Algorithmus von Prim

(A1)

Untersuche im Graphentester den Algorithmus "MST (Prim)" zur Bestimmung des minimalen Spannbaums mit der Insel-Karte (`04_inseln.csv` im Ordner `08_minimalspanningtree`).

- Versuche herauszufinden, wie der Algorithmus funktioniert, indem du ihn Schritt für Schritt ausführst.
- Welche Situation muss vermieden werden? Fällt dir dafür eine einfache Lösung ein.
- Beschreibe deinen so gefundenen Algorithmus in einem kurzen Text.
- Vergleiche deine Beschreibung mit den Musterlösung (unten) und bewerte, ob du das Vorgehen richtig nachvollzogen hast.

Beschreibung des Algorithmus von Prim

Beschreibung des Algorithmus (Prim)

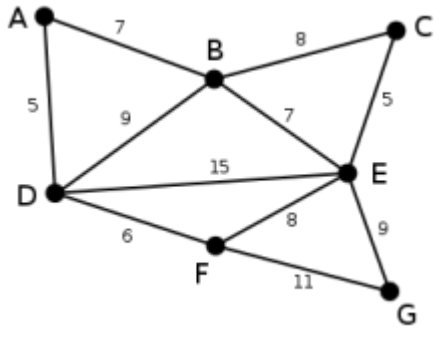
Dieser Algorithmus startet mit einem beliebigen Knoten. Dieser wird markiert. Sukzessive werden an diesen Knoten weitere Knoten angebunden und so allmählich ein immer größerer Baum aufgebaut. Dabei wird derjenige Knoten dem Baum hinzugefügt, zu dem die kürzeste Kante vom bisherigen Baum führt. Diese Kante wird markiert.

Auch hier startet man damit, die Kanten nach ihrem Gewicht zu sortieren. Nun sucht man in dieser Liste nach einer Kante, bei der ein Knoten markiert ist und der andere nicht. Dabei kann man alle Kanten, bei denen beide Knoten markiert sind, streichen, da sie nie mehr gebraucht werden.

Hat man eine derartige Kante gefunden, wird sie markiert und aus der Liste entfernt. Der neu angebundene Knoten wird ebenfalls markiert. Diese Schritte wiederholt man, bis alle Knoten angebunden sind, also n-1 mal bei n Knoten.

Beispiel

1)

	Dies ist der Graph, zu dem der Algorithmus von Kruskal einen minimalen Spannbaum berechnen wird. Die Zahlen bei den einzelnen Kanten geben das jeweilige Kantengewicht an. Zu Beginn ist noch keine Kante ausgewählt.

	Die Kanten AD und CE sind die kürzesten (noch nicht ausgewählten) Kanten des Graphen. Beide können ausgewählt werden. Hier wird zufällig AD ausgewählt. (Dass diese keinen Kreis bildet, ist im ersten Schritt selbstverständlich.)
	Nun ist CE die kürzeste, noch nicht ausgewählte Kante. Da sie mit AD keinen Kreis bildet, wird sie nun ausgewählt.
	Die nächste Kante ist DF mit Länge 6. Sie bildet mit den schon gewählten Kanten keinen Kreis und wird deshalb ausgewählt.
	Jetzt könnten die Kanten AB und BE, jeweils mit Länge 7, ausgewählt werden. Es wird zufällig AB gewählt. Die Kante BD wird rot markiert, da sie mit den bis jetzt gewählten Kanten einen Kreis bilden würde und somit im weiteren Verlauf des Algorithmus nicht mehr berücksichtigt werden muss.
	BE ist nun mit Länge 7 die kürzeste der noch nicht ausgewählten Kanten und da sie mit den bisher gewählten keinen Kreis bildet, wird sie ausgewählt. Analog zur Kante BD im letzten Schritt werden jetzt die Kanten BC, DE und FE rot markiert.
	Als letzte wird die Kante EG mit Länge 9 ausgewählt, da alle kürzeren bzw. gleich langen Kanten entweder schon ausgewählt sind oder einen Kreis bilden würden. Die Kante FG wird rot markiert. Da nun alle nicht ausgewählten Kanten einen Kreis bilden würden (sie sind rot markiert) ist der Algorithmus am Ende angelangt und der grüne Graph ist ein minimaler Spannbaum des zugrundeliegenden Graphen.

1)

Quelle https://de.wikipedia.org/wiki/Algorithmus_von_Prim, Bilder von Alexander Drichel, Lizenz CC-BY-SA 3.0

From:
https://www.info-bw.de/ -

Permanent link:
https://www.info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:graphen:zpg:minimalspanningtree:prim:start?rev=1670414713

Last update: **07.12.2022 12:05**