

Algorithmische Bioinformatik: Bäume und Graphen

Übungsblatt 1

Abgabetermin: Montag, 23.04.2018, 9 Uhr

Hinweise: *Hinweis:* Aufgaben, die für den Notenbonus zählen, sind als Bonus-Aufgabe gekennzeichnet. Pro Aufgabe gibt es 10 Punkte, außer es ist explizit anders angegeben. Die Abgabe kann persönlich an Michael Kluge oder Sophie Friedl erfolgen oder per E-Mail an kluge-abgabe@bio.ifi.lmu.de. Bonus-Aufgaben müssen einzeln bearbeitet werden.

1. Aufgabe (Bäume):

Zeigen Sie, dass jeder Baum, in dem jeder innere Knoten mindestens zwei Kinder besitzt, mehr Blätter als innere Knoten besitzt.

2. Aufgabe (Perfekte Binäre Phylogenie, Bonus-Aufgabe):

Entscheiden Sie mit Hilfe des in der Vorlesung angegebenen Algorithmus, ob die untenstehende Merkmalsmatrix für die gegebene Menge von Taxa $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ und die dazugehörigen Merkmale $\{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ eine perfekte binäre Phylogenie besitzt.

M	a	b	c	d	e	f	g	h
1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	1	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	1	0	1	0

3. Aufgabe (Perfekte Binäre Phylogenie, Bonus-Aufgabe):

Der in der Vorlesung gezeigte Algorithmus für die perfekte binäre Phylogenie hatte zur Voraussetzung, dass Übergänge eines Merkmals nur von 0 nach 1 erlaubt waren. Jetzt seien beide Richtungen

eines Zustandswechsels erlaubt (wobei natürlich nur eine der beiden Zustandänderungen eines Merkmals im zugehörigen phylogenetischen Baum auftreten darf).

Betrachte dazu die folgende Transformation einer binären Merkmalsmatrix M nach M' : *In jeder Spalte in der mehr 1en als 0en vorkommen, komplementiere die Einträge dieser Spalte.*

Zeige, dass der Algorithmus aus der Vorlesung angewendet auf die transformierte Merkmalsmatrix eine perfekte binäre Phylogenie für M konstruiert.