

Aufgaben zum Thema Graphen

- (1) Zeigen oder widerlegen Sie: Ein kürzester-Wege-Baum ist auch ein minimaler Spannbaum.
- (2) (a) Zeigen Sie: Dijkstra liefert bei negativen Kanten in gerichteten Graphen auch ohne negative Kreise im Allgemeinen ein falsches Ergebnis.
 (b) Geben Sie einen stark zusammenhängenden, gerichteten Graphen mit mindestens einer negativen Kante an, so dass Dijkstra für mindestens einen Startknoten ein korrektes Ergebnis liefert.
 (c) Warum funktioniert Dijkstra nicht auf zusammenhängenden, ungerichteten Graphen mit mindestens einer negativen Kante?
- (3) Ein Graph $G = (V, E)$ sei durch die folgende Adjazenzfelddarstellung gegeben:

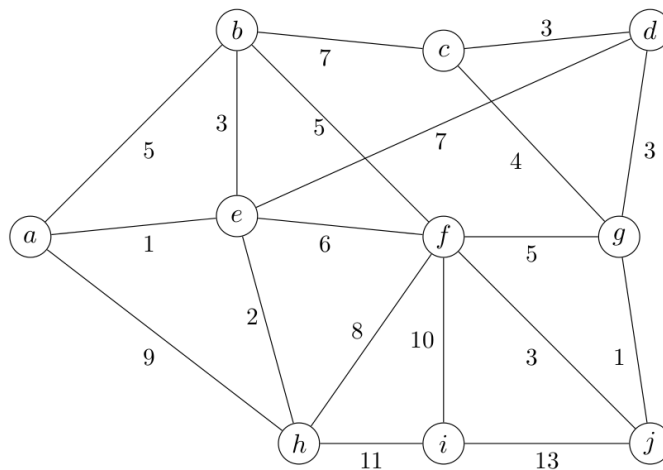
$V :=$

1	3	4	6	9	11
---	---	---	---	---	----

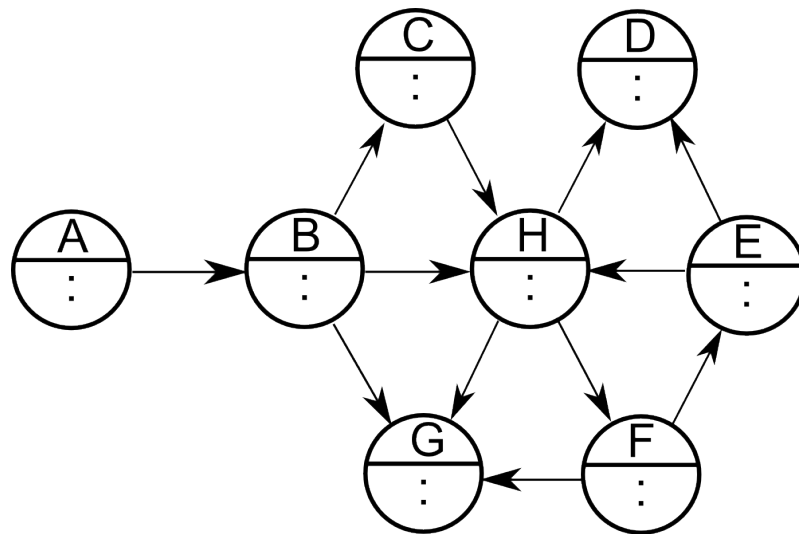
$E :=$

2	3	4	2	5	2	3	6	1	6	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (a) Zeichnen Sie den Graphen.
- (b) Geben Sie den Graphen in Adjazenzlistendarstellung an.
- (c) Welche dritte Möglichkeit zur Darstellung von Graphen wurde in der Vorlesung vorgestellt? Beschreiben Sie sie kurz und nennen Sie sowohl einen Vor- als auch einen Nachteil dieser Methode.
- (4) Wenden Sie die Algorithmen von Prim und Kruskal auf den folgenden Graphen an. Markieren Sie die Kanten des resultierenden MSTs eindeutig (z.B. durch dicke Linien) und geben Sie für jeden Algorithmus jeweils die Reihenfolge der hinzugefügten Kanten an.



(5) Gegeben sei folgender Graph:



Führen Sie auf diesem Graphen eine Tiefensuche aus und gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Beginnen Sie bei Knoten A.
- Die Betrachtung der ausgehenden Kanten eines Knotens soll im Uhrzeigersinn erfolgen
- Schreiben Sie die *discovered*-Zeiten der Knoten links neben die Doppelpunkte, die *finalized*-Zeiten jeweils rechts daneben.
- Klassifizieren Sie die Kanten:
 - jede *Baumkante* durch eine dicke Linie
 - jede *Rückwärtskante* mit einem "B"
 - jede *Vorwärtskante* mit einem "F"
 - jede *Querkante* mit einem "C"