
Algorithmische Bioinformatik I

Aufgabe 1

Konstruiere den Suffix-Baum für die Zeichenkette "ottomotor" und verwende dabei den Algorithmus von Ukkonen. Stelle die Zwischenergebnisse und den fertigen Suffix-Baum graphisch dar.

Aufgabe 2

Sei Σ ein Alphabet mit $- \notin \Sigma$, $\bar{\Sigma} := \Sigma \cup \{-\}$ und $\mathbb{R}_+ = \{x \in \mathbb{R} : x \geq 0\}$.

Eine Funktion $w : \bar{\Sigma} \times \bar{\Sigma} \rightarrow \mathbb{R}_+$ heißt *Kostenfunktion für ein Abstandsmaß*, wenn folgende Bedingungen gelten:

- w ist symmetrisch, d.h. $\forall x, y \in \bar{\Sigma} : w(x, y) = w(y, x)$.
- w erfüllt die Dreiecksungleichung, d.h. $\forall x, y, z \in \bar{\Sigma} : w(x, y) \leq w(x, z) + w(z, y)$.
- Für $A := \max\{w(a, a) : a \in \Sigma\}$ und $B := \min\{w(a, b) : a \neq b \in \Sigma^- \vee a = b = -\}$ gilt $A \leq B$.

Eine Funktion $w' : \bar{\Sigma} \times \bar{\Sigma} \rightarrow \mathbb{R}$ heißt *Kostenfunktion für ein Ähnlichkeitsmaß*, wenn folgende Bedingungen gelten:

- w' ist symmetrisch, d.h. $\forall x, y \in \bar{\Sigma} : w'(x, y) = w'(y, x)$.
 - $w'(x, x) \geq 0$ für $x \in \Sigma$.
 - $w'(x, y) \leq 0$ für $x \neq y \in \bar{\Sigma}$.
 - $w'(-, -) \leq 0$.
- a) Zeige, dass man zu jeder Kostenfunktion w für ein Abstandsmaß eine Kostenfunktion w' für ein Ähnlichkeitsmaß definieren kann, so dass $w'(x, y) = C - w(x, y)$ für ein geeignetes $C \in \mathbb{R}_+$.
- b) Zeige, dass man zu jeder Kostenfunktion w' für ein Ähnlichkeitsmaß eine Kostenfunktion w für ein Abstandsmaß definieren kann, so dass $w(x, y) = D - w'(x, y)$ für ein geeignetes $D \in \mathbb{R}_+$.
- c) Lassen sich die obigen Äquivalenzen auch ohne die Bedingung der Symmetrie bei der Definition einer Kostenfunktion eines Distanzmaßes bzw. Abstandsmaßes zeigen?