
Algorithmische Bioinformatik II

Abgabetermin: Freitag, den 16. Januar, 9⁰⁰ Uhr in Moodle

Hausaufgabe 1

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

Zeige, 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).

Die Aussagen der Lemmata 6.42 und 6.50 selbst dürfen allerdings nicht direkt verwendet werden.

Hausaufgabe 2

Bestimme für die folgenden Blöcke von Sequenzen die zugehörigen Häufigkeiten $H(\cdot, \cdot)$, die für die Erstellung der BLOSUM-60-Matrix benötigt werden.

$$\begin{array}{lll} s_1^{(1)} = \text{AAAABBB} & s_1^{(2)} = \text{ACCA} & s_1^{(3)} = \text{AAACCCBBAA} \\ s_2^{(1)} = \text{CCCACAB} & s_2^{(2)} = \text{ACBA} & s_2^{(3)} = \text{BAACCAAAAA} \\ s_3^{(1)} = \text{BBCABAC} & s_3^{(2)} = \text{AAAC} & s_3^{(3)} = \text{ABABCACCAC} \\ s_4^{(1)} = \text{CCCACBC} & s_4^{(2)} = \text{CCBA} & s_4^{(3)} = \text{CACCBAAACAA} \\ s_5^{(1)} = \text{AABABAB} & s_5^{(2)} = \text{AABB} & \\ s_6^{(2)} = \text{BAAC} & & \end{array}$$

Tutoraufgabe 3 (Vorbereitung bis zum 14.01.26)

Betrachte das folgende Modell $M(\theta)$ mit $\theta \in \Theta = \{p : p \in [0, 1]\}$ für das Werfen einer Münze, wobei bei einem Wurf mit Wahrscheinlichkeit p Kopf erscheint. Angenommen, die Münze wurde N -mal geworfen und dabei ist n -mal Kopf erschienen. Bestimme den Maximum-Likelihood-Schätzer θ^* .

Hinweis: Stelle zuerst die Wahrscheinlichkeitsfunktion auf, dass bei N -maligen Werfen n -mal Kopf erscheint, und bestimme dann das Maximum dieser Funktion.

Viel Glück und Erfolg im neuen Jahr 2026!