Vorlesung Algorithmen der Bioinformatik
SoSe 2018

Universität Ulm
Ohlebusch

Übungsblatt 3 — 25.05.2018

Aufgabe 3.1:
Beweisen Sie, dass die Reversaldistanz d eine Metrik auf der Menge der orientierten Permutationen ist.

Aufgabe 3.2:
Zeigen Sie, wie eine Lösung des "Sorting by Reversals" Problems zu einer Lösung des folgenden Problems führt: Finde eine minimale Anzahl von Reversals, die eine orientierte Permutation π in eine andere orientierte Permutation π' überführt.

Aufgabe 3.3:
Sei $\pi = (\overrightarrow{0}, \overrightarrow{3}, \overleftarrow{5}, \overrightarrow{8}, \overleftarrow{6}, \overrightarrow{4}, \overleftarrow{7}, \overrightarrow{9}, \overrightarrow{2}, \overrightarrow{1}, \overrightarrow{10}, \overleftarrow{11}, \overrightarrow{12})$.

1. Bestimmen Sie b_π.
2. Zeichnen Sie das Reality-Desire-Diagramm von π und bestimmen Sie c_π.
3. Geben Sie jeweils ein Reversal an, das
   - zwei konvergente Reality-Kanten des selben Zyklus aufschneidet,
   - zwei divergente Reality-Kanten des selben Zyklus aufschneidet,
   - zwei Reality-Kanten von verschiedenen Zyklen aufschneidet.

   Zeichnen Sie das Reality-Desire-Diagramm nach dem Reversal.

Aufgabe 3.4:
Zeigen Sie, dass für alle orientierten Permutationen π folgende Ungleichung gilt:

$$n + 1 - c_\pi \geq \frac{b_\pi}{2}$$

Aufgabe 3.5:
Sei I_k ein Elementarintervall der Permutation π. Beweisen Sie:

1. Ist I_k orientiert, dann schneidet $\rho(I_k)$ zwei divergente Reality-Kanten des selben Zyklus auf und erzeugt die Adjazenz $\overrightarrow{k} \cdot \overrightarrow{k+1}$ oder $\overleftarrow{k+1} \cdot \overleftarrow{k}$.

2. Ist I_k unorientiert, dann schneidet $\rho(I_k)$ zwei konvergente Reality-Kanten des selben Zyklus auf.