

# Übungen zum Sequenzanalyse-Praktikum

Universität Bielefeld, SoSe 2016

Dr. Roland Wittler · M.Sc. Linda Sundermann

<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2016summer/SequaPrak>

[praktikum-seqan@CeBiTec.Uni-Bielefeld.DE](mailto:praktikum-seqan@CeBiTec.Uni-Bielefeld.DE)

**Übungsblatt 1 vom 12./13.04.2016**

**Abgabe bis Sonntag bzw. Montag, 24:00 Uhr.**

Folgende Programmieraufgaben sollten in Python oder Java erfolgen. Andere Programmiersprachen nur nach Absprache mit dem Betreuer / der Betreuerin verwenden. Sie sollen in einer einzigen Datei abgegeben werden (keine Netbeans- oder Eclipse-Projekte), die der Betreuer nur noch zu kompilieren braucht. Beim Ausführen sollen direkt alle geforderten Ergebnisse ausgegeben werden.

## Aufgabe 1 (Fakultät und Binomialkoeffizient)

Implementiere zwei Funktionen, die die Fakultät einer Zahl und den Binomialkoeffizienten zweier nicht-negativer ganzer Zahlen berechnen können. Teste deine Funktionen und berechne  $x!$  und  $\binom{y}{z}$  für alle  $x, y, z \in \{3, 4, 5\}$ .

## Aufgabe 2 (Anzahl globaler Alignments)

Implementiere Funktionen, die die folgenden Anzahlen an globalen Alignments zweier Strings der Längen  $m$  und  $n$  berechnen.

- mit Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, exakt
- mit Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, approximativ (nur für  $m = n$ )
- ohne Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, exakt
- ohne Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, approximativ (nur für  $m = n$ )

Nutze dazu die im Seminar besprochenen Formeln  $N(m, n)$  und  $N'(m, n)$ . Du findest diese auch im Sequenzanalyse-Skript ab Seite 140.

- Berechne die Werte für  $m = n \in \{1, 5, 10, 20, 50, 100\}$ .
- Stelle deine nun berechneten Werte in geeigneter Form grafisch gegenüber.

## Aufgabe 3 (Rekursive Berechnung der Anzahl globaler Alignments)

Implementiere eine Funktion, die die Anzahl an globalen Alignments zweier Strings mit Betrachtung der Reihenfolge konsekutiver Indels rekursiv berechnet. Die Formel wurde im Seminar besprochen und ist im Sequenzanalyse-Skript auf Seite 139 wiederzufinden.

- Gib die Werte für alle Kombinationen von Strings der Länge 0 bis 4 an.
- Vergleiche nun die Laufzeiten der beiden exakten Berechnungen für die Anzahl an globalen Alignments unter Betrachtung der Reihenfolge konsekutiver Indels für  $m = n = 12$ .