

# PS Algorithmen für verteilte Systeme

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

## Aufgabenblatt 9

Abgabe bis Mittwoch, 27.05.2020, 11:00 Uhr auf <https://abgaben.cosy.sbg.ac.at/>

### Aufgabe 17

Gegeben sei ein Las-Vegas-Algorithmus für ein Problem  $P$  im CONGEST Modell mit einer (allen Knoten explizit bekannten) erwarteten Laufzeit von  $R(n)$  Runden für ein Netzwerk mit  $n$  Knoten. Zeigen Sie, dass es für ein Netzwerk mit  $n$  Knoten und Durchmesser  $D$  einen Monte-Carlo-Algorithmus für  $P$  im CONGEST Modell gibt, der, für jedes gegebene  $c \geq 1$ , immer Laufzeit  $O((R(n) + D) \cdot c \log n)$  hat und mit Wahrscheinlichkeit mindestens  $1 - \frac{1}{n^c}$  korrekt ist.

*Hinweis:* Markov Bound

### Aufgabe 18

Gegeben sei ein beliebiges Entscheidungsproblem  $P$  (d.h. es gibt nur Ausgaben der Form YES oder NO). Angenommen, wir haben einen randomisierten Algorithmus  $\mathcal{A}$  für  $P$  mit den folgenden Eigenschaften:

- Für alle Eingaben  $x \in P$  gilt  $\Pr[\mathcal{A}(x) = \text{NO}] \leq 1/3$  und
- für alle Eingaben  $x \notin P$  gilt  $\Pr[\mathcal{A}(x) = \text{YES}] \leq 1/3$ .

Zeigen Sie, dass man durch logarithmisch viele Wiederholungen von  $\mathcal{A}$  einen Algorithmus für das Problem  $P$  mit Fehlerwahrscheinlichkeit  $1/n^c$  (für eine beliebige vorgegebene Konstante  $c$ ) erhalten kann.

*Hinweis:* Chernoff Bound