

## 1. Programmieraufgabe Computerorientierte Mathematik I

**Abgabe PA01: 10.11.2016** über den comajudge bis 17 Uhr

Schreibe eine Funktion `reelle_nullstellen(a,b,c)` die bestimmt, wie viele positive bzw. negative reelle Nullstellen ein Polynom  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  mit Koeffizienten  $a, b, c \in \mathbb{Z}$  besitzt. Denk daran, die Ausgabe mit dem Schlüsselwort `return` zurückzugeben. Außerdem sollte deine Funktion ausreichend kommentiert und getestet sein, bevor du sie abgibst.

*Hinweis:* Einige mathematische Funktionen sind in python schon implementiert, du findest sie im Modul `math`. Das Modul kannst du mit `import math` laden.

Du kannst mit dem Befehl `python3 -i dateipfad/datei.py` beim Starten von python deine Funktion einbinden. Weiter unten siehst du, wie du danach deine Funktion aufrufen kannst.

*Zusatz:* Die Koeffizienten werden im Betrag kleiner  $5 \cdot 10^6$  sein. Teste dein Programm trotzdem auch einmal mit den beiden Polynomen  $x^2 + 2 \cdot (10^8 + 1) \cdot x + 10^{16} + 2 \cdot 10^8$  und  $x^2 + 2 \cdot (10^8 + 1) \cdot x - 1$ . Ist das zurückgegebene Ergebnis korrekt? Sollte es nicht stimmen, überlege dir, woran das liegt und diskutiere dies mit deinen Kommilitonen im Tutorium.

**Eingabe** Die drei ganzzahligen Koeffizienten  $a, b$  und  $c$  des Polynomes.

**Ausgabe** Die Zeichenkette 'Das gegebene Polynom ist das Nullpolynom.' oder eine Zeichenkette der Form 'Das Polynom besitzt  $n$  verschiedene reelle Nullstellen. Davon sind  $u$  positiv,  $v$  negativ und  $k$  doppelt.' mit entsprechenden nicht negativen ganzen Zahlen  $n, u, v$  und  $k$ .

**Beispielaufruf** Für das Polynom  $3 \cdot x^2 \in \mathbb{Z}[x]$  sieht der Aufruf von `reelle_nullstellen` folgendermaßen aus (mit hervorgehobenen Leerzeichen):

```
1 >>> reelle_nullstellen(3,0,0)
2 'Das_Polynom_besitzt_1_verschiedene_reelle_Nullstellen._Davon_
   sind_0_positiv_,_0_negativ_und_1_doppelt.'
```

*Erinnerung:* Du kannst diese Aufgabe bis zum 17.11. 18 Uhr bei einem Tutor vorstellen.