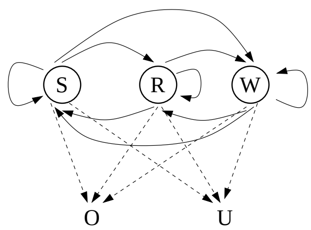
Bioinformatik I, WS00/01
Übungsblatt 9

Besprechung am 1.2.2001

Hidden Markov Modelle

Ein aus der Vorlesung bekanntes Modell für das Münchner Wetter ist das Folgende. Wir nehmen nur drei Wetterzustände an. Entweder die Sonne scheint (S), es regnet (R) oder es ist wechselhaft (W). Der besagte Informatiker beobachtet das Wetter durch einen Wetterfrosch, der je nach Wetterlage, Lust und Laune entweder oben (O) oder unten (U) auf der Leiter sitzt.



Das Hidden-Markov-Modell $M = (\{S, R, W\}, \{O, U\}, \pi, A, B)$ sei gegeben durch die folgenden Parameter

$$\pi_S = \frac{1}{3} \qquad \pi_R = \frac{1}{3} \qquad \pi_W = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} A_{SS} &= 0.4 & A_{SR} &= 0.4 & A_{SW} &= 0.2 \\ A_{RS} &= 0.1 & A_{RR} &= 0.6 & A_{RW} &= 0.3 \\ A_{WS} &= 0.3 & A_{WR} &= 0.4 & A_{WW} &= 0.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B_{SO} &= 0.9 & B_{SU} &= 0.1 \\ B_{RO} &= 0.2 & B_{RU} &= 0.8 \\ B_{WO} &= 0.5 & B_{WU} &= 0.5 \end{aligned}$$

Aufgaben

1. Berechnen Sie durch summieren über alle möglichen Pfade(Zustandsfolgen) die Likelihood des Modells für die Beobachtung UO. Wieviele Pfade gibt es für eine Beobachtung der Länge T?

2. Berechnen Sie (bzw. schreiben Sie ein Programm dafür) durch dynamische Programmierung (mit Hilfe der Forward Variablen) die Likelihood des Modells für mindestens die folgenden Beobachtungen.

UUUUUUUUUU
OUOUUOUUUU
OOOOOOOOOO

Zusatzaufgabe

Erweitern Sie Ihr Programm zur Berechnung der Likelihood, um die Wahrscheinlichkeit des wahrscheinlichsten Pfades einer Beobachtung und dann diesen Pfad zu berechnen.