

Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse II

Universität Bielefeld, SS 2011
Prof. Dr. Jens Stoye · Daniel Dörr

<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2011summer/SequenzAnalyse>

Blatt 4 vom 27.05.2011

Bitte gib auch den Namen deiner Tutorin an.

Abgabe in einer Woche vor Beginn der Vorlesung.

Aufgabe 1 (Parametrisches Alignment)

4 Punkte

Gegeben sind zwei Sequenzen $s = \text{GAG}$ und $t = \text{AATTG}$ mit festen Scores $+3$ für Matches und -3 für Mismatches. Sei $p = (4, 2)$ ein Punkt im (d, e) -Parameterraum (d.h. ein Gap der Länge $\ell \geq 1$ erhält insgesamt einen Score von **minus** $d + (\ell - 1)e$). Sei der Strahl h durch seinen Ausgangspunkt p und die Richtung $(-2.5, -1)$ definiert.

Berechne das optimale Alignment A von s und t in p , sowie den am weitesten von p entfernten Punkt auf h , an dem A noch optimal ist.

Aufgabe 2 (Sum-of-Pairs Alignment)

4 Punkte

Finde drei Sequenzen, für die mind. eine der Projektionen $\pi_{(1,2)}$, $\pi_{(1,3)}$ und $\pi_{(2,3)}$ des optimalen multiplen Alignments auf die paarweisen Alignments *nicht* dem optimalen paarweisen Alignment entspricht.

Aufgabe 3 (Laufzeit-Abschätzung)

4 Punkte

Gegeben sind k Sequenzen der Länge $n = 1000$. Die Berechnung eines exakten paarweisen Alignments mittels *dynamic programming* dauert ca. zwei Sekunden. Ein Tag hat 86400 Sekunden und ein Jahr im Durchschnitt 365,2425 Tage.

- Wie viele paarweise Alignments dieser Form kann man berechnen, bevor in 5 Milliarden Jahren die Sonne zu einem roten Riesen wird?
- Wie viele solcher Sequenzen kann man mit einem direkten multiplen Alignment ($\mathcal{O}(2^k \cdot n^k)$) in dieser Zeit alignieren?