

# Übungen zur Vorlesung Algorithmische Bioinformatik

Freie Universität Berlin, WS 2008/09  
Roland Krause · Hannes Luz · Utz J. Pape · Martin Vingron

**Blatt 6a · Ausgabe am 10.12.2008**  
**Abgabe am 17.12.2008 vor Beginn der Vorlesung**

**Aufgabe 1** (Vertiefung Orthologie und Paraloge). Der folgende Spezies-Baum  $S$  mit vier den Spezies 1, 2, 3, 4 soll für alle folgenden Teilaufgaben verwendet werden.

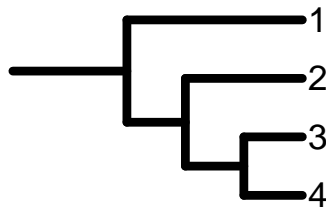


Abbildung 1: Speziesbaum  $S$

1. Bezeichnen Sie zuerst die internen Knoten von  $G$  entsprechend den Knoten im Speziesbaum  $S$ .
2. Orthologiebestimmung
  - Notieren Sie zu jedem der Genbäume Orthologe, Paraloge und Homologe.
  - Die Bestimmung von In-Paralogen, Out-Paralogen und Co-Orthologen muss immer in Bezug auf ein Speziationsereignis erfolgen. Schreiben Sie also etwa, dass  $A1$  co-ortholog zu  $\{B2, C2\}$  in Bezug auf  $\{1, 2\}$  ist.
  - Zeichnen Sie jeweils den Container-Baum, also den Speziesbaum, in dem die Duplikations- und Verlustereignisse eingezeichnet werden. Tree reconciliation können Sie nach der beschriebenen Methode durchführen.
  - Nach welchem Kriterium kann man entscheiden, ob ein Verlustereignis vorliegt?
3. Zeichnen Sie einen Gen-Baum mit vier Spezies, in dem ein Ereignis von horizontalem Gen-transfer stattgefunden hat. Überlegen Sie, welche Konsequenzen das für die Bestimmung von Orthologen und Paralogen haben kann. Hinweise dazu finden Sie in beispielsweise in einem lesenswerten Review von Koonin (2005) <sup>1</sup>.
1. **Tree reconciliation-Rezept** Bezeichnen Sie jeden internen Knoten des Genbaumes  $G$  mit dem korrespondierenden internen Knoten des Speziesbaum  $S$ . Ein Duplikationsereignis liegt vor, wenn eines der Kinder des betrachteten internen Knoten dasselbe Label trägt, wie er selbst.
2. Zur Darstellung von einfachen phylogenetischen Bäumen empfiehlt sich NJplot <sup>2</sup> oder die Flash-basierte Web-Applickation iTOL <sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Erreichbar über [http://lectures.molgen.mpg.de/Algorithmische\\_Bioinformatik\\_WS0809/](http://lectures.molgen.mpg.de/Algorithmische_Bioinformatik_WS0809/).

<sup>2</sup><http://pbil.univ-lyon1.fr/software/njplot.html>

<sup>3</sup><http://itol.embl.de>

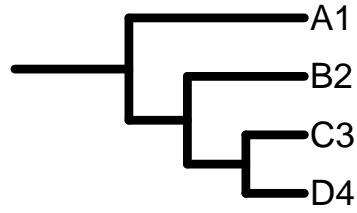


Abbildung 2: Genbaum  $G_1$

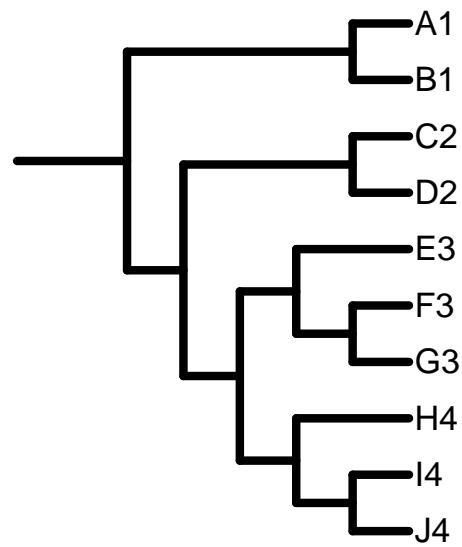


Abbildung 3: Genbaum  $G_2$

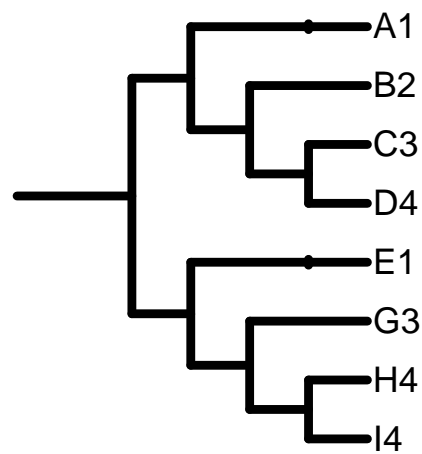


Abbildung 4: Genbaum  $G_3$