

利用DSP晶片實作語音控制之研究

蔡學承、李立民

E-mail: 386773@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究中，我們建立一個語音命令辨識系統，將此系統實現在德州儀器數位訊號處理器 TMS320C6713 DSK Board上，並實作機器人語音控制之實驗。我們取12維向量的線性預估倒頻譜參數及語音能量強度作為語音特徵參數，並取上述特徵之一次與二次微分。語音辨識系統中，使用隱藏式馬可夫模型來做模型訓練。系統接收來自麥克風的訊號，經過DSP板做語音辨認之後將命令信號傳送到一個紅外線遙控器，發送訊號以控制機器人之動作。語音辨認系統採用Matlab與Simulink做高階系統設計，利用Embedded Coder將Matlab程式碼轉成C語言，再利用DSP晶片之編譯工具轉成DSP板的執行檔後下載到DSP板執行。系統包含端點偵測、特徵參數計算、資料緩衝與儲存及語音辨識核心程式。實際用五個命令操作時，在比較沒有吵雜的環境中，語音辨識率可達到將近100%，在比較吵雜的環境中也有80%以上的語音辨識率。

關鍵詞：數位訊號處理器、語音辨識、隱藏式馬可夫模型、聲控機器人

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii	英文摘要	iii
. iv	iv	誌謝	v
. vi	vi	圖目錄	viii
. x	x	表目錄	viii
. 1	1	第一章 緒論	1
. 1.1	1.1	1.1 研究緒論	1
. 1.2	1.2	1.2 研究背景	2
. 2	2	2 第二章 語音特徵參數擷取	2
. 2.1	2.1	2.1 語音特徵參數擷取	3
. 2.2	2.2	2.2 梅爾頻率倒頻譜參數	14
. 3	3	3 第三章 隱藏式馬可夫模型	17
. 3.1	3.1	3.1 以距離及動態規劃為觀點的語音辨識	17
. 3.2	3.2	3.2 隱藏式馬可夫模型的組成	20
. 3.3	3.3	3.3 使用Viterbi方法做語音模型訓練與語音辨認	22
. 3.4	3.4	3.4 使用EM演算法做模型訓練	24
. 3.4.1	3.4.1	3.4.1 正算程序	25
. 3.4.2	3.4.2	3.4.2 逆算程序	27
. 3.4.3	3.4.3	3.4.3 模型參數重估	28
. 4	4	4 第四章 實驗過程	32
. 4.1	4.1	4.1 語音資料庫格式	32
. 4.2	4.2	4.2 狀態數與維度的差異	33
. 4.2.1	4.2.1	4.2.1 維度比較	35
. 4.3	4.3	4.3 實際測試	40
. 4.4	4.4	4.4 紅外線遙控器原理	43
. 5	5	5 第五章 結論	46
. 5.1	5.1	5.1 結論	46
. 5.2	5.2	5.2 未來研究方向	47
. 48	48	參考文獻	47

參考文獻

- [1] J. Makhoul, "Linear prediction: A tutorial review," Proc. of IEEE, vol. 63, no. 4, pp. 561-580, Apr. 1975.
- [2] 王小川, "語音訊號處理", 全華圖書, 台北縣土城市, 2008.
- [3] 維基百科, http://en.wikipedia.org/wiki/Hidden_Markov_model.
- [4] K.-F. Lee, "Automatic Speech Recognition: The Development of the SPHINX System," Kluwer Academic Publishers, Boston, 1989.
- [5] B. Bogert, M. Healy and J. Tukey, "The quefrency analysis of time series for echoes," Proc. Symp. On Time series Analysis, New York, J. Wiley, 1963
- [6] S. Davis, P. Mermelstein, "Comparing of Parametric Representations for Monosyllable Word Recognition in Continuously Spoken Sentence," IEEE Trans. on Acoustic, Speech and Signal Processing, 1980.
- [7] 蔡博宇, "以FPGA為平台之嵌入式類神經網路語音辨識系統實現", 碩士論文, 電機工程學系, 高雄大學, 2009
- [8] 李霄瑜, "結合基因演算法及經驗模態分解進行強健性語音辨識與FPGA晶片實現", 碩士論文, 資訊工程學系, 高雄大學, 2009
- [9] 楊俊哲, "隱藏式馬可夫模型之語音辨識在電視控制系統之應用", 碩士論文, 工程科學及海洋工程學研究所, 台灣大學, 2012
- [10] 蔡宜亨, "具有強健性語音辨識的無線語音控制系統研製", 碩士論文, 資訊工程學系, 高雄大學, 2011
- [11] TEXAS INSTRUMENTS Technical Reference, http://c6000.spectrumdigital.com/dsk6713/V2/docs/dsk6713_TechRef.pdf
- [12] HOLTAK data sheet, http://www.holtek.com.tw/pdf/consumer/6221_2v170.pdf