

Graphentheorie: Beispiel 4.1.1: Bauer – Wolf – Ziege – Kohlkopf

Andreas M. Chwatal

**Programmieren und Software-Engineering
Theorie**

23. November 2020

Aufgabe 4.1

Ein Bauer steht mit einem Wolf, einer Ziege und einem Kohlkopf an einem Flussufer und möchte mit einem Boot an die andere Seite des Flusses gelangen. Das Boot ist jedoch nur groß genug um ein weiteres Tier, bzw. den Kohlkopf mitzunehmen.

Weiters gelten die folgenden Einschränkungen: ist die Ziege alleine mit dem Kohlkopf, so frisst sie diesen! Ebenso frisst der Wolf die Ziege, wenn er alleine mit ihr ist. Wie kann der Bauer schnellstmöglich mit allen Dreien an das andere Ufer gelangen?

Aufgabe: Modellieren Sie die Aufgabenstellung graphentheoretisch. Was entspricht den Knoten, was entspricht den Kanten? Sie sollen also *nicht* die Lösung finden, sondern eine korrekte Modellierung angeben!

- Was entspricht den Knoten?

- Was entspricht den Knoten?
- Knoten = Zustände

- Was entspricht den Knoten?
- Knoten = Zustände
- Zustand: Wer steht am Startufer

- Was entspricht den Knoten?
- Knoten = Zustände
- Zustand: Wer steht am Startufer
- Notation: “BW” bedeutet, dass *Bauer* und *Wolf* am Startufer stehen, und somit *Ziege* und *Kohlkopf* am Zielufer.

- Was entspricht den Knoten?
- Knoten = Zustände
- Zustand: Wer steht am Startufer
- Notation: "BW" bedeutet, dass *Bauer* und *Wolf* am Startufer stehen, und somit *Ziege* und *Kohlkopf* am Zielufer.
- Welche Zustände sind *gültig*?

- Was entspricht den Knoten?
- Knoten = Zustände
- Zustand: Wer steht am Startufer
- Notation: “BW” bedeutet, dass *Bauer* und *Wolf* am Startufer stehen, und somit *Ziege* und *Kohlkopf* am Zielufer.
- Welche Zustände sind *gültig*?
- Überlegung anhand von Wahrheitstabelle
 - Aufzählung *aller* möglicher Zustände
 - ungültige Zustände werden dann entfernt

B	W	Z	K					Knotenname	(un-)gültig
w	w	w	w	B	W	Z	K	BWZK	
w	w	w	f	B	W	Z		BWZ	
w	w	f	w	B	W		K	BWK	
w	w	f	f	B	W			BW	
w	f	w	w	B		Z	K	BZK	
w	f	w	f	B		Z		BZ	
w	f	f	w	B			K	BK	
w	f	f	f	B				B	
f	w	w	w		W	Z	K	WZK	
f	w	w	f		W	Z		WZ	
f	w	f	w		W		K	WK	
f	w	f	f		W			W	
f	f	w	w			Z	K	ZK	
f	f	w	f			Z		Z	
f	f	f	w				K	K	
f	f	f	f					\emptyset	

B	W	Z	K					Knotenname	(un-)gültig
w	w	w	w	B	W	Z	K	BWZK	
w	w	w	f	B	W	Z		BWZ	
w	w	f	w	B	W		K	BWK	
w	w	f	f	B	W			BW	ungültig
w	f	w	w	B		Z	K	BZK	
w	f	w	f	B		Z		BZ	
w	f	f	w	B			K	BK	ungültig
w	f	f	f	B				B	ungültig
f	w	w	w		W	Z	K	WZK	ungültig
f	w	w	f		W	Z		WZ	ungültig
f	w	f	w		W		K	WK	
f	w	f	f		W			W	
f	f	w	w			Z	K	ZK	ungültig
f	f	w	f			Z		Z	
f	f	f	w				K	K	
f	f	f	f					∅	

BWZK

BWZ

BWK

BZK

BZ

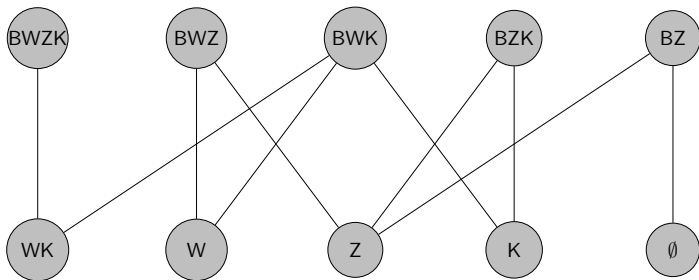
WK

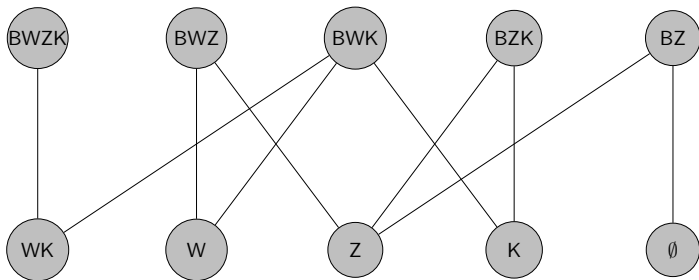
W

Z

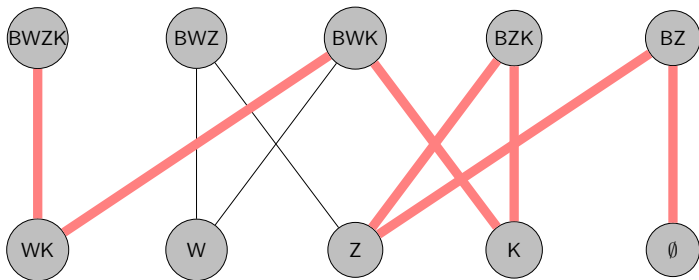
K

\emptyset



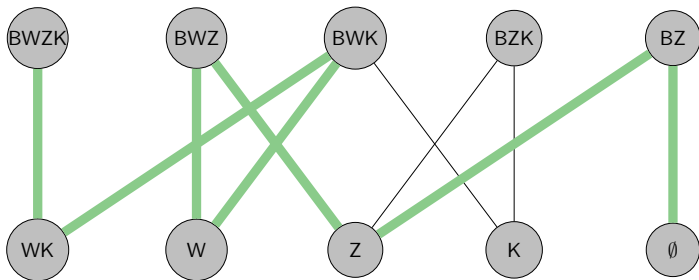


Die Lösung ist nun der kürzeste Weg von $BWZK$ zu \emptyset .



Die Lösung ist nun der kürzeste Weg von $BWZK$ zu \emptyset .

Pfad: $[BWZK, WK], [WK, BWK], [BWK, K], [K, BZK], [BZK, Z], [Z, BZ], [BZ, \emptyset]$



Die Lösung ist nun der kürzeste Weg von $BWZK$ zu \emptyset .

Pfad: $[BWZK, WK], [WK, BWK], [BWK, K], [K, BZK], [BZK, Z], [Z, BZ], [BZ, \emptyset]$

Pfad: $[BWZK, WK], [WK, BWK], [BWK, W], [W, BWZ], [BWZ, Z], [Z, BZ], [BZ, \emptyset]$

Es gibt in diesem Fall also zwei verschiedene *kürzeste Wege*.