

Klausur Grundlagen der Informatik

Semester:	AI2, WI2	SS 09,	13.7.2009
Bearbeitungszeit:	90	Hilfsmittel:	A ohne prog. C

Aufgabe 1 (3 Punkte)

In der Informatik werden verschiedene Zahlensysteme verwendet.

- a) Wandeln Sie die Hexadezimalzahl FAF9 in eine Dezimalzahl um.

- b) Wieviele Binärstellen benötigt man, um diese Zahl zu speichern?

- c) Wandeln Sie die Dezimalzahl 33 in eine Oktalzahl um (Zahl im Achtersystem).

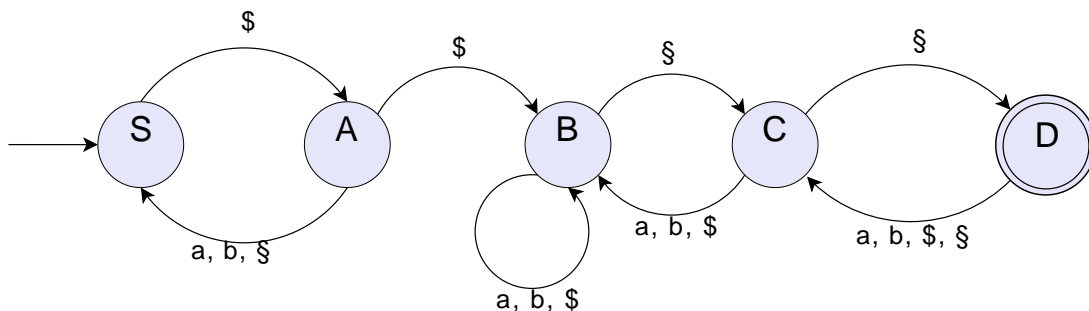
Aufgabe 2 (5 Punkte)

Kreuzen Sie in folgender Tabelle alle zutreffenden Felder an. 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
10^n	$n!$					
$\log(100 \cdot n)$	$\sqrt{(n/10)}$					
$n^{\log_3(a)}$	$a^{\log_3(n)}$					
n^2	$n/\sin(n)$					
n^4	$5000 \cdot n^3 + n^2 + n$					

Aufgabe 3 (5 Punkte (1,2,2))

Gegeben sei ein endlicher Automat mit dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, \$, \}$ mit folgendem Zustandsdiagramm



- a) Ist der Automat deterministisch? _____

- b) Geben Sie den Automaten als 5-Tupel mit Zustandsübergangstabelle an.

- c) Geben Sie alle Worte mit maximal 5 Zeichen an, die der Automat erkennt.

Aufgabe 4 (3 Punkte)

Bestimmen Sie mit dem Mastertheorem die Komplexität von $T(n)$ für folgende Rekurrenzgleichung:

$$T(n) = 8T(n/8) + n^2/8$$

Aufgabe 5 (3 Punkte (2,1))

Das folgende Feld mit 7 Zahlen sei gegeben:

3	4	9	1	7	6	11
---	---	---	---	---	---	----

.

- a) Bilden Sie mit der Funktion `heapify` aus dem Feld einen heap.

- b) Geben Sie die notwendigen Vertauschungen in der Form $zahl \longleftrightarrow zahl$ an.

Aufgabe 6 (3 Punkte)

Für ein Quicksort Programm wurde die folgende Wertetabelle anhand von Laufzeitmessungen ermittelt. Bestimmen sie die ungefähre Laufzeit des Programms für $n = 50\,000$. Gehen sie von zufällig sortierter Eingabe aus. Erläutern sie Ihr Ergebnis.

n	10	100	1000	10 000	100 000
$T(n)[sec.]$	0.45	9.02	135.13	1800.22	22500.46

Aufgabe 7 (4 Punkte (2,2))

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

	1	2	3	4	5
1	–				
2	6	–			
3	9	12	–		
4	3	4	8	–	
5	5	5	3	2	–

- a) Bestimmen Sie einen Minimum-Spanning-Tree dieses Graphen. Geben Sie alle Kanten an.

- b) Bestimmen Sie mit der Minimum Spanning Tree Heuristik eine Rundreise. Beginnen Sie dabei mit dem Knoten 1.


Aufgabe 8 (6 Punkte (2,1,3))

Gegeben sei die C-Funktion:

```

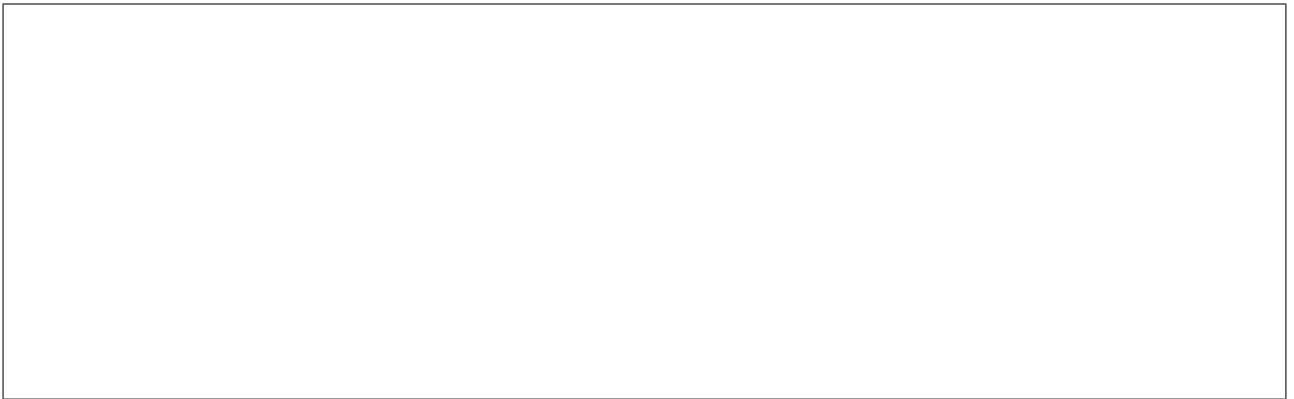
void d(float n)
{ if( n > 3 )
  { d(n/3);
    d(n/3);
    d(n/3);
    printf("A"); }
  else
    printf("B");
}
```

a) Zeichnen Sie den Rekursionsbaum der Funktion d für $n = 12$.



b) Welche Ausgabe erzeugt der Aufruf $d(12,0)$?

c) Berechnen Sie die Tiefe des Rekursionsbaumes von d in Abhängigkeit vom Wert des Übergabeparameters n .



Aufgabe 9 (4 Punkte(1,2,1))

Die Sprache L über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ sei durch den regulären Ausdruck $(aab)^+$ gegeben.

- a) Geben Sie alle Worte aus L mit bis zu 9 Zeichen an.

- b) Geben Sie eine Grammatik für L komplett als 4-Tupel mit Produktionsregeln an.

- c) Ist die Sprache regulär?
