

Informatik II SS 2006  
Übungsblatt 10

Abgabe: 11.7.06 - 14.7.06

**Aufgabe 1** (Divide & Conquer)

Punkte: 4

Entwerfen Sie einen Divide & Conquer - Algorithmus, welcher ein  $n \times 2^n$ -Array mit 0en und 1en füllt, so daß das Array alle n-bit-Zahlen in aufsteigender Reihenfolge enthält. Implementieren Sie Ihren Algorithmus in Python.

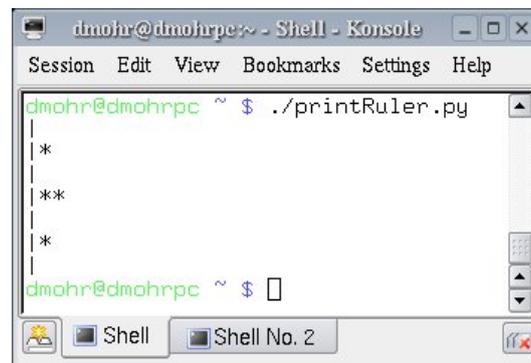
**Aufgabe 2** (Divide & Conquer)

Punkte: 4

Implementieren Sie ein Divide & Conquer - Verfahren welches ein Lineal der Länge  $2^n - 1$  auf der Konsole ausgibt. Das Lineal soll wie in folgender Abbildung aufgebaut sein



Die Ausgabe Ihres Programmes für  $n = 3$  auf der Konsole könnte folgendermassen aussehen



**Aufgabe 3** (Aufwandsabschätzung)

Punkte: 5

Zeigen Sie, daß die Anzahl der (rekursiven) Funktionsaufrufe eines Divide&Conquer-Verfahrens linear (d.h. in  $\mathcal{O}(n)$  mit Problemgröße  $n$ ) ist.

**Hinweis:** Betrachten Sie den Rekursionsbaum eines Algorithmus, der mit einem Array der Größe  $n$  startet.

**Aufgabe 4** (Fibonacci-Zahlen)

Punkte: 6

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.