

# Lösung Aufgabenblatt 1

October 21, 2014

## Aufgabe 1.3

### (a)

Es liegt vor:  $y = (a \cdot x^6 + b \cdot x^5 + c \cdot x^4 + d \cdot x^3 + e \cdot x^2 + f \cdot x + g)$

Bei einem Polynom sechsten Grades benötigt man 5 Multiplikationen zur Bildung der Potenzen  $x^6, x^5, x^4, x^3, x^2$  und 6 weitere zur Multiplikation der Potenzen mit ihren Koeffizienten.

Aus den sechs Ergebnissen der Multiplikationen ergeben sich zusammen mit  $g$  nun zusätzlich 6 Additionen, um das Polynom zu lösen.

Wenn ein CPU für eine Multiplikation 6 ns und für eine Addition 1 ns braucht, ergibt sich für die Dauer der Berechnung des Polynoms:

$$6ns \cdot 11 + 1ns \cdot 6 = 72ns$$

Bei der Umformung des Polynoms durch das Horner-Schema liegt folgendes vor:

$$y = ((((((a \cdot x + b) \cdot x + c) \cdot x + d) \cdot x + e) \cdot x + f) \cdot x + g)$$

In dieser Form benötigt man immer noch 6 Additionen, allerdings ergeben sich durch die Auflösung der Potenzen nur noch 6 Multiplikationen.

Wenn der CPU das Polynom mit Hilfe des Horner-Schemas löst, ergibt sich:

$$6ns \cdot 6 + 1ns \cdot 6 = 42ns$$

### (b)

Es liegt vor:  $y = (x^2 + 2x + 1)^{11}$

Die geringste Anzahl von Multiplikationen erreicht man durch die Umformung zu:  $y = ((x + 2) \cdot x + 1)^{11}$

Rechenschritte:

$$(x + 2) = a$$

$$(a \cdot x) = b$$

$$(b + 1) = c$$

$$c^{11} = d$$

Es werden 2 Multiplikationen und 2 Additionen benötigt.

Für die CPU Zeit ergibt sich:  $6ns \cdot 2 + 1ns \cdot 2 = 14ns$