

# Übungsblatt: Algorithmen

## Übungsaufgaben zur Digitalisierung und Programmierung

Prof. Dr. Nicolas Meseth

1. Woher stammt der Begriff “Algorithmus”?
2. Definiere, was ein Algorithmus ist, und gib drei Beispiele für Algorithmen aus dem Alltag, die keinen direkten Bezug zu Computern haben.
3. Beobachte eine Woche lang Algorithmen in deinem Alltag (z.B. Navigationssysteme, Empfehlungssysteme, Suchmaschinen). Dokumentiere deren Eingaben, Verarbeitung und Ausgaben.
4. Welche grundlegenden Ansätze zur Klassifizierung von Algorithmen gibt es?
5. Erläutere, was mit der Komplexität eines Algorithmus gemeint ist. Warum ist die Komplexität eines Algorithmus wichtig? Wie wird sie angegeben?
6. Welche Komplexitätsklassen kennst du? Bringe sie in eine Reihenfolge von der geringsten zur höchsten Komplexität.
7. Vergleiche die Laufzeitkomplexität von linearer und binärer Suche anhand eines konkreten Beispiels mit einer Million sortierten Zahlen!
8. Berechne den größten gemeinsamen Teiler der Zahlen 56 und 98 mithilfe des euklidischen Algorithmus! Dokumentiere jeden Schritt!
9. Wir haben exemplarisch für einen Algorithmus die babylonische Methode zur Approximation einer Quadratwurzel kennengelernt. Beantworte die nachfolgenden Fragen in diesem Kontext:
  - a. Berechne die Quadratwurzel von 25 mit der babylonischen Methode und dokumentiere jeden Schritt! Wähle einen sinnvollen Startwert!
  - b. Vergleiche die Ergebnisse der babylonischen Methode nach 3, 5 und 7 Iterationen mit dem exakten Wert der Quadratwurzel.
  - c. Erkläre die Funktionsweise des babylonischen Algorithmus zur Berechnung der Quadratwurzel. Verwende dazu visuelle Hilfsmittel. Warum konvergiert der Algorithmus gegen den exakten Wert der Quadratwurzel?

10. Erläutere die Monte-Carlo-Methode zur Schätzung von  $\pi$  und erkläre, wie man mithilfe von Zufallszahlen eine Annäherung an  $\pi$  erreichen kann.
11. Erkläre den Unterschied zwischen einem stochastischen und einem deterministischen Algorithmus anhand eines selbst gewählten Beispiels.
12. Finde weitere Probleme, die sich durch Monte-Carlo-Simulationen lösen lassen. Weshalb sind manche dieser Probleme mit anderen Methoden nicht lösbar?
13. Du hast zwei Sanduhren: Eine läuft 4 Minuten, die andere 7 Minuten. Wie kannst du damit genau 9 Minuten messen? Entwickle einen präzisen Algorithmus für das Problem!
14. Du hast drei Gefäße mit 3, 5 und 8 Litern Fassungsvermögen. Das 8-Liter-Gefäß ist voll, die anderen sind leer. Entwickle einen Algorithmus, um genau 4 Liter abzumessen!
15. Entwickle einen Algorithmus, der prüft ob eine eingegebene Zahl eine Primzahl ist. Stelle den Algorithmus als Flussdiagramm dar!
16. Entwirf einen Algorithmus für den einfachen Getränkeautomaten aus dem vorigen Kapitel. Schreibe den Algorithmus als Pseudocode und als Flussdiagramm auf!
17. Recherchiere einen Fall, bei dem ein algorithmisches System zu problematischen Entscheidungen geführt hat. Analysiere die Ursachen und schlage Möglichkeiten zur Verbesserung!
18. Diskutiert die ethischen Implikationen von nicht-erklärbaren algorithmischen Entscheidungen in kritischen Bereichen wie Medizin oder Rechtsprechung! In welchen Bereichen könnte eine fehlende Erklärbarkeit noch kritisch sein?