

# ALGORITHMEN ZUR SUCHE IN GRAPHEN (V)

Minimale Spannbäume:

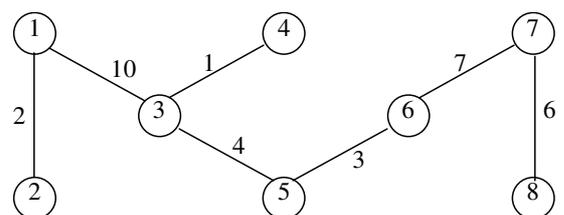
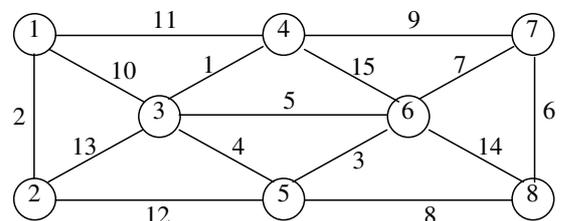
<b>ALGORITHMUS</b> <i>Kruskal</i>		
Input:	Adjazenzliste:	TAdjazenzliste { ungerichteter Graph }
Output:	Spannbaum:	Liste of TKante = (von, nach, distanz)
Lokal:	Kanten:	array[1..n <sup>2</sup> ] of TKante { $n(n-1)/2$ würde reichen }
	Vorgänger:	array[1..n] of integer
	Knotennummer:	integer
	Kantennummer:	integer
	Kante:	TKante
{ <i>Initialisierung</i> }		
• Kanten ← alle Kanten der Adjazenzliste		
• Sortiere Kanten nach aufsteigender Gewichtung { z. B. mit Quicksort }		
• Spannbaum ← „neue Liste“ { hier stehen Später alle benötigten Spannbaumkanten drin }		
• Für Knotennummer ← 1 bis n { noch gehört kein Knoten einer Komponente an }		
tue: • Vorgänger[Knotennummer] ← -1		
{ <i>Algorithmus</i> }		
• Für alle Kantennummer { d. h. durchlaufe alle Kanten mit aufsteigender Gewichtung }		
tue: • Kante ← Kanten[Kantennummer]		
• Falls <b>erster_Vorgänger</b> (Kante.von) ≠ <b>erster_Vorgänger</b> (Kante.nach)		
dann: • Vorgänger[erster_Vorgänger(Kante.von)] ← erster_Vorgänger(Kante.nach)		
• Spannbaum.Einfügen(Kante)		

Hilfsfunktion zur Bestimmung der Zusammenhangskomponente:

<b>ALGORITHMUS</b> <i>erster_Vorgänger</i>			
Input	Knotennummer:	integer	
Output:	erster_Vorgänger:	integer	
Lokal:	MinDistanz:	integer	
	Knoten:	integer	{ durchläuft alle mögl. Knoten }
• Solange Vorgänger[Knotennummer] ≠ -1			
tue: • Knotennummer ← Vorgänger[Knotennummer]			
• erster_Vorgänger ← Knotennummer			

Die Entwicklung des Arrays **Vorgänger**, mit welcher die Zusammenhangskomponenten festgelegt sind, sieht bei rechts abgebildeten Graphen wie folgt aus:

Knoten \ Kante	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Initialisierung</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3 → 4			4					
1 → 2	2							
5 → 6					6			
3 → 5				6				
3 → 6								
7 → 8							8	
6 → 7						8		
5 → 8								
4 → 7								
1 → 3		8						
1 → 4								
...	es tut sich allerdings nichts mehr							



# ALGORITHMEN ZUR SUCHE IN GRAPHEN (IV)

Minimale Spannbäume:

**ALGORITHMUS** *Prim*

Input:	Matrix:	TAdjazenzmatrix	<i>{ Array[1..n, 1..n] of integer }</i>
	Startknoten:	integer	
Output:	Distanz:	array[1..n] of integer	
	Vorgaenger:	array[1..n] of integer	<i>{ darüber lässt sich der Spannbaum rekonstruieren }</i>
Lokal:	Erledigt:	array[1..n] of boolean	
	MinKnoten:	integer	<i>{ hat kleinste Distanz zur Zusammenhangskomponente }</i>
	Knoten:	integer	<i>{ durchläuft alle möglichen Knoten }</i>

*{ Initialisierung }*

- Für Knoten  $\leftarrow$  1 bis n
  - tue: • Distanz[Knoten]  $\leftarrow$  maxInt
  - Vorgaenger[Knoten]  $\leftarrow$  -1
  - Erledigt[Knoten]  $\leftarrow$  false
- Distanz[Startknoten]  $\leftarrow$  0

*{ Algorithmus }*

- Wiederhole n mal: *{ Der Startknoten ist ja bereits erledigt }*
  - MinKnoten  $\leftarrow$  **Knoten\_mit\_kleinster\_Distanz**
  - Falls MinKnoten  $\neq$  -1 *{ d. h. es existiert ein Knoten mit minimaler Distanz }*
    - dann: • Erledigt[MinKnoten]  $\leftarrow$  true
    - Für Knoten  $\leftarrow$  1 bis n *{ für alle möglichen Nachbarknoten }*
      - tue: • Falls NICHT Erledigt[Knoten] UND Matrix[MinKnoten, Knoten] < Distanz[Knoten]
        - dann: • Distanz[Knoten]  $\leftarrow$  Matrix[MinKnoten, Knoten]
        - Vorgaenger[Knoten]  $\leftarrow$  MinKnoten

Hilfsfunktion zur Ermittlung des Knotens mit minimaler Entfernung zur Zusammenhangskomponente:

**ALGORITHMUS** *Knoten\_mit\_kleinster\_Distanz*

Output:	MinKnoten:	integer	<i>{ hat kleinste Distanz zur Zusammenhangskomponente }</i>
Lokal:	MinDistanz:	integer	
	Knoten:	integer	<i>{ durchläuft alle mögl. Knoten }</i>

- MinDistanz  $\leftarrow$  maxInt *{ erst mal von größtmöglicher Distanz ausgehen }*
- MinKnoten  $\leftarrow$  -1
- Für Knoten  $\leftarrow$  1 bis n
  - tue: • Falls NICHT Erledigt[Knoten] UND Distanz[Knoten] < MinDistanz
    - dann: • MinDistanz  $\leftarrow$  Distanz[Knoten]
    - MinKnoten  $\leftarrow$  Knoten

Die Entwicklung der Arrays **Vorgänger/Distanz** sieht wie folgt aus:

Knoten Durchlauf	1	2	3	4	5	6	7
Initialisierung	0/-1	---	---	---	---	---	---
1: Minknoten: 1		4/1	11/1	1/1			9/1
2: Minknoten: 4			7/4		2/4	6/4	
3: Minknoten: 5		3/5				5/5	
4: Minknoten: 2							
5: Minknoten: 6							
6: Minknoten: 3							
7: Minknoten: 7							

