

Dr. Alexander Kröller  
Christiane Schmidt

## Verteilte Algorithmen Übung 3 vom 17. 5. 2010

Abgabe der Lösungen am Montag, den 07. 6. 2010, entweder vor der Übung im IZ251,  
oder bis 16:40 im Hausaufgabenrückgabeschrank.

**Aufgabe 1:** Gegeben sein ein ungerichteter Baum (d.h. insbesondere, es gibt keine ausgezeichnete Wurzel). Die Knoten haben IDs und kennen jeweils ihre ausgehenden Kanten.

- a) Zeige, das es keinen Algorithmus gibt, der in kürzerer Laufzeit als  $\Omega(\text{diam})$  einen Leader bestimmt.
- b) Angenommen, alle Knoten haben sich für eine der Optionen „A“, „B“ oder „C“ entschieden. Gib einen synchronen Algorithmus an, bei dem alle Knoten in Zeit  $\text{diam} + 1$  und mit  $2|E| + 1$  Nachrichten erfahren, welche Option am häufigsten gewählt wurde. (Bei Gleichstand ist es egal, welche Option gewinnt, allerdings muss darüber Einigkeit herrschen).

(Hinweis:  $|E|$  bezeichnet die Anzahl der Kanten,  $\text{diam}$  den Durchmesser (also die Länge eines längsten Pfades).)

(1+4 P.)

**Aufgabe 2:** Zeige, dass die Nachrichtenkomplexität des verteilten Dijkstra-Algorithmus (Alg. 2.13) nicht verbessert werden kann. Gib also für beliebiges  $n$  und  $1 \leq D \leq n - 1$  einen Graphen  $G = (V, E)$  mit  $|V| = n$  und Durchmesser  $D$  an, auf dem Algorithmus 2.13  $\Omega(nD + |E|)$  Nachrichten benötigt. (5 P.)