

PS Algorithmen für verteilte Systeme

<https://avs.cs.sbg.ac.at/>

Aufgabenblatt 8

Abgabe bis Mittwoch, 13.05.2020, 11:00 Uhr auf <https://abgaben.cosy.sbg.ac.at/>

Aufgabe 13

Zeigen Sie, dass im CONGEST Modell eine 2-Approximation \hat{D} des Durchmessers D des Netzwerks in $O(D)$ Runden bestimmt werden kann. Gesucht ist also eine Zahl \hat{D} , so dass $\frac{1}{2}D \leq \hat{D} \leq D$. Sie dürfen davon ausgehen, dass bereits ein Leader bestimmt wurde.

Hinweis: Die Dreiecksungleichung besagt, dass $\text{dist}(u, v) \leq \text{dist}(u, w) + \text{dist}(w, v)$ für alle Knoten u , v und w .

Aufgabe 14

Zeigen Sie, dass im CONGEST Modell eine $O(\log n)$ -Approximation des APSP Problems für ungewichtete Graphen mit n Knoten durch einen Las-Vegas Algorithmus mit erwarteter Rundenzahl $O(n \log n)$ berechnet werden kann. Jeder Knoten u soll also am Ende für jeden anderen Knoten v eine Zahl $\delta(u, v)$ kennen, so dass $\text{dist}(u, v) \leq \delta(u, v) \leq O(\log n) \cdot \text{dist}(u, v)$. (Sie können davon ausgehen, dass bereits ein Leader bestimmt wurde.)

Hinweis: In der Vorlesung wurde nur ein Monte Carlo-Algorithmus für die exakte APSP-Berechnung vorgestellt. Es gibt mehrere Lösungsansätze für diese Aufgabe, insbesondere wäre es möglich den Durchmesser in der geforderten erwarteten Laufzeit auch exakt zu berechnen.