

---

## Algorithmische Bioinformatik II

---

Abgabetermin: Freitag, den 24. Januar, 12<sup>00</sup>

### Tutoraufgabe 1 (Vorbereitung bis zum 22.01.20)

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  $\theta^*$ .

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

### Aufgabe (Notenbonus) 2

Bestimme die Werte  $w(\cdot, \cdot)$  einer 2-PAM aus der folgenden Matrix:

$n_{a,b}$	A	B	C	D
A	0	3	7	9
B	3	0	5	1
C	7	5	0	8
D	9	1	8	0

### Aufgabe (Notenbonus) 3

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

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