自動作曲在高齡者照護之相關應用構想

*黃志方[1] 粘為博[2] 李旻軒[3] 蕭哲宜[4]
[1]開南大學資訊傳播學系
[2]國立交通大學機械工程學系
[3]國立交通大學聲音與音樂創意科技碩士學位學程

1. 研究背景與目的

人類的衰老是無可避免的事，為了讓老人的生活更加便利及精采，這次的研究結合了自動作曲系統，透過音樂來提升老人的生活品質。首先，在老人復健的過程中利用自動作曲 API 產生不同音樂，使復健的過程變的較有趣進而提升老人做復健的意願；第二，結合機器人與自動作曲 API 系統，讓老人隨著自己的心情去控制機器人做出各種動作，並對應到一首音樂來達到娛樂的效果；最後，為了讓老人的生活更有保障，使用 Arduino 嵌入式系統偵測及自動作曲 API 產生警示的音樂讓老人遠離危險的環境。

2. 研究方法

本系統已發展由 JAVA 撰寫之自動作曲 API 提供其他系統使用，API 的名稱為 EmotionCoordinate，其建構子如圖 4：功能為建立一個情緒座標，將產生從(x1, y1)到(x2, y2)的音樂，長度為 bar 小節。其中 XY 座標範圍皆為-1~+1，style 參數為音樂風格，style 為 1 表示中國，2 表示流行，3 則是鄉村以及 4 為爵士。本計畫之其他子系統可直接呼叫 API 並且輸入指定的參數，即可創造出屬於該情緒及風格之音樂片段。

在復健系統中，利用 Kinect 偵測老人的復健動作，將偵測資料傳送給自動作曲 API 做結合，若是動作正確就播放開心、激動的音樂，若是動作不正確就播放較悲傷、冷靜的音樂，這樣就可以增加復健的樂趣並且同時知道復健的動作有沒有正確。在機器人系統中透過二維象限作為各個子系統對音樂的溝通橋梁，子系統藉由呼叫自動作曲 API，將實際的情緒轉換成相對應的音樂，API 系統會將使用者在二維情緒象限上所選擇的情緒，透過程式轉換成座標，其中二維情緒平面的座標上(Thayer, 1989)，縱軸是激昂度(arousal)，越上面代表情緒越激昂；而橫軸是正向度(valence)，越右邊代表情緒越正面，並且透過自動作曲 API 完成音樂作品；同時，也會將此座標傳送給機器人(Huang & Luo, 2011)，讓機器人做出相同情緒的動作，以達到音樂影像同步的結果。最後，我們使用 Arduino 嵌入式系統的設計，由於 Arduino 的編譯軟體與自動作曲 API 的底層皆是由 JAVA 所編譯出來，兩者之間的通訊協定是互通的，因此可從 Arduino 的編譯軟體上呼叫自動作曲 API 的函式庫，即可進行編譯。可裝置於易發生意外的地方或危險物品上，如：滾燙的熱水壺、浴室濕滑的地板…。當老人靠近這些易發生危險的地方，Arduino 嵌入式系統即會透過各種感測器如：紅外線、濕度感測器…來偵測是否有老人不慎靠近這些危險地方與危險物品，並使自動作曲發出情緒較為警惕的音樂，使老人知道不能在靠近這些危險地方與危險物品，而當老人遠離這些危險地方與危險物品時，自動作曲發出情緒較為平緩的音樂，讓老人知道自己已經處於安全的環境下，以避免意外發生。

* 通訊作者：jeffh.me83g@gmail.com

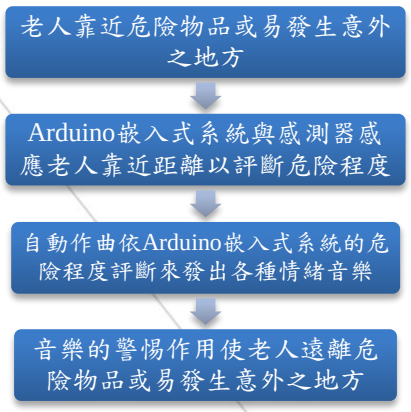

圖 1. 警示系統架構圖

圖 2. 復健系統架構圖

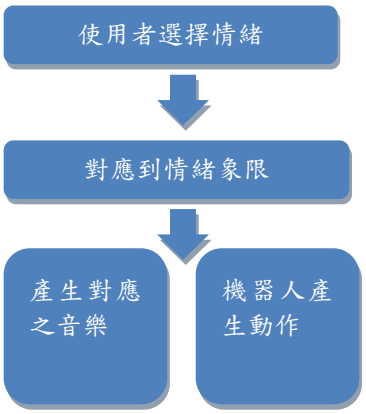

圖 3. 機器人系統架構圖

Constructor

EmotionCoordinate(float x1, float y1, float x2, float y2, int bar)
建立一個情緒座標，將產生從(x1, y1)到(x2, y2)的音樂，長度為 bar 小節。
其中 XY 座標範圍皆為-1~+1。

Method

float	getX1() 取得 X1 座標
float	getY1() 取得 Y1 座標
float	getX2() 取得 X2 座標
float	getY2() 取得 Y2 座標
int	getBar() 取得小節數

圖 4. API 系統

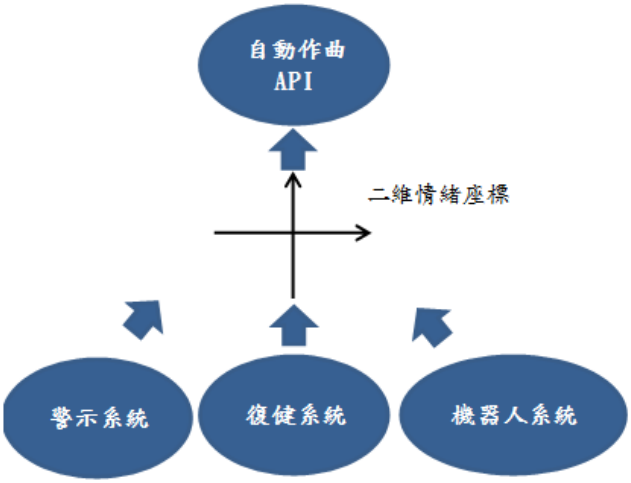

圖 5. 整體系統架構圖

3. 預期結果與未來發展

在復健系統中希望可以透過 Kinect 偵測到老人復健動作的準確度，並搭配自動作曲 API 提升老人復健的效果。機器人系統中透過二維情緒作標讓機器人做出多變的動作，達到娛樂的功能。最後警式系統中，把各種可能造成危險的生活物品結合 Arduino 嵌入式系統語自動作曲 API，讓老人遠離危險的生活環境。

將來也可以發展把各個系統做結合，例如利用機器人系統示範復健動作，讓老人可以有參考的標準動作，同時利用復健系統偵測老人動作的準確度，若是不正確就可以把資訊回傳給機器人，讓機器人示範哪裡需要調整，同時搭配自動作曲 API 在機器人做不同動作時放出不同情緒的音樂，增加復健的趣味。

參考資料

1 Huang, C. F., Luo, Y. J. (2011). *A study of the integrated automated emotion music with the motion gesture synthesis*. 2011 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE 2011), Shanghai, China.

2 Thayer, R. (1989). The biopsychology of mood and arousal. *Oxford University Press*.