

---

## Algorithmen auf Sequenzen

---

*Abgabetermin: Donnerstag, den 31. Januar vor der Vorlesung*

---

*Dieses Übungsblatt enthält eine zusätzliche Notenbonusaufgabe, wobei die erzielten Punkte als Bonus-Punkte gewertet werden, d.h. dass die erzielten Punkte für den Notenbonus berücksichtigt werden, die zu erzielenden Punkte jedoch nicht.*

---

### Aufgabe (Notenbonus) 1

Betrachte das Wort  $t = t_1 \cdots t_{17} = \text{ABANANAISANANANAS}$  und die zugehörige Burrows-Wheeler-Transformierte  $\hat{t} = \hat{t}_1 \cdots \hat{t}_{18} = \text{\$NNBSNNNAAAAAAAAAI}$ .

- Konstruiere die für die Rank-Select-Datenstruktur benötigten Arrays  $R$ ,  $R'$  und  $R''$  jeweils für  $B_A$  und  $B_N$  (für Anfragen vom Typ  $\text{rank}_0(\cdot)$ ). Hierbei soll als Block-Länge  $s' = 3$  und als Super-Block-Länge  $s = 6$  verwendet werden (auch wenn dann  $(s')^2 \neq s$ ).
- Beantworte die Rank-Anfragen  $\text{rank}_0^{B_A}(17)$  und  $\text{rank}_1^{B_N}(17)$  nach der in der Vorlesung vorgestellten Methode basierend auf den Arrays aus a).
- Konstruiere den Wavelet-Tree zu  $\hat{t}$  für  $t\$$ .
- Bestimme die Werte von  $\text{Occ}(A, 14)$  und  $\text{Occ}(N, 14)$  nach der in der Vorlesung vorgestellten Methode aus dem Wavelet-Tree aus c).

*Hinweis:* Das zu betrachtende Alphabet ist  $\Sigma \cup \{\$\} = \{\$, A, B, I, N, S\}$ , wobei die Ordnung auf dem Alphabet durch die Reihenfolge gegeben ist.

### Aufgabe (Notenbonus) 2

Wende den Algorithmus zur 2-Approximation zur Bestimmung der minimalen Reversal-Distanz auf  $(6, 7, 3, 4, 5, 8, 9, 1, 2)$  an. Gib dabei alle Zwischenschritte an und erkläre, warum eine bestimmte Reversion angewendet wird.

### Aufgabe 3

Finde eine Permutation auf 4 Elementen, bei deren optimaler Sortierung durch (ungerichtete) Reversionen ein Strip aufgebrochen werden muss.

*Für die Teilnahme an der  
Klausur am 13. Februar  
ist auch eine Anmeldung  
über TUMonline erforderlich.*