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

Wintersemester 2009/10
Übungsblatt 1
29. April 2010

Algorithmische Bioinformatik I

Abgabetermin: Donnerstag, den 6. Mai, vor der Vorlesung

Aufgabe 1

Beweise für $x \in \mathbb{R}$ mit $x \neq 1$ die folgende Gleichung

$$\sum_{i=0}^{n} x^i = \frac{x^{n+1} - 1}{x - 1}$$

a) durch vollständige Induktion;

b) ohne vollständige Induktion.

Aufgabe 2

Gib einen möglichst effizienten Algorithmus an, der **alle** *maximal scoring subsequences* findet. Analysiere den Algorithmus hinsichtlich seiner Laufzeit.

Aufgabe 3

Sei SuperComputer ein leistungsfähiger Rechner, der in einer Sekunde 1.000 Elementaroperationen ausführen kann. Für ein bestimmtes Problem seien fünf verschiedene Algorithmen verfügbar. Hierbei benötigt der i-te Algorithmus bei einer Eingabe der Eingabegröße n genau $T_i(n)$ Elementaroperationen, wobei

$$T_1(n) = 500 \cdot n,\ T_2(n) = 50 \cdot n \log(n),\ T_3(n) = n^2,\ T_4(n) = \frac{n^3}{100},\ T_5(n) = \frac{3^n}{1000}.$$

ist. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, in der die Eingabegrößen angegeben sind, für die der i-te Algorithmus auf dem SuperComputer (ziemlich) genau eine Sekunde, eine Minute, eine Stunde, einen Tag bzw. einen Monat Rechenzeit benötigt.

	$1s$	$1m = 60s$	$1h = 3.600s$	$1d = 86.400s$	$1M$=2.592.000s
T_1	2				
T_2			≈5763		
T_3					
T_4					
T_5		≈ 16			

Aufgabe 4

Sei HyperComputer eine Weiterentwicklung von SuperComputer aus Aufgabe 3, der um den Faktor 100 schneller ist, also 100.000 Elementaroperationen pro Sekunde ausführen kann. Um wie viel kann man die Eingabegröße für die fünf verschiedenen Algorithmen gegenüber SuperComputer erhöhen, wenn man dieselbe Rechenzeit zur Verfügung hat?