

# Graphalgorithmen

Johannes Köbler

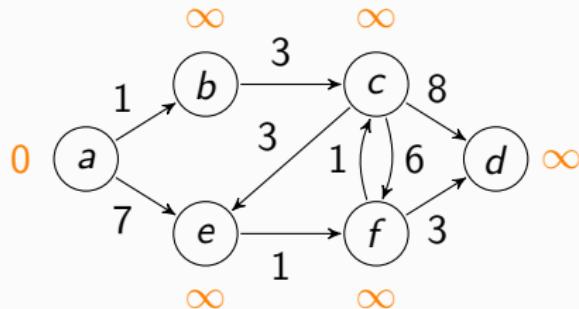


Institut für Informatik  
Humboldt-Universität zu Berlin

SS 2021

# Der Dijkstra-Algorithmus

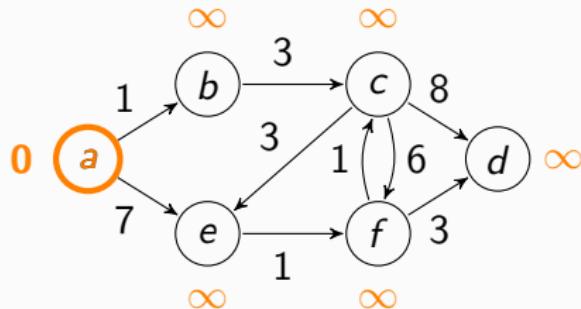
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$			

# Der Dijkstra-Algorithmus

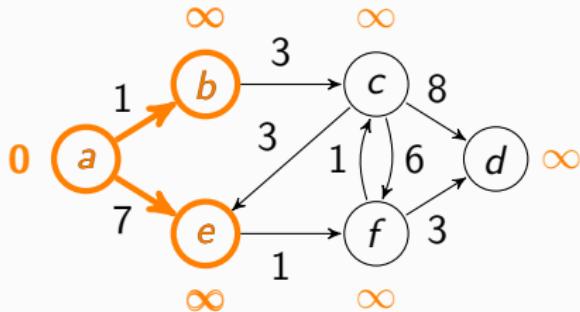
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$		

# Der Dijkstra-Algorithmus

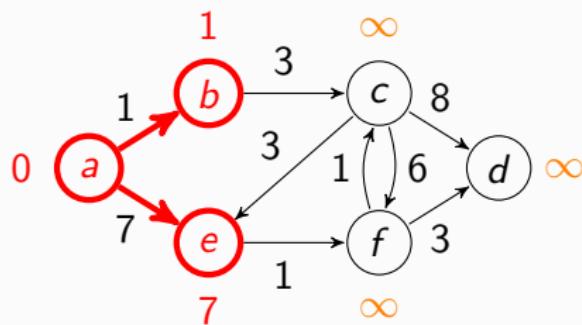
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	

# Der Dijkstra-Algorithmus

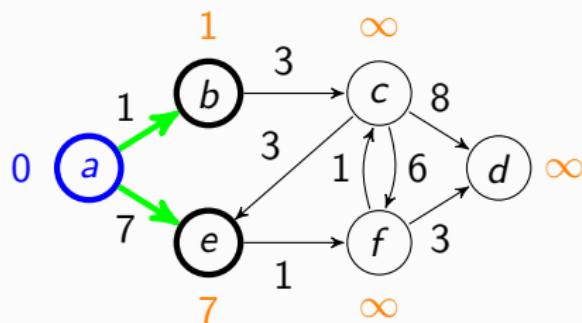
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

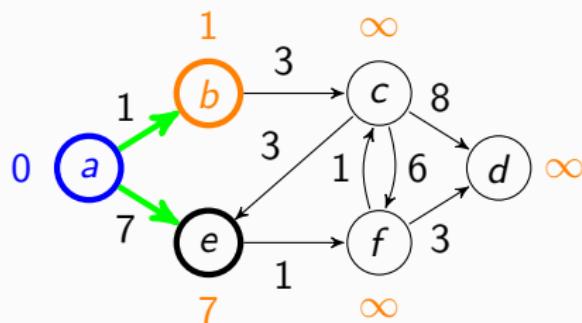
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$ $(b, 1), (e, 7)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

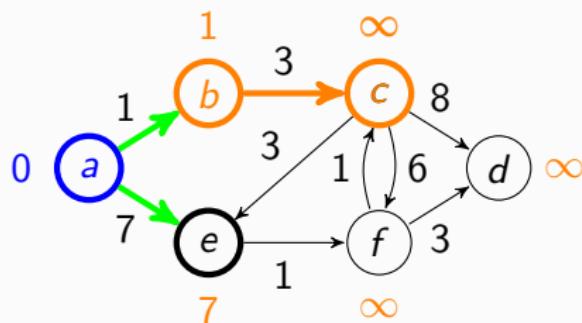
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$ $(b, 1), (e, 7)$	$(a, 0)$ $(b, 1)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

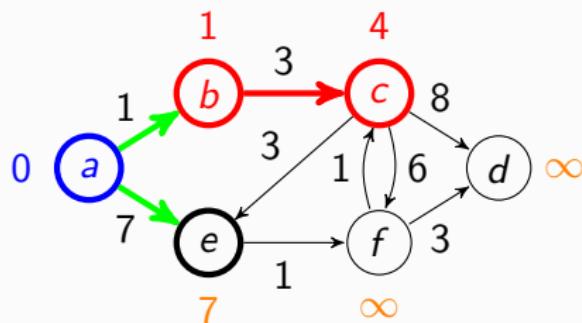
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$ $(b, 1), (e, 7)$	$(a, 0)$ $(b, 1)$	$(a, b), (a, e)$ $(b, c)$	$(b, 1), (e, 7)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

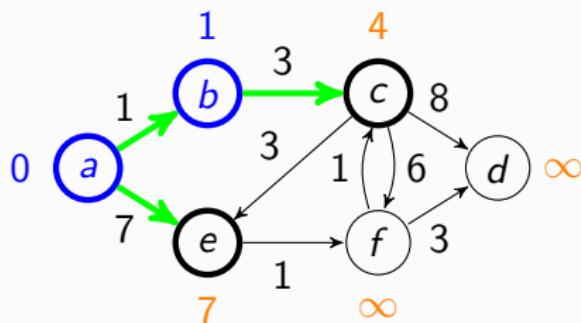
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$ $(b, 1), (e, 7)$	$(a, 0)$ $(b, 1)$	$(a, b), (a, e)$ $(b, c)$	$(b, 1), (e, 7)$ $(c, 4)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

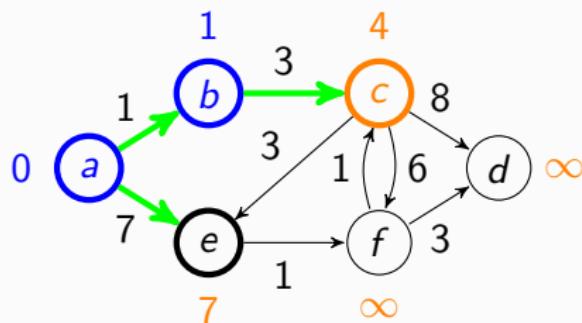
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$			

# Der Dijkstra-Algorithmus

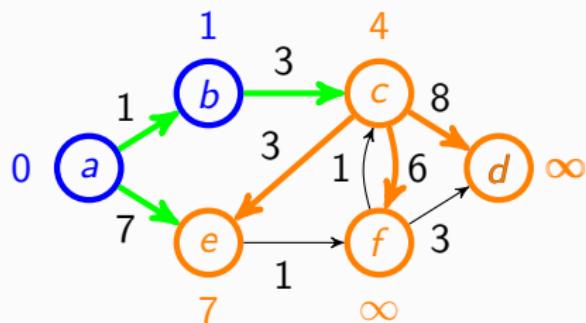
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$		

# Der Dijkstra-Algorithmus

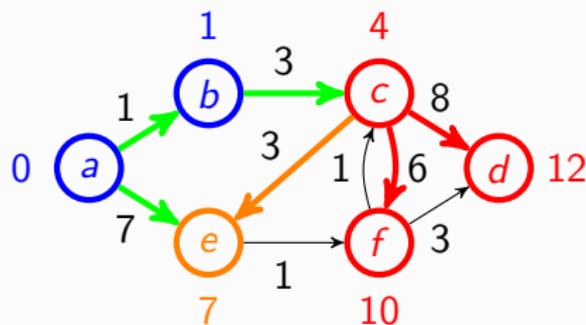
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	

# Der Dijkstra-Algorithmus

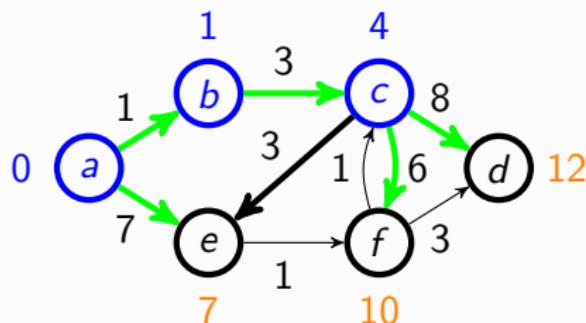
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

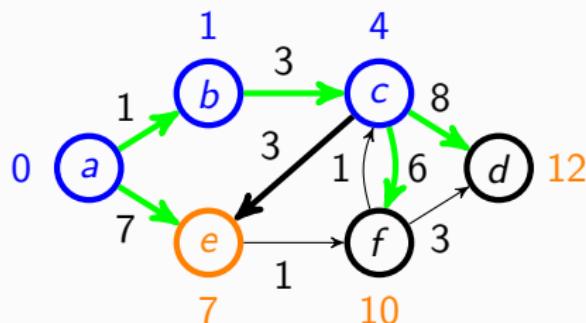
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$			

# Der Dijkstra-Algorithmus

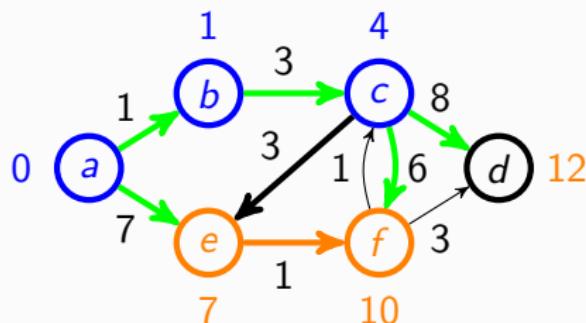
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$		

# Der Dijkstra-Algorithmus

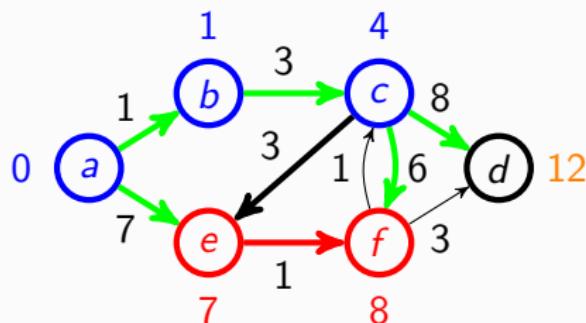
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	

# Der Dijkstra-Algorithmus

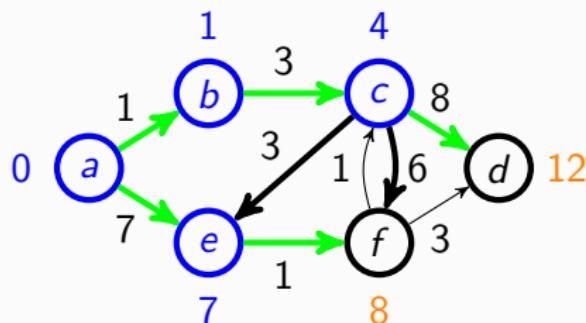
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

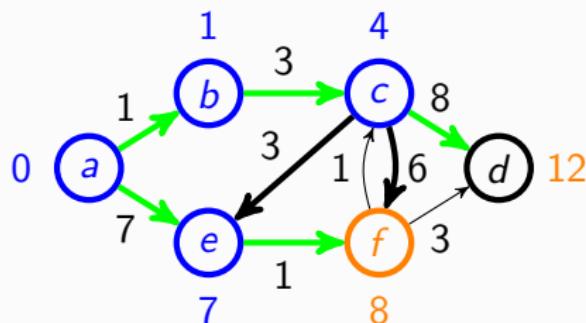
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$			

# Der Dijkstra-Algorithmus

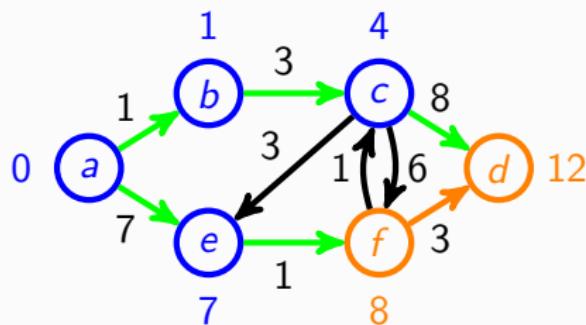
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$		

# Der Dijkstra-Algorithmus

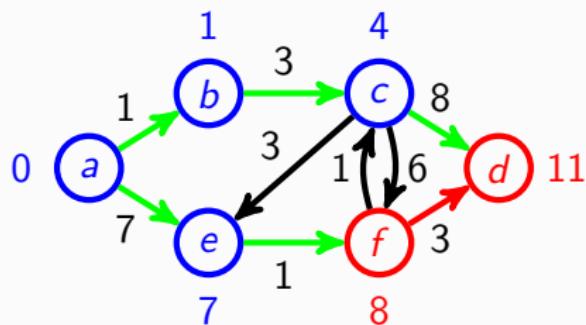
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$	$(f, c), (f, d)$	

# Der Dijkstra-Algorithmus

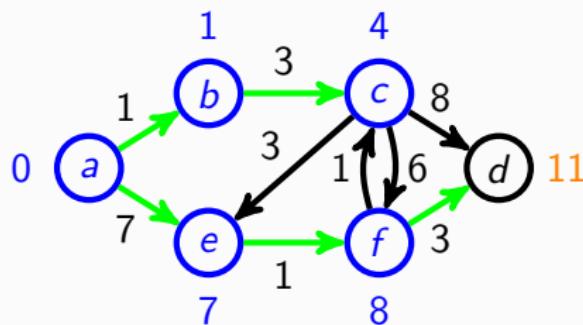
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$	$(f, c), (f, d)$	$(d, 11)$

# Der Dijkstra-Algorithmus

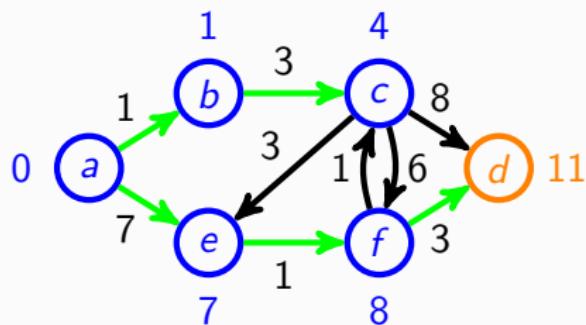
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$	$(f, c), (f, d)$	$(d, 11)$
$(d, 11)$			

# Der Dijkstra-Algorithmus

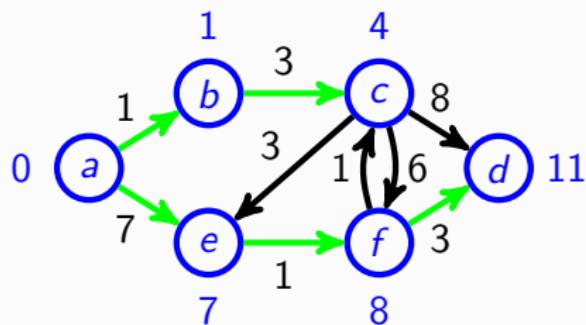
Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	GetMin( $U$ )	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$	$(f, c), (f, d)$	$(d, 11)$
$(d, 11)$	$(d, 11)$		

# Der Dijkstra-Algorithmus

Beispiel. Betrachte folgenden Distanzgraphen mit dem Startknoten  $a$ :



Inhalt von $U$	$\text{GetMin}(U)$	besuchte Kanten	Updates
$(a, 0)$	$(a, 0)$	$(a, b), (a, e)$	$(b, 1), (e, 7)$
$(b, 1), (e, 7)$	$(b, 1)$	$(b, c)$	$(c, 4)$
$(c, 4), (e, 7)$	$(c, 4)$	$(c, d), (c, e), (c, f)$	$(d, 12), (f, 10)$
$(e, 7), (f, 10), (d, 12)$	$(e, 7)$	$(e, f)$	$(f, 8)$
$(f, 8), (d, 12)$	$(f, 8)$	$(f, c), (f, d)$	$(d, 11)$
$(d, 11)$	$(d, 11)$	—	—