Grundbegriffe der Informatik
Aufgabenblatt 6

Matr.nr.:	
Nachname:	
Vorname:	
Tutorium:	Nr.
	Name des Tutors:
Ausgabe:	25. November 2009
Abgabe:	4. Dezember 2009, 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 6:	/ 22
Blätter 1 – 6:	/ 115

Aufgabe 6.1 (2+3+1 Punkte)
Gegeben sei das Wort $w = \texttt{aacbcbbaccabbcbccccabcccbcbccccabccccab}$ über $\{\texttt{a}, \texttt{b}, \texttt{c}\}$.

a) Zerlegen Sie w in Dreierblöcke und geben Sie für jeden Block an, wie häufig er in w vorkommt.
b) Konstruieren Sie den für den Huffman-Code benötigten Baum.
c) Geben Sie die Codierung von w mit dem zu dem Baum gehörenden Huffman-Code an.

Aufgabe 6.2 (2+2+2 Punkte)

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph.
Zeigen Sie:

a) Falls gilt: $\forall v \in V : d^+(v) \geq 1$, dann gibt es für jedes $k \in \mathbb{N}_0$ einen Pfad der Länge k in G.
b) G ist kein gerichteter Baum falls gilt: $\forall v \in V : d^+(v) \geq 1$.
(**Hinweis**: Verwenden Sie Teilaufgabe a) mit $k \geq |V|$.)
c) Falls gilt: $\exists v \in V : d^-(v) \geq 2$, ist G kein gerichteter Baum.

Aufgabe 6.3 (3 Punkte)

Zeichnen Sie möglichst viele ungerichtete Graphen mit vier Knoten, so dass gilt:

- Jeder Graph ist zusammenhängend.
- Jeder Graph ist schlingenfrei.
- Kein Graph ist isomorph zu einem der anderen Graphen.

Aufgabe 6.4 (3+2+2 Punkte)

Eine Zahl n ist genau dann eine Primzahl, wenn sie eine positive ganze Zahl ist und genau zwei Teiler hat, nämlich 1 und n. Insbesondere ist 1 **keine** Primzahl.
Für $n \in \mathbb{N}_+$ sei der Graph $G_n = (V_n, E_n)$ gegeben durch

$$\begin{aligned} V_n &= \{m \in \mathbb{N}_+ \mid m \text{ teilt } n\} \\ E_n &= \{(k, m) \in V_n \times V_n \mid k \text{ teilt } m \wedge \tfrac{m}{k} \text{ ist eine Primzahl.}\} \end{aligned}$$

a) Zeichnen Sie G_{12}, G_{16} und G_{30}.
b) Geben Sie eine hinreichende und notwendige Bedingung für $n \in \mathbb{N}_0$ an, damit G_n ein Baum ist.
c) Zeigen Sie: $\forall n, m \in \mathbb{N}_+ : n \text{ teilt } m \Rightarrow G_n$ ist Teilgraph von G_m.