

# 1. Präsenzübungsblatt zur Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen (Winter 2017/18)

## Aufgabe 1 – Korrektheit

Sei  $n \geq 0$  und sei weiter folgender Algorithmus in Pseudocode gegeben:

```
Compute(int n)
int j = 0; int s = 1; int S = 0
while j < n do
  S = S + s
  j = j + 1
  s = s · 2
return S
```

- Was berechnet `Compute(n)`? Beweisen Sie ihre Behauptung mittels einer Schleifeninvariante.
- Wie viele Vergleiche, Additionen und Multiplikationen werden in Abhängigkeit von  $n$  ausgeführt?

## Aufgabe 2 – Produkt

Sei folgender Algorithmus zur Berechnung des Produkts  $i \cdot (i + 1) \cdot \dots \cdot (j - 1) \cdot j$  für natürliche Zahlen  $i$  und  $j$  mit  $i < j$  gegeben:

```
Produkt(i, j)
return Fakultät(j)/Fakultät(i - 1)

Fakultät(x)
if x == 0 then
  return 1
return x · Fakultät(x - 1)
```

- Begründen Sie kurz, warum Algorithmus `Produkt` korrekt ist.
- Geben Sie die Worst-Case-Laufzeit von `Produkt` in Abhängigkeit von  $i$  und  $j$  an.

- c) Geben Sie eine neue Version des Algorithmus `Produkt` in Pseudocode an, deren Worst-Case-Laufzeit in  $\Theta(j - i)$  ist.
- d) Was spricht für Ihre Version der Methode `Produkt`, außer dass sie schneller ist als die Version aus Aufgabenteil (a)?

---

Diese Aufgaben werden eventuell gemeinsam in den Übungen am 24. und 25. Oktober 2017 gelöst. Sie brauchen Sie nicht vorher zu lösen und auch nicht abzugeben.