

3. Übung zur Vorlesung "Sequenzanalyse"

Sebastian Böcker, Kai Dührkop, Markus Fleischauer

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 am 27.04. 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 $YACDACDCCDW$ 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 ?

Loesung Uneindeutig!? Soll man bei 1. einfach die naechsten Werte aus der Matrix lesen oder doch wohl eher vorn bzw. hinten an das alignment jeweils die eine Stelle anhaengen (2 mal 3 Moeglichkeiten ist auch 6).

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.