

8. Übung zur Veranstaltung *Proinformatik: Objektorientierte Programmierung*

Freie Universität Berlin
Fachbereich Mathematik und Informatik
Institut für Informatik, SoSe 2012
Dr. Marco Block-Berlitz

1. Implementieren Sie die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen: Sieb des Eratosthenes, Binäre Suche, BubbleSort und SelectionSort.
2. Finden Sie für die folgenden Aussagen einfache Umformungen:
i) $\log_a x^{\log_b a} = \log_b x$ ii) $a^{\frac{n-m}{r}} = \sqrt[r]{\frac{a^n}{a^m}}$
iii) $a^{\log b^n} \neq a^n \cdot b^{\log a}$ iv) $\log(a^n b^n) = n(\log a + \log b)$
3. [Zusatzaufgabe] Ordnen Sie die folgenden Laufzeiten aufsteigend nach ihrem asymptotischen Wachstum. Geben Sie für aufeinanderfolgende Paare jeweils eine Begründung an:

$f_1(n) = 5n^3$	$f_2(n) = (\log_2 n)!$	$f_3(n) = n \cdot 2^{n+3}$
$f_4(n) = 3n$	$f_5(n) = 2^{\log_8 n}$	$f_6(n) = \log_n(n!)$
$f_7(n) = 8^{\log_2 n}$	$f_8(n) = 4711 \cdot \frac{2n}{n}$	$f_9(n) = \sqrt{8n}$
$f_{10}(n) = 4n^3 + \sqrt{\log n}$		
4. In der Vorlesung wurde „Michas Telefonbuchsuche“ vorgestellt. Schreiben Sie das Verfahren in Pseudocode auf und analysieren Sie die Laufzeit. Überlegen Sie sich dabei neben dem besten und schlechtesten Fall auch die durchschnittliche Laufzeit. Vergleichen Sie die durchschnittliche Laufzeit dieses Algorithmus mit der Laufzeit der binären Suche.
5. Analysieren Sie die Laufzeiten der folgenden Programmstücke:
i)

```
for (i=0; i<n; i++)  
  for (j=i; j<n; j++)  
    a[i][j]=1
```

ii)

```
for (i=0; i<n; i++)
    for (j=0; j<n; j++)
        a[i][j]=0
for (i=0; i<n; i++)
    a[i][i]=1
```

iii)

```
for (i=0; i<n; i++)
    for (j=0; j<n; j++){
        c[i][j]=0
        for (k=0; k<n; k++)
            c[i][j]+=a[i][k]*b[k][j]
    }
```