

Abgabe am Freitag, den 20. Dezember 2024, 12 Uhr

Aufgabe 1 Entscheidungsbäume

10 Punkte

Zeichnen Sie einen Entscheidungsbaum, der das Sortierproblem für drei paarweise verschiedene Elemente löst.

Aufgabe 2 Korrektheitsbeweise I

10 Punkte

(a) Begründen Sie die Korrektheit der folgenden Funktion.

```
# Voraussetzung: value ist positiv
# Ergebnis: Die Ziffern von value werden rückwärts
#           als Liste (rückwärts) geliefert.
def toList(value):
    a = []
    while value > 0:
        a.append(value % 10)
        value = value // 10
    return a
```

(b) Begründen Sie die Korrektheit der folgenden Funktion.

```
# Voraussetzung: 0 <= start < end < len(a)
# Ergebnis: Der Index des größten Elements der Elemente an
#           den Positionen start,...,end wird geliefert.
def max(a, start, end):
    m = start
    i = start + 1
    while i <= end:
        if a[i] > a[m]:
            m = i
        i = i + 1
    return m
```

Aufgabe 3 Korrektheitsbeweise II

10 Punkte

Begründen Sie die Korrektheit der Funktion `insertion_sort`. Zeigen Sie vorher, dass die Hilfsfunktion korrekt ist.

```

# Voraussetzung:  $0 \leq i \leq \text{len}(a) - 1$ 
#           Die Elemente an Positionen
#            $0, \dots, i - 1$  sind aufsteigend
#           sortiert
# Effekt: Die Elemente an Positionen  $0, \dots, i$  sind
#           aufsteigend sortiert
def insert(a, i):
    if  $i > 0$  and  $a[i] < a[i - 1]$ :
        temp = a[i]
        a[i] = a[i - 1]
        a[i - 1] = temp
        insert(a, i - 1)

# Voraussetzungen: keine
# Effekt: Die Elemente in xs sind aufsteigend sortiert.
def insertion_sort(a):
    n = len(a)
    i = 1
    # Inv(i): Die Elemente an Positionen  $0 \dots i$  sind sortiert.
    while  $i < n$ :
        insert(a, i)
        i = i + 1

```