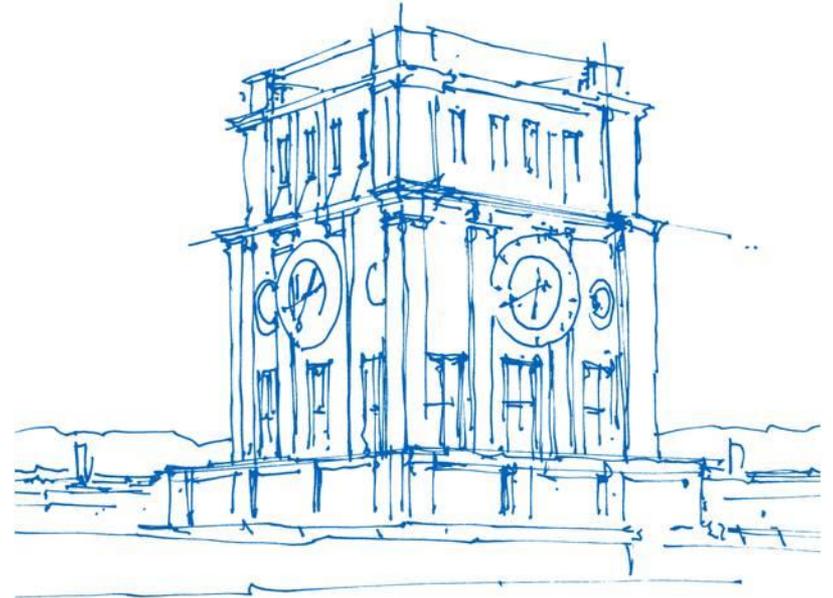


Grundlagenpraktikum: Rechnerarchitektur

WiSe 2024/25

~ *Danial Arbabi*

danial.arbabi@tum.de



Uhrenturm der TUM

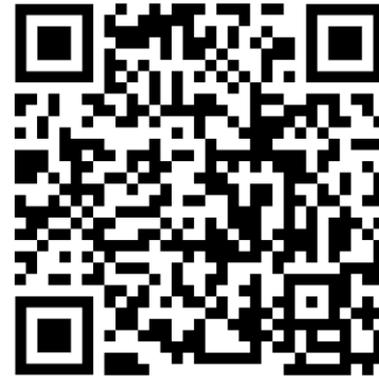
Zulip-Gruppen

MI-1400-Z-RH



<https://zulip.in.tum.de/#narrow/stream/2619-GRA24W---Tutorium-Mi-1400-Z-RH>

MI-1600-L



<https://zulip.in.tum.de/#narrow/stream/2620-GRA24W---Tutorium-Mi-1600-L>

Tutoriums-Website



<https://home.in.tum.de/~arb>

oder

<https://arb.tum.sexy>

Disclaimer:

*Dies sind keine offiziellen
Materialien, somit besteht keine
Garantie auf Korrektheit und
Vollständigkeit.*

*Falls euch Fehler auffallen, bitte
gerne melden.*

Wiederholung

File-I/O

fopen

- Öffnen von Files:

```
FILE *fopen(const char *pathname, const char *mode);
```

- `const char *pathname`: Pfad der Datei
- `const char *mode`: Berechtigungen, mit denen die Datei geöffnet wird
 - `O_RDONLY`
 - `O_WRONLY`
 - `O_RDWR`
 - ...

Rückgabe: Pointer auf FILE-Struktur

File-I/O

fclose

- Schließen von Files:

```
int fclose(FILE *stream);
```

- FILE *stream: Filestruktur

Rückgabe: 0 wenn erfolgreich, sonst EOF und errno gesetzt

File-I/O

fread

- Lesen von Files:

```
size_t fread(void *ptr, size_t size, size_t nmemb, FILE *stream);
```

- void *ptr: Speicherbereich, in dem Fileinhalt gespeichert wird
- size_t size: Größe der zu lesenden Items in Bytes
- size_t nmemb: Anzahl der zu lesenden Items
- FILE *stream: File, aus der gelesen werden soll

Rückgabe: Anzahl der gelesenen Items

File-I/O

fwrite

- Schreiben von Files:

```
size_t fwrite(const void *ptr, size_t size, size_t nmemb, FILE *stream);
```

- Const void *ptr: Pointer auf einen konstanten Speicherbereich, aus dem gelesen wird
- size_t size: Größe der zu schreibenden Items in Bytes
- size_t nmemb: Anzahl der zu lesenden Items
- FILE *stream: File, die beschrieben wird

Rückgabe: Anzahl gelesener Items

File-I/O

fstat

- Erhalten von File Informationen:

```
int fstat(int fd, struct stat *statbuf);
```

- int fd: Filedeskriptor (bekommt man mit `fileno(FILE*)`)
- struct stat *statbuf: Pointer auf stat Struktur, worin die Information geschrieben wird

Rückgabe: 0 wenn erfolgreich, ansonsten -1 (errno wird gesetzt)

Makefile

Was passiert in den beiden Zeilen?

```
main: main.c xor_cipher.c  
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

Makefile

Was passiert in den beiden Zeilen?

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

- Ein solches Konstrukt heißt „Rule“

target: prerequisite1 prerequisite2 ... (prerequisite kann auch ein weiteres Target sein)

recipe1

recipe2

- Quelldateien: main.c und xor_cipher.c
- Shell-Befehle: \$(CC) \$(CFLAGS) -o \$@ \$^ (kann z.B. auch „echo Hallo“ sein)
- Output-Name: main

Makefile

Was passiert in den beiden Zeilen?

```
main: main.c xor_cipher.c  
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

Makefile

Woher kommt `$(CC)` und `$(CFLAGS)`

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

Makefile

Woher kommt `$(CC)` und `$(CFLAGS)`

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

- `CFLAGS` wird ganz oben definiert:

```
# Add additional compiler flags here
CFLAGS=-O0
```

Makefile

Woher kommt `$(CC)` und `$(CFLAGS)`

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $^
```

- `CFLAGS` wird ganz oben definiert:

```
# Add additional compiler flags here
CFLAGS=-O0
```

- Woher kommt aber `CC`?

→ https://www.gnu.org/software/make/manual/html_node/Implicit-Variables.html

Makefile

Womit wird nun `$@` und `$$` ersetzt?

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $$
```



Makefile

Womit wird nun `$@` und `$$` ersetzt?

```
main: main.c xor_cipher.c
    $(CC) $(CFLAGS) -o $@ $$
```

- `$@` = The file name of the target of the rule
- `$$` = The names of all the prerequisites, with spaces between them

Makefile

Ausführen

- Beim Ausführen von make werden zubauende Targets angegeben
- Wenn **keins** spezifiziert, wird das **erste** Target genommen

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- `make`
- `make main`
- `make clean all`
- `make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,`
- `make -j2`

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- make
 - Hier wird das erste Target gebaut, in diesem Fall `all`.
- make main
- make clean all
- make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,,
- make -j2

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- `make`
 - Hier wird das erste Target gebaut, in diesem Fall ``all``.
- `make main`
 - Hier wird das Target ``main`` gebaut.
- `make clean all`
- `make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,,`
- `make -j2`

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- `make`
 - Hier wird das erste Target gebaut, in diesem Fall ``all``.
- `make main`
 - Hier wird das Target ``main`` gebaut.
- `make clean all`
 - Hier wird zuerst das Target ``clean`` gebaut, dann ``all``.
- `make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,`

- `make -j2`

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- `make`
 - Hier wird das erste Target gebaut, in diesem Fall ``all``.
- `make main`
 - Hier wird das Target ``main`` gebaut.
- `make clean all`
 - Hier wird zuerst das Target ``clean`` gebaut, dann ``all``.
- `make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,`
 - Hier wird das erste Target gebaut, zudem werden die ``CFLAGS`` angepasst.
- `make -j2`

Makefile

Was passiert nach diesen Befehlen?

- `make`
 - Hier wird das erste Target gebaut, in diesem Fall ``all``.
- `make main`
 - Hier wird das Target ``main`` gebaut.
- `make clean all`
 - Hier wird zuerst das Target ``clean`` gebaut, dann ``all``.
- `make CFLAGS="-O3 -Wall -Wextra,`
 - Hier wird das erste Target gebaut, zudem werden die ``CFLAGS`` angepasst.
- `make -j2`
 - Spezifiziert parallel laufenden Jobs (Kommands)

Makefile

Mehr Mals make? + PHONY

Mehrmals make:

- make verfolgt Dependencies auf Basis der Modifikationszeit
- Ist ein target neuer als alle prerequisites, muss es nicht erneut gebaut werden

PHONY:

- `.PHONY: <target>` (z.B. `.PHONY: clean`)
- Konflikt mit Datei mit selbem Namen wie `<target>` vermeiden, die nichts mit dem Target zu tun hat

Befehl	Beschreibung
run	Führt Programm innerhalb von gdb aus
b break <ZeilenNr/Funktion>	Setzt Breakpoint an angegebener ZeilenNr/Funktion
p print <Variable>	Zeigt Wert von Variable an
x <Addr>	Inspektion von Speicherinhalten an angegebener Adresse
x/[Format] <Addr>	Identisch zu x mit Spezifikation von Ausgabeformat
x/[Länge] [Format] <Addr>	Identisch zu x/[Format] mit Spezifikation von Anzahl angezeigter Elemente
s step	Führt Programm schrittweise aus, tritt in Funktionen ein
n next	Führt Programm schrittweise aus, Funktionsaufruf ein Schritt
c continue	Setzt Ausführung bis nächsten Breakpoint fort
finish	Verlässt aktuelle Funktion und fährt mit Ausführung fort
info break	Zeigt Informationen über Breakpoints an
delete <Breakpoint-Nr>	Löscht angegebenen Breakpoint
disable <Breakpoint-Nr>	Deaktiviert angegeben Breakpoint
enable <Breakpoint-Nr>	Aktiviert angegeben Breakpoint

Nützliche gdb Befehle