

Übungen zu Ideen der Informatik

<https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/algorithms-complexity/teaching/winter20/ideen/>

Blatt 7

Abgabeschluss: 21.12.2020

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Sie möchten ein Computer-Netzwerk aufbauen, das die Standorte (Knoten) A bis I so miteinander verbindet, dass jeder Standort von jedem anderen Standort aus erreichbar ist. Abbildung 1 zeigt, welche Leitungen (Kanten) zwischen den einzelnen Standorten möglich sind und wie viel Geld ihre Errichtung jeweils kosten würde (Kantengewichte).

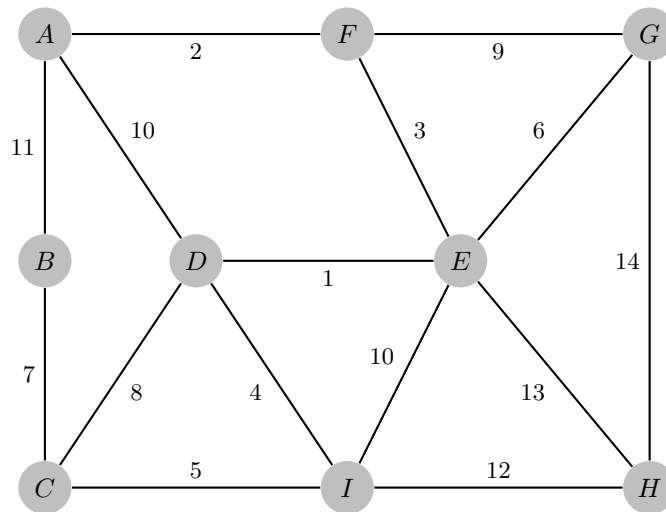


Abbildung 1: Beispielgraph für Aufgabe 1

- Beschreiben Sie einen Algorithmus, der für einen verbundenen Graphen wie jenen in Abbildung 1 eine Menge von Leitungen findet, sodass das aus ihnen bestehende Netzwerk die oben genannten Bedingungen erfüllt und Ihnen möglichst geringe Kosten entstehen. (2 Punkte)
- Begründen Sie, warum Ihr Algorithmus sicherstellt, dass durch die von Ihnen gefundene Kantenmenge tatsächlich alle Standorte miteinander verbunden sind. (2 Punkte)
- Führen Sie Ihren Algorithmus auf dem Graphen von Abbildung 1 durch und geben Sie die Kanten an, die sich in Ihrer Lösung befinden. Schreiben Sie dabei eine einzelne Kante als Menge der Knoten, die sie verbindet, und nennen Sie die Elemente der Menge in alphabetischer Reihenfolge (eine Kante zwischen X und Y wäre also $\{X, Y\}$). (2 Punkte)
- Wie hoch sind die Gesamtkosten des resultierenden Netzwerks? (1 Punkt)
- Wie viele Kanten enthält Ihre Lösungsmenge, wenn Sie Ihren Algorithmus auf einem verbundenen Graphen mit n Knoten und m Kanten ausführen? (1 Punkt)

- f) Angenommen, die Gewinne, die Sie durch den Bau einzelner Leitungen erzielen können, sind voneinander unabhängig, und Sie können abschätzen, wie viel Gewinn Sie durch den Bau der einzelnen Leitungen erzielen können. Wie müssten Sie Ihren in Aufgabenteil a) entwickelten Algorithmus anpassen, um unter diesen Bedingungen das Netzwerk zu bauen, mit dem Sie den größten Gewinn machen, wenn das Netzwerk nach wie vor alle Knoten miteinander verbinden und nicht mehr Leitungen als vorher enthalten soll? (2 Punkte)

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Für diese Aufgabe benötigen Sie einige Networking Tools, die von Ihrem Betriebssystem bereits zur Verfügung gestellt werden. Diese Tools sind `dig`, `ping`, `traceroute` und `whois`. Finden Sie heraus, wie Sie diese Tools von der Kommandozeile (Command Line, Terminal, Shell) Ihres Rechners aus aufrufen können. Falls notwendig, finden Sie vorher heraus, wo Sie Ihre Kommandozeile finden. Geben Sie in Ihrer Abgabe zu dieser Aufgabe bitte auch an, auf welchem Betriebssystem Sie sich befinden (z.B. Linux, macOS, Windows).

- a) Informieren Sie sich über die Funktionen der einzelnen Tools und geben Sie den Hauptzweck jedes Tools an. (4 Punkte)
- b) Wie lautet die IP-Adresse von `mpi-inf.mpg.de`? Geben Sie sowohl Ihr Ergebnis als auch den Kommandozeilenbefehl an, mit dem Sie Ihre Information erlangt haben. (1 Punkt)
- c) Senden Sie mit `ping` 5 Pakete an
- (a) `law-school.de`
 - (b) `uni-saarland.de`
 - (c) `cdu.edu.au`

und kopieren Sie sowohl Ihre Kommandozeilenbefehle als auch die jeweils erhaltenen Ausgaben in Ihre Abgabe. Analysieren Sie die Ausgaben, identifizieren Sie zwei wesentliche Unterschiede zwischen den Ausgaben und versuchen Sie, diese Unterschiede zu begründen. (5 Punkte)

- d) Führen Sie `traceroute` für `cdu.edu.au` durch und kopieren Sie sowohl Ihren Kommandozeilenbefehl als auch die erhaltene Ausgabe in Ihre Abgabe. Analysieren Sie die Ausgabe, identifizieren Sie drei Auffälligkeiten und versuchen Sie, diese zu begründen. (3 Punkte)
- e) Führen Sie `whois`-Abfragen für `uni-saarland.de` und `cdu.edu.au` durch und kopieren Sie sowohl Ihre Kommandozeilenbefehle als auch die Ausgaben in Ihre Abgabe. Benennen Sie eine wesentliche Auffälligkeit und versuchen Sie, diese zu begründen. (2 Punkte)

Aufgabe 3 (15 Punkte)

Lesen Sie Abschnitt B.2 (Findings, S. 10–19) des Reports zur “Investigation of Competition in Digital Markets”, den Sie auf der Vorlesungswebseite unter “Materialien” herunterladen können, und beantworten Sie dazu die folgenden Fragen:

- a) Welches Problem thematisiert der Report? (2 Punkte)
- b) Wie zeigt sich das Problem jeweils in den vier untersuchten Unternehmen und welche Auswirkungen hat es auf deren Kunden? (6 Punkte)
- c) Zur Lösung des Problems wird häufig vorgeschlagen, die betroffenen Unternehmen (i) zu zerschlagen oder (ii) stärker zu regulieren. Überlegen Sie sich, welche Vor- und Nachteile diese Lösungsvorschläge haben könnten, und stellen Sie diese gegenüber. (4 Punkte)
- d) Angenommen, man wollte die betroffenen Unternehmen stärker regulieren. Nennen Sie drei Regelungen, die aus Ihrer Sicht geeignet wären, das in Aufgabenteil a) herausgearbeitete Problem zu adressieren, und begründen Sie Ihre Einschätzung knapp. (3 Punkte)

Ich habe für die Videos, die Nachbereitung und das Übungsblatt etwa Stunden gebraucht.

(Angelina fertigt aus diesen Zahlen eine Statistik an. Kurt und Corinna sehen nur diese Statistik. Wir möchten wissen, ob der Schwierigkeitsgrad in etwa richtig ist.)

Internet war spannend okay langweilig
schwierig okay einfach