
Wintersemester 2018/2019

Peer-to-Peer und Cloud Computing

Aufgabenblatt 2

Dieses Übungsblatt ist Teil der Bonusregelung. Schicken Sie Ihre Lösung in der für diese Veranstaltung festgelegten Form **bis Montag, 12.11.2018, um 8 Uhr MEZ** an obenstehende E-Mail-Adresse. Die Vorstellung der Ergebnisse wird voraussichtlich im Rahmen der Übung am Mittwoch, 14.11.2018, stattfinden.

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

1 Verständnisfragen zu Graphentheorie (9 Punkte)

1. Warum sind in P2P-Netzwerken hohe Clustering-Koeffizienten oft erstrebenswert? Geben Sie mehrere Gründe an und erklären Sie diese! (3 Punkte)
2. Weshalb teilt man bei der Berechnung von L_G durch den Term $|V| * (|V| - 1) / 2$? Kombinatorik könnte bei der Erklärung helfen! (1 Punkt)
3. In P2P-Netzwerken fehlt es oft an globalem Wissen; jeder Teilnehmer kennt nur die Entfernung zu seinen unmittelbaren Nachbarn. Um L_G zu berechnen, benötigt man aber die Entfernung für jedes Paar von Knoten.
 - Angenommen, man hat bereits für jeden Knoten die Entfernung zu seinen unmittelbaren Nachbarn (dies könnte z. B. die zentrale Einheit in einem zentralisierten P2P-Netzwerk wissen). Welche beiden berühmten Algorithmen eignen sich für die *genaue* Ermittlung der für die Berechnung von L_G benötigten Entfernung für jedes Paar von Knoten? (1 Punkt)
 - Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Anzahl von Kanten im Graphen und der Laufzeit dieser Algorithmen? (3 Punkte)
4. Ist ein Graph mit $|V| = 1$ und $|E| = 0$ wirklich ein Graph? (1 Punkt)

2 Rechenaufgaben zu Graphentheorie (12 Punkte)

Beachten Sie bei der Bearbeitung der folgenden Aufgaben diesen Hinweis: Bei den Graphen (c) und (d) gilt, dass – mithilfe von Modulo – mögliche Verbindungen über den „letzten“ Knoten v_8 (Graph (c)) bzw. v_{31} (Graph (d)) hinaus betrachtet werden sollen. Beispielsweise wird das Ziel der Kante $\{v_n, v_{n+2^4}\}$ für $n = 25$ wie folgt berechnet: $v_{(25+2^4) \bmod 32} = v_9$.

1. Berechnen Sie folgende Werte für die Knoten v_3 und v_4 des Graphen (a), die Knoten v_2 und v_8 des Graphen (b), den Knoten v_1 des Graphen (c) sowie den Knoten v_1 des Graphen (d) (6 Punkte):
 - Grad k_v ,
 - Nachbarschaft N_v und
 - Clustering-Koeffizient C_v .
2. Welchen Durchmesser haben die jeweiligen Graphen? (4 Punkte)
3. Berechnen Sie für die Graphen (a) und (b) den Wert L_G . (2 Punkte)

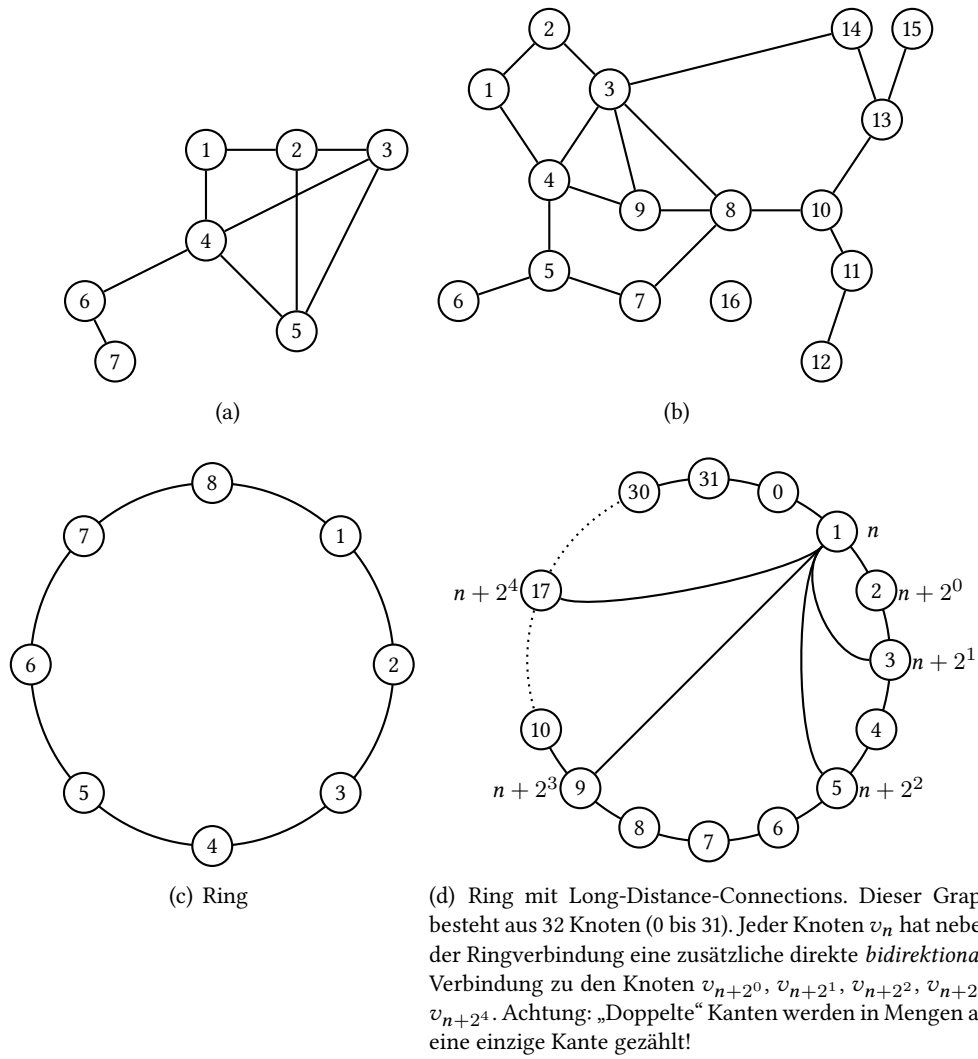


Abbildung 1: Graphen für Aufgabe 2