



Grundlagen der Informatik und Programmierung 2

# Ausgewählte Algorithmen auf Graphen

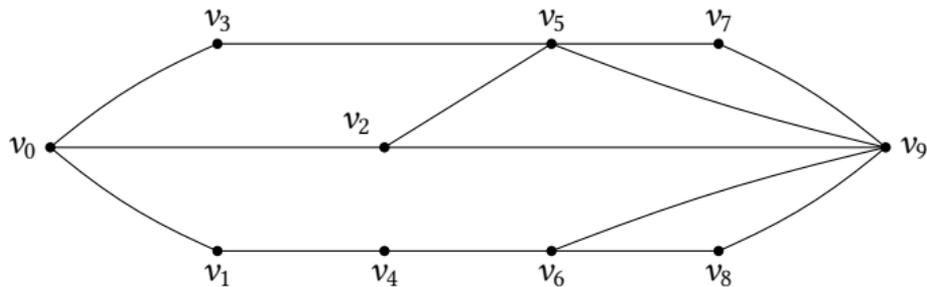
Dijkstra-Algorithmus

Prof. Dr. Tom Vierjahn

Visual Computing (<https://vc.w-hs.de>)  
Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik  
Campus Bocholt

Sommersemester 2020

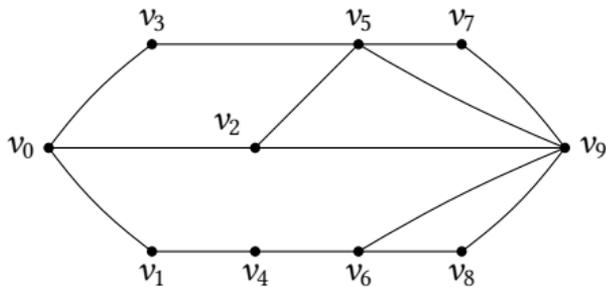




## Anwendungsbeispiele:

# Dijkstra-Algorithmus<sup>1</sup>

Initialisierung

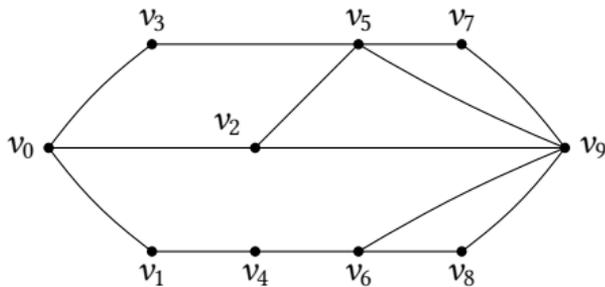


gefundene Wege:

<sup>1</sup>benannt nach dessen Erfinder Edsger Wybe Dijkstra (1930–2002)

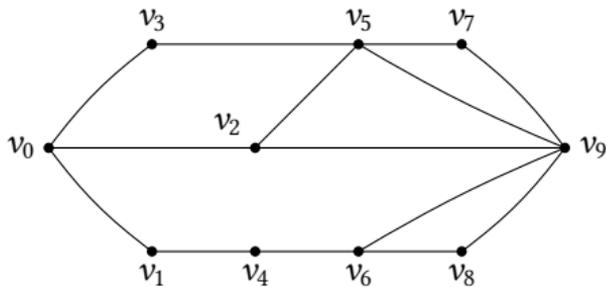
# Dijkstra-Algorithmus

Schritt 1



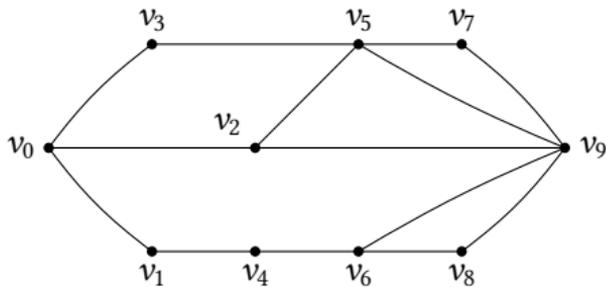
gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0				$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Vorgänger	$\emptyset$				$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$



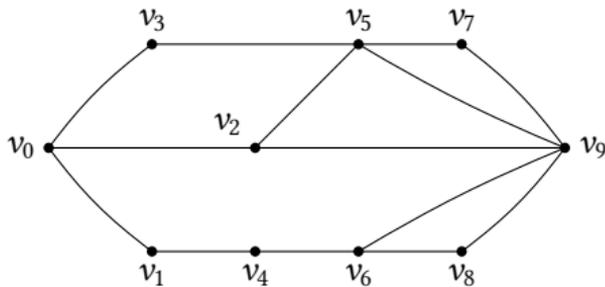
### gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1		$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$		$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$



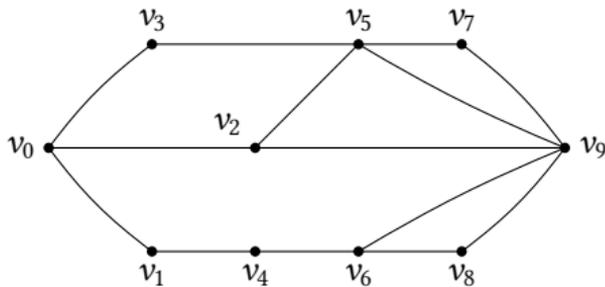
### gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2		$\infty$	$\infty$	$\infty$	
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$		$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	



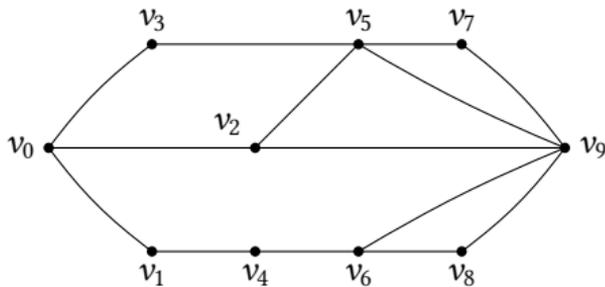
### gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$v_2$



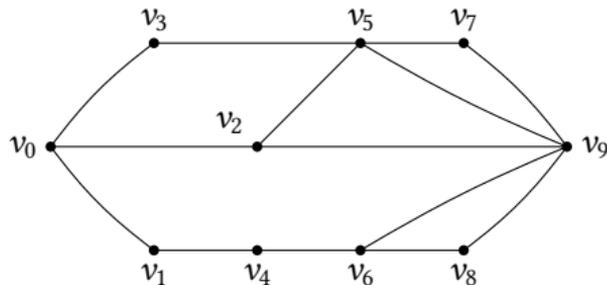
## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2		$\infty$	$\infty$	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$		$\emptyset$	$\emptyset$	$v_2$



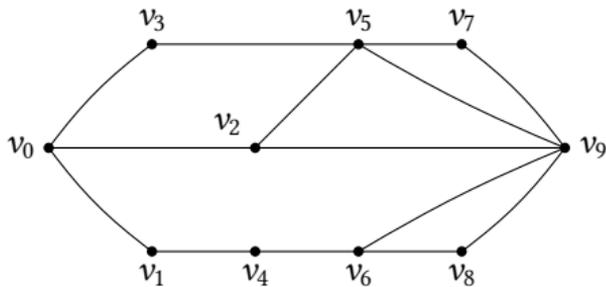
## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3		$\infty$	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$		$\emptyset$	$v_2$



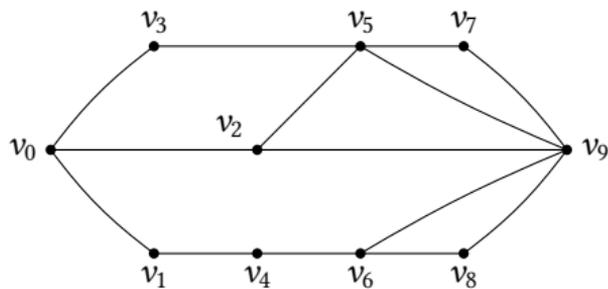
## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3	3		2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$	$v_5$		$v_2$



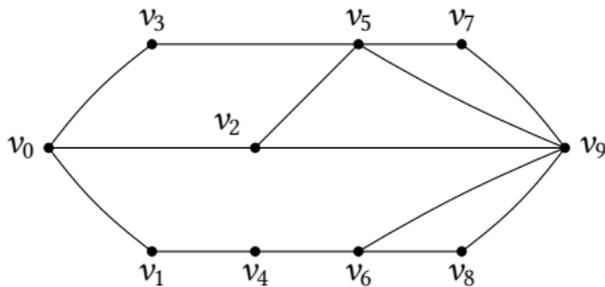
## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$	$v_5$	$v_9$	$v_2$



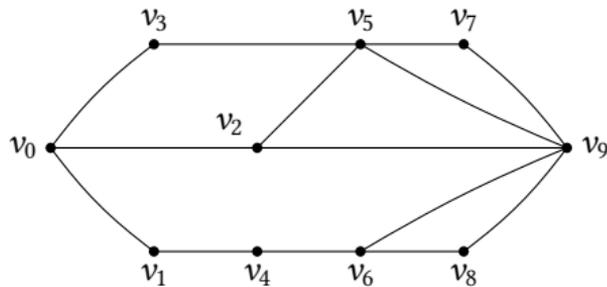
## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$	$v_5$	$v_9$	$v_2$



## gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$	$v_5$	$v_9$	$v_2$



Ergebnis:

gefundene Wege:

	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$
Gesamtdistanz	0	1	1	1	2	2	3	3	3	2
Vorgänger	$\emptyset$	$v_0$	$v_0$	$v_0$	$v_1$	$v_2$	$v_4$	$v_5$	$v_9$	$v_2$

# Dijkstra-Algorithmus<sup>1</sup>

Finde kürzeste Pfade vom Start-Knoten zu allen anderen Knoten.

## Initialisierung:

- ▶ Markiere Start-Knoten als „noch zu besuchen“.
- ▶ Setze Gesamtdistanz
  - ▶ zum Startknoten auf 0,
  - ▶ zu jedem anderen Knoten auf  $\infty$ .
- ▶ Setze Vorgänger aller Knoten auf „keinen“.

## Solange noch Knoten besucht werden können:

- ▶ Wähle zu besuchenden Knoten mit kleinster Gesamtdistanz.
- ▶ Berechne vorläufige Gesamtdistanzen zu allen Nachbarn.
- ▶ Aktualisiere Gesamtdistanz und Vorgänger der Knoten, deren vorläufige Gesamtdistanz kleiner ist als die bisherige.
- ▶ Markiere aktuellen Knoten als „besucht“.

<sup>1</sup>benannt nach dessen Erfinder Edsger Wybe Dijkstra (1930–2002)

- ▶ Dijkstra-Algorithmus am Beispiel eines ungerichteten Graphen
- ▶ kürzeste Entfernungen

Prof. Dr. Tom Vierjahn

► E-Mail: [tom.vierjahn@w-hs.de](mailto:tom.vierjahn@w-hs.de)

Visual Computing

► Web: <https://vc.w-hs.de>

► YouTube: Visual Computing WH

► Twitter: [@VisComputingWH](https://twitter.com/VisComputingWH)

Westfälische Hochschule

Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik

Campus Bocholt



Veröffentlicht unter der Creative-Commons-Lizenz

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

SS 2020 – GIP2: Ausgewählte Algorithmen auf Graphen – Dijkstra-Algorithmus –  – Dateiversion 28. Mai 2020, 00:50 – Seite