

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 4 vom 09.11.2012

Abgabe in einer Woche vor Beginn der Vorlesung.

Aufgabe 1 (Definition eines Alignments)

(5 Punkte)

1. Welche Character-Kombination ist im Alignment-Alphabet nicht erlaubt?
2. Gegeben sei das folgende Alignment:

```
ACT-GT--C
ACTT-TGA-
```

Wie lauten die Projektionen der ersten und der zweiten Zeile?

3. Gegeben seien zwei Strings $x \in \Sigma^m$ und $y \in \Sigma^n$, deren Alignment \mathcal{A} und die zu \mathcal{A} gehörende Edit-Sequenz e . Was sind die Mindest- und die Maximallänge des Alignments? Wie stehen $|\mathcal{A}|$ und $|e|$ in Beziehung? Begründe deine Antwort mit eigenen Worten!
4. Wie ist der Score eines Alignments definiert?
5. Beschreibe das Alignment-Problem mit eigenen Worten.

Aufgabe 2 (Globales Alignment)

(4 Punkte)

Wir definieren die folgenden Scores für die Editoperationen Insertion und Deletion: $\mathcal{I}_c = \mathcal{D}_c = -1$. Für Copy (\mathcal{C}) und Substitution (\mathcal{S}) gilt die Scorematrix $\mathcal{S}_{a,c}$:

	A	B	C
A	+2	-1	-1
B	-1	+2	-1
C	-1	-1	+2

1. Zeichne den globalen Alignmentgraphen für $x = AB$ und $y = AC$ mit *allen* Kanten und Knoten.
2. Füge deiner Zeichnung die Kantengewichte w hinzu.
3. Berechne die Knotenwerte $S(v)$.
4. Gib ein optimales globales Alignment an und markiere dessen Pfad im Graphen.

Aufgabe 3 (Lokale und globale Alignment-Algorithmen)

(4 Punkte)

1. Erkläre den Unterschied zwischen einem lokalen und einem globalen Alignment. Nenne jeweils einen Algorithmus, der die Alignments berechnet.
2. Für welche biologischen Fragestellungen würdest Du welchen Algorithmus anwenden?
3. Warum verwendet man einen eigenen Algorithmus zur Berechnung von lokalen Alignments, anstatt die globalen Alignments aller Paare von Substrings zu berechnen und sich das beste Alignment auszusuchen?

Aufgabe 4 (Lokales Alignment)

(4 Punkte)

1. Stelle den Graphen für ein lokales Alignment schematisch dar.
2. Berechne das lokale Alignment der beiden Strings $x = AGTTGCT$ und $y = TAC$. Verwende folgende Scores: $\mathcal{I}_c = \mathcal{D}_c = -1$, $\mathcal{C} = 1$ und $\mathcal{S} = -0,5$. Gib das Alignment an.

Aufgabe 5 (Lokales und free-end-gap-Alignment)

(2 Punkte)

Beschreibe mit eigenen Worten, wie sich die Rekursionsschemata vom lokalen und vom free-end-gap-Alignment voneinander unterscheiden. Was bedeuten die Unterschiede bei der Berechnung des Alignments?