

# Algorithmen und Datenstrukturen

## Sommersemester 2022

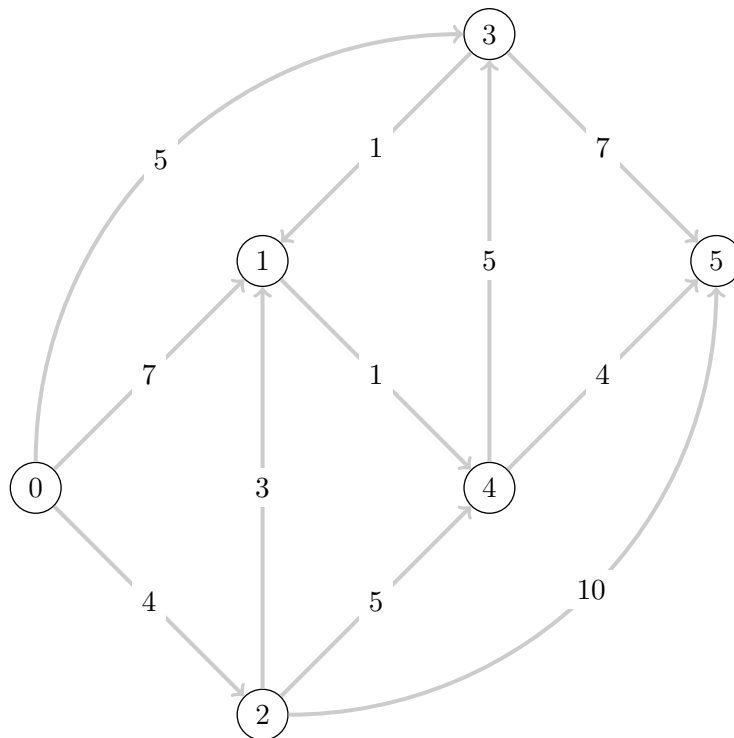
### Woche 11

Kevin Angele, Tobias Dick, Oskar Neuhuber,  
Andrea Portscher, Monika Steidl, Laurin Wischounig

Abgabe bis 21.06.2022 23:59  
Besprechung im PS am 23.06.2022

#### Aufgabe 1 (3 Punkte): Dijkstra-Algorithmus

Gegeben sei der folgende gewichtete, gerichtete Graph. Wenden Sie den Dijkstra-Algorithmus auf diesen Graphen an und starten Sie bei Knoten 0. Schreiben Sie alle Zwischenschritte auf.



**Lösung:**

- Initialisierung

Distanzen							Adaptable PQ						
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: D[v]	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Distanz	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	v	0	1	2	3	4	5

- Erster Knoten verarbeitet v=0

Distanzen							Adaptable PQ						
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: D[v]	4	5	7	$\infty$	$\infty$	
Distanz	0	7	4	5	$\infty$	$\infty$	v	2	3	1	4	5	

- Zweiter Knoten verarbeitet  $v=2$

Distanzen							Adaptable PQ				
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: $D[v]$	5	7	9	14
Distanz	0	7	4	5	9	14	$v$	3	1	4	5

- Dritter Knoten verarbeitet  $v=3$

Distanzen							Adaptable PQ				
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: $D[v]$	6	9	12	
Distanz	0	6	4	5	9	12	$v$	1	4	5	

- Vierter Knoten verarbeitet  $v = 1$

Distanzen							Adaptable PQ				
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: $D[v]$	7	12		
Distanz	0	6	4	5	7	12	$v$	4	5		

- Fünfter Knoten verarbeitet  $v = 4$

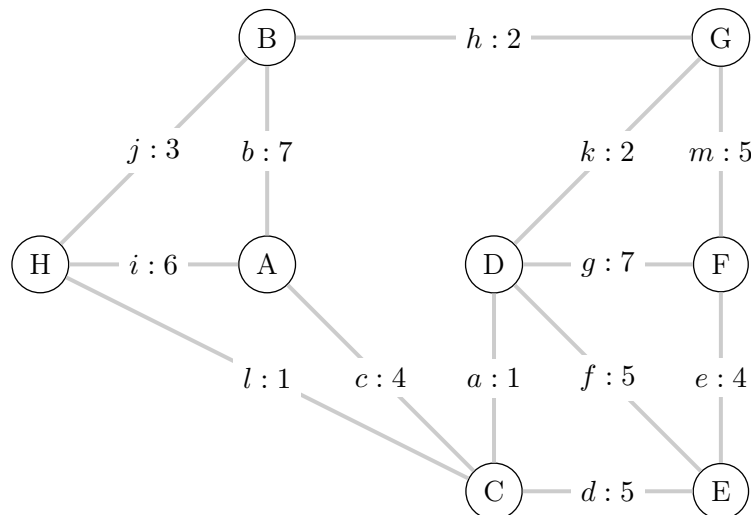
Distanzen							Adaptable PQ				
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: $D[v]$	11			
Distanz	0	6	4	5	7	11	$v$	5			

- Sechster Knoten verarbeitet  $v = 5$

Distanzen							Adaptable PQ				
Knoten	0	1	2	3	4	5	key: $D[v]$				
Distanz	0	6	4	5	7	11	$v$				

## Aufgabe 2 (4 Punkte): Tiefensuche

Betrachten Sie den folgenden gewichteten ungerichteten Graph. Kleinbuchstaben beschreiben die Kanten und Zahlen deren Gewichte.



1. Geben Sie für den Graphen eine Adjazenzliste und eine Adjazenzmatrix an.
2. Traversieren Sie den Graphen mittels der Tiefensuche beginnend bei Knoten  $H$ . Wählen Sie die Knoten in umgekehrter alphabetischer Reihenfolge. Schreiben Sie auf in welcher Reihenfolge die Knoten besucht werden. Geben Sie für alle Kanten den korrekten Kantentyp an.
3. Geben Sie den Spannbaum des Graphen an.

## Lösung:

### 1. Adjazenzliste:

$A \rightarrow \{b : 7, c : 4, i : 6\}$   
 $B \rightarrow \{b : 7, h : 2, j : 3\}$   
 $C \rightarrow \{a : 1, c : 4, d : 5, l : 1\}$   
 $D \rightarrow \{a : 1, f : 5, g : 7, k : 2\}$   
 $E \rightarrow \{d : 5, e : 4, f : 5\}$   
 $F \rightarrow \{e : 4, g : 7, m : 5\}$   
 $G \rightarrow \{h : 2, k : 2, m : 5\}$   
 $H \rightarrow \{i : 6, j : 3, l : 1\}$

### Adjazenzmatrix:

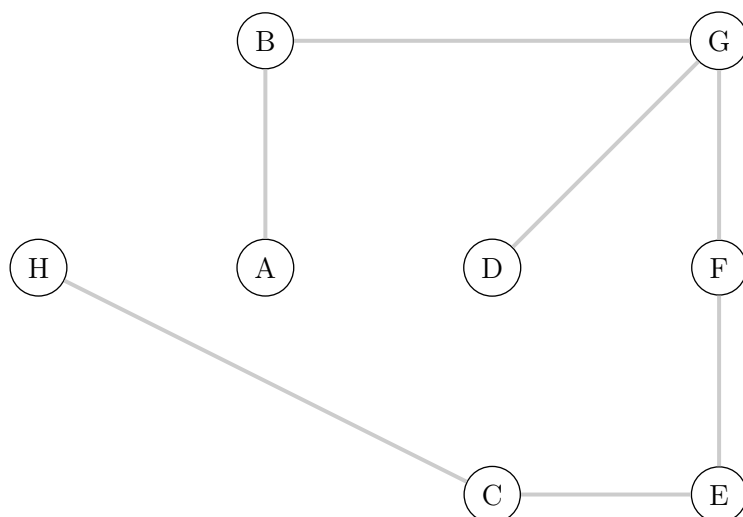
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
<i>A</i>	0	$b : 7$	$c : 4$	0	0	0	0	$i : 6$
<i>B</i>	$b : 7$	0	0	0	0	0	$h : 2$	$j : 3$
<i>C</i>	$c : 4$	0	0	$a : 1$	$d : 5$	0	0	$l : 1$
<i>D</i>	0	0	$a : 1$	0	$f : 5$	$g : 7$	$k : 2$	0
<i>E</i>	0	0	$d : 5$	$f : 5$	0	$e : 4$	0	0
<i>F</i>	0	0	0	$g : 7$	$e : 4$	0	$m : 5$	0
<i>G</i>	0	$h : 2$	0	$k : 2$	0	$m : 5$	0	0
<i>H</i>	$i : 6$	$j : 3$	$l : 1$	0	0	0	0	0

### 2. Die Knoten werden in folgender Reihenfolge besucht: $H, C, E, F, G, D, B, A$ .

Baumkanten:  $l, d, e, m, k, h, b$ .

Rückwärtskanten:  $j, i, c, f, g, a$ .

### 3. Spannbaum:



## Aufgabe 3 (3 Punkte): Zeichenkettensuche

Finden Sie in dem Text `aaabaadaabaaa` das Pattern `aabaaa`.

1. Zeigen Sie welche Vergleiche schrittweise beim Brute-Force Algorithmus ausgeführt werden.
2. Bestimmen Sie die Failure Function für den Knuth-Morris-Pratt Algorithmus.
3. Zeigen Sie die schrittweisen Vergleiche bei Ausführung des Knuth-Morris-Pratt Algorithmus.

**Lösung:**

1. aaabaadaabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa

2. KMP Failure-Funktion:

$k$	0	1	2	3	4	5
$P[k]$	a	a	b	a	a	a
$f(k)$	0	1	0	1	2	2

3. aaabaadaabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa  
aabaaa