



Prof. Dr. Kurt Mehlhorn
Michael Dirnberger

WiSe 2015/16

Übungen zu Ideen der Informatik

<http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/algorithms-complexity/teaching/winter15/ideen/>

Blatt 2

Abgabeschluss: 09.11.2015

Aufgabe 1 (10 Punkte) Betrachten Sie folgendes Programm:

```
s ← 0; i ← 1;
while i ≤ 8
  s ← s + i; i ← i + 1;
  if i is gerade
    drucke s
  else
    i ← i + 1
drucke s;
```

Fragen:

- Führen Sie das Programm aus.
- Wieviele Zahlen werden gedruckt?
- Was ist der Entwert von s ?
- Was ist der Endwert von i ?

Aufgabe 2 (10 Punkte) Wir haben vier Programme für die gleiche Aufgabe. Die Programme nehmen einen Eingabewert n und rechnen dann für $T_1(n) = 1000n$, $T_2(n) = 100n \log n$, $T_3(n) = 5n^2$, bzw. $T_4(n) = 2^n$ Sekunden.

- Wie sind die Laufzeiten der vier Programme für $n = 1, 10, 100, 1000, 10000$?
- Bestimmen Sie $T_i(2n)/T_i(n)$ als Funktion von n für alle vier Programme.
- Für welche Bereiche von n ist welches Programm am schnellsten?
- Sie haben 10^6 Sekunden Rechenzeit (etwas mehr als ein Tag). Wie groß darf n sein, dass Sie das Problem mit dem i -ten Programm innerhalb dieser Zeit lösen können. Sei n_i dieser Wert. Wie lange läuft das Programm an der Eingabe $2n_i$?

Aufgabe 3 (10 Punkte) Um einen Turing-Award zu gewinnen, erfindet Kurt Mehlhorn an einem Vormittag ein neues Rechnermodell. Er behauptet, dass sein Modell, genauso wie das Von-Neumann Modell, universell sei. Um seine Behauptung zu etablieren, beschliesst Kurt eine der beiden folgenden Aussagen zu beweisen:

- a) Kann man ein Programm auf der Von-Neumann Maschine ausführen, so kann man es auch auf der Mehlhorn Maschine ausführen.
- b) Kann man ein Programm auf der Mehlhorn Maschine ausführen, so kann man es auch auf der Von-Neumann Maschine ausführen.

Diskutieren Sie die Implikationen beider Varianten und erklären Sie welchen Beweis Kurt führen sollte.

Rechner war spannend okay langweilig
schwierig okay einfach