14.40

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!)

$$2^x = 10^n$$

$$x \cdot \log 2 = n \cdot \log 10$$

$$x = \frac{\log 10}{\log 2} \cdot n = 3{,}32 \cdot n$$

14.42

Aufgabe 2 (2 Punkte)

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

Weil dann die Hash-Funktion keine Funktion mehr ist. Gespeicherte Werte werden in der Hash-Tabelle nicht mehr gefunden.

Aufgabe 4 () 8 7,5

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, Ω, ω und Θ für $f(n) = O(g(n))$, etc. Vergleichen Sie hierzu das asymptotische Verhalten der Funktionen f und g.

$f(n)$	$g(n)$	O	o	Ω	ω	Θ
1.01^n	$n^{1.01}$			X	X	
$\log n^2$	$\log \sqrt{n}$	X		X		X
$(3/2)^n$	1.1^n			X	X	
$n \log n$	$n + \log n^4$			X	X	
e^n	$n!$	X	X			
$n^{3/2}$	$n + \sin^2 n$	X		X		X

Aufgabe 5 (~~3~~ Punkte) 9

14.56

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

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

$a = 1,\ b = 12,\ f(n) = n \qquad n^{\log_b a} = n^{\log_{12} 1} = n^0 = 1$

3. Fall, also $T(n) = \Theta(n)$

3

14.59

b) Skizzieren Sie den zugehörigen Rekursionsbaum.

n
|
$n/12$
|
$n/144$
|
⋮

3

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

$$T(n) < \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{12}\right)^i \cdot n$$

$$= \frac{1}{1 - \frac{1}{12}} \cdot n = \frac{12}{11} \cdot n$$

$$\Rightarrow T(n) = \Theta(n)$$

3

15.02

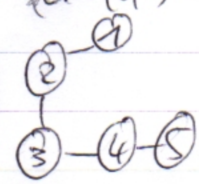
Aufgabe 6 (~~6~~ Punkte) 5

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	–

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

$G = (\{1,2,3,4,5\}, \{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5)\})$



3

2

15.12

Aufgabe 7 (6 Punkte ())

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

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

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

ε, 00, 11, 0000, 0011, 1100, 1111

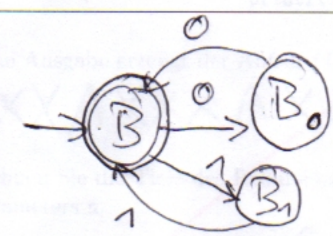
2

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

$((00)|(11))*$

2

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



2

15.17