Repo committen, pushen.

*Classroom Link wird im Slack bekannt gegeben.

Zusammenfassung

Sie haben alle wichtigen Informationen zum Modul.

Sie haben eine Linux VM oder Raspbian aufgesetzt*.

Sie haben die Tools *gcc* und *git* installiert, getestet*.

Sie sind bereit für *Erste Schritte in C*.

*Wird ab der nächsten Lektion vorausgesetzt.

Feedback oder Fragen?

Gerne im Slack https://fhnw-syspr.slack.com/

Oder per Email an thomas.amberg@fhnw.ch

Danke für Ihre Zeit.