Übungen zum Sequenzanalyse-Praktikum

Universität Bielefeld, WS 2021/22
Dr. Roland Wittler · M. Sc. Tizian Schulz
http://gi.cebitec.uni-bielefeld.de/teaching/2021winter/sequaprak
praktikum-seqan@CeBiTec.Uni-Bielefeld.DE

Übungsblatt 1 vom 12./13.10.2021
Abgabe bis Sonntag bzw. Montag, 24:00 Uhr.

Folgende Programmieraufgaben sollen in Python oder Java erfolgen. Andere Programmiersprachen dürfen nur nach Absprache mit dem Betreuer / der Betreuerin verwendet werden. Die Aufgaben 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 Bionomialkoeffizient)

Implementiere zwei Funktionen, die die Fakultät einer Zahl und den Bionomialkoeffzienten zweier nichtnegativer 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.

- <u>mit</u> Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, exakt
- <u>mit</u> Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, approximativ (nur für $m = n$)
- <u>ohne</u> Betrachtung der Reihenfolge von konsekutiven Indels, exakt
- <u>ohne</u> 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 im Abschnitt B.1.

- Berechne die Werte für $m = n \in \{1, 5, 10, 20, 50, 100\}$.
- Stelle die Ergebnisse in geeigneter Form (ggf. Exponentialschreibweise) tabellarisch gegenüber.
- Stelle die Ergebnisse in geeigneter Form grafisch dar und diskutiere sie kurz.

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.

- Gib die Werte für alle Kombinationen von Strings der Länge 0 bis 4 an.
- Vergleiche nun die Laufzeiten (über mehrere Läufe gemittelt) der beiden exakten Berechnungen für die Anzahl an globalen Alignments unter Betrachtung der Reihenfolge konsekutiver Indels für $m = n = 12$.
- *Optional: Implementiere die rekursiv definierte Funktion mittels dynamischer Programmierung.*