

## Übungen zur Algorithmischen Bioinformatik II

### Blatt 6

**Abgabetermin:** Donnerstag, 07.12.2017, vor Beginn der Vorlesung

#### 1. Aufgabe:

Beweisen oder widerlegen Sie: Ein optimales mehrfaches Sequenzen-Alignment bezüglich des Sum-of-Pair-Maßes induziert mindestens ein optimales paarweises Sequenzen-Alignment.

#### 2. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Betrachten Sie folgende Sequenzen  $s_1 = CGAA$ ,  $s_2 = CAGTGA$ ,  $s_3 = CAATG$  und  $s_4 = CGGATT$ . Der optimale Abstand für die paarweise Sequenzen-Alignments ist rechts angegeben. Hierbei gilt  $w(a, b) = 1$  und  $w(a, a) = 0$  für alle  $a \neq b \in \bar{\Sigma}$ . Konstruieren Sie für diese Sequenzen ein mehrfaches Sequenzen-Alignment mit Hilfe der Center-Star-Methode.

$d$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$s_1$	0	3	3	3
$s_2$	3	0	2	4
$s_3$	3	2	0	3
$s_4$	3	4	3	0

#### 3. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Sei  $S = \{s_1, \dots, s_k\} \subseteq \Sigma^*$  und  $M(i)$  definiert wie in Notation 6.41. Dabei sei ohne Beschränkung der Allgemeinheit  $M := M(1) \leq \dots \leq M(k)$ .

Zeigen Sie, dass  $M(\lfloor \frac{k+1}{2} \rfloor) \leq 3M$ .

*Hinweis:* Die Beziehung  $\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k M(i) < 2M$  kann hilfreich sein (siehe Beweis von Lemma 6.42).

Lemma 6.42 und 6.50 dürfen allerdings nicht direkt verwendet werden.