

Übungen zur Vorlesung DNA-Computing und Sprachtheorie

1. Wieviele Kopien des Speicherstrangs s sollte man für die Ausführung der Operation $L := \text{init}(K, B)$ (Erstellen einer (K, B) -Library) mittels PCR synthetisieren, um im Mittel 99% aller 2^B vielen Bitstrings der Länge B in der resultierenden DNA-Lösung L zu haben.
2. In der Realisierung der Operation $L := \text{set}(L', i, 1)$ im Sticker-Modell wird zur Lösung L' eine große Menge des Stickers \bar{r}_i hinzugefügt. Später müssen ungebundene Sticker-Sequenzen wieder aus der Lösung herausgewaschen werden. Wie könnte dies erreicht werden?
3. Für $w = a_1 a_2 \cdots a_n$ mit $a_i \in \{A, T, C, G\}$ für $1 \leq i \leq n$ sei $\bar{w}^{\text{rev}} = \overline{a_n \cdots a_2 a_1}$. Sei

$$s = A^m r_1 A^m r_2 A^m \cdots r_{k-1} A^m r_k A^m$$

wobei $r_i \in \{C, G\}^*$ mit $|r_i| = m$. Konstruieren Sie für $k = 2^{m-2}$ Sequenzen r_1, \dots, r_k , so dass gilt:

- Jede Sequenz r_i kommt in s nur genau einmal als Teilsequenz vor.
- Ist $x \in \{C, G\}^*$ eine Sequenz mit $|x| = k$, die in s als Teilsequenz vorkommt, dann kommt weder \bar{x} noch \bar{x}^{rev} in s als Teilsequenz vor.

Zeigen Sie, dass im Fall k ungerade sogar $k = 2^{m-1}$ gewählt werden kann.