

4. Übung Informatik PG 1

Da die letzte Vorlesung wegen eines Feiertags ausgefallen ist, vertiefen wir in dieser Übung die bereits kennengelernten Konzepte.

1. Kontrollstrukturen: Schreiben Sie eine Funktion, bei der der/die Nutzer:in aus verschiedenen "Programmpunkten" wählen kann:

- Die Programmpunkte sind die Zahlen 1 bis 3
- Wird einer der Programmpunkte gewählt, wird eine Nachricht ausgegeben
- Die Ziffer x beendet das Programm
- In der Eingabe werden sowohl Character- als auch Integer-Variablen verwendet, dies können Sie mittels: https://www.tutorialspoint.com/c_standard_library/c_function_atoi.htm behandeln
- Wird eine Zahl > 3 oder < 1 gewählt, so wird das Programm nicht beendet, sondern es erscheint eine Nachricht, dass eine ungültige Zahl gewählt wurde.
- Für extra viel Übung: Überlegen Sie sich zwei Arten, wie Sie das Programm implementieren können.

2. Rekursive Funktionen: Schreiben Sie eine rekursive Funktion, die den größten gemeinsamen Teiler einer Zahl berechnet.

- Die Berechnung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) mittels Rekursion ist ähnlich zur Division, die wir uns in der Vorlesung angeschaut haben. Die Berechnung des ggT lässt sich folgendermaßen darstellen, wobei $z1$ die erste Zahl und $z2$ die zweite Zahl ist:
 - Ist $z1 > z2$, dann wird $z2$ von $z1$ abgezogen ($ggT(z1-z2, z2)$)
 - Ist $z1 < z2$, dann wird $z1$ von $z2$ abgezogen ($ggT(z2, z2-z1)$)
 - Ist $z1 == z2$, so ist $z1$ (bzw. $z2$) das Ergebnis, also der größte gemeinsame Teiler
- Beispiel mit Zahlen:
 - Mit $z1 = 10$ und $z2 = 2$ bedeutet das: $z1 = 10-2=8$, $8-2=6$, ... $4-2=2$, somit ist $z1==z2$ und der größte gemeinsame Teiler ist 2
 - Mit $z1 = 5$ und $z2 = 2$ bedeutet das: $z1 = 5-2=3$, $3-2=1$; $z2 = 2-1=1$, somit ist $z1==z2$ und der größte gemeinsame Teiler ist 1
- Eine Rekursion ist aus mindestens einem oder mehreren Selbst-Aufrufen sowie einer Abbruchbedingung aufgebaut.
- Überlegen Sie sich zunächst, welche Aufgabe die *Abbruchbedingung* bei der Berechnung des ggT einnimmt. Wenn Sie sich unsicher sind, rechnen Sie verschiedene Beispiele durch und überlegen Sie sich, welchem Muster das Ergebnis der ggT-Berechnung folgt.
- Überlegen Sie sich dann, wie Sie die Rekursion selbst implementieren können. Also, welche Fälle müssen Sie abdecken um den ggT zu berechnen und wie können Sie das implementieren. Denken Sie daran, dass eine Funktion immer mit `return` beendet werden kann, wobei `return` sowohl einzelne Werte als auch einen erneuten Funktionsaufruf ausgeben kann.
- Hinweis: Wenn Sie auch mit sehr großen Zahlen rechnen wollen sollten Sie einen Datentyp mit einem entsprechenden Wertebereich wählen, `unsigned long long int` zum Beispiel.