

|                                                                      |                                                                                 |  |              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Universität Leipzig<br>Institut für Informatik<br>Bioinformatik/IZBI | <b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b><br>WiSe 2026/27 – Freiwillige Serie 2 |  |              |
| P.F. Stadler, T. Gatter                                              |                                                                                 |  | Seite<br>1/4 |

## Algorithmen und Datenstrukturen II

### WiSe 2026/27 – Serie 2

#### 1 Topologische Sortierung

$V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  sei die Knotenmenge eines gerichteten Graphen  $G$ . Geben Sie jeweils eine Kantenmenge  $E$  mit  $|E| = 4$  an, so dass  $G = (V, E)$  keine Schleifen und

(i) möglichst wenige, (ii) möglichst viele

verschiedene topologische Sortierungen hat. Geben sie außerdem eine Kantenmenge  $E$  mit  $|E| = 4$  an, so dass  $G = (V, E)$  keine Schleifen und (iii) genau eine topologische Sortierung hat.

#### Lösung:

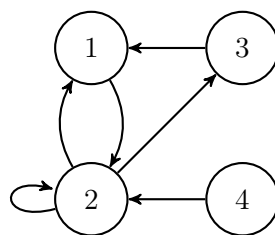
(i)  $E = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 1)\}$  und isomorphe. Sind nicht zyklenfrei, haben somit keine topologischen Sortierungen.

(ii)  $E = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)\}$  oder  $E = \{(1, 5), (2, 5), (3, 5), (4, 5)\}$  und isomorphe. Haben  $4! = 24$  topologische Sortierungen.

(iii)  $E = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$  und isomorphe.

#### 2 Transitive Hülle

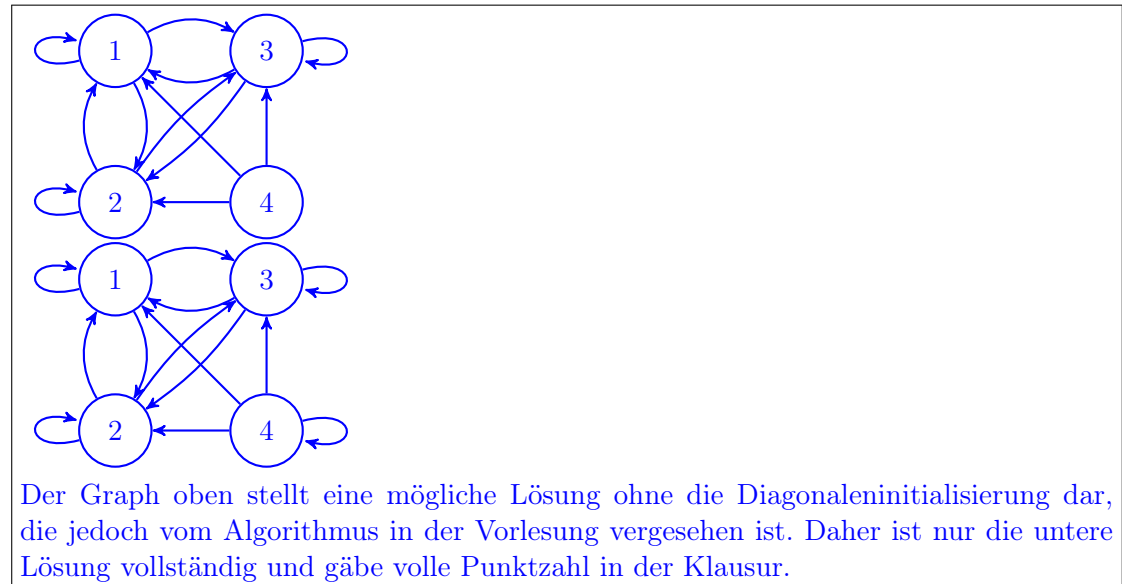
Gegeben sei der Graph



Bestimmen sie die reflexive, transitive Hülle mit Hilfe des, wie in der Vorlesung beschrieben, Warshall-Algorithmus. Zeichnen sie den resultierenden Graphen.

|                                                                      |                                                                                 |  |              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Universität Leipzig<br>Institut für Informatik<br>Bioinformatik/IZBI | <b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b><br>WiSe 2026/27 – Freiwillige Serie 2 |  |              |
| P.F. Stadler, T. Gatter                                              |                                                                                 |  | Seite<br>2/4 |

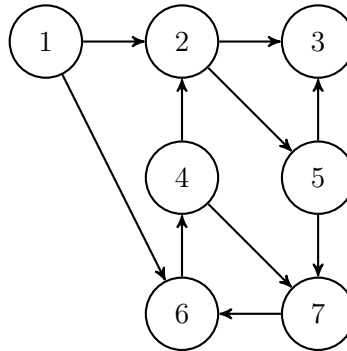
### Lösung:



|                                                                      |                                                                                 |  |              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Universität Leipzig<br>Institut für Informatik<br>Bioinformatik/IZBI | <b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b><br>WiSe 2026/27 – Freiwillige Serie 2 |  |              |
| P.F. Stadler, T. Gatter                                              |                                                                                 |  | Seite<br>3/4 |

### 3 Graphdurchlauf

Gegeben sei der Graph



Führen Sie die folgenden Durchläufe aus und geben Sie die Knoten in der Reihenfolge an, in der sie aufgefunden (“grau”) werden. Besteht die Wahl zwischen mehreren Fortsetzungsknoten, sollen diese Knoten in aufsteigender Reihenfolge besucht werden. Zeichnen sie jeweils den durch die Abarbeitung entstehenden Spannbaum.

- einen Breitendurchlauf, beginnend bei Knoten 1
- einen Tiefendurchlauf, beginnend bei Knoten 1

|                                                                      |                                                                          |  |              |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Universität Leipzig<br>Institut für Informatik<br>Bioinformatik/IZBI | Algorithmen und Datenstrukturen II<br>WiSe 2026/27 – Freiwillige Serie 2 |  |              |
| P.F. Stadler, T. Gatter                                              |                                                                          |  | Seite<br>4/4 |

### Lösung:

