

Dipl.Inf. Malte Isberner – Dr. Oliver Rütthing – Dipl.Inf. Melanie Schmidt – Dr. Hubert Wagner



Weihnachtsaufgabe

Mathematik für Informatiker 1

Wintersemester 2013/14

Der Gewinner bzw. die Gewinnerin erhält als Preis ein Semester lang eine Kaffee/Cappuccino-Flatrate am Lehrstuhl 5, alternativ ein signiertes Exemplar des Buches *Grundlagen der höheren Informatik – Induktives Vorgehen*.

Bitte werfen Sie Ihre Bearbeitungen in den Ihrer Übungsgruppe zugeteilten Briefkasten bis zur unten aufgeführten Abgabefrist ein!

Schreiben Sie unbedingt immer Ihren vollständigen Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihre Gruppennummer auf Ihre Abgaben!

Abgabefrist: 10.01.2014, 14:00 Uhr

Weihnachtsaufgabe

Wie in der Vorlesung erwähnt, ist für die Collatzfunktion col bislang nicht bekannt, ob der Berechnungsverlauf für alle positiven Eingaben von n terminiert (siehe im Buch *Grundlagen der höheren Informatik – Induktives Vorgehen*, Seite 128).

Offensichtlich kann eine beliebige Berechnungslänge allein dadurch realisiert werden, dass man eine hinreichend große Zweierpotenz wählt. Denn im Falle von $n = 2^k$ sind genau k rekursive Aufrufe erforderlich.¹ Wir skalieren daher hier für eine zugrundliegende Zahl n den Berechnungsaufwand bezüglich des inhärenten Mindestaufwandes:

$$\hat{\#}_{col}(n) =_{df} \frac{\#_{col}(n)}{\log_2(n)}$$

Dabei ist $\#_{col}(n)$ die Anzahl der rekursiven Aufrufe von col .

Beispielsweise ist $\hat{\#}_{col}(2^n) = 1$ für jedes $n > 0$, hingegen $\hat{\#}_{col}(27) \approx 27.75$ (hier bedingt durch 111 rekursive Aufrufe).

Finden Sie eine natürliche Zahl $n > 1$, für die der skalierte Berechnungsaufwand $\hat{\#}_{col}(n)$ möglichst groß ist. Stellen Sie Ihr Vorgehen ausführlich und nachvollziehbar dar.

Unter den geprüften Lösungen gewinnt der Vorschlag mit dem größten skalierten Berechnungsaufwand. Unter gleichwertigen besten Lösungen entscheidet das Los.²

¹Mit den *rekursiven* Aufrufen sind hier genau genommen alle Aufrufe mit Ausnahme von $col(1)$ gemeint.

²Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.