

## Übung zu Algorithmen auf Sequenzen Blatt 13

Ausgabe: 02.02.2017    Besprechung: 09.02.2017

### Aufgabe 13.1

Gegeben seien  $r = \text{ccabcc}$  und  $s = \text{ccababcc}$ . Ermitteln Sie für alle Knoten  $(i, j)$  des Alignment-Graphen den optimalen Score aller Pfade, die durch diesen Knoten führen. Stellen Sie das Ergebnis farbig dar.

### Aufgabe 13.2

Mit dem Hirschberg-Algorithmus kann ein globales Alignment (traceback) in  $O(m + n)$  statt  $O(mn)$  Platz berechnet werden. Wie kann man eine solche Reduktion auch für lokale Alignments erreichen?

### Aufgabe 13.3

Welche Schwierigkeiten treten auf, wenn Sie affine Gapkosten mit der Hirschberg-Idee kombinieren wollen?

### Aufgabe 13.4

Wie können Sie effizient prüfen, ob ein String  $s$  eine zyklische Permutation eines anderen Strings  $t$  ist? (Hinweise: Sie dürfen  $|s| = |t|$  voraussetzen. Denken Sie an alle Techniken, die Sie im Lauf der Vorlesung kennengelernt haben.)

### Aufgabe 13.5

Bestimmen Sie durch Simulationen die erwartete Edit-Distanz  $d(n, k)$  zweier zufälliger Sequenzen der Länge  $n$  über einem Alphabet der Größe  $k$  (Gleichverteilung). Betrachten Sie für festes  $k$  die Asymptotik  $d_k := \lim_{n \rightarrow \infty} d(n, k)/n \in [0, 1]$  und geben Sie ungefähre Werte  $d_2, d_3, \dots, d_{10}$  an. Wie wären die entsprechenden Werte für die Hamming-Distanz?