Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse I

Universität Bielefeld, Wintersemester 2010/2011
Dipl.-Inform Peter Husemann · Dr. Roland Wittler

http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2010winter/SequenzAnalyse

Blatt 2 vom 22.10.2010
Abgabe in einer Woche vor Beginn der Vorlesung.

(3 Punkte)

Aufgabe 1 Eine Metrik $d : \mathcal{X} \times \mathcal{X} \to \mathbb{R}$, ist auf der Menge $\mathcal{X}$ vollständig definiert durch:

$$d(x,y) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = y \tag{1}$$
$$d(x,y) = d(y,x) \quad \forall x,y \in \mathcal{X} \tag{2}$$
$$d(x,y) \leq d(x,z) + d(z,y) \quad \forall x,y,z \in \mathcal{X} \tag{3}$$

Beweise, dass aus diesen Definitionen die Nichtnegativität ($d(x,y) \geq 0 \quad \forall x,y \in \mathcal{X}$) folgt.

(1 Punkt)

Aufgabe 2 Auf jeder Menge $\mathcal{X}$ lässt sich die diskrete Metrik $d : \mathcal{X} \times \mathcal{X} \to \mathbb{R}$ definieren:

$$d(x,y) := \begin{cases} 0, & \text{wenn } x = y, \\ 1, & \text{wenn } x \neq y. \end{cases}$$

Begründe, warum es sich bei d um eine Metrik auf $\mathcal{X}$ handelt. Zeige dazu, dass die Definitionen (1) – (3) aus Aufgabe 1 für d gelten.

(2 Punkte)

Aufgabe 3 Gegeben sind die Mengen $X = \{\beta, \gamma, \epsilon, \alpha, \lambda\}$ und $Y = \{\gamma, \xi, \beta, \alpha, \delta, \lambda\}$.

1. Ermittle die *symmetric set distance* der Mengen X und Y.
2. Berechne die *set transformation distance* der Mengen X und Y.

(2 Punkte)

Aufgabe 4 Gegeben sei die folgende Permutation $\pi = (2,5,3,1,4)$.

1. Bestimme die minimale Anzahl von *Inversionen*, die π in $\tau = (1,2,3,4,5)$ umformen[1].
2. Was ist die maximale Anzahl an Inversionen, um π in τ umzuformen.

[1] Beispiel: $\pi = (4,2,1,3)$, $\tau = (1,2,3,4)$
Es dürfen nur direkt benachbarte Elemente (Substrings) invertiert werden, also z. B.
$\pi = (\mathbf{4}, \mathbf{2}, \mathbf{1}, 3) \Rightarrow \pi' = (\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{4}, 3)$
$\pi' = (1, 2, \mathbf{4}, \mathbf{3}) \Rightarrow \pi'' = (1, 2, \mathbf{3}, \mathbf{4}) = \tau$
In diesem Fall sind also zwei Inversionen notwendig.