
Übungsblatt 10

Ausgabe: 27.06.2018 – 15:30
Abgabe: 04.07.2018 – 13:00

A Tiefensuche iterativ (2 Punkte)

Implementieren Sie eine nicht rekursive Tiefensuche ausgehend von einem Knoten s . Die Laufzeit $\mathcal{O}(m+n)$ darf nicht überschritten werden.

B Inseln zählen und Ackerfläche zuteilen

Matrixnesien ist eine idyllisch gelegene Inselgruppe im Pazifischen Ozean mit algorithmisch interessierten Ureinwohnern. Sie haben eine grob gerasterte Landkarte ihrer Inselgruppe als $o \times p$ große $\{0, 1\}$ -Matrix gegeben. Eine 0 symbolisiert Wasser und eine 1 symbolisiert Land. Es kann davon ausgegangen werden, dass sowohl horizontal und vertikal, als auch schräg benachbarte Landfelder, eine einzige zusammenhängende Landmasse (Insel) darstellen. Abbildung B.1 zeigt eine Beispielmatrix mit zwei Inseln.

B.1 Inseln zählen (3 Punkte)

Implementieren Sie einen Algorithmus, der in Zeit $\mathcal{O}(o \cdot p)$ die Zahl der Inseln auf gegebenen Landkarte berechnet, und überzeugen Sie die Ureinwohner von der Korrektheit ihres Verfahrens und zeigen Sie seine Laufzeit.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Abbildung 1: In der Matrix werden zwei getrennte zusammenhängende Landmassen, also zwei Inseln, dargestellt

B.2 Ackerfläche zuteilen (3 Punkte)

Auf jeder Insel liegen genau zwei möglichst weit voneinander entfernte Dörfer. Wir betrachten im folgenden nur eine Insel. Die Ureinwohner der zwei Dörfer betreiben auf den umliegenden (Matrix)Feldern Landwirtschaft, wobei aus Tradition ein Dorf nur Mais anbaut und das andere ausschließlich Weizen. Beide Dörfer florieren und brauchen immer mehr Ackerfläche in ihrer unmittelbaren Umgebung um die Bewohner zu ernähren.

Um einem drohenden Krieg zwischen den Dörfern aus dem Wege zu geben, bitten die Dorfältesten Sie ein faire Zuteilung der Ackerfelder zu beiden Dörfern vorzunehmen. Die Zuteilung soll folgende Eigenschaften erfüllen:

- Beide Dörfer müssen gleich viele Felder erhalten.
- Die Ackerbereiche der beiden Dörfer müssen zusammenhängend sein.

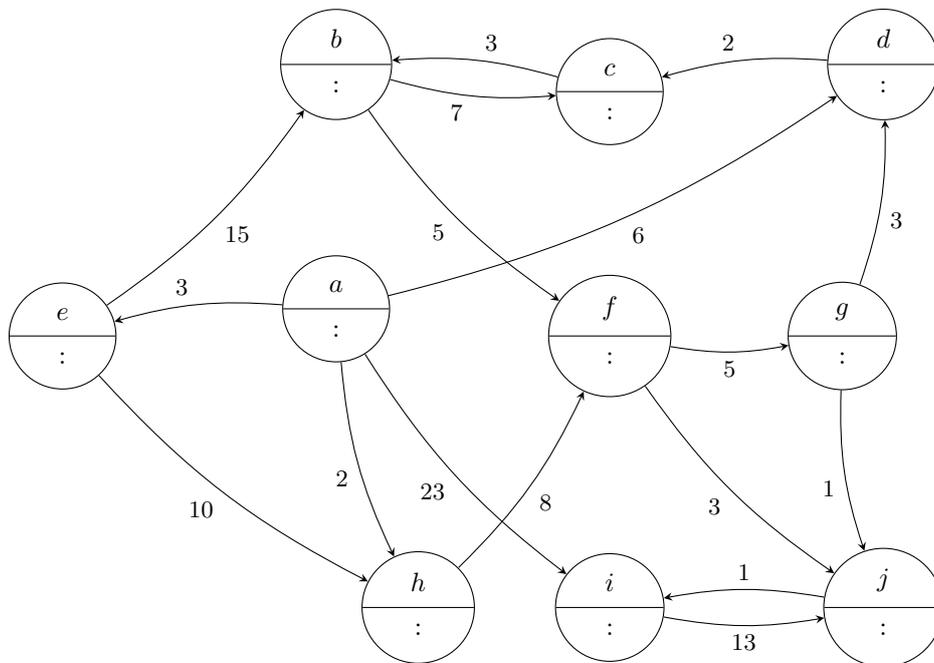
Gleichzeitig müssen die folgenden beiden Optimierungsziele in angegebener Priorität erfüllt werden:

1. Die Anzahl nicht zugeteilter Felder ist so klein wie möglich.
2. Die Summe der Transportwege der beiden Dörfer zu ihren Feldern ist so klein wie möglich.

Implementieren Sie einen Algorithmus, der anhand der gegebenen Landkarte eine Zuteilung der Ackerfelder berechnet und überzeugen Sie die Dorfbältesten beider Dörfer, dass die berechnete Ackerzuteilung unter den obigen Bedingungen bestmöglich ist.

C Dijkstras Algorithmus (2 Punkte)

Führen Sie auf folgendem Graphen den Algorithmus von Dijkstra aus, beginnend mit Knoten *a*. Als Ergebnis soll in jedem Knoten folgendes stehen: links vom Doppelpunkt die Nummer des Schritts, in dem der Knoten aus der Queue genommen wurde; rechts vom Doppelpunkt die Länge des kürzesten Wegs zu *a*. Zeichnen Sie außerdem den Baum der kürzesten Wege von *a* aus ein. Der erste Knoten wird zum Zeitpunkt 1 aus der Queue entfernt. Sie können direkt in dieses Blatt einzeichnen.



Deckblatt Übungsblatt 10

Tutoriumsnummer:

Name	Matrikelnummer	Unterschrift

Mit unseren Unterschriften bestätigen wir, dass wir die Aufgaben eigenständig gelöst haben.

Hinweis: Das Übungsblatt darf in Gruppen von bis zu zwei Personen bearbeitet werden. Beide Personen müssen demselben Tutorium zugeteilt sein. Möchte jemand seine Abgaben-Gruppe innerhalb des Semesters wechseln, so ist dies im Voraus mit dem Tutor abzusprechen. **Bitte tragen Sie oben groß die Nummer Ihres Tutoriums ein.** Die Lösung des Übungsblattes ist in jedem Fall mit diesem Deckblatt abzugeben.

Bewertung (durch Tutor):