

**Aufgabe 1 [2]**

Ersetzen Sie in der Abbildung die Gewichte  $z_1$  bis  $z_7$  durch Werte, die Sie aus Ihrer Matrikelnummer wie folgt ermitteln:  $z_i$  ergibt sich aus der  $i$ -ten Stelle der Matrikelnummer (von rechts beginnend nummeriert) plus 1. Für die Matrikelnummer 1234567 wäre  $z_2$  beispielsweise 7 ( $=6+1$ ).

Ermitteln Sie mit Hilfe des Dijkstra Algorithmus den kürzesten Weg vom Knoten 1 zum Knoten 5. Geben Sie die Länge und die Kantenfolge des gefundenen Wegs als Lösung an.

(Der Arbeitsablauf des Algorithmus muss aus Ihren Notizen eindeutig nachvollziehbar sein. Wählen Sie am besten eine ähnliche Notation wie auf den Vorlesungsfolien).

**Aufgabe 2 [2]**

Traversierung von gerichteten Graphen

- [1] Beschreiben Sie die Traversierungsverfahren bfs und dfs.
- [1] Geben Sie die beiden Abfolgen von Knoten an, die Sie erhalten, wenn Sie den Graphen aus Aufgabe 1 mit bfs bzw. dfs traversieren.

**Aufgabe 3 [2]**

Die ersten zehn Buchstaben ihres Namens (Zu- und Vorname) seien in einem Feld gespeichert. (Falls Ihr Name weniger als 10 Buchstaben lang ist, dann schreiben Sie ihn einfach mehrmals hintereinander, bis das Feld aufgefüllt ist). Sortieren Sie dieses Feld mit folgenden Verfahren:

- [0.5] Heapsort
- [0.5] Selection Sort
- [0.5] Bubble Sort
- [0.5] Quicksort

Geben Sie die auftretenden Zwischenergebnisse jeweils so an, dass die Arbeitsweise der einzelnen Algorithmen klar ersichtlich wird.

**Aufgabe 4 [2]**

- [0.5] Beschreiben Sie das Sortierverfahren Replacement Selection.
- [1.5] Erstellen Sie für das Feld aus Aufgabe 3 (das Ihren Namen enthält) die initialen Runs mit Hilfe einer Priority Queue, die maximal 3 Elemente enthalten darf.

**Aufgabe 5 [2]**

- [0.5] Schreiben Sie *eine* Funktion in Pseudocode, deren Laufzeitverhalten in  $O(n^3)$  und in  $\Omega(n * \log(n))$  liegt.
- [0.5] Schätzen Sie die Laufzeit Ihrer Funktion mit der  $\Theta$ -Notation ab.
- [1] Begründen Sie, warum die Laufzeit Ihrer Funktion die oben geforderten Komplexitätsmaße erfüllt und finden Sie Funktionen  $f(n)$ ,  $g(n)$  und  $h(n)$ , so dass die Laufzeit *nicht* in  $O(f(n))$ ,  $\Omega(g(n))$  oder  $\Theta(h(n))$  liegt.