

Sommersemester 2011

## Übungen zu Informatik II - Blatt 8

Abgabe am 09.06

### Organisatorisches

- Die theoretischen Aufgaben müssen Sie donnerstags in der Vorlesung abgeben.
- Die Programmieraufgaben müssen Sie donnerstags bis spätestens 13:15 Uhr an Ihren Tutor per Email ([christian.schnarr@tu-clausthal.de](mailto:christian.schnarr@tu-clausthal.de)) schicken.
- Die Programmieraufgaben müssen von Ihnen in der Übung vorgeführt und erklärt werden.

### Aufgabe 1 (Divisions-Rest-Methode, 4 Punkte)

Betrachten Sie die Hashfunktion  $h_{a,m}(x) = (a \cdot x) \bmod m$  mit  $m$  prim.

- Zeigen Sie, daß  $\{h_{a,m} | 0 < a < m\} = \{h_{a,m} | a \in \mathbb{Z}\}$ .
- Zeigen Sie weiterhin, daß  $h_{a,m}(x)$ ,  $x = 0, 1, 2, 3, \dots$ , mit  $m \nmid a$ , Periode  $m$  hat, und jede Periode eine Permutation von  $(0, 1, \dots, m - 1)$  darstellt.

### Aufgabe 2 (Fibonacci-Zahlen, 6 Punkte)

- Entwerfen Sie einen Divide&Conquer-Algorithmus, welcher die  $n$ -te Fibonacci-Zahl  $F_n$  berechnet. Nutzen Sie aus, daß für ungerades  $n$  mit  $n := 2k - 1$ ,  $k \geq 1$ , Gleichung (1) und für gerades  $n$  mit  $n = 2k$ ,  $k \geq 1$ , Gleichung (2) gilt.

$$F_{2k-1} = (F_k)^2 + (F_{k-1})^2 \quad (1)$$

$$F_{2k} = (F_k)^2 + 2F_k F_{k-1} \quad (2)$$

- Berechnen Sie den Aufwand für Ihren Algorithmus und geben Sie diesen in der  $\mathcal{O}$ -Notation an.
- Implementieren Sie Ihren Algorithmus in Python