

PAD Woche 5: Sortialgorithmen I

Inhalte: Algorithmen, Komplexität, Selection Sort

Einführung:

- Ein Algorithmus ist eine endliche Sequenz wohldefinierter Instruktionen zur Lösung eines Problems oder zur Durchführung einer Berechnung
- Typische „Bausteine“: Wiederholungen, Fallunterscheidungen, elementare Instruktionen

Aufgabe 1 (10 min):

- Führen Sie die schriftliche Addition für die Zahlen 532 und 486 durch.
- Schreiben Sie die Anweisungen zum Addieren zweier Zahlen so präzise wie möglich auf.

Aufgabe 2 (10 min):

- Tauschen Sie die Anweisungen untereinander aus.
- Führen Sie die erhaltenen Anweisungen Schritt für Schritt für die Addition der Zahlen 718 und 611 aus
- Diskutieren Sie: Wie müssen die Anweisungen geändert werden, damit Sie „wohldefiniert“ sind?

Additionsalgorithmus:

Schreibe die beiden gegebenen Zahlen rechtsbündig untereinander, so dass bei ungleicher Länge der Zahlen die längere Zahl unten steht

Gehe die Ziffern der unteren Zahl von rechts nach links durch und führe jeweils folgende Anweisungen aus:

Addiere zur aktuellen Ziffer der unteren Zahl die darüberstehende Ziffer der oberen Zahl (falls vorhanden) sowie gegebenenfalls den gemerkten Übertrag

Falls das Ergebnis dieser Addition kleiner als 10 ist, schreibe es unter die aktuelle Ziffer der unteren Zahl

Falls das Ergebnis größer oder gleich 10 ist, schreibe die Einerstelle des Ergebnisses unter die aktuelle Ziffer der unteren Zahl und merke die Zehnerstelle als Übertrag

Falls bei der letzten Ziffernaddition ein Übertrag gemerkt wurde, schreibe diesen links an das ganz unten stehende Endergebnis

Komplexität:

- Algorithmen können sich hinsichtlich ihrer Effizienz unterscheiden
- Typisches Komplexitätsmaß: Anzahl elementarer Operationen
- Schriftliche Addition: Rückgriff auf das „kleine Einspluseins“ (Zahlenraum bis 20)
- Eine Zahl n hat Länge $\leq 1 + \log_{10} n$
- Für Addition zweier Zahlen $\leq n$ werden $\leq 1 + \log_{10} n$ Additionen im Zahlenraum bis 20 durchgeführt.

Aufgabe 3 (15 min):

- Nehmen Sie einen Stapel Karten und mischen Sie diesen.
- Finden Sie die kleinste Karte im Stapel.
- Welche Methode haben Sie angewendet, um die kleinste Karte zu finden? Schreiben Sie die Anweisungen zum Finden des Minimums so präzise wie möglich auf.
- Annahme: Die Karten haben eine eindeutige Reihenfolge – beim Vergleich zweier Karten lässt sich sofort sagen, welche größeren Wert hat
- Welche „elementaren“ Instruktionen können für einen gegebenen Stapel von Karten durchgeführt werden?

Minimum Algorithmus:

Drehe den Stapel gegebener Karten so, dass die Vorderseite nach oben zeigt
Nimm die oberste Karte des Stapels in die Hand

Gehe den Stapel von oben nach unten durch und führe folgende Anweisung für jede Karte des Stapels aus:

Falls die aktuell betrachtete Karte des Stapels kleiner ist als die Karte auf der Hand, tausche die beiden Karten aus

Liefere die Karte auf der Hand als Ergebnis zurück

Elementare Instruktionen für Karten:

- Vergleiche zwei Karten
- Nimm eine Karte in die Hand
- Verschiebe eine Karte von einem Stapel auf einen anderen Stapel
- Merke dir den Wert einer Karte
- ...

Selection Sort Algorithmus:

Drehe den Stapel gegebener Karten so, dass die Vorderseite nach oben zeigt
Legen den Stapel auf die linke Seite und bilde rechts einen leeren Stapel
Wiederhole folgende Anweisung bis der linke Stapel leer ist:

Finde die kleinste Karte des linken Stapels mit dem Minimum-

Algorithmus und füge sie als unterste Karte in den rechten Stapel ein

Liefere den rechten Stapel als Ergebnis zurück