

# Übungen zu Algorithmen und Datenstrukturen

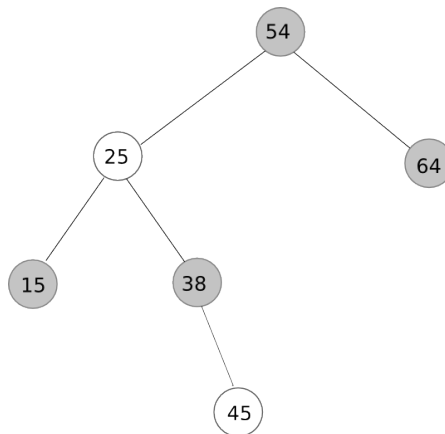
## Zusätzliches Aufgabenblatt

Prof. Dr. Steffen Staab,  
Dipl.-Inform. Gerd Gröner und Dipl.-Inform. Christoph Ringelstein  
Arbeitsgruppe ISWeb, Fachbereich Informatik, Universität Koblenz-Landau

### 1 Rot-Schwarz-Bäume

Führen Sie folgende Einfügeoperationen auf dem dargestellten Rot-Schwarz-Baum aus. Zeichnen Sie den Rot-Schwarz-Baum nach jeder Einfügeoperation.

1. Einfügen von 50
2. Einfügen von 53



### 2 Korrektheit

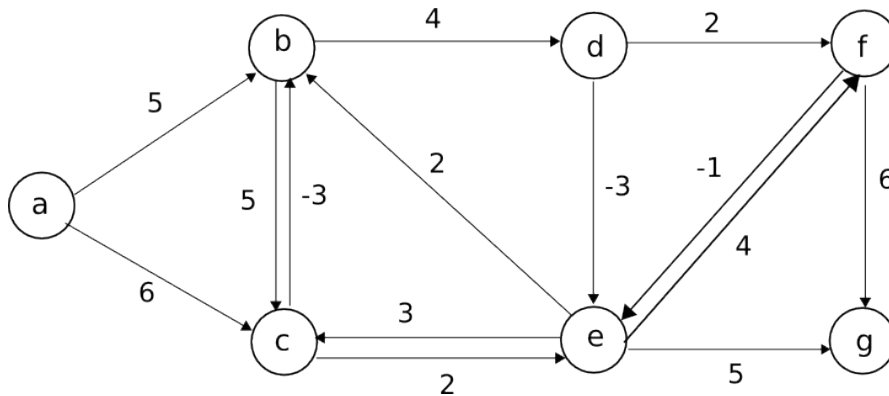
Folgender Algorithmus addiert zwei natürliche Zahlen. Zeigen Sie die Korrektheit des Algorithmus.

ADD

```
VAR W,X,Y,Z
INPUT W,X
Y = W;
Z = X;
while (Y > 0) do
    Z := Z + 1;
    Y := Y - 1;
od
OUTPUT Z
```

### 3 Kürzeste Wege

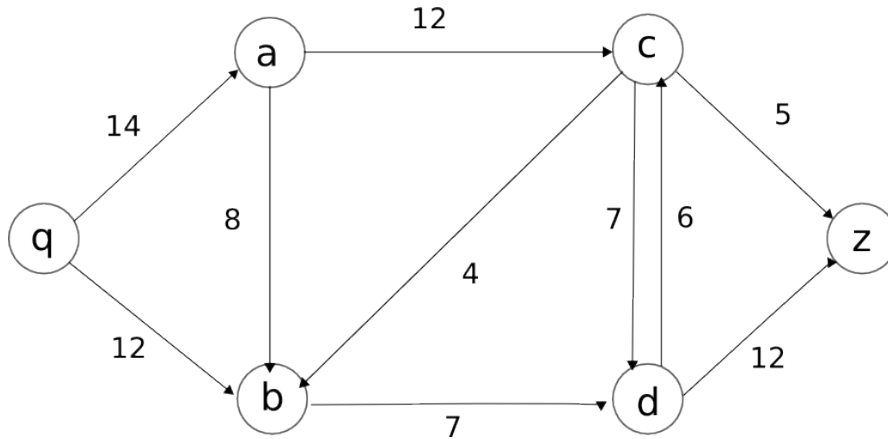
Zeigen Sie an folgendem Graphen die Vorgehensweise des Bellman-Ford Algorithmus zur Bestimmung der kürzesten Wege ausgehend vom Knoten  $a$ .



1. Geben Sie die kürzesten Entfernungen aller Knoten  $a \dots g$  zum Startknoten  $a$  an, sobald sich die Entfernung von einem Knoten ändert. Zu Beginn sind die Entfernungen  $\infty$ .
2. Kann dieses Ergebnis auch mit Dijkstras Algorithmus ermittelt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

### 4 Ford-Fulkerson

Bestimmen Sie mit Hilfe des Ford-Fulkerson-Algorithmus den maximalen Fluss von Knoten  $q$  zu Knoten  $z$ .



## 5 Komplexität

Der Mergesort Algorithmus ist durch folgenden Pseudocode dargestellt. Die Variablen F, F1, F2, L, L1 und L2 repräsentieren Folgen von Integer.

```

Liste Mergesort(Liste F){
  Liste F1, F2;
  if (length(F) <= 1) then
    return F
  else {
    F1 = linkeHaelfte(F);
    F2 = rechteHaelfte(F);
    return Merge(Mergesort(F1), Mergesort(F2));
  }
}

```

```

Liste Merge(Liste L1, Liste L2){
  Liste L;
  while (L1 oder L2 nicht leer) {
    Entferne kleineres Anfrangselement aus L1 oder L2
    und fuege es an L an
  }
  verbleibende nicht-leere Folge an L anhaengen
  return L
}

```

1. Bestimmen Sie die Rekursionsgleichung.
2. Ermitteln Sie die Komplexität mit Hilfe des Mastertheorems.
3. Ermitteln Sie die Komplexität durch Iteration der Rekursionsgleichung.