

3. Übung zur Vorlesung “Sequenzanalyse”

Markus Fleischauer und Sebastian Böcker

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Zeichnen Sie schematisch den Alignmentgraphen für globales Alignment mit affinen Gapkosten. Hinweis: Statt eines Knoten (i, j) sollten analog zu den drei Matrizen D, H, V jeweils drei Knoten $s_{i,j}$, $h_{i,j}$ und $v_{i,j}$ verwendet werden. Versuchen Sie, die Abhängigkeiten möglichst übersichtlich darzustellen.

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Rekurrenz, die in der Vorlesung für das Berechnen des optimalen *end-gap-free* Alignments vorgestellt wurde, das optimale end-gap-free Alignment tatsächlich berechnet. Als Grundlage für den Beweis kann der Beweis für globale Alignments verwendet werden (auf die Unterschiede zu globalen Alignments eingehen ...).

Aufgabe 3 (5 Punkte)

Gegeben seien die Sequenzen $WACDACDY$ und $YACDACCCDW$ sowie die Ähnlichkeits-Matrix $\sigma(a, a) = 2$, $\sigma(A, C) = \sigma(C, A) = -2$, $\sigma(a, b) = -1$ sonst, und homogene Gap-Kosten $\sigma(a, -) = \sigma(-, b) = -1$. Das optimale lokale Alignment ist offensichtlich $ACDACD$ mit $ACDACD$, Score ist 12.

1. Was sind die sechs besten suboptimalen Alignments, wenn wir Mehrfachnutzung von Matches/Mismatches *nicht* verbieten? Welchen Score erreichen sie?

2. Was ist das beste suboptimale Alignment, wenn wir – wie in der Vorlesung besprochen – Mehrfachnutzung von Matches/Mismatches verbieten? Wie lautet die zugehörige Matrix D ?

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Gegeben seien zwei String $s_1 = GAATTCAGGTA$, $s_2 = GGATCGA$ und die Score-Funktion σ .

$$\sigma(c, c') = \begin{cases} 2 & : \text{ falls } c, c' \in \Sigma \text{ und } c = c' \\ -1 & : \text{ sonst} \end{cases}$$

Benutzen Sie den Hirschberg-Algorithmus, um das optimal globale Alignment von s_1 und s_2 in linearem Speicherplatz zu berechnen.