Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2011/2012, Dr. Roland Wittler

http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2011winter/Phylogenetik

Bonuszettel vom 22.12.2011

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 12.01.2012 oder vorab im Briefkasten bi U10-151.

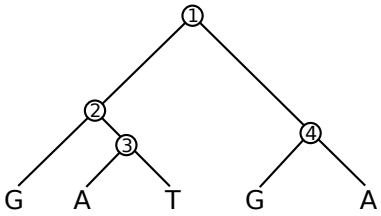
Aufgabe 1 Eigenschaften von Bäumen. **(2 Punkte)**

Beweise die folgende Aussage: Ein ungewurzelter Binärbaum mit n Blättern hat genau $2n - 3$ 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 $u_1, \ldots, u_4$ 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.

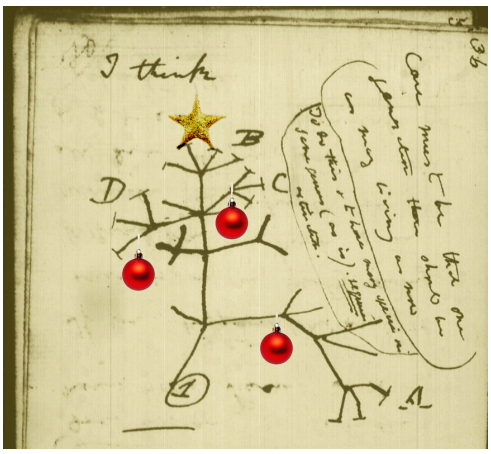
Aufgabe 4 Neighbor Joining **(6 Punkte)**

Implementiere den *Neighbor-Joining-Algorithmus* in einer Programmiersprache deiner Wahl. Schicke dein (gut kommentiertes) Programm und einen Beispielaufruf an deinen Tutor (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/