

# Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse

Universität Bielefeld, WS 2012/2013

Prof. Dr. Jens Stoye · Nina Luhmann · Linda Sundermann

<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2012winter/SequenzAnalyse>

## Übungsblatt 2 vom 26.10.2012

Abgabe in einer Woche vor Beginn der Vorlesung.

### Aufgabe 1 (*Edit-Funktion*)

(2 Punkte)

Überführe den String  $x = \text{SCHNECKE}$  in den String  $y = \text{ZECKEN}$  durch Anwendung der *Edit-Funktion*.

1. Gib eine möglichst kurze Edit-Sequenz an, die  $x$  in  $y$  überführt.
2. Gib eine der längsten Edit-Sequenzen an, die  $x$  in  $y$  überführt.

### Aufgabe 2 (*Edit-Matrix*)

(6 Punkte)

Die Edit-Distanz kann effizient mit Hilfe der *Edit-Matrix* berechnet werden.

1. Berechne von Hand die Edit-Matrix  $D(x, y)$  für die Sequenzen  $x = \text{HAIFISCH}$  und  $y = \text{WIFI}$ .
  - Gib die Matrix, sowie die Edit-Distanz  $d(x, y)$  der beiden Strings an. (Zur einfacheren Korrektur schreibe  $x$  links vertikal neben die Matrix und  $y$  oben horizontal an die Matrix.)
  - Erstelle während der Berechnung von  $D(x, y)$  auch (separat) die Backtracing-Matrix  $E(x, y)$  und gib diese ebenfalls an.
2. Verwende  $E(x, y)$ , um *alle* optimalen Edit-Sequenzen zu finden und gib sie an.

### Aufgabe 3 (*Rekursion und dynamische Programmierung - praktisch*)

(8 Punkte)

Schreibe ein Programm, das die Edit-Distanz von zwei Strings berechnen kann:

1. Die Distanz soll einmal durch dynamische Programmierung und einmal rekursiv berechnet werden. Gib in beiden Fällen die Distanz aus.
2. Bei der dynamischen Programmierung soll zusätzlich zur Distanz noch eine optimale Edit-Sequenz ausgegeben werden.

Verwende entweder Java, C++ oder Perl. Wenn du eine andere Sprache benutzen möchtest, frage vorher deinen Tutor.

### Aufgabe 4 (*Rekursion und dynamische Programmierung - theoretisch*)

(3 Punkte)

1. Warum ist es ineffizient, die Edit-Distanz rekursiv zu berechnen.
2. Erkläre, wie der *pull-type* und der *push-type* der dynamischen Programmierung zur Berechnung der Edit-Distanz funktionieren.