

1. **BOOLESCHE TERME**

a und b seien Boolesche Variable; Schreibweisen für die Negation:

$$\text{not } a = \bar{a}$$

Zeige die Gültigkeit des 2. Gesetzes von de Morgan:

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

Hinweis: Wahrheitstafel!

2. Die Niederschlagsmengen (gemessen in mm oder l/m^2) eines Monats (31 Tage) werden täglich erfaßt; für jeden Tag i , $0 \leq i \leq 30$, wird die Niederschlagsmenge als ganze Zahl in der Komponente $a[i]$ eines arrays a abgespeichert. Der folgende als Struktogramm gegebene Algorithmus ermittelt nach Eingabe der Tagesniederschläge die Niederschlagsmenge des gesamten Monats.
Übertrage das Struktogramm in einen Python-Programmtext!

for $0 \leq i \leq 30$

Eingabe $a[i]$

sum = 0

i = 0

while $i < 31$

 sum = sum + a[i]

 i = i + 1

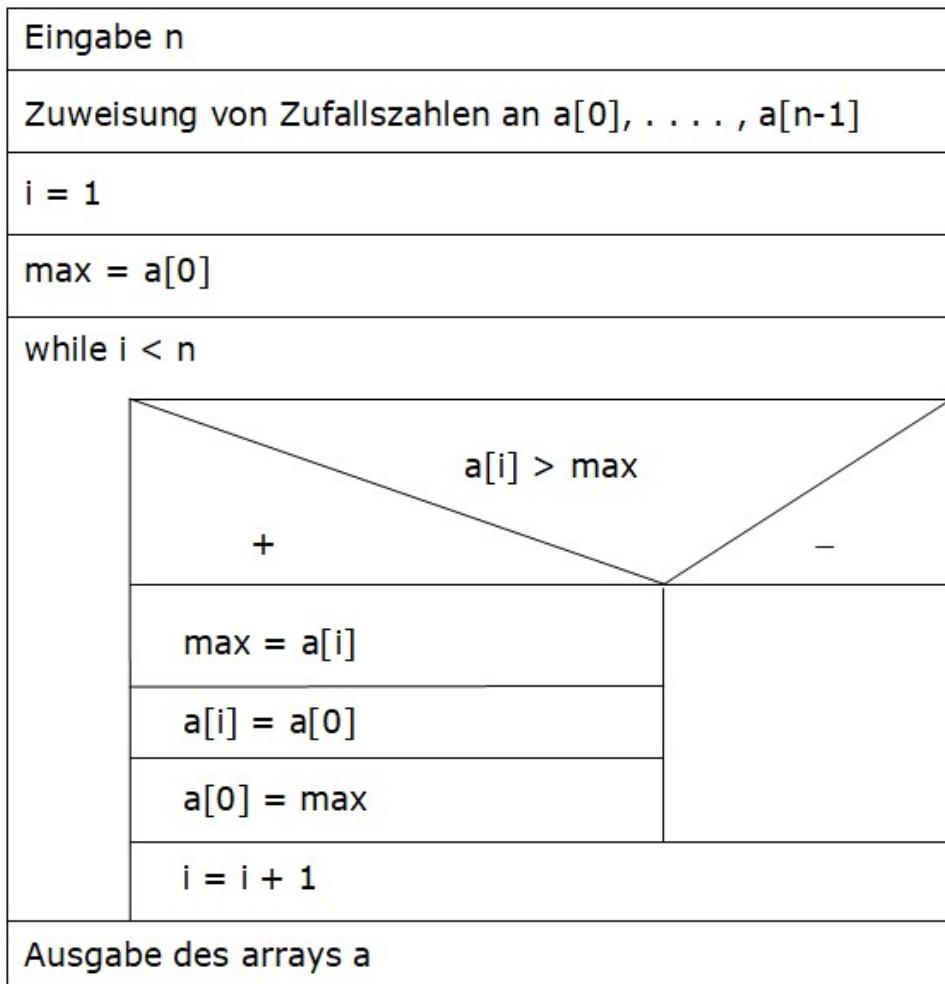
Ausgabe sum

3. Der Algorithmus **MaxSuche** ermittelt das größte Element des aus den n Komponenten $a[0], \dots, a[n-1]$ bestehenden arrays a und weist dieses Maximum der Komponente $a[0]$ zu.

- a) Erstelle, ausgehend von dem gegebenen Struktogramm zu **MaxSuche** (siehe Seite 2), ein Struktogramm des Algorithmus **SelectionSort**, der die Komponenten des arrays a absteigend sortiert, so daß also nach Durchführung des Algorithmus gilt:

$$a[0] \geq a[1] \geq \dots \geq a[n-1]$$

Struktogramm zu **MaxSuche**:



- b) Wir fassen die Anweisungen aus dem Schleifenrumpf der inneren Schleife des Algorithmus **SelectionSort** gedanklich zum Anweisungsblock **A** zusammen (markiere Block **A** im Struktogramm zu Aufgabe 3.a)).

Um den Aufwand zu ermitteln, ein aus n Komponenten bestehendes array zu sortieren, fragen wir, wie oft Block **A** in Abhängigkeit von n abgearbeitet wird.

Bezeichnungen: j = Schleifenindex der äußeren Schleife von **SelectionSort**
 Für jedes j gibt $z(j)$ an, wie oft Block **A** abgearbeitet wird.

Vervollständige die Einträge in folgender Tabelle:

Index j	Index i	$z(j)$
$j = 0$	$\leq i \leq$	
$j = 1$	$\leq i \leq$	
$j = 2$	$\leq i \leq$	
....
$j = n-3$	$\leq i \leq$	
$j = n-2$	$\leq i \leq$	

- c) Die Gesamtzahl z der Abarbeitungen von Block **A** ergibt sich als

$$z = z(0) + z(1) + z(2) + z(3) + \dots + z(n-3) + z(n-2)$$

Vereinfache diese Summe und zeige so, daß z quadratisch mit n wächst!

Hinweis: Für die Summe der ersten n natürlichen Zahlen gilt bekanntlich:

$$1 + 2 + \dots + n = \frac{1}{2} \cdot n \cdot (n + 1)$$