



Programmieren in MOSTflexiPL

Vorlesung im Wintersemester 2025/2026
 Prof. Dr. habil. Christian Heinlein

8. Aufgabenblatt (12. Januar 2026)

Aufgabe 14: Rationale Zahlen

Teilaufgabe 14.a)

Definieren Sie einen Typ `rat` zur Repräsentation rationaler Zahlen, d. h. Brüchen mit ganzzahligem Zähler und Nenner.

Ein *natürlicher* Bruch ist ein `rat`-Objekt, dessen Zähler und Nenner natürliche `int`-Werte sind und dessen Nenner nicht null ist (d. h. die ganzzahlige Division von Zähler durch Nenner liefert nicht `nil`). Alle anderen `rat`-Objekte sind unnatürliche Brüche.

Ein *normierter* Bruch ist ein natürlicher Bruch, der vollständig gekürzt ist (d. h. Zähler und Nenner sind teilerfremd) und dessen Nenner positiv ist (d. h. ein negatives Vorzeichen befindet sich immer höchstens im Zähler).

Teilaufgabe 14.b)

Definieren Sie folgende Operatoren:

- Für `int`-Werte `z` und `n` liefert `z/n` einen Bruch mit Zähler `z` und Nenner `n`.
- Für einen `rat`-Wert `r` liefert `-r` den Bruch `r` mit umgekehrtem Vorzeichen.
- Für `rat`-Werte `r1` und `r2` sowie `int`-Werte `i1` und `i2` liefern `r1+r2`, `r1+i2` und `i1+r2` jeweils die Summe von `r1` bzw. `i1` und `r2` bzw. `i2` als Bruch.
- Entsprechend für Differenz (`r1-r2`, `r1-i2`, `i1-r2`), Produkt (`r1*r2`, `r1*i2`, `i1*r2`) und Quotient (`r1/r2`, `r1/i2`, `i1/r2`).

Alle o. g. Operatoren liefern immer entweder normierte Brüche (sofern dies möglich ist) oder `nil` (wenn das Ergebnis ein unnatürlicher Bruch wäre).

Alle o. g. Operatoren sollen jeweils dieselben Bindungseigenschaften wie die entsprechenden vordefinierten Operatoren für `int`-Werte haben, wobei `•/•` dem vordefinierten Operator `•:•` entspricht.

Teilaufgabe 14.c)

Definieren Sie, analog zu Aufgabe 7, einen Operator, der verkettete Vergleiche aller Art mit zwei oder mehr Operanden erlaubt, deren Typ jeweils `rat` oder `int` ist, zum Beispiel:

```
r1 := 3/4;  
r2 := 5/6;
```

```
r1 < 1;  
r1 < 1 > r2
```

Definieren Sie bei Bedarf, analog zu Aufgabe 11.a, zusätzliche „Schnittmengen-Operatoren“, damit sämtliche Vergleiche von `rat`- und `int`-Werten auch dann jeweils eindeutig sind, wenn zusätzlich die Vergleichsoperatoren aus Aufgabe 7 und 8.b sichtbar sind und/oder ein Vergleich auch auf den vordefinierten Gleichheitstest passt, zum Beispiel:

```
r1 = r2;  
r1 /= r2
```

Alle hier definierten Operatoren sollen dieselben Bindungseigenschaften wie der vordefinierte Gleichheitstest haben.