

## Algorithmen und Datenstrukturen

Exercise sheet 5

### 1 Binary Search Tree

Welcher binäre Suchbaum entsteht bei den folgenden Operationen? Wie sieht die Post-Order Traversierung aus?

insert(25), insert(47), insert(17), insert(10)  
insert(19), insert(29), insert(26), insert(30)  
remove(26), insert(82), remove(25), remove(17)

**ACHTUNG:** Beim Remove soll immer das Element der linken Seite berücksichtigt werden.

### 2 Validierung

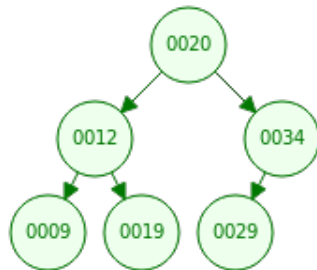
Gegeben ist ein binärer Baum in Form eines Array. Das Element an Position 0 ist der Root Knoten. Danach lassen sich die Child Nodes (Positionen im Array) eines Knoten wie folgt berechnen:

$$Node = i \quad (1)$$

$$Node.Left = 2 \cdot i + 1 \quad (2)$$

$$Node.Right = 2 \cdot i + 2 \quad (3)$$

Der Array {20, 12, 34, 9, 19, 29} ergibt den folgenden Baum:



Implementieren Sie eine Methode, welche einen Baum in Array Form bekommt. Diese Methode liefert `true`, falls es sich um einen binären Suchbaum handelt. Falls es lediglich ein binärer Baum ist, liefert die Methode `false`.

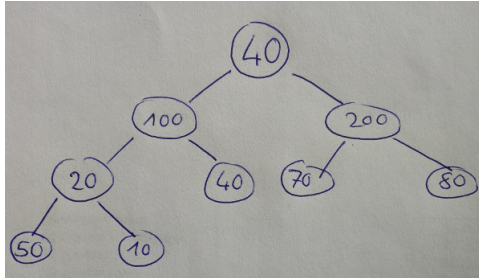
```
1 class TreeUtil {  
2 public:  
3     static bool isBinarySearchTree(vector<int> values);  
4 };
```

### 3 Maximum Value

Gegeben ist ein binärer Baum (nicht ein binärer Suchbaum) in Array Form. Finden Sie den Pfad zum Blatt, bei welchem alle die Werte aller Nodes zusammengezählt, maximiert wird.

```
1 class TreeUtil {  
2 public:  
3     static void printMaximumPath(vector<int> values);  
4 };
```

Beispiel: Der Baum 40, 100, 200, 20, 40, 70, 80, 50, 10 sieht wie folgt aus:



Die Ausgabe müsste dann lauten: 40, 200, 80 (dieser Pfad ergibt die maximale Summe 320).

### 4 Schöne Zeichenketten

Die Schönheit einer Zeichenkette wird wie folgt definiert: Die Schönheit einer Zeichenkette ist die Summe aller einzelnen Buchstaben, wobei jedem Buchstaben jeweils einen Wert (1..26) zugeordnet wird. Nun gilt es, den Wert eines Buchstaben so zu bestimmen, dass die Summe aller Buchstaben maximal ist. Es spielt dabei keine Rolle ob die Buchstaben gross oder klein geschrieben sind.

Beispiele:

ABBCCC

Sometimes test cases are hard to make up.

Die erste Zeichenkette hat die Schönheit 152, die zweite Zeichenkette hat die Schönheit 729.

Implementieren Sie eine Methode, welche die maximale Schöbheit einer Zeichenkette berechnet.

```
1 int calculate(string input) {  
2     // your code  
3 }
```