

1 Literatur

Hougardy, Vygen – Algorithmische Mathematik

Theobald, Ilman – Einführung in die computerorientierte Mathematik mit Sage

Cormen et. al – Introduction to Algorithms

Knuth – The Art of Computer Programming

Wegener – theoretische Informatik, eine algorithmenorientierte Einführung

Downey – Programmieren lernen mit Python

2 Einleitung

Definition 2.1. Ein Algorithmus ist eine Rechenvorschrift, die

- die erwartete Eingabe genau spezifiziert
- die auf der Eingabe durchzuführenden Rechenschritte angibt

2.1. Naiver Primzahltest

Definition 2.2. Eine natürliche Zahl $n \geq 2$ heißt prim und wird Primzahl genannt, falls sie keine positiven Teiler außer 1 und sich selbst besitzt.

```
if  $n \leq 1$  then
    antwort  $\leftarrow$  False
else
    antwort  $\leftarrow$  True
end if
for  $i \leftarrow 2$  to  $n - 1$  do
    if ( $i$  ist Teiler von  $n$ ) then
        return false
    end if
end for
```

2.2. Das Collatz-Problem

Definition 2.3. Eine Collatz-Zahlenfolge

- beginnt mit natürlicher Zahl $n > 0$
- ist n gerade, nimm als nächstes $n/2$
- ist n ungerade, dann nimm $3n + 1$
- wiederholt dies mit der erhaltenen Zahl
- stopp, falls die erhaltene Zahl 1 ist.

Vermutung: Für jedes $n > 0$ terminiert das Programm nach endlich vielen Schritten.

```
1 while n > 1:
2     print("%s, " % n)
3     if n % 2 == 0:
4         n = n/2
5     else:
6         n = n*3+1
7     print("1")
```

Listing 1: Code für die Collatz-Conjecture

2.3. Mathematische Notation

2.3..1 Zahlenmengen

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \{\frac{p}{q} | p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{N} \setminus \{0\}\}$$

$$\mathbb{R} = \{\text{reelle Zahlen}\}$$

→ Darstellung z.B als Kommazahlen mit endlich oder unendlich vielen Nachkommastellen

Beispiele: $-24, 83, 0.333\dots = \frac{1}{3}, \sqrt{2}, \pi = 3.141592, 0.9999\dots = 0.\bar{9} = 1$