Datenstrukturen SS 2016 15. April 2016
Jun-Prof. Dr. Maike Buchin Übungsblatt 1
Stef Sijben, Henrik Sie Abgabe bis 26. April 2016, 10:00 Uhr

Aufgabe 1.1 (4 Punkte)
Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

a) $n^2 + 10^6 n \in O(n^2)$.

b) $n \log n \in O(n)$.

c) $f(n) + g(n) \in O(\max(f, g)(n))$.

d) $f(n) \in O(g(n))$ und $g(n) \in O(h(n)) \Rightarrow f(n) \in O(h(n))$.

Aufgabe 1.2 (4 Punkte)
Übersetzen Sie folgenden Pseudocode, der alle Primzahlen bis zur Zahl n findet und ausgibt, in RAM-Code. (Die letzte Schleife, in der die eingerahmte Zahl als Wert ausgegeben wird, braucht nicht übersetzt zu werden.) Zeigen Sie zunächst, dass der Algorithmus korrekt ist.

```
a = ⟨1, ..., 1⟩ : Array[2..n] of {0, 1}
for i := 2 to ⌊√n⌋
      do if a[i]
            then for j := 2i to n step i
                        do a[j] := 0
for i := 2 to n
      do if a[i] ≠ 0
            then output(„i ist Primzahl“)
```

Aufgabe 1.3 (4 Punkte)
Formulieren Sie binäre Suche mit Zweiweg-Vergleichen, d.h., ein Vergleich liefert nur, ob $x \le a[m]$ oder $x > a[m]$ gilt. Welche Schleifeninvariante gilt für diesen Algorithmus?

Aufgabe 1.4 (4 Punkte)
Lösen Sie folgende Rekurrenzen mit Hilfe des Master-Theorems:

a) $T(n) = 7T(n/2) + n^2$

b) $T(n) = 2T(n/2) + n^3$

c) $T(n) = 16T(n/4) + n^2$