Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr
Dr. rer. nat. Jens Ernst

WS 2005/2006
Übungsblatt 1
26. Oktober 2005

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin für dieses Aufgabenblatt: Mittwoch, 2.11.05, zu Beginn der Übung

Aufgabe 1 (15 Punkte)

Gegeben sei die folgende Rekursionsgleichung für eine Funktion $g : \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$:

$$\begin{aligned} g_1 &= 2 \\ g_2 &= 2 \\ g_n &= g_{n-1}\, g_{n-2} \qquad \text{für } n \geq 3 \end{aligned}$$

a. Geben Sie einen möglichst effizienten Algorithmus an, der für ein gegebenes $n \in \mathbb{N}$ den Wert g_n berechnet. Dabei darf die n-te Fibonacci-Zahl f_n als bekannt vorausgesetzt werden.

b. Wieviele arithmetische Operationen benötigt Ihr Algorithmus abhängig von n?

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Wieviele Dezimalstellen hat die 100-te Fibonacci-Zahl f_{100}? (Hinweis: Betrachten Sie die dritte in der Vorlesung betrachtete Methode zur Berechnung von f_n.)

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Geben Sie ein RAM-Programm an, das für den gegebenen Eingabewert $n \in \mathbb{N}$ den Logarithmus $\lceil \log_2 n \rceil$ berechnet.