

Digital Speech Processing
HW#1 HMM Training & Testing
資工所 R05922130 王瀚磊

1. 程式運行環境:

Mac OS 10.11.6

2. 程式運行方法:

Train: 直接執行 Main function即可。

Test: 直接運行 Main function即可。

3. 程式運行效果:

Train: 每次執行train會產生一個model，本次作業測試最高iteration數目達到100次。

Test: 可以測試出 2 個測試數據的結果,其中第一個測試結果和正確答案比對後可產生比對結果。

4. 演算法:

1) Train: 使用 Baum-Welch algorithm

- a) 計算 $\alpha_t(i)$: 使用forward algorithm, 根據讀入的initial HMM 計算。
- b) 計算 $\beta_t(i)$: 使用backward algorithm, 根據讀入的initial HMM 計算。
- c) 計算 $\gamma_t(i)$: 根據forward & backward algorithm得到的 $\alpha_t(i)$ 和 $\beta_t(i)$ 計算 $\gamma_t(i)$ 以及 $\sum \gamma_t(i)$ 以及 $\sum_{o_t=v_k} \gamma_t(i)$ 。
- d) 計算 $\varepsilon_t(i, j)$: 根據前向和后向算法得到的 $\alpha_t(i)$ 和 $\beta_t(i)$ 以及初始 HMM 計算 $\varepsilon_t(i, j)$ 以及 $\sum \varepsilon_t(i, j)$
- e) 根據得到的數據,更新 HMM 中的 initial, transition, observation probability。
- f) 逐次更新 HMM。

2) Testing: 用 Viterbi algorithm

- a) 計算 $\delta(i)$: 根據 Viterbi 算法得到 $\delta(i)$ 。
- b) 計算針對各個 model 的匹配機率: 根據 $\delta_t(i)$ 判斷測試數據屬於哪個model。
- c) 計算正確率: 根據輸出結果和標準答案計算正確率,為了便於判斷只取出結果中表示模型序號的一位數字進行判斷。

5. 其他測試:

透過調整iteration後發現隨著次數的增加,正確率首先呈現下降趨勢, 後逐步上升並穩定在 80%左右。

Iteration #	5	20	100
準確率	54%	0.79%	0.81%