INSTITUT FÜR INFORMATIK V
UNIVERSITÄT BONN
Römerstraße 164
53117 Bonn

Prof. Dr. N. Blum
H.-H. Leinen
M. Löhnertz

23. April 2003

Übungen zur Informatik IV im SS 03 — Blatt 1

Abgabe: 29.04.2003

http://theory.cs.uni-bonn.de/blum/Lehre/SS03/InfoIV/

Aufgabe 1. (4 Punkte)

Seien $f(x) = 6 + 10x - x^2,\ g(x) = 1 - 4x + 3x^2$. Berechnen Sie $f \cdot g$ durch Auswertung an den Stützstellen $2^i,\ 0 \leqslant i \leqslant 4$, punktweiser Multiplikation und anschließender Interpolation.

Aufgabe 2. (4 Punkte)

Die Auswertung eines Polynoms $p(x)$ vom Grad n an einer gegebenen Stützstelle ψ_0 kann mittels Division von $p(x)$ durch das Polynom $(x - \psi_0)$ erfolgen. Man erhält dann ein Quotientenpolynom $q(x)$ vom Grad $n - 1$ und einen Rest r, d.h. $p(x) = q(x)(x - \psi_0) + r$. Also gilt: $p(\psi_0) = r$. Geben Sie ein Verfahren an, das als Eingabe ψ_0 und die Koeffizienten von p erhält und $q(x)$ und r in Zeit $\mathcal{O}(n)$ berechnet.

Aufgabe 3. (4 Punkte)

Sei ω eine primitive n-te Einheitswurzel ($n \geqslant 1$). Zeigen Sie:

a) Falls n gerade, dann ist ω^2 eine primitive $(n/2)$-te Einheitswurzel

b) Falls n ungerade, dann ist ω^2 eine primitive n-te Einheitswurzel

Aufgabe 4.* (4 Punkte)

Modifizieren Sie den Algorithmus zur schnellen Polynom-Multiplikation derart, dass Sie die Polynome in 4 statt in 2 gleichgroße Teilpolynome aufteilen. Versuchen Sie, die Zahl der Multiplikationen beim „Conquer"-Schritt möglichst gering zu halten. Sie können annehmen, dass die Problemgröße eine Potenz von 4 ist. Welche Komplexität hat Ihr Algorithmus?

□