

## Algorithmische Bioinformatik II

*Abgabetermin: Freitag, den 17. Januar, 12<sup>00</sup>*

### Tutoraufgabe 1 (Vorbereitung bis zum 15.01.20)

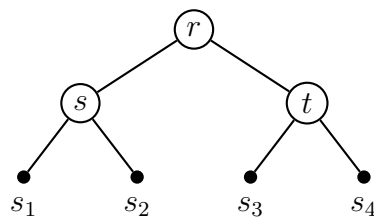
Sei  $\Sigma$  ein beliebiges Alphabet und sei  $w : \Sigma^2 \rightarrow \mathbb{Z}$  eine Kostenfunktion für ein Ähnlichkeitsmaß auf  $\Sigma$ , die durch  $w(a, a) = 1$  und  $w(a, b) = -1$  für alle  $a \neq b \in \Sigma$  gegeben ist.

Beweise oder widerlege:

- Es existiert eine Wahrscheinlichkeitsverteilung  $p$  auf  $\Sigma = \{A, B\}$  mit der Eigenschaft  $\sum_{a,b \in \Sigma} p_a \cdot p_b \cdot w(a, b) < 0$ .
- Es existiert eine Wahrscheinlichkeitsverteilung  $p$  auf  $\Sigma = \{A, B, C\}$  mit der Eigenschaft  $\sum_{a,b \in \Sigma} p_a \cdot p_b \cdot w(a, b) < 0$ .

### Aufgabe (Notenbonus) 2

Berechne für den unten angegebenen Baum die Sequenzen an den inneren Knoten für ein optimales uniform geliftetes Alignment gemäß der dynamischen Programmierung in Abschnitt 6.6.6 (insbesondere Seite 385) des Skripts.



$d$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
$s_1$	0	1	1	2
$s_2$		0	2	2
$s_3$			0	3
$s_4$				0

### Aufgabe (Notenbonus) 3

Bestimme je einen Baum für die rechts angegebene Distanzmatrix nach den folgenden Verfahren: Single-Linkage-, Average-Linkage- und Complete-Linkage-Clustering.

	A	B	C	D
A	0	1	3	2
B	1	0	7	9
C	3	7	0	6
D	2	9	6	0

*Viel Glück und Erfolg im neuen Jahr 2020!*