Übungen Sequenzanalyse II
Wintersemester 2007/08
Prof. Dr. Ivo Große, Dipl.-Bioinf. Jan Grau

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 6

Aufgabe 6.1 (1 Punkte)

Beweisen Sie die folgende Aussage: Wenn die Likelihoodfunktionen P und Q sowie die Likelihoodfunktionen Q und R äquivalent sind, so sind auch P und R äquivalent.

Aufgabe 6.2 (6 Punkte)

Wir betrachten Binärsequenzen der Länge $N = 2$ über dem Alphabet $\{Z, W\}$ und die dazugehörigen Likelihoodfunktionen eines homogenen Markovmodells nullter Ordnung. Plotten Sie für jede der vier Binärsequenzen (ZZ, ZW, WZ, WW) die Likelihood als Funktion von $\theta = P(Z)$. Betrachten Sie nun die vier Parametertransformationen

(a) $\phi = \theta^2$,

(b) $\phi = \sqrt{\theta}$,

(c) $\phi = \ln \theta$,

(d) $\phi = \ln(-\ln \theta)$,

und berechnen und plotten Sie für jede der vier Parametrisierungen und jede der vier Binärsequenzen (ZZ, ZW, WZ, WW) die Likelihood als Funktion von ϕ. Geben Sie in allen vier Fällen den Definitionsbereich der Likelihoodfunktion, also den Wertebereich von ϕ, an. Leiten Sie die vier Maximum-Likelihood-Schätzer für ϕ her und tragen Sie die Schätzwerte in die entsprechenden Plots ein. Wie groß sind die (fünf mal vier) maximalen Likelihoodwerte? Sind die zu den fünf verschiedenen Parametrisierungen gehörigen maximalen Likelihoodwerte tatsächlich identisch?

Aufgabe 6.3 (3 Punkte)

Einer Ihrer Kollegen behauptet, er hätte ein neues Modell für Binärsequenzen entwickelt, das von nur einem reellwertige Parameter ϕ abhängt, und er präsentiert Ihnen die Loglikelihoodfunktion $\ln Q(x|\phi) = k\phi - N \ln(1 + \exp(\phi))$ für eine Binärsequenz x mit k Zs und $N - k$ Ws. Kommt Ihnen diese Loglikelihoodfunktion bekannt vor? Ist sie evtl. äquivalent zu einer uns bekannten Loglikelihoodfunktion? Falls ja, zu welcher? Beweisen Sie Ihre Aussagen.

Abgabetermin: 5. Dezember