

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2012/2013, Dr. Roland Wittler
<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2012winter/Phylogenetik>

Bonuszettel vom 20.12.2012

Die Punkte zählen nicht zu den 100%, aber werden zu deinem Punktekonto hinzugerechnet.

Die Bearbeitung und Abgabe ist freiwillig.

Abgabe zu Beginn der Vorlesung am 10.01.2013 oder vorab im Briefkasten bi U10-151.

Aufgabe 1 Eigenschaften von Bäumen.

(2 Punkte)

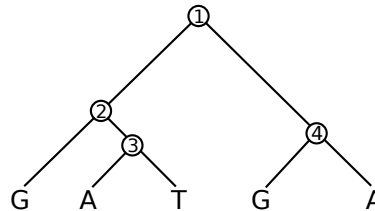
Beweise die folgende Aussage durch vollständige Induktion: Ein gewurzelter Binärbaum mit n Blättern hat genau $2n - 2$ Kanten.

Aufgabe 2 Small Parsimony

(3 Punkte)

Verwende den Algorithmus von Sankoff, um für das Alphabet $\Sigma = \{A, G, T\}$ und die gegebene Kostenfunktion eine *most parsimonious* Benennung der inneren Knoten des gegebenen Baumes zu bestimmen. Gib die in der Bottom-Up-Phase erstellten Tabellen $C(u, a)$, $a \in \Sigma$ für alle inneren Knoten u_1, \dots, u_4 an und gib **eine** in der Top-Down-Phase aufgefundene Lösung an indem du die entsprechenden Nukleotide in den Tabellen markierst.

cost	A	G	T
A	0	1	2
G	1	0	2
T	2	2	0



Aufgabe 3 Maximum Parsimony

(3 Punkte)

Formuliere *zeilenweises Branch-and-Bound* als Pseudocode.

Aufgabe 4 Neighbor Joining

(6 Punkte)

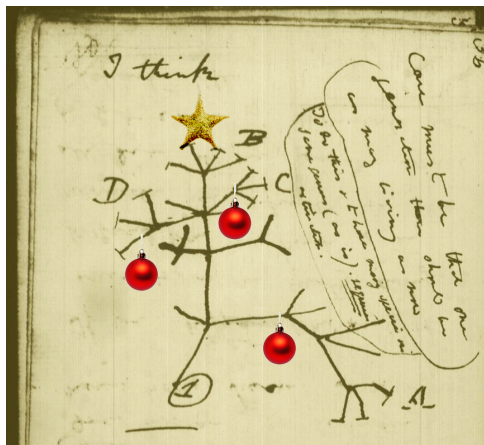
Implementiere den *Neighbor-Joining-Algorithmus* in einer Programmiersprache deiner Wahl. Schicke dein (gut kommentiertes) Programm und einen Beispielaufwurf an deine(n) Tutor(in) (wenn Emailadresse nicht bekannt, an mich: roland(ät)cebitec.uni...). Beachte die Laufzeit von $O(n^3)$.

Aufgabe 5 Phylogenetische Netzwerke

(3 Punkte)

Erläutere die Bedeutung des *Isolation Index* $\alpha_{J,K}$ und seine wichtigsten Eigenschaften.

Frohe Weihnachten und guten Rutsch!



Darwin's (Christmas) tree

taken from <http://allisonbanks.com/2010/12/darwin-phylogenetic-christmas-tree/>