

Aufgabe 1

Bestimme für jede Funktion $f(n)$ und jede gegebene Problemgrösse n die Dauer t , wenn der Algorithmus $f(n)$ Sekunden zur Lösung des Problems benötigt.

$f(n)$	$n = 2$	$n = 4$	$n = 8$	$n = 16$
1				
$\log_2 n$				
$\sqrt{n}$				
n				
$n \log_2 n$				
n^2				
n^3				
2^n				65536
$n!$			40320	$2.1 \cdot 10^{13}$

Aufgabe 2

Zu welcher Komplexitätsklasse gehören die Algorithmen mit der folgenden Laufzeitfunktion $T(n)$ [in ms].

- (a) $T(n) = 4n + 5n^2 - 2$
- (b) $T(n) = 2^{n+3}$
- (c) $T(n) = 4$
- (d) $T(n) = \sqrt{7.6n}$
- (e) $T(n) = \log_2(234n)$
- (f) $T(n) = (4n + 3)(5n - 4)(7n - 6)$

Aufgabe 3

In welcher Komplexitätsklasse befindet sich $T_1(n) + T_2(n)$, wenn $T_1(n) \in \mathcal{O}(n^2)$ und $T_2(n) \in \mathcal{O}(n^3)$ gilt?

Aufgabe 4

In welcher Komplexitätsklasse befindet sich $T_1(n) \cdot T_2(n)$, wenn $T_1(n) \in \mathcal{O}(n^2)$ und $T_2(n) \in \mathcal{O}(n^3)$ gilt?

Aufgabe 5

Eine Implementation eines Algorithmus' hat eine Laufzeitkomplexität von $\mathcal{O}(n^2)$ und benötigt etwa $20\mu\text{s}$ für das Lösen eines Problems der Grösse $n = 100$. Bestimme die ungefähre Laufzeit für ein Problem der Grösse $n = 200$.

Aufgabe 6

Eine Implementation eines Algorithmus' hat eine Laufzeitkomplexität von $\mathcal{O}(\sqrt{n})$ und benötigt etwa 10ms für das Lösen eines Problems der Grösse $n = 200$. Bestimme die ungefähre Laufzeit für ein Problem der Grösse $n = 20000$.

Aufgabe 7

Eine Implementation eines Algorithmus' hat eine Laufzeitkomplexität von $\mathcal{O}(\log_2 n)$ und benötigt etwa 5s für das Lösen eines Problems der Grösse $n = 1000$. Bestimme die ungefähre Laufzeit für ein Problem der Grösse $n = 8000$.

Aufgabe 8

Eine Implementation eines Algorithmus' hat eine Laufzeitkomplexität von $\mathcal{O}(n!)$ und benötigt etwa 50ms für das Lösen eines Problems der Grösse $n = 19$. Bestimme die ungefähre Laufzeit für ein Problem der Grösse $n = 20$.

Aufgabe 9

Bestimme die Komplexitätsklasse des Python Code-Fragments:

```
1 s = 0
2 for i in range(0, len(A)):
3     s += A[i]
```

Aufgabe 10

Bestimme die Komplexitätsklasse des Python Code-Fragments:

```
1 s = 1
2 for i in range(1, n):
3     for j in range(1, n):
4         s = s + i*j
```

Aufgabe 11

Bestimme die Komplexitätsklasse des Python Code-Fragments.

```
1 a = 4
2 b = a**2
3 c = -b
4 d = (a+b)*c
```

Aufgabe 12

Bestimme die Komplexitätsklasse des folgenden Code-Fragments:

```
1 i = n
2 s = 0
3 while i > 0:
4     s = s + 1
5     i = i // 2
```

Aufgabe 13

Zu welcher Komplexitätsklasse gehören die folgenden Algorithmen?

- (a) Ein Element in einer unsortierten Liste suchen.
- (b) Zwei Matrizen multiplizieren.
- (c) Eine Liste mit Bubblesort sortieren.
- (d) Die Brute-Force-Lösung des Travelling Salesman-Problems.
- (e) Eine Liste mit zufällig angeordneten Elementen mit Quicksort sortieren.

Aufgabe 14

Ordne die Laufzeiten $f_1(x) = 1$, $f_2(x) = x$, $f_3(x) = x^2$, $f_4(x) = \log_2(x)$, $f_5(x) = x \log_2(x)$, $f_6(x) = 2^x$, $f_7(x) = x^x$ den passende Graphen zu.

