

Algorithmen und Programmierung

Rationale Zahlen (Trainingsaufgabe)

Eine Teilmenge der rationalen Zahlen \mathbb{Q} lässt sich in C durch Gleitkommatentypen wie `float` oder `double` darstellen. Definiert sind diese jedoch als Quotient zweier Ganzzahlen, wobei der Nenner nicht 0 sein darf:

$$\frac{p}{q} = (p, q) \in \mathbb{Q} \iff p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0$$

Analog dazu sei die folgende Datenstruktur definiert:

```
1 typedef struct {  
2     int p, q;  
3 } ratio_t
```

Aufgaben: Schreiben Sie eine Quelltextdatei `rationalNumbers.c`, welche die folgenden Funktionen implementiert. Achten Sie darauf, dass ein negativer Bruch als Ergebnis stets ein negatives Vorzeichen im Zähler haben soll.

- Überprüfen, ob ein Bruch gültig ist (Rückgabe = 0 wenn korrekt, sonst nicht)
`int check_ratio(ratio_t r);`
- Addition zweier Brüche
`ratio_t add_ratio(ratio_t r1, ratio_t r2);`
- Multiplikation zweier Brüche
`ratio_t mul_ratio(ratio_t r1, ratio_t r2);`
- Division zweier Brüche
`ratio_t div_ratio(ratio_t r1, ratio_t r2);`
- Kürzen eines Bruchs
`ratio_t canonical_form(ratio_t r)`
- Überprüfen auf Äquivalenz zweier Brüche (Rückgabe = 0 wenn äquivalent, sonst nicht)
`int equiv_ratio(ratio_t r1, ratio_t r2)`
- Sortierung zweier Brüche (Rückgabe = 0 wenn äquivalent, -1 wenn `r1 < r2` und 1 wenn `r1 > r2`)
`int ordering_ratio(ratio_t r1, ratio_t r2)`

Zur Abgabe wird *keine* `main`-Funktion benötigt.

Hinweise zur Aufgabenstellung

Für die Lösung dieser Aufgabe benötigen Sie folgende Grundkenntnisse:

- Kontrollfluss (`if`) in C
- Funktionen in C
- Datenstrukturen (`struct`) in C
- Benutzung von `gcc`

Hinweise zur Abgabe

- Erstellen Sie eine ZIP- bzw. TGZ-Archivdatei, welche die geforderten Dateien enthält.
- Fügen Sie dem Archiv keine weiteren Dateien oder Ordner hinzu.
- Reichen Sie Ihre Lösung unter <https://osg.informatik.tu-chemnitz.de/submit> ein.
- Bis zum Abgabeende (Deadline), sofern gegeben, können beliebig neue Lösungen eingereicht werden, die die jeweils älteren Versionen ersetzen.
- Ihr Programm muss auf der Testmaschine übersetzbar sein. Deren Details sind auf dem OpenSubmit-Dashboard verfügbar.
- Ihre Lösung wird automatisch validiert. Sie werden über den Abschluss der Validierung per eMail informiert.