

我主要遇到的困難是在建立訓練的 model

因為其實是剛學 c++，之前都是寫 python，python 在做這種訓練的模型時用 numpy 特別好寫跟處理，c++在這部分就比較麻煩，例如在做 forward 的 alpha 時，numpy 其實只要一兩行就可以了，但 c++就要額外套好幾個 for 迴圈，雖然比較麻煩，但其實能讓我更了解在訓練模型時實際模型內部發生了甚麼事。

另外有一個在寫這個程式時的小撇步：

$$\gamma_t(i) = \frac{\alpha_t(i)\beta_t(i)}{\sum_{i=1}^N \alpha_t(i)\beta_t(i)} = \frac{P(\bar{O}, q_t = i | \lambda)}{P(\bar{O} | \lambda)}$$

因為分母(P(O|lamda)在相同訓練 seq 時應該都相等，可以用這項來確認自己的 alpha 跟 beta 有沒有算錯，例如在任何 t 時，alpha 跟 beta 相乘後 summation 出來的值都應該相等，若有差就代表 model 有錯。

另外一個可以用來 debug 的 function 是可以直接打 dumpHMM(stderr, &hmm); 會直接 print 出目前訓練出來的 model 的參數，可以用來一直追蹤目前訓練出來的模型有沒有搞錯