

Aufgabenblatt 3

Aufgabe 1, Logarithmus und Θ -Notation (1P)

Beweisen oder widerlegen Sie:

$$\log_2(n) = \Theta(\log_{10}(n))$$

Aufgabe 2, Θ -Notation (2P)

Es seien $f(n)$ und $g(n)$ zwei asymptotisch nicht-negative Funktionen, und $h(n) := \max\{f(n), g(n)\}$. Benutzen Sie die Definition der Θ -Notation um zu zeigen, dass

$$h(n) = \Theta(f(n) + g(n))$$

Aufgabe 3, O -Notation (2P)

Beweisen oder widerlegen Sie:

$$2^{n+1} = O(2^n)$$

und

$$2^{2n} = O(2^n)$$

Aufgabe 4, Bubblesort (5P)

Gegeben sei der folgende Algorithmus:

```
BUBBLESORT( $A$ )
1  for  $i \leftarrow 1$  to  $length[A]$ 
2      for  $j \leftarrow length[A]$  downto  $i + 1$ 
3          if  $A[j] < A[j - 1]$ 
4              then exchange  $A[j] \leftrightarrow A[j - 1]$ 
```

Finden Sie die Invariante für den for-Loop von Zeile 2 bis 4, und beweisen Sie die drei wichtigen Eigenschaften der Invariante. (3P)

Was ist die worst-case Laufzeit von Bubblesort? (2P)