

# Klausur Grundlagen der Informatik

Semester:	AI2, WI2	SS 08,	7.7.2008
Bearbeitungszeit:	90	Hilfsmittel:	A ohne prog. C

## Aufgabe 1 (3 Punkte)

Wieviele binäre Stellen benötigt man, um eine Zahl mit  $n$  Dezimalstellen zu speichern? (Herleitung!)

---



---



---

## Aufgabe 2 (2 Punkte)

Angenommen, wir hätten auf einem Rechner eine Möglichkeit, gleichverteilte echt zufällige ganze Zahlen aus  $\{0, 1, \dots, m-1\}$  zu erzeugen. Wenn wir solche Zahlen als Hashwerte verwenden, werden Kollisionen weitgehend vermieden. Warum macht die Verwendung von Zufallszahlen als Hashwerte aber keinen Sinn?

---



---

## Aufgabe 3 (8 Punkte)

Kreuzen Sie in folgender Tabelle **alle** zutreffenden Felder an. Es seien  $k \geq 1$ ,  $\epsilon > 0$  und  $c > 1$ . Es stehen die Abkürzungen  $O$ ,  $o$ ,  $\Omega$ ,  $\omega$  und  $\Theta$  für  $f(n) = O(g(n))$ , etc. Vergleichen Sie hierzu das asymptotische Verhalten der Funktionen  $f$  und  $g$ .

$f(n)$	$g(n)$	$O$	$o$	$\Omega$	$\omega$	$\Theta$
$1.01^n$	$n^{1.01}$					
$\log n^2$	$\log \sqrt{n}$					
$(3/2)^n$	$1.1^n$					
$n \log n$	$n + \log n^4$					
$e^n$	$n!$					
$n$	$n + \sin^2 n$					

**Aufgabe 4 (9 Punkte)**

Gegeben sei die Rekurrenzgleichung  $T(n) = T(n/12) + n$ .

a) Bestimmen Sie mit dem Mastertheorem die Komplexität des zugehörigen Algorithmus.

---

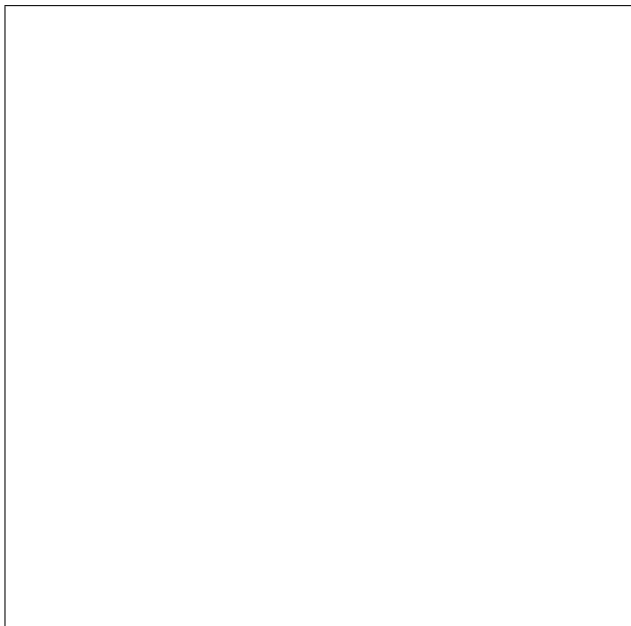
---

---

---

---

b) Skizzieren Sie den zugehörigen Rekursionsbaum.



c) Berechnen Sie an Hand des Rekursionsbaums die Komplexität des zugehörigen Algorithmus.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Aufgabe 5 (5 Punkte)**

Gegeben ist folgende Entfernungstabelle des ungerichteten Graphen  $G$  mit den Knoten 1,2,3,4,5:

	1	2	3	4	5
1	–				
2	3	–			
3	9	5	–		
4	7	6	4	–	
5	8	7	6	1	–

Lösen Sie das Single-Source-Shortest-Path-Problem mit Knoten 3 als Quelle. Geben Sie den aufspannenden Baum als Graphen  $G = (V, E)$  an und zeichnen sie ihn.

**Aufgabe 6 (6 Punkte ())**

Gegeben sei die Grammatik  $G = (\{B, B_0, B_1\}, \{0, 1\}, P, B)$  mit

$$P = \{ B \rightarrow 0B_0 | 1B_1, B_0 \rightarrow 0B, B_1 \rightarrow 1B, B \rightarrow \varepsilon \}.$$

- a) Geben Sie alle Worte mit maximal 4 Zeichen an, die sich aus dieser Grammatik ableiten lassen.

- b) Geben Sie einen zu  $G$  äquivalenten regulären Ausdruck an.

- c) Geben Sie das Zustandsübergangsdiagramm eines endlichen Automaten an, der die Sprache  $L(G)$  erkennt.