DSAL SoSe 2022

Alex-Daniel Tibelius 418656
Marc Gehring 358302
Ryskulbekov Malik 384898

Übungsblatt 3

6. Mai 2022

Aufgabe 4

$B(n) = c$, falls $n = 1$ und $B(n) = 2 * c$, falls $n \geq 2$
Bsp. $a = [0, 0]$

$W(n) = c$, falls $n = 1$ und $W(n) = n * c$, falls $n \geq 2$
Bsp. $a = [0, 1, 2, 0]$

$A(n) = c$, falls $n = 1$ und $A(n) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, j \neq i}^{n} \frac{(n-2)!}{n!} * max(i, j) * c$, falls $n \geq 2$

Aufgabe 5

$F(1) = 1$, $F(n) = 2 \cdot F(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor)$

$= 2 \cdot (2 \cdot F(\lfloor \frac{n}{4} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{4} \rfloor) = 4 \cdot F(\lfloor \frac{n}{4} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{4} \rfloor)$

$= 2 \cdot (4 \cdot F(\lfloor \frac{n}{8} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{8} \rfloor) = 8 \cdot F(\lfloor \frac{n}{8} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{8} \rfloor)$

$= 2^m \cdot F(\lfloor \frac{n}{2^m} \rfloor) \cdot F(\lfloor \frac{n}{2^m} \rfloor)$

Ersetzen $2^m = n$

$= n \cdot F(\lfloor 1 \rfloor) \cdot F(\lfloor 1 \rfloor) = n$

$F(\frac{n}{2}) = (\frac{n}{2})$

$F(n) = 2 \cdot \frac{n}{2} \cdot \frac{n}{2} = \frac{n^2}{2}$

$F(n) = \frac{n^2}{2}, \quad g(n) = n^2$ - obere Abschätzung

Zu zeigen $F(n) = \Theta(g(n))$

$\lim_{n \to \infty} \frac{F(n)}{g(n)} = \frac{n^2}{2 \cdot n^2} = \frac{1}{2}$

Da Limes c =1/2, dann gehört $F(n) = \Theta(n^2)$, und damit $F(n) = O(n^2)$ und $F(n) = \Omega(n^2)$.
Daraus folgt $F(n) \leq g(n)$

Aufgabe 6

a)

$a = 2,\ b = 4$
$f(n) = log_2(n) \in O(n)$ und $2 < 4^1 = 4$
Deshalb $T(n) \in O(n)$

b)

$a = 8,\ b = 2$
$f(n) = 3 * n^2 + 5 * n \in O(n^2)$ und $8 > 2^2 = 4$
Deshalb $T(n) \in O(n^{log_2(8)})$

c)

$a = 9,\ b = 3$
$f(n) = 2 * n^5 + log_3(n) \in O(n^3)$ und $9 < 3^3 = 27$
Deshalb $T(n) \in O(n^3)$

d)

$a = 9,\ b = 3$
$f(n) = n \in O(n)$ und $9 > 3^1 = 3$
Deshalb $T(n) \in O(n^{log_3(9)})$

e)

$a = 16,\ b = 4$
$f(n) = 5 * n^2 + log_3(n) \in O(n^2)$ und $16 = 4^2 = 16$
Deshalb $T(n) \in O(n^2 * log(n))$

Aufgabe 7

1. Fange zuerst mit 2 verschiedenen Prüfungen an. Dann gehe zum ersten Knoten und markiere ihn mit der ersten Prüfung.
2. Dann guck dir seine Nachbarn an und markiere jeweils den unmarkierten Knoten, der mit keinem anderen unmarkierten Nachbarn des momentanen Knotens benachbart ist, mit der zweiten Prüfung.
3. Falls es jetzt noch Knoten gibt, die nicht markiert sind, füge eine weitere Prüfung hinzu und markiere wieder alle unmarkierten Knoten, die mit keinem unmarkierten Nachbarknoten des momentanen Knotens benachbart sind.
4. Wiederhole 3. solange, bis alle Nachbarn des momentanen Knotens markiert sind.
5. Wenn es jetzt noch Nachbarknoten des momentanen Knotens gibt, die selber wiederum unmarkierte Nachbarn haben, dann gehe zu einem und markiere wieder die unmarkierten Knoten, die nicht mit unmarkierten Nachbarknoten des momentanen Knotens benachbart sind, als Markierung nimm wieder die erste Prüfung und gehe die Liste der Prüfungen ab, bevor neue Prüfungen hinzugefügt werden.
6. Wiederhole 5. solange bis alle Knoten markiert sind, die Länge der Liste der Prüfungen ist jetzt minimal.