
Wintersemester 2018/2019

Peer-to-Peer und Cloud Computing

Lösungsvorschläge zu Aufgabenblatt 6

1 Komplexität unstrukturierter P2P-Netzwerke (3 Punkte)

Schätzen Sie die Komplexität für das Einfügen, Löschen und Suchen von Dateien in einem unstrukturierten Netz mithilfe der O-Notation ab.

Lösung

- Einfügen
 - $O(1)$
 - keine Kommunikation erforderlich
 - Datei wird einfach lokal „veröffentlicht“
- Löschen
 - $O(1)$
 - keine Kommunikation erforderlich
 - Datei wird einfach lokal gelöscht
 - wenn alle Kopien gelöscht werden sollen: $O(n)$ für n Knoten
- Suchen
 - $O(n)$
 - im schlimmsten Fall: alle Knoten durchsuchen (z. B. wenn gesuchtes Objekt nicht vorhanden)

2 Unstrukturierte P2P-Netzwerke: Rechenaufgaben (26 Punkte)

In den folgenden Aufgaben geht es um das unstrukturierte Netzwerk aus Abbildung 1.

2.1 Verschiedene Suchverfahren (18 Punkte)

Ausgehend von Knoten v_1 wird die Ressource r_3 gesucht. Gegeben sind drei Suchverfahren:

1. *Flooding* (uneingeschränkt)
2. *Expanding Ring Search* mit $TTL \in \{1,2,3,4,5\}$
3. Tiefensuche (dabei sollen die Nachbarknoten nach ihrer ID aufsteigend sortiert durchsucht werden)

Beantworten Sie für jedes dieser Suchverfahren die folgenden Fragen¹.

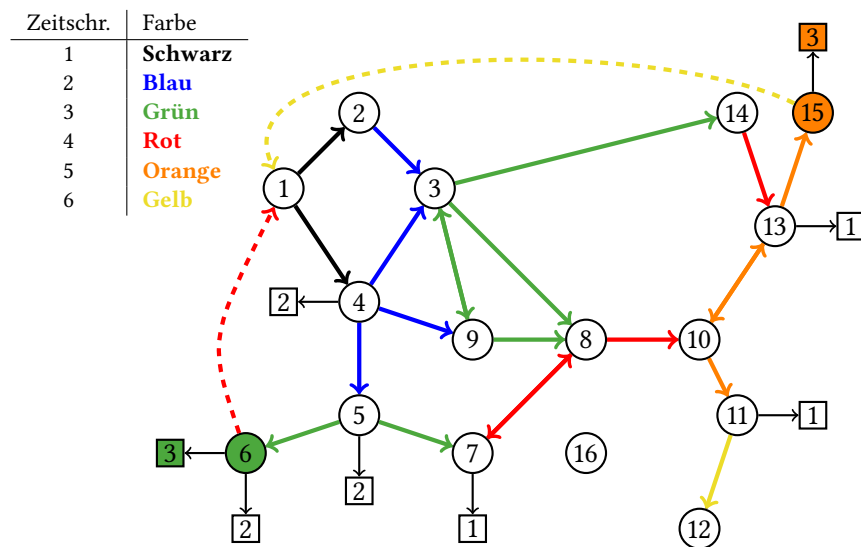
1. Zeichnen Sie alle gesendeten Nachrichten sauber mithilfe von Pfeilen in den Graphen ein.² Kennzeichnen Sie dabei auch, in welchem Schritt welche Nachricht gesendet wird (farbig oder durch eine Beschriftung des Pfeils)! (4 Punkte)
2. Wie viele Nachrichten werden jeweils insgesamt verschickt? (1 Punkt)
3. Wie hoch ist die Latenz bis zur Antwort? Dabei wird von einer Zeiteinheit pro zurückgelegtem Hop ausgegangen. (1 Punkt)

Lösung

¹Nummerieren Sie Ihre Antworten bitte zumindest in der Form 2.1.k.m für das Suchverfahren mit der Nummer k und die Frage mit der Nummer m.

²Im Digicampus finden Sie eine – auf TikZ basierende – \LaTeX -Datei, die diesen Graphen enthält. Diese können Sie *gerne* zum Einzeichnen der Pfeile nutzen!

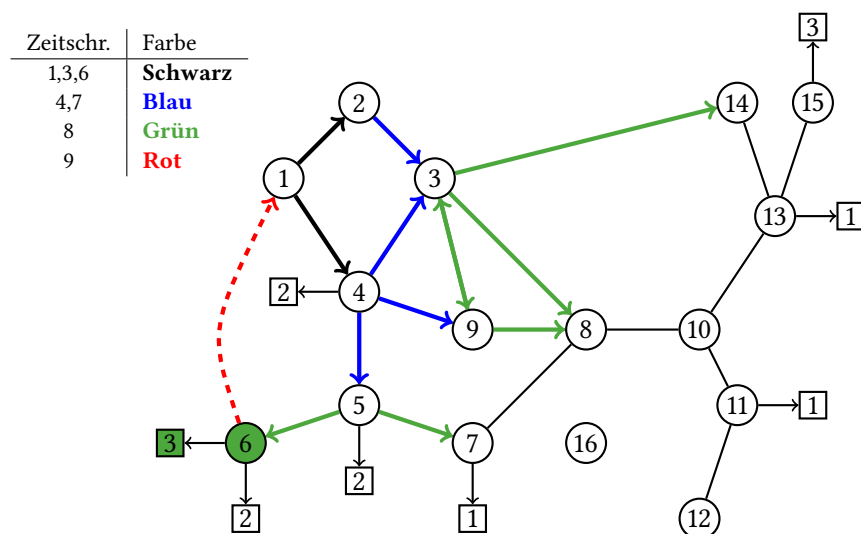
2.1.1.1



2.1.1.2 24 Nachrichten insgesamt, davon zwei Antwortnachrichten

2.1.1.3 Die Antwort kommt im vierten Zeitschritt bei v_1 an.

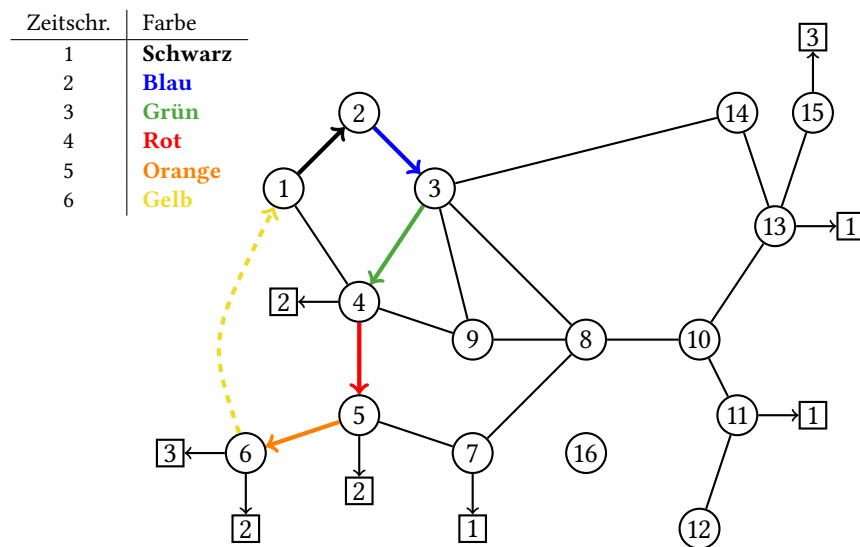
2.1.2.1



2.1.2.2 22 Nachrichten insgesamt, davon eine Antwortnachricht

2.1.2.3 Die Antwort kommt im neunten Zeitschritt bei v_1 an, da zwischen den einzelnen Flooding jeweils ein Zeitschritt auf eine mögliche Antwort gewartet werden muss. Alternativ: Flooding mit $TTL = i$ in Zeitschritt i . Dann wird aber deutlich zu viel geflutet (näher am unbeschränkten Fluten)! Alternativ: Neues Flooding startet in dem Zeitschritt, in dem vorheriges gerade $TTL = 0$ erreicht hat. Dann in diesem Fall bis $TTL = 4$.

2.1.3.1



2.1.3.2 6 Nachrichten insgesamt, davon eine Antwortnachricht

2.1.3.3 Die Antwort kommt im sechsten Zeitschritt bei v_1 an.

2.2 Gerichtete Breitensuche (8 Punkte)

Nun soll von v_1 aus die Ressource r_3 mit einer gerichteten Breitensuche gesucht werden.

1. Wählen Sie dafür eine *sinnvolle* Heuristik und beschreiben Sie kurz ihren Ansatz. (2 Punkte)

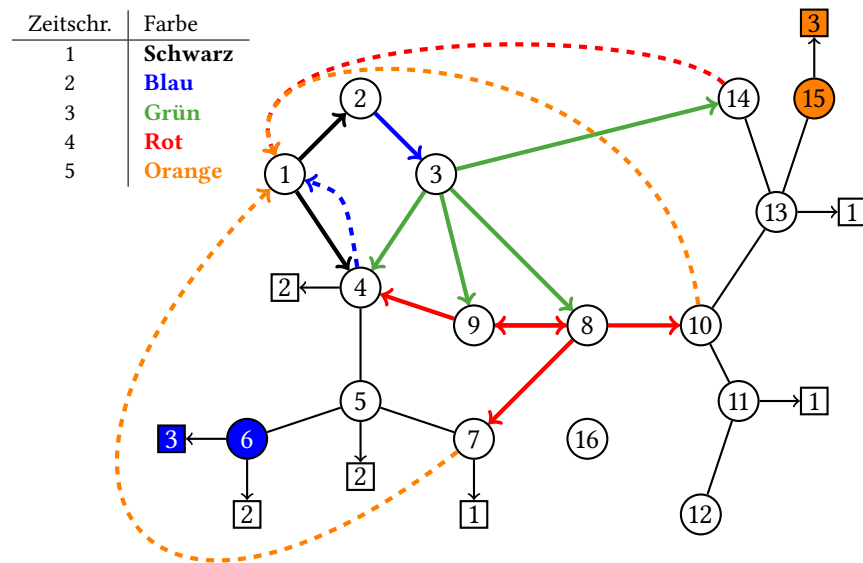
Lösung

Geeignete Heuristik: Lokaler Index mit Radius 2.

2. Beantworten Sie die Fragen aus Aufgabe 2.1 für Ihre Art der Breitensuche. (Punkte wie oben)

Lösung

Lokaler Index:



⇒ 16 Nachrichten insgesamt, davon vier Antwortnachrichten
 ⇒ (erste) Antwort nach zwei Zeitschritten!

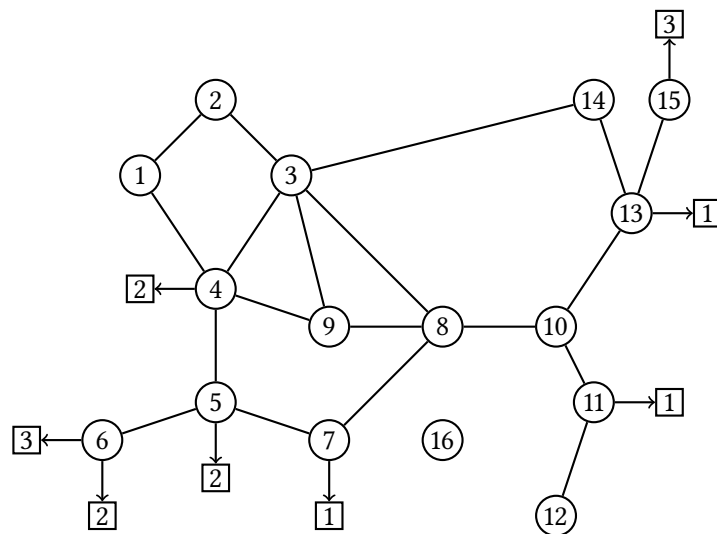


Abbildung 1: Unstrukturiertes Netzwerk zu Aufgabe 2. Knoten v_i sind als Kreise mit i im Inneren, Ressourcen r_j als Quadrate mit j im Inneren dargestellt.