

## Übungen zur Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen

WiSe 2019/20

Blatt 13

### Wichtige Hinweise:

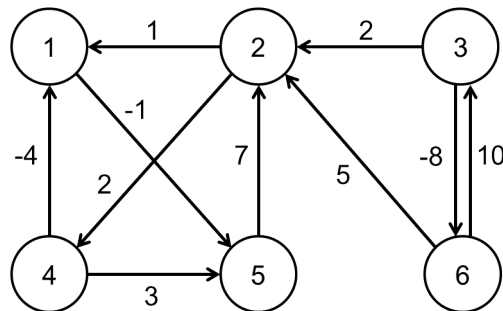
- > Falls Sie bei der Bearbeitung einer Aufgabe größere Schwierigkeiten hatten und deswegen die Bearbeitung abgebrochen haben, so versuchen Sie bitte Ihre Schwierigkeiten in Form von Fragen festzuhalten. Bringen Sie Ihre Fragen einfach zur Vorlesung oder zur Übung mit!
- > Kursraum: <https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=9228>

### Aufgabe 1:

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der für einen Dag  $G = (V, E)$  kürzeste Wege von einem Startknoten zu allen anderen Knoten in Zeit  $\Theta(|V| + |E|)$  berechnet (Tipp: Verwenden Sie topologische Sortierung). Demonstrieren Sie, wie Ihr Algorithmus funktioniert.

### Aufgabe 2:

Führen Sie den Algorithmus **FasterAPSP** für den folgenden gerichteten und gewichteten Graphen durch. Geben Sie jeweils nach jeder Iteration die Matrizen  $L^{(i)}$  und  $\pi^{(i)}$  an.



### Aufgabe 3:

Demonstrieren Sie die Funktionsweise des Floyd-Warshall-Algorithmus an dem Graphen aus Aufgabe 2 und überprüfen Sie Ihre Demonstration anhand einer Implementierung in C, C++, Java oder C#. Führen Sie neben der Distanzmatrix auch die jeweilige Vorgängermatrix mit.

### Aufgabe 4:

Konstruieren Sie einen gerichteten, gewichteten Graphen  $G = (V, E)$  mit  $|V| = 4$  und  $|E| = 4$ , so dass die Anwendung des Floyd-Warshall-Algorithmus auf diesem Graphen in einer Iteration  $k$  in der Vorgängermatrix  $\pi^{(k)}$  an einer Stelle dazu führt, dass der Wert  $k - 1$  gesetzt wird. Demonstrieren Sie, dass Ihre Konstruktion richtig ist!