

# Hardwarenahe Programmierung

## Übungsaufgaben – 8. Oktober 2018

### Aufgabe 1: Hello, world!

Unter <https://gitlab.cvh-server.de/pgerwinski/hp/tree/master/20181008> können Sie [diesen Übungszettel als PDF-Datei](#) herunterladen sowie die folgenden Beispielprogramme:

- (a) [hello.c](#)
- (b) [hello-opengl.c](#)
- (c) [hello-gtk.c](#)

Bringen Sie diese Programme auf Ihrem eigenen Rechner und/oder auf einem Rechner der Hochschule unter einem Betriebssystem Ihrer Wahl zum Laufen.

[hello.c](#) ist das klassische „Hello, world!“-Programm, [hello-gtk](#) erzeugt ein Fenster mit einem Button zum Schließen, und [hello-opengl](#) erzeugt ein Fenster, das nach 5 Sekunden von selbst wieder verschwindet. (Wie diese Programme im einzelnen funktionieren, wird im Laufe der Lehrveranstaltung erklärt werden. In dieser Übung geht es nur darum, sich mit dem Compilieren von C-Programmen vertraut zu machen.)

**Hinweis 0:** Diese PDF-Datei enthält Links zu den jeweiligen Dateien. Durch Anklicken können Sie diese direkt herunterladen.

**Hinweis 1:** Für (b) und (c) benötigen Sie die Bibliotheken GTK+ bzw. OpenGL einschließlich GLUT oder FreeGLUT. Diese finden Sie – einschließlich Dokumentation – als freie Software im Internet.

**Hinweis 2:** Unter Unix mit `gcc` funktioniert das Compilieren und Starten der Programme folgendermaßen:

```
gcc -Wall -O hello.c -o hello
./hello
gcc -Wall -O hello-opengl.c -lGL -lGLU -lglut -o hello-opengl
./hello-opengl
gcc -Wall -O hello-gtk.c $(pkg-config --cflags --libs gtk+-3.0) -o hello-gtk
./hello-gtk
```

Entsprechende Hinweise für OpenGL unter anderen Betriebssystemen finden Sie in der Datei [egal.txt](#) im Verzeichnis [common](#) im Git-Repository.

### Aufgabe 2: Schaltjahr ermitteln

Schreiben Sie ein C-Programm, das eine Jahreszahl erfragt und ausgibt, ob es sich um ein Schaltjahr handelt.

- Wenn die Jahreszahl durch 4 teilbar ist, ist das Jahr zunächst einmal ein Schaltjahr.
- Ausnahme: Wenn die Jahreszahl durch 100 teilbar ist, ist das Jahr kein Schaltjahr.
- Ausnahme von der Ausnahme: Wenn die Jahreszahl durch 400 teilbar ist, ist das Jahr doch wieder ein Schaltjahr.

### Aufgabe 3: Multiplikationstabelle

Geben Sie mit Hilfe einer Schleife ein „Einmaleins“ aus.  
Dabei sollen die Faktoren und Ergebnisse rechtsbündig untereinander stehen:

```
1 * 7 = 7
2 * 7 = 14
...
10 * 7 = 70
```

**Hinweis:** Verwenden Sie Formatspezifikationen wie z. B. `%3d` (siehe dazu die Dokumentation zu `printf()`, z. B. `man 3 printf`)