

# Digital Speech Processing

## HW-1

歐政鷹 資工所碩一 R07922142

### 執行環境：

程式以 C++ 語言為基礎，並以 CSIE workstation 作為執行環境，程式基本上都是在 linux9 機器上執行，對於 linux9 的環境配置及 g++ 版本可參考下圖。

```
r07922142@linux9 {~/DSP/hw1} [W0] whoami
r07922142
r07922142@linux9 {~/DSP/hw1} [W0] uname -a
Linux linux9 4.18.12-arch1-1-ARCH #1 SMP PREEMPT Thu Oct 4 01:01:27 UTC 2018
x86_64 GNU/Linux
r07922142@linux9 {~/DSP/hw1} [W0] g++ -v
使用內建 specs。
COLLECT_GCC=g++
COLLECT_LTO_WRAPPER=/usr/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/8.2.1/lto-wrapper
目的：x86_64-pc-linux-gnu
配置為：/build/gcc/src/gcc/configure --prefix=/usr --libdir=/usr/lib --libex
ecdir=/usr/lib --mandir=/usr/share/man --infodir=/usr/share/info --with-bugu
rl=https://bugs.archlinux.org/ --enable-languages=c,c++,ada,fortran,go,lto,o
bjc,obj-c++ --enable-shared --enable-threads=posix --enable-libmpx --with-sy
stem-zlib --with-isl --enable-__cxa_atexit --disable-libunwind-exceptions --
enable-clocale=gnu --disable-libstdcxx-pch --disable-libssp --enable-gnu-uni
que-object --enable-linker-build-id --enable-lto --enable-plugin --enable-in
stall-libiberty --with-linker-hash-style=gnu --enable-gnu-indirect-function
--enable-multilib --disable-werror --enable-checking=release --enable-defaul
t-pie --enable-default-ssp --enable-cet=auto
執行緒模型：posix
gcc version 8.2.1 20180831 (GCC)
```

linux9 環境配置及 g++ 版本

### 執行方法：

1. 利用 make 執行 MakeFile 編譯 train.cpp 及 test\_hmm.cpp 兩個檔案，得到 train 及 test\_hmm 兩個執行檔。

\$ make

2. 執行 ./train 進行訓練，並須輸入 4 個參數，\$iteration 代表需要進行的 iteration 次數、\$model\_init 代表初始的 hmm model 檔案、\$seq\_model 代表訓練資料的檔案、\$model\_out 代表訓練完成後儲存 hmm model 的檔案名稱。

\$ ./train \$iteration \$model\_init \$seq\_model \$model\_out

3. 對 5 個 mode 都進行訓練後，透過執行./test\_hmm 進行測試，並須輸入 3 個參數，\$modellist 代表紀錄了訓練完成後 5 個 model 名稱的檔案，\$testing\_data 代表測試資料的檔案，\$result 測試完成後儲存測試結果的檔案名稱。

此外，當 testing\_data 為 testing\_data1.txt 時，程式會找取 testing\_answer.txt 來計算出 test 的準確率，並儲存成 acc.txt。

**./test\_hmm \$modellist \$testing\_data \$result**

## 執行結果：

我分別以 13 種 Iteration 對資料集進行了訓練，並算出 models 對於 testing\_data1.txt 的準確率，詳細結果可參照下表。

Iteration	100	200	300	400	500	600	700
Accuracy(%)	0.81	0.8528	0.8488	0.854	0.856	0.8624	0.8656
Iteration	750	800	850	900	950	1000	
Accuracy(%)	0.8676	0.8688	0.8692	0.8704	0.87	0.8696	

訓練結果比對表

由上表中可以看出當 iteration 次數為 100~900 時整體準確率是與 iteration 次數成正比的，雖然在 iteration 次數為 900~1000 時整體準確率稍有下降。我認為準確率稍有下降的原因有機會是因為 model 對於訓練資料集開始有 overfitting 的傾向，若繼續提高 iteration 次數，可能會令 model 過度貼合訓練資料，造成 overfitting。

因此我認為 iteration 次數的最佳範圍大概在 900 左右，model 準確率已經接近極限，也可以推論出 model 準確率大概會收斂在 87%左右。