

Algorithmen und Datenstrukturen

Aufgabe 1 (AGS 7.1.10)

- (a) Geben Sie zu dem Pattern `aabaaacaab` die mit Hilfe des KMP-Algorithmus (Knuth-Morris-Pratt) berechnete Verschiebetabelle an.
- (b) Mit Hilfe des KMP-Algorithmus ist die unten stehende Verschiebetabelle berechnet worden: Vervollständigen Sie das aus den Symbolen `a`, `b` und `c` bestehende Pattern.

Position	0	1	2	3	4	5
Pattern	c	b				a
Tabelle	-1	0	-1	1	0	2

Aufgabe 2 (AGS 7.2.5 ★)

Gegeben seien die Wörter $w = \text{espen}$ und $v = \text{beispiele}$.

- (a) Berechnen Sie die Levenshtein-Distanz $d(w, v)$. Geben Sie dazu die Berechnungsmatrix an. Tragen Sie alle Zelleneinträge zusammen mit den dazugehörigen Pfeilen ein.
- (b) Geben Sie die Levenshtein-Distanz $d(\text{espe}, \text{beispiel})$ an. Beachten Sie, dass `espe` und `beispiel` Präfixe von `espen` bzw. `beispiele` sind.
- (c) Geben Sie zwei Alignments zwischen `espen` und `beispiele` an, die zu den minimalen Kosten führen. Dabei sollen die Alignments die jeweils angewendeten Editieroperation enthalten.
- (d) Wieviele Alignments enthält die in Aufgabe (a) angegebene Berechnungsmatrix?

Zusatzaufgabe 1 (AGS 6.1.14 ★)

Wenden Sie den Quicksort-Algorithmus auf die Folge `1, 7, 4, 8, 6` an. Die Zahlen sollen aufsteigend sortiert werden. Dokumentieren Sie den Rechenablauf, indem Sie

- das Pivot-Element jeder Teilfolge kennzeichnen und
- die Teilfolgen und Stellung der Indizes i, j jeweils
 - unmittelbar vor und nach jedem Tausch von Elementen, sowie
 - unmittelbar vor und nach jedem rekursiven Aufruf angeben.

Zusatzaufgabe 2 (AGS 6.2.17 ★)

Gegeben sei die Folge `4, 2, 7, 1, 3, 11, 9, 6, 15`. Wenden Sie auf diese Folge den Heapsort-Algorithmus an.

Dokumentieren Sie dazu in der Phase 1 das schrittweise Herstellen der Heap-Eigenschaft und dabei insbesondere die Veränderungen durch die Funktion `sinkenlassen`. Das `Sinkenlassen` in mehreren *unabhängigen* Teilbäumen darf in einem Schritt protokolliert werden.

In der Phase 2 brauchen Sie nur **zwei** Sortierschritte auszuführen. Ein Sortierschritt besteht aus einem Tausch- und einem `Sinkenlassen`-Schritt, die jeweils einzeln zu notieren sind.

Zusatzaufgabe 3 (AGS 7.1.19 ★)

- (a) Bestimmen Sie auf Basis des KMP-Algorithmus die Verschiebetabelle für das Pattern `acabacac`.
- (b) Auf Basis des KMP-Algorithmus wurden für zwei Patterns die untenstehenden Verschiebetabellen berechnet, einige Einträge der Patterns und Verschiebetabellen sind jedoch unbekannt. Vervollständigen Sie die fehlenden Einträge der Patterns über den Symbolen **a** und **b** und der Verschiebetabellen, sodass der KMP-Algorithmus die Verschiebetabellen erzeugt.

Position	0	1	2	3	Position	0	1	2	3
Pattern	a				Pattern	a			
Tabelle			1	0	Tabelle				2

Zusatzaufgabe 4 (AGS 7.2.6 ★)

Gegeben seien die Wörter $w = \text{MALÖR}$ und $v = \text{KNALLER}$.

- (a) Berechnen Sie die Levenshtein-Distanz $d(w, v)$. Geben Sie die komplette Berechnungsmatrix mit den dazugehörigen Pfeilen an.
- (b) Geben Sie zwei Alignments zwischen `MALÖR` und `KNALLER` an, die zu den minimalen Kosten führen. Dabei sollen die Alignments die jeweils angewendeten Editieroperation enthalten.