

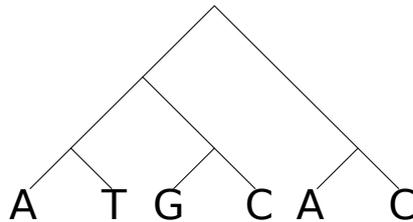
3. Übung zur Vorlesung “Algorithmische Phylogenetik”

Sebastian Böcker, Markus Fleischauer

Abgabe: 05.12.2016

Aufgabe 1 (Small Parsimony - Fitch Algorithmus) (5 Punkte)

Verwenden Sie den Fitch-Algorithmus, um eine maximal sparsame Benennung der inneren Knoten des gegebenen Baumes zu finden. Gibt es mehrere optimale Lösungen und wenn ja, welche?



Aufgabe 2 (Small Parsimony - Sankoff Algorithmus) (10 Punkte)

Analog zu Aufgabe 1, aber verwenden Sie den Sankoff-Algorithmus.

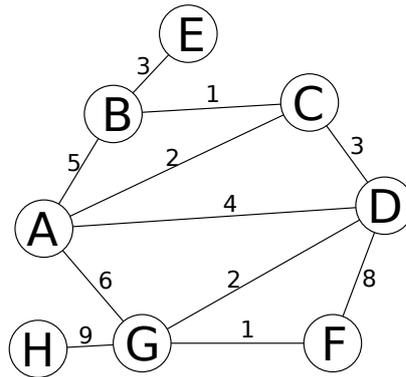
1. Verwenden Sie Einheitskosten ($cost(x, x') = 0$, wenn $x = x'$ und sonst 1). Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem aus Aufgabe 1.
2. Verwenden Sie die Kosten aus der folgenden Tabelle. Ändert sich das Ergebnis? Wenn ja, wie?
3. Benennen Sie die generellen Unterschiede zwischen dem Fitch- und dem Sankoff-Algorithmus.

| | A | C | G | T |
|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 3 | 1 | 1 |
| C | 3 | 0 | 1 | 2 |
| G | 1 | 1 | 0 | 2 |
| T | 1 | 2 | 2 | 0 |

Aufgabe 3 (Steinerbäume und aufspannende Bäume) (5 Punkte)

Finden Sie in dem unten dargestellten Graph folgende Bäume:

1. einen minimalen Spannbaum unter der Annahme von Einheitskosten, d.h. jede Kante hat Gewicht 1.
2. einen minimalen Spannbaum mit den angegebenen Kantengewichten. Verwenden Sie Prim's Algorithmus und beginnen Sie bei Knoten A.
3. einen Steinerbaum auf den Knoten A, C, und H.
4. einen Steinerbaum auf den Knoten B, C, und G.



Aufgabe 4 (Approximation des ‘sparsamsten Baumes’) (5 Punkte)

Approximieren Sie den ‘most parsimonious tree’ auf Basis der unten angegebenen Matrix.

Ermitteln Sie zunächst die Hammingdistanzen zwischen allen Objekten der Matrix und konstruieren Sie damit einen vollständigen Graph mit gewichteten Kanten. Finden Sie einen minimalen aufspannenden Baum in diesem Graph und zeichnen Sie diesen als ‘Grid Graph’ (die Distanz zwischen den Knoten ist 1, verwenden Sie nur die unbedingt benötigten Knoten). Überführen Sie den Spannbaum auf dem Grid Graph in einen gewurzelten Baum (entscheiden Sie selbst, wo Sie die Wurzel setzen).

Ist dieser Baum optimal (most parsimonious)?

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| C | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| D | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |