

9. Übung

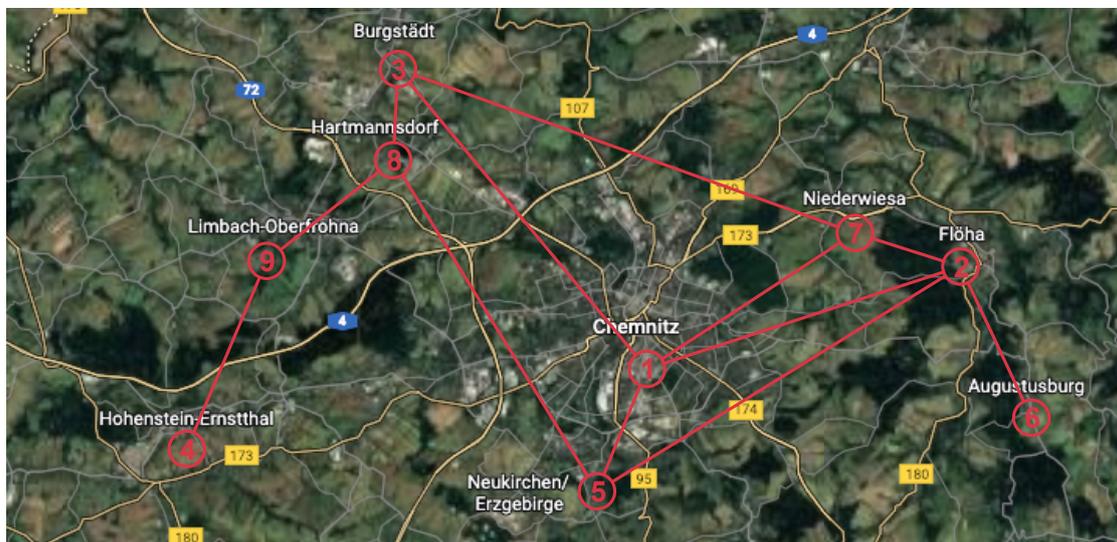
Verteilte Betriebssysteme

Jonas Henschel

Aufgabe 1

Disclaimer: Die folgenden Begebenheiten sind vom Autor frei erfunden und stellen keine *echte* Arbeitsweise der Beteiligten dar.

Das THW hat in Katastrophenfällen viele verteilte Einsatzlager. Jedes Lager kann eindeutig über eine Nummer identifiziert werden. Die Kommunikation wird autark über Richtfunkantennen sichergestellt. Es kann also nicht jedes Lager mit jedem anderen Lager kommunizieren. Eine Übersicht über die eingerichteten Richtfunkstrecken gibt Ihnen die folgende Abbildung.



Alle Einsätze werden von einem Zentrallager aus koordiniert. Da es bei der initialen Lagererrichtung zuerst eingerichtet wird, hat es immer die kleinste Identifikationsnummer. Sollte das Zentrallager aufgrund unvorhergesehener Umstände nichtmehr verfügbar sein,

muss schnellstmöglich und dezentral ein neues Zentrallager bestimmt werden. Schlagen Sie einen Algorithmus vor mit dem ein neues Zentrallager bestimmt werden kann. Gehen Sie davon aus, dass die Lager nicht immer jedes andere Lager kennen. Außerdem werden nach Lagerabbrüchen die Identifikationsnummern nicht neu vergeben. So können Lücken in den Nummern entstehen.

Aufgabe 2 (*Chang und Roberts*)

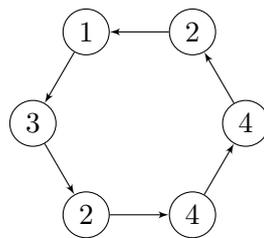
Der Algorithmus von Chang und Roberts geht von einzigartigen IDs aus, um in einem Ring den Leader zu wählen.

- a) Zeigen Sie durch ein Beispiel, dass diese Annahme notwendig ist.
- b) Gibt es Fälle, in denen der Algorithmus dennoch funktioniert? Zeigen Sie Beispiele.
- c) Wie viele Nachrichten braucht der Algorithmus im besten Fall bzw. im schlechtesten Fall?

Aufgabe 3 (*Itai und Rodeh*)

Itai und Rodeh haben einen Algorithmus zur Leader Election entwickelt, der für anonyme Ring-Teilnehmer funktioniert.

- a) Wieso ist die Bedingung, dass die Ringgröße bekannt ist, wichtig für den Algorithmus?
- b) Die folgende Abbildung zeigt einen anonymen Ring, welcher mittels des Algorithmus von Itai und Rodeh eine Auswahl trifft. Dazu wurden die dargestellten IDs ausgewürfelt, jedoch noch keine Nachrichten verschickt. Führen Sie die aktuelle Runde zu Ende, wählen Sie als Nachrichtenformat (ID, flag, hopcount). Nehmen Sie an, dass alle Knoten Initiatoren sind. Wer kann woran erkennen, dass Dopplungen vorkommen?



Aufgabe 4 (Leader Election)

Chang und Roberts sowie Itai und Rodeh beziehen sich explizit auf eine Ringtopologie. Wenn sie ein vollvermaschtes System haben, was wäre dann der einfachste Algorithmus, um den Leader zu bestimmen. Geben Sie eine kurze Beschreibung für anonyme Teilnehmer und nicht-anonyme Teilnehmer. Wie kann man den Algorithmus bezüglich der Nachrichtenmenge optimieren?

Aufgabe 5 (*Dolev* Graphenfärbung)

Der Algorithmus entwickelt von Dolev et al. erlaubt die Lösung des Auswahlproblems für beliebige Topologien von Graphen. Betrachten sie die folgenden Fehler-Situationen und erläutern Sie, wie der Algorithmus damit umgeht.

- a) Die Wurzel eines Baums fällt aus.
- b) Zwei Wurzeln unterschiedlicher Färbung und gleicher treeID sind durch einen Kanal verbunden.
- c) Ein Knoten eines Baums fällt aus.
- d) Zwei Knoten mit gleicher treeID und unterschiedlicher Färbung sind durch einen Kanal verbunden.