

2. Übungsblatt

22. Mai 2009

Abgabetermin: Fr. 12.6.

Übungstermin: Do. 25.6.

Übung Peer-to-Peer-Systeme und Sicherheit (SS2009)

Dipl.-Inform. Heiko Niedermayer

Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzdienste

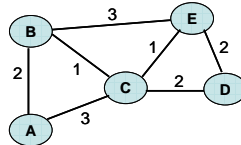
Technische Universität München

Regeln:

Es sind insgesamt 5 Übungsblätter mit je 10 Punkten vorgesehen. Ein Blatt kann von 3 Studenten gemeinsam bearbeitet werden. Für die Übungscredits wird erwartet, dass Aufgaben für 30 Punkte sinnvoll bearbeitet wurden und dass 1x erfolgreich eine Aufgabe vorgerechnet worden ist.

Aufgabe 1 (2 Punkte) Clustering-Koeffizient C und charakteristische Pfadlänge L

In dieser Aufgabe beschäftigen wir uns mit dem Clustering-Koeffizienten und charakteristischen Pfadlängen.



Berechnen Sie den C und L sowie den Durchmesser des obigen Graphen.

Aufgabe 2 (2 Punkte) Clustering-Koeffizient C

In dieser Aufgabe sollen Beispielgraphen mit einem bestimmten Clustering-Koeffizienten gebaut werden.

- Geben Sie einen verbundenen Graphen mit 8 Knoten an, der etwa $C=0,5$ hat. Zeigen Sie, dass dies auch wirklich der Fall ist, indem Sie C berechnen.
- Geben Sie einen Graphen mit 5 Knoten und mindestens 5 Kanten an, der $C=0$ hat. Zeigen Sie, dass dies auch wirklich der Fall ist, indem Sie C berechnen.

Aufgabe 3 (2 Punkte) Key-based-Routing-API

Geben Sie in der Aufgabe jeweils kurz die Lösungsidee und entsprechend benötigte Funktionen in einem abstrahierten Pseudocode an, der unnötige Details und Längen vermeidet.

Nehmen Sie dabei an, Ihnen stünde ein strukturiertes Peer-to-Peer-Netzwerk zur Verfügung, das die Key-based-Routing-API implementiert hat:

- Schätzen Sie die Größe n des Peer-to-Peer-Netzwerks, in dem Sie mittels einer Nachricht in einem Key-Bereich die Knoten zählen und dann hochrechnen. Wie effizient ist Ihr Verfahren?
- Um Verluste proaktiv zu bekämpfen, verdoppeln Knoten mit Wahrscheinlichkeit $p=2/\log(n)$ Nachrichten und senden die Zweite über einen anderen nächsten Hop. Wie viele zusätzliche Pakete erwarten Sie bei der Vorgehensweise?

Aufgabe 4 (2 Punkte) Verständnisfragen

Ein paar Fragen, die mit dem Wissen aus der Vorlesung beantwortbar sein sollten.

- Kennt der Tracker bei BitTorrent die Inhalte der über den Tracker verteilten Dateien?
- Angenommen, Peers wollten die Verteilung einer Datei sabotieren, indem sie im Schwarm fehlerhafte Subpieces versenden. Hat der Benutzer am Ende eine fehlerhafte Datei?
- Warum werden Power-Law-Netze als recht robust gegen zufällig Fehler angesehen?

Aufgabe 5 (2 Punkte) Sensoren-Schwärme

Bei trackerlosem BitTorrent wird eine DHT verwendet, in der ein Replica Set von 8 Knoten um die Torrent-ID herum den jeweiligen Torrent verwaltet. Jeder dieser Knoten hält Informationen über die Gesamtheit der Schwarm-Mitglieder. Bei einer Anfrage reicht es, wenn einer der Knoten mit einer Teilmenge antwortet. Die Anfrage nach anderen Schwarmknoten ist dabei ein häufiges Ereignis. Das alle Knoten im Replica Set betreffende Eintragen und Austragen ist entsprechend im Vergleich deutlich seltener.

Wir wollen nun ein Beispiel betrachten, wo diese Situation anders herum ist. Ein Schwarm von Sensoren verwaltet seine Mitgliedschaft analog zu BitTorrent. Die Anfrage danach ist aber nun weniger dynamisch. Vielmehr schreiben die Knoten immer wieder aktuelle Sensor-Informationen oder Meldungen in die Schwarm-ID.

- Angenommen, diese Daten seien wichtig. Daher sollten sie nicht nur auf einem Knoten gespeichert werden, aber um Aufwand zu sparen auch nicht auf allen Replica-Knoten für den Schwarm. Geben Sie eine ressourcenschonende Alternative an, welche mit vereinzelt Knoten-Ausfällen umgehen kann. Anzugeben sind allgemeine Vorgehensweise sowie Schreib- und Lesevorgang.
- Nun soll der aktuelle Mittelwert bestimmt werden. Wie kann das in ihrem Verfahren geschehen.