Ludwig-Maximilians-Universität München
 Institut für Informatik
 Prof. Dr. Volker Heun

Sommersemester 2022
 Übungsblatt 0
 26. April 2022

Algorithmische Bioinformatik I

Abgabetermin: Freitag, den 6. Mai, 9^{00} Uhr in Moodle

Dieses Übungsblatt dient als Aufwärmübung. Bei diesen Aufgaben soll insbesondere die formal saubere Formulierung der Lösungen als Beweis geübt werden. Daher wird bei der Korrektur insbesondere die Form, Korrektheit und Vollständigkeit der Beweise betrachtet.

Hausaufgabe 1

Beweise die folgende Gleichung für $n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sum_{i=1}^{n} i \cdot \binom{n}{i} = n \cdot 2^{n-1}.$$

a) durch vollständige Induktion (z.B. unter Verwendung von $\binom{n+1}{i} = \binom{n}{i-1} + \binom{n}{i}$);

b) ohne vollständige Induktion durch Verwendung von $\binom{n}{i} = \frac{n!}{i! \cdot (n-i)!}$.

Hausaufgabe 2

Seien A, B und C drei beliebige Teilmengen der natürlichen Zahlen $\mathbb{N}$. Zeige, dass gilt:

$$\begin{aligned} A \setminus (B \cap C) &= (A \setminus B) \cup (A \setminus C) \\ (A \cup B) \cap (C \setminus B) &= (A \cap C) \setminus B \end{aligned}$$

Hinweis: $A \setminus B := \{x \in A \,:\, x \notin B\}$.

Der Beweis ist hier explizit mit elementaren mathematischen Argumentationen zu führen. Die Mengengleichheit $M = N$ lässt sich einfach zeigen, indem man die beiden folgenden Inklusionen $M \subseteq N$ und $N \subseteq M$ beweist. Für $M \subseteq N$ zeigt man, das $\forall m \in M : \; m \in N$ gilt und analog die umgekehrte Inklusion.

Explizit **nicht** verwendet werden sollen Venn-Diagramme oder ähnliche Abbildungen bzw. Wertetabellen.

Tutoraufgabe 3 (Vorbereitung bis zum 4. Mai 2022)

Modifiziere den Algorithmus MSS_NAIVE (siehe Skript S. 46) so, dass dieser wie gefordert **eine kürzeste** Teilfolge als Lösung ausgibt.

Überlege zuerst, warum der Algorithmus aus dem Skript dies nicht für alle Eingaben liefert.