

# 目錄

第一章 緒論 .....	- 1 -
1.1 語音合成簡介.....	- 1 -
1.2 語音合成器的架構.....	- 1 -
1.3 相關研究簡介.....	- 3 -
1.4 本論文的研究方法.....	- 3 -
1.5 章節概要.....	- 5 -
第二章 背景說明 .....	- 6 -
2.1 語音合成系統設計.....	- 6 -
2.1.1 承載句設計.....	- 6 -
2.1.2 聲音的合成方式.....	- 7 -
2.2 迴歸模型簡介.....	- 8 -
2.2.1 線性迴歸.....	- 8 -
2.2.2 類神經網路.....	- 9 -
2.2.3 支撐向量機.....	- 14 -
第三章 韻律產生器的設計 .....	- 18 -
3.1 韻律模型的輸入與輸出.....	- 18 -
3.1.1 文句分析得到之特徵.....	- 19 -
3.1.2 欲估算之韻律參數.....	- 19 -
3.2 訓練語料準備.....	- 22 -
3.2.1 訓練語音資料庫設計.....	- 22 -
3.2.2 正規化.....	- 22 -
3.3 韻律模型的訓練.....	- 24 -
3.3.1 線性迴歸.....	- 24 -
3.3.2 倒傳遞類神經網路.....	- 24 -
3.3.3 支撐向量機.....	- 26 -
第四章 加入韻律模型的語音合成實作 .....	- 27 -
4.1 實驗設定.....	- 27 -
4.1.1 實驗流程.....	- 27 -
4.1.2 韻律模型評估方式.....	- 27 -
4.1.3 迴歸模型的輸入.....	- 28 -
4.2 實驗結果.....	- 29 -
4.2.1 類神經網路單輸出與多輸出的比較.....	- 29 -
4.2.2 三種迴歸模型 RMSE 比較.....	- 30 -
4.2.3 以韻律模型預測結果加入語音合成的改良.....	- 32 -
4.2.4 聽測實驗.....	- 32 -
第五章 結論與未來工作 .....	- 35 -

參考文獻 .....	- 36 -
附錄 A、自然度聽測實驗語句 .....	- 38 -



# 表目錄

表 1	韻律模型的輸入.....	- 20 -
表 2	韻母分類表.....	- 20 -
表 3	聲母分類表.....	- 21 -
表 4	聲調分類圖.....	- 21 -
表 5	詞性分類表.....	- 21 -
表 6	詞長分類表.....	- 21 -
表 7	詞中位置分類表.....	- 21 -
表 8	標點符號分類表.....	- 21 -
表 9	與 ANN、RNN 的輸入特徵比較表 .....	- 28 -
表 10	類神經網路傳統多輸出與獨立訓練法的 RMSE 值比較表.....	- 29 -
表 11	SVM 各個韻律參數的最佳 C 與 $\sigma$ 值 .....	- 30 -
表 12	三種迴歸模型的 RMSE 值比較表.....	- 31 -
表 13	類神經網路與支撐向量機的優缺點比較.....	- 31 -



# 圖目錄

圖 1	語音合成器的架構.....	- 2 -
圖 2	本論文研究的中文語音合成系統架構.....	- 4 -
圖 3	類神經網路架構圖.....	- 10 -
圖 4	類神經網路的運算元模型.....	- 10 -
圖 5	雙曲線正切函數圖.....	- 11 -
圖 6	正規化輸出、競爭化輸出、與競爭化學習.....	- 11 -
圖 7	前向式網路架構圖.....	- 12 -
圖 8	回饋式網路架構圖.....	- 12 -
圖 9	倒傳遞類神經網路架構示意圖.....	- 13 -
圖 10	支撐向量機的超平面示意圖.....	- 15 -
圖 11	$\epsilon$ -Insensitive Loss Function 示意圖.....	- 16 -
圖 12	一維的支撐向量迴歸.....	- 17 -
圖 13	韻律預測模型流程圖.....	- 18 -
圖 14	本論文以倒傳遞類神經網路為基礎的韻律模型架構示意圖.....	- 25 -
圖 15	本論文的實驗流程圖.....	- 27 -
圖 16	NeutralSentence 訓練語料庫的內部測試範例.....	- 33 -
圖 17	NeutralSentence 訓練語料庫的外部測試範例.....	- 33 -
圖 18	HSF 訓練語料庫的內部測試範例.....	- 34 -
圖 19	HSF 訓練語料庫的外部測試範例.....	- 34 -