

Grundbegriffe der Informatik

Aufgabenblatt 9

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

--

Vorname:

--

Tutorium:

Nr.

--

Name des Tutors:

--

Ausgabe: 16. Dezember 2009

Abgabe: 8. Januar 2010, 13:00 Uhr
im Briefkasten im Untergeschoss
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet

abgegeben werden.

Vom Tutor auszufüllen:

erreichte Punkte

Blatt 9:

/ 20

Blätter 1 – 9:

/ 173

Aufgabe 9.1 (2+2+2 Punkte)

- a) Für welche Konstanten c_a gilt $n^3 \cdot 2^n \in O(c_a^{n \log n})$?
- b) Sei $B = \sqrt[3]{2}$. Geben Sie eine möglichst kleine Konstante c_b an, so dass $n^3 \cdot 2^n \in O(c_b^{n + \log_B n})$ gilt.
Zeigen Sie durch Rechnung, dass für Ihr c_b $n^3 \cdot 2^n \in O(c_b^{n + \log_B n})$ gilt.
- c) Welche der folgenden Aussagen sind korrekt:
 $4^{\sqrt{n}} \in O(2^n)$, $4^{\sqrt{n}} \in \Omega(2^n)$, $4^{\sqrt{n}} \in \Theta(2^n)$?
Beweisen Sie alle korrekten Behauptungen durch Rechnung.

Aufgabe 9.2 (2+1+1 Punkte)

Gegeben sei folgendes Programm:

```

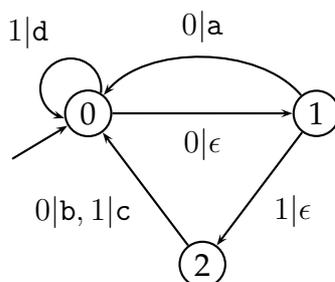
r ← 0
for i ← 0 to n/2 do
  s ← 0
  for j ← i to n - i do
    s ← s + j
  od
  s ← s + n · i
  r ← r + s
od
    
```

Gehen Sie für Ihre Rechnungen davon aus, dass n gerade ist.

- a) Welchen Wert besitzt die Variable r nach Ablauf des Programmes in Abhängigkeit von n ?
- b) Schätzen Sie den Wert von r nach Ablauf des Programmes möglichst präzise im O-Kalkül ab.
- c) Schätzen Sie die Anzahl der Durchläufe des innersten Schleifenrumpfes möglichst präzise im O-Kalkül ab.

Aufgabe 9.3 (2+2 Punkte)

Gegeben sei folgender Mealy-Automat:



- a) Geben Sie die Wörter $g^{**}(100010)$, $g^{**}(0111100)$ und $g^{**}(10101010)$ an.

- b) Geben Sie eine Codierung $c : \{a, b, c, d\}^* \rightarrow \{0, 1\}^*$ an, so dass für alle $w \in \{a, b, c, d\}^*$ gilt: $g^{**}(c(w)) = w$.

Aufgabe 9.4 (2+2+2 Punkte)

Der Moore-Automat M sei gegeben durch Eingabealphabet $X = \{0, 1\}$, Ausgabealphabet $Y = X$, Zustandsmenge $Z = X^3$, Anfangszustand 000 und

$$\forall w \in X^2 \forall x, y \in X : f(xw, y) = wy$$

$$\forall w \in X^2 \forall x \in X : g(xw) = x$$

- a) Geben Sie eine graphische Darstellung von M an.
b) Welche Ausgaben erhält man bei Eingabe der Wörter $w \in \{0001, 1100, 1010\}$?
c) Welches Wort w' erhält man bei Eingabe eines beliebigen Wortes w ?