Tobias Eidelpes
Matrikelnr.: 1527193
2016SS

Algorithmen und Datenstrukturen 1
Übungsblatt 1

Aufgabe 1.

Lösung.

1. W-B
2. W-B
   X-C
3. W-B
   X-C
   Y-A
4. W-B
   X-C
   Z-A
5. W-B
   X-C
   Y-D
   Z-A

Aufgabe 2.

Lösung.

1.
$$10^{12} \cdot 3.6 \cdot 10^3 = 3.6 \cdot 10^{15}$$
$$100 \cdot n^2 = 3.6 \cdot 10^{15} \iff n = \sqrt{3.6 \cdot 10^{13}}$$
$$n = 6000000$$

2.
$$10000 \cdot 2^n = 3.6 \cdot 10^{15} \iff n = \log_2(3.6 \cdot 10^{11})$$
$$n \approx 38$$

3.
$$2^{2^n} = 3.6 \cdot 10^{15}$$
$$n = \log_2(\log_2(3.6 \cdot 10^{15}))$$
$$n \approx 5$$

Aufgabe 3.

Lösung.

1. Es gilt:

$$f(n) = O(g(n)) \text{ woraus folgt, dass } g(n) = \Omega(f(n))$$
$$g(n) = O(f(n)) \text{ woraus folgt, dass } f(n) = \Omega(g(n))$$

   Weil nun $f(n) = O(g(n))$ und $f(n) = \Omega(g(n))$ gilt, folgt daraus, dass $f(n) = \Theta(g(n))$ gilt.
   Umgekehrt gilt dasselbe auch für $g(n)$.

2. $f(n) = g(n)$ gilt nicht, weil sich die beiden Funktionen um konstante Faktoren unterscheiden können.

Aufgabe 5.

Lösung.

	richtig	falsch
$3^n = O(2^n)$	×	
$\log 3^n = O(\log 2^n)$	×	
$3^n = \Omega(2^n)$	×	
$\log 3^n = \Omega(\log 2^n)$	×	

Tobias Eidelpes
Matrikelnr.: 1527193

Aufgabe 7.

Lösung.
Laufzeit: $O(n)$.

$$r(n) = \frac{1}{3}(n^3 - n)$$

$$A(2/2), \quad B(3/8), \quad C(4/20), \quad (5/40)$$

Durch herumprobieren sieht man, dass das Wachstum größer als quadratisch sein muss, deshalb sind vier Punkte vonnöten, um eine Gleichung dritten Grades der Form $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ aufstellen zu können. Daraus bilden wir vier Gleichungen:

$$I : 8a + 4b + 2c + d = 2$$

$$II : 27a + 9b + 3c + d = 8$$

$$III : 64a + 16b + 4c + d = 20$$

$$IV : 125a + 25b + 5c + d = 40$$

Nach Anwenden des Gaußschen Eliminationsverfahrens erhalten wir für $a = \frac{1}{3}$, für $b = 0$, für $c = -\frac{1}{3}$ und für $d = 0$. Daraus folgt:

$$r(x) = \frac{1}{3}x^3 + 0x^2 - \frac{1}{3}x + 0$$

$$r(x) = \frac{1}{3}(x^3 - x)$$