4.5 Zusammenfassung

- Die sequentielle Suche braucht im schlechtesten Fall n Vergleiche und stellt keine Bedingung an das Feld. Die binäre Suche kommt mit etwa $\log_2 n$ Vergleichen aus, setzt dafür aber ein **sortiertes** Feld voraus — und genau darum wird überhaupt sortiert.
- Sortierverfahren unterscheiden sich nicht im Ergebnis, sondern im Aufwand. Gezählt werden Vergleiche und Vertauschungen, nicht Sekunden.
- Selection Sort sucht teuer und tauscht sparsam, Insertion Sort umgekehrt. Bubble Sort ist am einfachsten und am langsamsten. Alle drei sind $\mathcal{O}(n^2)$.
- Quicksort zerlegt das Problem rekursiv (Teile und herrsche) und erreicht im Mittel $\mathcal{O}(n \log n)$ — bei ungünstiger Pivotwahl aber $\mathcal{O}(n^2)$.
- Die Landau-Notation beschreibt das Wachstum der Laufzeit und lässt Konstanten weg. Für große n entscheidet allein die Größenordnung.
- Kein vergleichendes Sortierverfahren kann besser als $\mathcal{O}(n \log n)$ sein.
- Testen zeigt die Anwesenheit von Fehlern, nie ihre Abwesenheit.
- Entscheidbar heißt: Ein Algorithmus antwortet immer mit ja oder nein. Partiell entscheidbar heißt: Er antwortet nur im Ja-Fall zuverlässig.
- Das Halteproblem ist unentscheidbar. Daraus folgen harte Grenzen für Werkzeuge, die das Verhalten fremder Programme beurteilen sollen.

Wiederholungsaufgaben

43. Ein sortiertes Feld enthält eine Million Einträge. Wie viele Vergleiche braucht die binäre Suche im schlechtesten Fall, wie viele die sequentielle? Begründen Sie, warum sich das Sortieren trotz seines Aufwands lohnt, sobald mehrfach gesucht wird.
44. Beschreiben Sie die vier Sortierverfahren in je zwei Sätzen, ohne Quelltext zu benutzen.
45. Sortieren Sie `6 1 9 3 7 2` mit allen vier Verfahren von Hand und zählen Sie jeweils die Vergleiche. Welches Verfahren gewinnt bei so kleinen Feldern?
46. Erklären Sie, warum die Aussage „Quicksort ist schneller als Bubble Sort" ohne Zusatz unvollständig ist.
47. Ein Programm braucht bei 1000 Datensätzen 1 Sekunde, bei 2000 Datensätzen 4 Sekunden. Welche Zeitkomplexität vermuten Sie? Wie lange dauert es bei 10 000 Datensätzen?
48. Begründen Sie, warum die Grenze $\mathcal{O}(n \log n)$ nur für *vergleichende* Verfahren gilt. Recherchieren Sie ein Verfahren, das schneller ist, und erklären Sie, was es anders macht.
49. Nehmen Sie Stellung: „Mit genug Rechenleistung lässt sich jedes Problem lösen."

Gymnasium Ottweiler