

智慧型互動電視之實驗平台的設計

劉炳億

國立政治大學資訊科學系
g9527@cs.nccu.edu.tw

許書瑋

國立政治大學資訊科學系
g9204@cs.nccu.edu.tw

李蔡彥

國立政治大學資訊科學系
li@nccu.edu.tw

李宏偉

玄奘大學應用心理學系
spoon@hcu.edu.tw

黃淑麗

國立政治大學心理學系
slh@nccu.edu.tw

摘要

在本論文中，我們提出一套互動電視的實驗平台，希望可以藉由實驗設計，輔助我們找出使用者在觀看電視時的行為特徵以及主觀上的需求反應。在這個平台上，實驗設計者可以模擬一般有線電視節目的瀏覽方式，定義電視上的控制功能，收集使用者操作資訊，並且可整合其他外部應用程式。我們將使用幾個簡單的例子，說明此電視實驗平台在加入新功能上的方便性；並可搭配心理實驗來驗證這些新的功能。

Abstract

In this paper, we propose a platform for the experimental design of interactive TV. On this platform, designers are allowed to simulate broadcasting programs, define control functions, collect user interaction data, and incorporate external application systems. We will use several examples to demonstrate that through this platform one can easily add new functions or set up psychological experiments for validating these new functions.

Keywords : Smart Interactive TV、Behaviour Observation、User Centric、Experimental Design.

1. 前言

對互動電視系統而言，一個好的互動介面，除

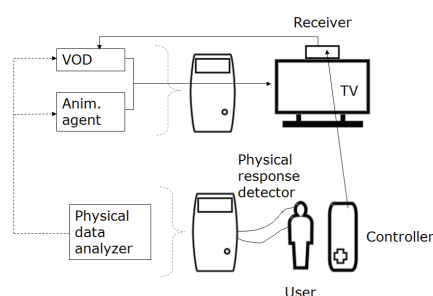
摘要

尋求創新的功能設計外，了解使用者對於這些電視功能的需求以及反應也是相當重要的。在我們的研究中，我們希望將使用者在操作電視過程中的**情緒(Emotion)**與**注意力(Attention)**因素納入考量，並透過各類心理實驗結果的回饋，來改善互動電視界面的設計。因此，我們將研究的焦點放在於使用者與互動電視的行為層次上，期望這些研究可以幫我們建立一個具備情境感知(Context-aware)的互動電視環境系統[1]。

然而，目前多數的商業互動電視平台中，例如TiVo[6]，並不允許我們直接操作電視的控制以及節目內容來支援互動電視的模擬實驗，也沒有適當的工具幫助我們有效地觀察使用者的操作行為，因此心理實驗只能透過一般的行為觀察方式在播放固定節目的情形下進行，過程繁瑣耗時。因此，我們開發了一個互動電視的實驗平台(如圖一)，整合了以下需求：**(1) 不同觀看模式的支援**：我們根據實驗需求提供三種觀看模式，包含一個可客製化的隨選視訊(Movie-on-Demand, MOD)系統、模擬有線電視環境的服務(SimTV System)以及真實有線電視環境的服務(Subscribed Cable TV service)；**(2) 取得電視控制**：可以自行定義我們想要的電視功能，設計不同的電視操作界面(UI)，控制電視媒體內容的呈現方式以及排程；**(3) 實驗資料的收集**：系統可以自動記錄觀看者的遙控器行為以及相關的生理訊號指標。

在本論文中，我們將描述此實驗平台的設計目

標，並說明目前已經完成的進階功能及進行中的心理實驗設計。



圖一、實驗環境平台概觀

2. 不同觀看模式的支援

觀看電視的使用者在不同的觀看情境下，可能會有不一樣的需求及行為。因此，為了能夠觀察觀看者在不同情境下的行為反應，以及設計相關的實驗。

我們將上述三個觀看情境模式整合在一個統一的實驗平台上，而這個平台是以 Windows Media Center 搭配 MCE SDK 來開發的[7]。第一個觀看模式是可客製化的 MOD 系統，這是目前互動電視中最普及的應用之一。我們的 MOD 系統可以根據不同需求分類影片，並可以操弄特定主題的影片給受測者觀看，以方便量測某類型影片會引誘出使用者哪些特定的情緒特徵。第二個觀看模式是一套第四台有線電視的模擬系統 – SimTV(如圖二)。這套系統可以模擬一般有線電視，提供多種頻道供受測者進行瀏覽實驗。從使用者的觀點來看，節目的播放方式就像是在真實的第四台環境下，除了我們可能會有一些實驗性的電視功能設計，供受測者操作。因此，實驗設計者可以根據不同的實驗需求，很輕易的控制節目頻道的內容及排程順序，也可以加入特定的電視功能，觀察使用者的行為及反應。最後一個，則是原始的真實有線電視環境模式，可以單純僅利用攝影機以及相關記錄工具，觀察使用者在真實環境下看電視時的最原始行為反應。此外，這也是我們未來將各類實驗後所得出來的結果，整合在一起評估的最終平台。



圖二、SimTV 的模擬畫面

3. 取得電視功能及界面的控制

由於傳統電視大多為封閉系統，我們不容易在現有的電視系統上，設計一些應用功能及進行一些實驗。如果利用個人電腦(PC)進行模擬實驗，由於這樣的瀏覽情境與我們平時看電視的環境有所差異，對於我們收集到的使用者行為資料可能會有不客觀的問題。所幸目前微軟的 MCE 平台嘗試將個人電腦與電視多媒體系統進行整合，因此我們的實驗系統以 MCE 作為開發平台，針對操作介面、媒體內容與電視功能上進行設計。受測者可以利用 MCE 的遙控器，並將實驗程式平台與電視螢幕連接，即可在自然的情境下進行各類實驗。

目前我們可以根據不同瀏覽情境的需求，控制節目的播放及排程順序，並且也可以掌握基本的影音功能，更改或增加一些電視控制功能。例如，我們目前針對電視遙控器中，最常使用的兩個功能進行調整控制的實驗。第一個是調整音量的按鈕功能；我們提供四種不同於傳統的音量調整模式：(1) 線性模式(Linear Mode) – 與傳統音量調整的不同在於，音量鍵所調整的音量是根據受測者的喜愛音量值與現在頻道的音量值的差距，分割成 n 段。例如當 n=5 時，使用者偏愛的音量值為 30，而目前頻道的音量值是 10 時，每按一次音量鍵所調整的音量解析度則是 4。(2) 非線性模式(Nonlinear Mode) – 這裡是假設使用者在某段時間區段內，一開始調整音量會希望調整大一點，隨著按鍵次數的增加，可能就只是想微調音量。所以在時間區段內，音量按

鍵一次所調整的音量會隨著次數逐漸縮小。(3) 需求導向模式(Demand Dependent Mode) – 與第二個模式不同的是，在此模式下，我們假設使用者按鍵的頻率速度決定他可能會想要調整的音量多寡。例如，當受測者在某段時間區段內，按鍵頻率越快，即是這一次音量調整按鈕與上一次音量調整按鈕的時間差較小時，則一次調整的音量幅度就會比較大，反之亦然。(4) 半自動模式(Semi-automatic Mode) - 受測者會有一個偏好音量值，按下遙控器上的特定按鍵就自動將音量設定成偏好值。並且仍可操作傳統的音量按鍵來調整音量。我們將上述四種調整模式與傳統音量調整模式，從心理學的觀點來設計實驗，並分析比較哪些方法會較有效率。第二個調整實驗，則是選台功能的調整。我們提供觀看者一種名為「前 N 台(Prior-N)」的模式，記錄下使用者前 N 個所瀏覽過的頻道，受測者在此模式下可以很迅速的切換這 N 個頻道。另外，我們也會利用不同的提示訊息代表頻道，例如頻道的 Logo 或者頻道數字等，比較之間的差異。

此外，我們實驗平台也能夠跟其他可程式化的外部系統搭配應用，達到更多傳統電視無法達成的應用功能。例如，我們目前一個應用是結合一個外部的角色動畫系統(如圖三所示)。我們希望設計一個創新的電視使用介面，提供觀看者與電視一種更友善的溝通方式。像是未來我們的其中一個研究應用，希望當系統偵測到觀看者的注意力或情緒狀態需要調節時，在適當的時機點上，角色動畫系統可以產生一些動畫來緩和使用者的情緒。另外，我們也設計了一個類似 HiTV 研究[2] 的應用，利用 WiiMote 作為介面輸入來源，透過 MCE 內建的影像處理功能，呈現電視螢幕上的一些視覺效果。例如，當使用者對於節目中的人物或者劇情不滿時，只要左右或上下揮動 WiiMote，便會有破壞電視畫面的動畫效果(如圖四)，讓觀看者的負面情緒(如生氣、失望等)得以發洩。



圖三、動畫角色與實驗平台的整合



圖四、觀看者可以利用 Wii Remote 來表達不滿的情緒反應

4. 實驗記錄與檢視

在實驗的過程中，我們希望系統可以從各類儀器裡偵測到某事件發生時，自動記錄使用者的行為以及生心理狀況。我們目前已經可以收集的訊息包含兩種：(1)遙控器觸發事件；像是轉台，調整音量等。(2)影像資料；例如，我們利用攝影機來拍攝受試者的肢體動作或臉部表情，另外一支攝影機拍攝電視節目畫面作為對應。透過我們的檢視工具，會將這些事件訊息同步化，對應到所拍攝影片的時間標記。

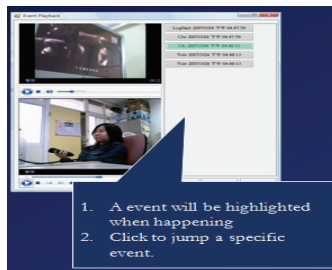
我們設計了一套電視觀察實驗的記錄工具。這套工具除了在 MCE 環境底下可以運作外，也可以在一般家庭裡的客廳環境運作。主要是希望能夠方便進行最原始的電視行為觀察，找出使用者的行為特徵以及可能遇到的問題。收集的訊息包含了節目

內容、受試者的肢體動作及遙控器事件(如圖五)。實驗記錄工具的硬體部分，是由一台電腦主機，搭配兩支視訊攝影機以及一組紅外線接收器所構成。在兩支視訊攝影機中，一支是用來拍攝節目畫面，另一支則是用來拍攝使用者收看過程中的肢體活動行為。而紅外線接收器則是用來側錄使用者操作電視遙控器時所發出的訊號，像是切換頻道或調整音量等事件。我們將遙控器事件及其開始與結束發生的時間一併記錄下來，透過時間的標記將這些由不同頻道所收錄的訊息同步化，以供進一步的分析。



圖五、實驗事件記錄工具

另外，我們也設計了一個檢視工具(如圖六)。在檢視工具的左邊呈現的是兩支攝影機所拍攝的畫面，上面為節目影像，下方為受試者活動影像。右邊則是遙控器事件發生列表。檢視工具在播放影片時，會自動同步我們所記錄的兩段影片與事件。當影片播放至有遙控器事件發生的時間點時，列表中該事件的標籤也會呈現出不同顏色以資區別。我們也可以點擊某個特定事件，此時兩段影片會自動跳到對應的時間點來播放。透過這個工具，分析人員可以更清楚而有效地了解整個受試過程發生的關鍵事件。



圖六、實驗事件檢視工具

除了目前的影像與遙控器訊號外，往後我們也計畫收集多模生理訊號(multimodal physiological signals)，像是腦波、心跳、血壓以及體溫等，並且探討這些生理訊號與當時情境或者特定事件的關聯。這些訊號的收集，將有助於我們建立一個情緒及注意力偵測的機制[3]，提供觀看者一個更佳的互動介面。[4][5]

5. 結論與未來工作

目前我們已經建置好一個數位互動電視的實驗平台環境，此環境包括三個不同的實驗環境：MOD、Sim TV、Cable TV，以及基本的實驗記錄與檢視工具。在實驗方面，也已經完成不同音量調控的實驗，目前正在進行選台模式實驗以及探討使用者偏好節目的指標。我們期望這樣的平台可以幫助受測者在接近自然的情境下實驗，觀察出來的行為特徵以及需求可以更為客觀而有效。

未來，我們除了持續的進行不同的實驗，發掘觀看者在看電視時的行為特徵及主觀需求，作為改善未來互動電視設計時的依據之外。並也將建立一個注意力與情緒的偵測機制在此平台上，當使用者和數位電視的互動時，可以取得相關生心理指標以及情境資訊，加強個人化服務的應用。我們將開始著手個人化的電視節目推薦系統，另一個則是個人化的電視功能服務啟動應用。例如，有電話鈴聲來時，可以根據使用者的習慣來判斷是否自動要降低音量等。

6. 致謝

此研究在國科會 NSC95-2627-E-004-002 計畫的支助下完成，特此致謝。

7. 參考文獻

- [1] H. Si, Y. Kawahara, H. Morikawa, T. Aoyama, "A Stochastic Approach for Creating Context-aware Services

- based on Context Histories in Smart Home,” *Proc. of Int. Workshop on. Exploiting Context Histories in Smart Environment*, 2005
- [2] C.-H. J. Lee, C. Chang, H. Chung, C. Dickie and T. Selker, “Emotionally Reactive Television,” *Proc. of Intelligent User Interface’07*, pp. 28-31, 2007.
- [3] F. Nasoz and C.L. Lisetti “Emotion Recognition from Physiological Signals for User Modeling of Affect” *Proc. of the 3rd Workshop on Affective and Attitude User Modeling*, 2003.
- [4] A. Jaimes and N. Sebe, “Multimodal Human Computer Interaction: A Survey,” *Proc. of IEEE Int. Workshop on. Human-computer Interaction*, 2005.
- [5] M. Pantic and L.J.M. Rothkrantz, “Toward an Affect-Sensitive Multimodal Human-Computer Interaction,” *Proc. of the IEEE*, 91(9):1370-1390, 2003.
- [6] TiVo, <http://www.tgc-taiwan.com.tw/>
- [7] 微軟 MCE, http://www.microsoft.com/windows/products/windows_vista/features/details/mediacenter.msp