

Peer-to-Peer-Systeme WS 2015/16

Übungsblatt 1a

Besprechung am 29. Oktober 2015

Aufgabe 1

Für die Veranstaltung Peer-to-Peer-Systeme sind 20 Teilnehmer angemeldet. Für jede Übungsaufgabe wird per Zufallsgenerator ein Teilnehmer zum Vorrechnen ausgewählt, wobei (in der ersten Übung) jeder Teilnehmer mit gleicher Wahrscheinlichkeit gezogen wird. Derselbe Teilnehmer kann auch mehrere Aufgaben vorrechnen müssen (also Ziehen mit Zurücklegen). Optimistisch wie wir sind nehmen wir an, dass alle Teilnehmer anwesend sind und alle Aufgaben vorrechnen können und wollen.

Berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Du...

- (a) ... diese Aufgabe vorrechnen musst.
- (b) ... diese Aufgabe *nicht* vorrechnen musst.
- (c) ... keine der Aufgaben dieses Übungsblatts vorrechnen musst.
- (d) ... mindestens eine der Aufgaben dieses Übungsblatts vorrechnen musst.
- (e) ... ganz alleine alle Aufgaben dieses Übungsblattes vorrechnen musst.

Aufgabe 2

Welche der folgenden Aussagen sind richtig? Beweise Deine Behauptungen in Teil (a) und (b) formal, begründe sie in Teil (c)–(e).

- (a) $\frac{3n+5}{2} \in O(n)$
- (b) $\frac{1}{n} \in \Theta(n)$
- (c) $\frac{n}{2} \in \Omega(n)$
- (d) $\sqrt{n} \in O(\log n)$
- (e) $2^{\ln n} \log_7 n \in \Theta(n \log n)$

Aufgabe 3

In der Vorlesung haben wir ein vereinfachtes Modell einer Anwendung zum Verteilen einer Datei an n Peers diskutiert. Gehe von diesem Modell (im Peer-to-Peer-Fall) aus und nimm an, dass die Download-Kapazität der Peers nicht beschränkt ist (d_{\min} ist also sehr groß). Alle Parameter (F, n, u_S, u_i) sind fest und bekannt.

Nimm weiter an, dass

$$u_S \leq \frac{1}{n} \left(u_S + \sum_{i=1}^n u_i \right).$$

Zeige nun, wie die Verteilung der Datei so erfolgen kann, dass innerhalb der Zeit F/u_S jeder Peer eine vollständige Kopie erhält. Schlage hierfür eine Vorgehensweise vor, wann welcher Knoten was mit welcher Rate an wen übertragen soll.

Weise für Deine Lösung nach, dass in der Zeit F/u_S alle Übertragungen abschließen und dass dabei die Upload-Bandbreiten nicht überschritten werden.

Hinweis: Diese Aufgabe ist ein bisschen knifflig. Also nicht gleich aufgeben – und nicht verzweifeln, wenn Du nicht die „perfekte“ Lösung findest. Entwickle ein paar Ideen, wie man es machen könnte, und versuche vor allem, Argumente zu finden, die Deine Ideen bestätigen (oder widerlegen!).

„Weise [...] nach“ ist hier aber durchaus ernst gemeint: Gefragt ist nach einem wasserdichten, formalisierten Argument, warum die Übertragungen in der genannten Zeit definitiv abgeschlossen werden können!