

Präsenzübung

zur Vorlesung

Grundzüge der Informatik I

ohne Abgabe, Besprechung in der Kalenderwoche 15

Dieses Blatt gibt eine kurze Einführung in die Aussagenlogik und übt das Führen eines simplen Beweises, sowie die verwendete Notation des Pseudocodes. Diese Themen helfen dem grundlegenden Verständnis der Vorlesungsinhalte.

Aussagenlogik

Aussagenlogik befasst sich mit elementaren Aussagen, die durch Variablen repräsentiert und mit Wahrheitswerten (**falsch** oder **wahr**) belegt werden. Diese Aussagen können unterschiedlich verknüpft werden, um Zusammenhänge zwischen den Aussagen zu repräsentieren.

Aussagen: z. B.

A = Das Problem ist leicht

B = Der Algorithmus löst das Problem

mit Wahrheitswerten 0 oder 1

Verknüpfungen:

unär: z.B. **Negation** \neg

binär: z.B. **Konjunktion** \wedge , **Disjunktion** \vee , **Implikation** \Rightarrow , **Äquivalenz** \Leftrightarrow

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \Rightarrow B$	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

Aufgabe 1 Logik

- a) Auf einem Tisch liegen vier Karten mit je einem Buchstaben auf einer Seite und einer Zahl auf der anderen.



Es soll gelten:

Wenn auf einer Seite ein Vokal steht, dann steht auf der anderen Seite eine ungerade Zahl.

Welche der Karten (9, O, K, 6) müssen umgedreht werden, um diese Regel zu überprüfen?

- b) Seien das Problem ist leicht und der Algorithmus löst das Problem zwei Aussagen. Es gelte:

Wenn das Problem ist leicht **gilt**, **dann gilt** der Algorithmus löst das Problem.

Welche Aussagen sind äquivalent dazu?

Versuchen Sie die Aussagen als aussagenlogische Formel zu beschreiben.

- Aus der Algorithmus löst das Problem **folgt** das Problem ist leicht.
- Aus der Algorithmus löst das Problem *nicht* **folgt** das Problem ist *nicht* leicht.
- Das Problem ist *nicht* leicht **oder** der Algorithmus löst das Problem.
- Das Problem ist leicht **und** der Algorithmus löst das Problem.

Aufgabe 2 *Beweise über Summen-Notation*

Es seien $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ ein aufsteigend sortiertes Array natürlicher Zahlen (also $a_i \in \mathbb{N}$, $1 \leq i \leq n$, und $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$) und k , $1 \leq k \leq \lfloor n/2 \rfloor$, ein Index.

- a) Zeigen Sie: Wenn

$$\sum_{i=1}^k a_i \geq 10$$

gilt, folgt auch

$$\sum_{i=k+1}^n a_i \geq 10.$$

- b) Zusätzlich seien alle a_i unterschiedlich (also $a_i \neq a_j$, $i \neq j$, $1 \leq i, j \leq n$). Zeigen Sie, dass dann gilt:

$$\sum_{i=k+1}^n a_i \geq k^2.$$

Zur Diskussion: Welche weiteren logischen Aussagen lassen sich schlussfolgern? Welche verwandten Aussagen folgen nicht?

Pseudocode

Die Vorlesung verwendet Pseudocode, um Algorithmen formal, aber unabhängig von spezifischen Programmiersprachen darzustellen. Die Verwendete Syntax ist in der Vorlesung definiert und soll hier geübt werden.

Tipps, auf was Sie beim Schreiben von Pseudocode achten sollten, um häufige Fehler zu vermeiden:

- Benennen Sie Ihre Methode und entnehmen Sie der Aufgabe, welche Variablen gegeben sind. Die Länge von Feldern, kann immer als Parameter mit übergeben werden.
- Rücken Sie Codeblöcke ein, um eindeutig zu repräsentieren, wann Bedingungen und Schleifen gelten.
- Verwenden Sie immer den **return** Befehl, um das Ergebnis Ihres Algorithmus auszugeben. Achten Sie dabei darauf, ob das Ergebniss die von der Aufgabe geforderte Form hat.
- Achten Sie darauf, dass alle Ihre Variablen entweder Parameter ihres Algorithmus sind oder initialisiert werden. Eine Variable kann z.B. nicht mit etwas verglichen werden, wenn ihr nicht vorher ein Wert zugewiesen wurde.
- Sie können alle mathematischen Ausdrücke in Kombination mit Ihren Variablen verwenden, wie z.B. a^i , $\log_3 a$, $a!$ oder $\max\{a, 3\}$, wobei a und i zuvor definierte Variablen sind. Wir raten allerdings davon ab Notationen zu verwenden, die Schleifen beinhalten, da diese schnell zu Fehlern in Laufzeitanalysen führen können. Dies sind zum Beispiel die Summennotation \sum , die Produktnotation \prod oder große Mengenoperationen wie \cup .

Aufgabe 3 *Pseudocode*

- a) Gegeben ein Feld A der Länge n . Schreiben Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der die Summe aller Elemente aus A ausgibt.
- b) Gegeben ein Feld A der Länge n . Verwenden Sie Ihren Algorithmus aus der vorherigen Teilaufgabe, um den Durchschnitt der Elemente aus A zu berechnen.
- c) Gegeben ein Feld A der Länge n mit den Werten a_1, a_2, \dots, a_n und eine Zahl $m \in \mathbb{N}$. Sei k die größte Zahl, so dass gilt $\sum_{i=1}^k a_i \leq m$. Entwickeln Sie einen Algorithmus, der k berechnet.