

Wintersemester 2018/2019

Peer-to-Peer und Cloud Computing

Aufgabenblatt 5

Dieses Übungsblatt ist Teil der Bonusregelung. Schicken Sie Ihre Lösung in der für diese Veranstaltung festgelegten Form **bis Montag, 10.12.2018, um 8 Uhr MEZ** an obenstehende E-Mail-Adresse. Die Vorstellung der Ergebnisse wird voraussichtlich im Rahmen der Übung am Mittwoch, 12.12.2018, stattfinden.

Zum Bestehen dieses Übungsblattes müssen mindestens **15 Punkte** erreicht werden.

Strukturierte P2P-Systeme: CAN (22 Punkte)

Gegeben sei ein leeres CAN. Eine Zone teilt sich immer in der Mitte ihrer längeren Seite; sind die Seiten gleich lang, teilt sie sich in der ersten Dimension (also *vertikal*). Der neue Knoten bekommt *immer* die rechte (bei vertikaler Teilung) beziehungsweise die obere Zone (bei horizontaler Teilung) zugewiesen – unabhängig von der von ihm gewählten Koordinate zur Identifizierung seines Einstiegsknotens.

1. In dieses CAN ordnen sich nun nacheinander die folgenden neun Knoten ein:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a) $v_1 = (0,70; 0,60)$ | d) $v_4 = (0,40; 0,90)$ | g) $v_7 = (0,40; 0,40)$ |
| b) $v_2 = (0,20; 0,20)$ | e) $v_5 = (0,90; 0,90)$ | h) $v_8 = (0,40; 0,60)$ |
| c) $v_3 = (0,70; 0,20)$ | f) $v_6 = (0,90; 0,40)$ | i) $v_9 = (0,20; 0,60)$ |

Zeichnen Sie die zweidimensionale Struktur des Netzwerkes nach jedem neu hinzugefügten Knoten (inklusive Knotenbeschriftungen, siehe Abbildung 1). Am Ende sollten Sie *neun* Netzwerke gezeichnet haben! (4 Punkte)

2. Zeichnen Sie den Partitionsbaum des endgültigen Netzwerkes (linke Teilbäume stehen dabei für die linke bzw. untere Partition – also diejenige, die die kleineren Paare aus $[0; 1] \times [0; 1]$ enthält –, rechte Teilbäume für die rechte bzw. obere). (4 Punkte)

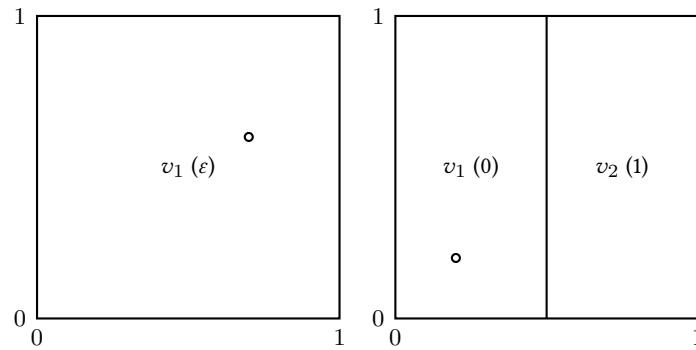


Abbildung 1: Die Struktur des Netzwerks in den ersten zwei Schritten von Teilaufgabe 1 (bereits mit den VIDs aus Teilaufgabe 3, ε steht hierbei für das leere Wort).

3. Zeichnen Sie die *virtual IDs* (VIDs) in alle Zwischenschritte ein. (3 Punkte)
4. Schließlich meldet Knoten v_8 seinen Austritt aus dem Netzwerk.
 - a) Beschreiben Sie, auf welche Weise sich die Struktur des Netzwerks verändern *sollte*! Argumentieren Sie dabei mithilfe des Partitionsbaums und zeichnen Sie beide Alternativen für die neue Netzwerkstruktur sowie die zugehörigen neuen Partitionsbäume! (5 Punkte)
 - b) In Echtwelt-Netzwerken kennen die Knoten den Partitionsbaum nicht, sondern nur die VIDs ihrer Nachbarn. Beschreiben Sie den Ablauf des Austritts von v_8 , wenn für die Recovery-Nachrichten *Greedy Forwarding* benutzt wird! (2 Punkte)
 - c) Welches Problem tritt dabei auf? (Wenn in Ihrer Lösung kein Problem auftritt: Welches Problem könnte im Allgemeinen beim Austritt eines Knoten unter Benutzung von *Greedy Forwarding* auftreten?) (1 Punkt)
 - d) Welche Lösung gibt es für das Problem aus Teilaufgabe c)? Wie funktioniert sie? Zeichnen Sie sie auch in das letzte CAN-Netzwerk aus Teilaufgabe 1 (also noch mit Knoten v_8) ein! (3 Punkte)