

Digital Speech Processing Homework #1

Implementing Discrete Hidden Markov Model

楊宗賢 B06901031

本次作業的 Discrete HMM 訓練需要分別實作 Baum-Welch algorithm 與 Viterbi algorithm，hidden state 與 observation 的數量都很少，各只有 6 個。

我為 α 、 β 、 γ 、 ε 等參數定義了固定大小的一維或二維陣列，再讀入 a、b 的尺寸來決定迴圈範圍。由於 C language 的 index 由 0 起算、教材中演算法的 t 卻從 1 開始表記，因此將算式轉寫成程式碼時要特別留意何時要將 index 加減 1。

γ accumulation 的規則比較複雜，因為 re-estimate 要使用到 γ_1 、 γ 、 $\sum_{O=k} \gamma$ 三種參數，我決定把 γ 分成 $\gamma_1[i]$ 、 $\gamma[i]$ 、 $\gamma[k][i]$ 三個不同陣列來累加計算。

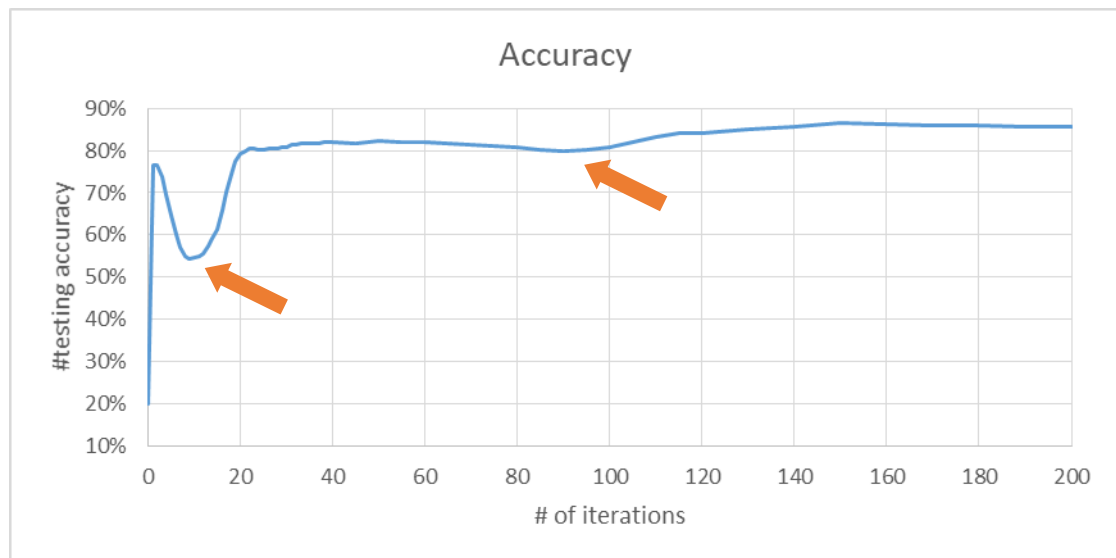
我完成所有程式並編譯後，Accuracy 一開始有隨著 iteration 的增加而上升，生成的 model 也符合機率加總為 1 的規則。但詭異的是 Accuracy 竟然無法突破 70%，我為此寄信詢問助教，助教回答正確實作時 Accuracy 應要能像

投影片 Test Accuracy v.s. # of Training Iterations 中超過 80%。

之後我多次檢查程式碼，發現 Forward Procedure 中的 a_{ij} 竟被我寫成 a_{ji}

(見 src/train.c:37)，更正後終於得到 85% 左右的 Accuracy，頓時如釋重負。

可見 hidden state 與 observation 都同樣是 6 個時，可能會造成 programmer 混淆。



Discrete HMM model training 的 Accuracy 走勢很像我以前 train DNN 時那樣，到達了一個 local maximum 後一時走低，然後又走向另一個更高的 maximum。不知道 GMM-HMM 的行為是否相似？也許後半學期有機會實作到。