Übungen Algorithmen der Bioinformatik II
Wintersemester 2004/05
Stefan Posch, Birgit Möller, Denis Williams

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 1

Aufgabe 1.1 Wir betrachten ein Genom, das mehrere tausend Replikationen eines Sequenzstückes enthält, welches für 5.8 S rRNA codiert. Diese Sequenzen sind aufgrund evolutionärer Ereignisse unterschiedlich, einige haben auch ihre Funktionalität verloren, sind aber im Genom erhalten geblieben.

Wir interessieren uns für einen Teil dieser Sequenzen und wollen diese clonieren, um sie anschließend sequenzieren zu können. Zunächst nutzen wir PCR, da wir ein Primer-Paar kennen, das alle Sequenzen der 5.8 S rRNA codierenden Bereiche flankiert. Das PCR-Produkt wird mittels Gelelektrophorese bezüglich der Länge der Sequenzen getrennt, und im weiteren untersuchen wir eine der entstandenen Bande. Wir nehmen an, daß sie einen gewissen Anteil an funktionalen und nicht-funktionalen Sequenzen enthält. Diese stammen von a bzw. b Replikaten im Genom, die jeweils funktionale bzw. nicht-funktionale 5.8 S rRNA codieren.

Aus dieser Bande clonieren wir nun N (individuelle) Moleküle und erhalten so eine clone library mit N clonen. Diesen Prozeß modellieren wir als Ziehen einer Stichprobe **mit** Zurücklegen.

(a) Diskutieren Sie die geschilderte Modellierung.
(b) Wieviele Sequenzen für funktionale und nicht-funktionale 5.8 S rRNA haben wir im Mittel in unserer clone library?
(c) Wie groß müssen wir N wählen, um mit Wahrscheinlichkeit ϕ mindestens je eine funktionale und nicht-funktionale 5.8 S rRNA in der clone library zu haben?
(d) Führen sie für den Anteil $\frac{a}{a+b}$ eine Konfidenzschätzung durch.
Welche Information müssen Sie hierfür (im Labor) experimentell ermitteln können?
(e) Führen sie für $a = 900$ und $b = 100$ Simulationen mit $N = 10, 100, 1000, 10000$ durch und diskutieren Sie die Ergebnisse insbesondere im Vergleich zu den theoretisch bestimmten Resultaten.

Aufgabe 1.2 Berechnen Sie für die diskrete und kontinuierliche Gleichverteilung jeweils Erwartungswert und Varianz.

Aufgabe 1.3 Beweisen Sie für beliebige diskrete Zufallsvariablen X und Y

$$\mathrm{E[X + Y] = E[X] + E[Y]}$$

Abgabe: 21.10.04