

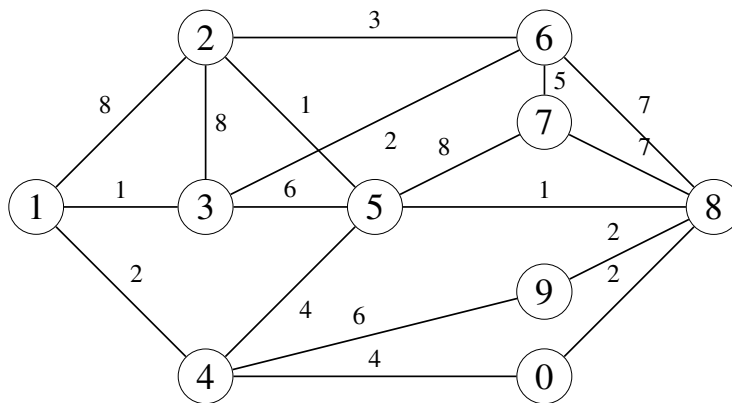


Hausaufgaben zur Vorlesung »Algorithmen und Datenstrukturen«

Blatt 12

Hausaufgabe 12.1 (MST (2 Punkte))

Berechnen Sie mit dem Algorithmus von Kruskal den minimalen Spannbaum des folgenden Graphen. Geben Sie dabei in jedem Schritt an, welche Kante Sie hinzugefügt haben und wie sich die Mengen $V[i]$ der momentanen Zusammenhangskomponenten ändern.



Hausaufgabe 12.2 (Zusammenhang (2 Punkte))

Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der die Zusammenhangskomponenten in Zeit $\mathcal{O}(|V| + |E|)$ berechnet. Begründen Sie warum Ihr Algorithmus die gewünschte Laufzeit hat.

Hausaufgabe 12.3 (Breitensuche (3 Punkte))

Sei $G = (V, E)$ ein zusammenhängender, ungerichteter Graph. Zeigen Sie, dass folgende Aussagen gelten:

- (a) Der Graph $T = (V, E')$ mit $E' = \{(Vater[v], v) \mid v \in V \setminus \{r\}\}$ ist ein gerichteter Baum. Dabei sei $Vater[v]$ der Knoten, durch den v in einer Breitensuche in die Warteschlange hinzugefügt wurde und r sei der Knoten, von dem aus die Breitensuche gestartet wurde.
- (b) Ist v ein Vorgänger von u in T so gilt $BFSNummer[v] < BFSNummer[u]$
- (c) Jede Kante e in G verbindet Knoten u und v , wobei die Differenz $Level[u] - Level[v] \in \{-1, 0, 1\}$ ist.

Hausaufgabe 12.4 (Programmierung (3 Punkte))

Gegeben ist ein gewichteter ungerichteter Graph G mit Adjazenzlisten und einer Gewichtsfunktion. Implementieren Sie den Algorithmus von Prim um einen minimal spannenden Baum in vorliegendem Graphen zu berechnen.

Verwenden Sie die von uns bereitgestellten Dateien und testen Sie Ihr Programm mit dem bereitgestellten Testprogramm. Verwenden Sie zur Ausführung des Testprogramms den Befehl "python test.py SpanTree <Pfad>". Abgaben, die sich nicht mit dem Testprogramm testen lassen, werden mit 0 Punkten bewertet.

Abgabe der theoretischen Aufgaben Donnerstag, den 09. Juli, bis spätestens 11 Uhr im Schrein.
Die Abgabe der Programmieraufgaben erfolgt per EMail an Ihren Übungsleiter.