

# PS Algorithmen für verteilte Systeme

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

## Aufgabenblatt 3

Abgabe bis Mittwoch, 01.04.2020, 11:00 Uhr auf <https://abgaben.cosy.sbg.ac.at/>

### Aufgabe 5

Zeigen Sie, dass im CONGEST Modell für ein beliebiges Netzwerk ein Leader in  $O(D)$  Runden bestimmt werden kann, wobei  $D$  der Durchmesser des Netzwerks ist.

### Aufgabe 6

Zeigen Sie, dass im CONGEST Modell der Durchmesser eines Netzwerks in  $O(m)$  Runden berechnet werden kann, wobei  $m$  die Anzahl der Kanten des Netzwerks bezeichnet. Sie dürfen davon ausgehen, dass bereits ein Leader bestimmt wurde.

*Hinweis:* Gesucht ist eine generische Lösung, die für eine Vielzahl von Problemen funktioniert; die Berechnung des Durchmessers ist nur ein Beispiel von vielen. Im LOCAL Modell wären  $O(D)$  Runden ausreichend.

### Bonusaufgabe 2

In der Vorlesung haben wir den Queuing-Algorithmus für multiplen Upcast kennengelernt. Die Queue ist jedoch nicht unbedingt notwendig. Zeigen Sie, dass im CONGEST Modell für ein Netzwerk mit  $n$  Knoten und Durchmesser  $D$  ein multipler Upcast von  $k$  im Netzwerk verteilten Informationen mit jeweils Größe  $O(\log n)$  an einen Wurzelknoten  $s$  über seinen gegebenen Breitensuchbaum in  $O(k + D)$  Runden mit insgesamt  $O(kD)$  Nachrichten durchgeführt werden kann, wenn jeder Knoten (zusätzlich zu den initial gespeicherten Informationen) nur Speicher proportional zur Anzahl seiner Nachbarn im Baum zur Verfügung hat.

*Hinweis:* Entwickeln Sie zunächst einen Algorithmus für den Spezialfall, dass sich alle Informationen an den Blättern des Breitensuchbaums befinden.