



Grundlagen der Informatik und Programmierung 2

Graphen

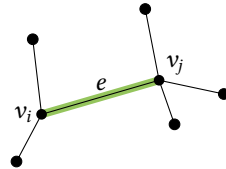
weitere Begriffe

Prof. Dr. Tom Vierjahn

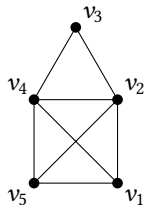
Visual Computing (<https://vc.w-hs.de>)
Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik
Campus Bocholt

Sommersemester 2020

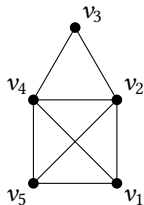




- Ein Graph $H = (V', E')$ heißt **Teilgraph**, **Untergraph** oder **Subgraph** von $G = (V, E)$, geschrieben $H \subseteq G$, wenn $V' \subseteq V$ und $E' \subseteq E$.



- Ein Subgraph $H = (V', E')$ von $G = (V, E)$ heißt **aufspannender Teilgraph** von G , wenn $V' = V$.



Gegeben sei

- ▶ der Graph $G = (V, E)$
- ▶ die Folge $F = (v_1, e_1, v_2, e_2, \dots, v_n, e_n, v_{n+1})$, mit $v_1, \dots, v_{n+1} \in V$ und $e_1, \dots, e_n \in E$.

Begriffe:

- ▶ Gilt $e_i = \{v_i, v_{i+1}\}$ für alle $i = 1, \dots, n$, heißt F **Kantenfolge**.
 - ▶ v_1 heißt **Anfangsknoten**, v_{n+1} heißt **Endknoten**.
 - ▶ F ist **geschlossen**, gdw. $v_1 = v_{n+1}$. Ansonsten ist F **offen**.
 - ▶ Die Länge der Kantenfolge beträgt n .
- ▶ F heißt **Kantenzug** oder **Weg**, gdw. F eine Kantenfolge ist, deren Kanten alle verschieden sind.

Gegeben sei

- ▶ der Graph $G = (V, E)$
- ▶ die Folge $F = (v_1, e_1, v_2, e_2, \dots, v_n, e_n, v_{n+1})$, mit $v_1, \dots, v_{n+1} \in V$ und $e_1, \dots, e_n \in E$.

Begriffe:

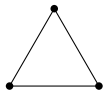
- ▶ F heißt **Pfad**, gdw. F ein offener Kantenzug ist, dessen Knoten alle verschieden sind.
- ▶ F heißt **Kreis**, gdw. F ein geschlossener Kantenzug ist, dessen Knoten mit Ausnahme von Anfangs- und Endknoten verschieden sind.
- ▶ F heißt **Zyklus**, gdw. F ein geschlossener Kantenzug ist.

- ▶ Ein Graph ist **zusammenhängend**, gdw. wenn jedes Knotenpaar durch eine Kantenfolge verbunden ist.
- ▶ Ein Teilgraph ist eine **Zusammenhangskomponente** oder **Komponente**, gdw. es sich um einen maximalen zusammenhängenden Teilgraph handelt.
- ▶ Ein Graph ist ein **Baum**, gdw. es sich um einen verbundenen, azyklischen Graphen handelt.

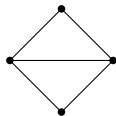
- ▶ Ein Graph ist **vollständig**, gdw. wenn jedes Knotenpaar durch eine Kante verbunden ist. Ein vollständiger Graph mit n Knoten wird typischerweise mit K_n bezeichnet. Er wird auch **Clique** genannt.
- ▶ $K_{m,n} = (A \cup B, \{\{a, b\} \mid a \in A, b \in B\})$
ist ein **vollständiger, bipartiter Graph**.
- ▶ Ein Graph $G = (V, E)$ ist **bipartit**, wenn $m, n \in \mathbb{N}$ und damit ein $K_{m,n} = (V, E')$ existieren, sodass $E \subseteq E'$.

Definition: Planarer Graph

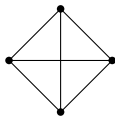
Ein Graph ist **planar**, wenn er in einer Ebene gezeichnet werden kann, ohne dass sich seine Kanten überschneiden.



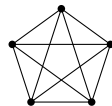
K_3



G_4



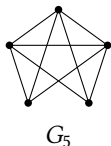
K_4



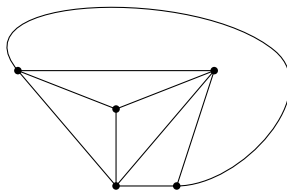
K_5

Definition: Planarer Graph

Ein Graph ist **planar**, wenn er in einer Ebene gezeichnet werden kann, ohne dass sich seine Kanten überschneiden.



G_5



Für jedenen zusammenhängenden, planaren Graphen $G = (V, E)$ mit der Menge R der von den Kanten eingeschlossenen Regionen gilt:

$$|V| - |E| + |R| = 2$$

Hinweis: Die Umkehrung gilt im Allgemeinen nicht. Der Euler'sche Polyedersatz ist notwendige aber nicht hinreichende Bedingung für Planarität.

- ▶ Grundbegriffe
- ▶ Begriffe über Zusammenhänge
- ▶ Planarität

Prof. Dr. Tom Vierjahn

► E-Mail: tom.vierjahn@w-hs.de

Visual Computing

► Web: <https://vc.w-hs.de>

► YouTube: Visual Computing WH

► Twitter: @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)