

Übungsblatt 1

Aufgabe 1 (Landau-Symbole). Wahr oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

1. $\ln(n)n^2 \in \mathcal{O}(n^3)$
2. $\exists p : 2^{\sqrt{n}} \in \mathcal{O}(n^p)$
3. $\ln^3(n) \in o(n)$
4. $\sin(n) \in \Theta(1)$
5. $\Omega(1) \subsetneq \Omega(\pi/3)$
6. $n! \in \omega(2^n)$
7. $\mathcal{O}(n \ln n \ln \ln n) \subsetneq \Theta(n^{\frac{\ln 3}{\ln 2}})$
8. $\binom{n}{2} \in \Omega(n\sqrt{n})$

Aufgabe 2 (Master-Theorem). Berechnen Sie für die folgenden Funktionen mithilfe der angegebenen Rekursionen und des Master-Theorems das asymptotische Wachstum.

1. $T_1(n) = 7T_1\left(\frac{n}{2}\right) + 4n$
2. $T_2(n) = 7T_2\left(\frac{n}{2}\right) + 1000n^2$
3. $T_3(n) = 8T_3\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$
4. $T_4(n) = 8T_4\left(\frac{n}{2}\right) + n^3$
5. $T_5(n) = 6T_5\left(\frac{n}{3}\right) + n^3$
6. $T_6(n) = 64T_6\left(\frac{n}{8}\right) + n^2$

Aufgabe 3 (Divide & Conquer-Multiplikation). Berechnen Sie $2063 \cdot 3201$ mit Karatsubas Algorithmus (Hinweis: Sie sind nicht an die Basis 2 gebunden).

Aufgabe 4 (Mergesort). Sortieren Sie die Ziffern Ihres Geburtsdatums (im Format TTMMJJJJ) mit dem Mergesort-Algorithmus (sollten Sie Ihr Geburtsdatum nicht preisgeben wollen, dürfen Sie selbstverständlich ein frei erfundenes nutzen). Die Zwischenschritte müssen sichtbar sein.