

具無線等時傳輸功能之電子裝置

一、設計作品之目的

本作品設計一支無線 USB Dongle(電腦配接器)與 FPGA Based 的無線音樂搖桿，在 RF 2.4GHz 無線雙向通訊架構下，以實現同一時間可使用遊戲搖桿之輸入裝置與喇叭之音樂輸出裝置等兩種功能。本作品可讓玩家在打電動遊戲時，取代傳統的無線搖桿無法輸出音樂的功能，實現無線遊戲搖桿結合無線音樂輸出的產品，讓遊戲玩家在無線打電動的同時，亦可以無線的方式，利用耳機收聽電腦端傳過來的遊戲音樂，而不會吵到旁人之優點。本作品除使用一組 2.4GHz RF 晶片，並自訂 USB Dongle 與無線音樂搖桿間的無線雙向通訊協定，以實現傳輸搖桿與音樂資料之功能。在開發本作品之最大困難點，在於有限的 RF 頻寬(512kb/sec)下，除讓遊戲搖桿的動作順暢外，亦必須讓電腦端無線傳過來的音樂，經過 USB Dongle 壓縮與 FPGA Based 的無線音樂搖桿進行解壓縮後，仍要保持音樂無失真為實現本作品的最大挑戰。另本作品並未使用任何藍芽晶片或無線音樂 ASIC 晶片來輔助，處理音樂與搖桿之全部資料，皆為自行開發與設計。

二、作品功能

本作品可實現多重無線音樂遊戲裝置，整合於單一無線配接器之功能，接著將可實現這些功能之系統架構說明如下：

- (1) 無線音樂遊戲裝置，以無線傳輸的方式整合到單一電腦端的無線配接器。
- (2) 單一電腦端的無線配接器，可接收無線音樂與遊戲裝置的遊戲命令，來與電腦進行遊戲指令傳輸。
- (3) 單一電腦端的無線配接器，可產生出一組音樂輸出介面，透過 USB 介面來接收電腦傳遞的音樂資料進行壓縮後，再經由無線音樂傳輸給無線音樂遊戲裝置。
- (4) 採用 2.4GHz RF 技術，自行開發與設計無線封包內容與協定進行無線傳輸。
- (5) FPGA Based 遊戲裝置之 Prototype。

三、應用範圍

本作品應用情境，可讓玩家在打 PC Game 時，可不受電腦 USB 線與 Audio 線的束縛，

讓玩家不會被綁死在電腦旁邊，而可在 2.4GHz 無線傳輸的 10 公尺範圍內，以無線的方式盡情享受玩 PC Game 的樂趣，並可同時以無線的方式，接收到 PC Game 的遊戲音樂，且只要帶上耳機，玩家便不用擔心遊戲聲音干擾到旁人之問題。以上為本作品在遊戲操作之創意情境，這創作為目前出市面上尚未有的無線遊戲音樂搖桿之裝置。接著列出本作品應用範圍如下：

(1) 無線 PC 遊戲娛樂

- 無線遊戲搖桿與聽音樂合一。
- 無線喇叭。

(2) 無線 PC 操控

- 無線鍵盤。
- 無線滑鼠

四、作品特色

本作品主要有 Wireless USB Dongle 與 FPGA Based 遊戲音樂搖桿等兩個裝置，這兩個裝置可在 PC 遊戲進行中進行互動，並成功達成無線傳輸音樂與搖桿指令之功能。接著列出本作品之色如下：

1、可同時無線傳輸遊戲搖桿與音樂，市售產品只能無線傳輸遊戲搖桿

- (1) 使用 2.4G RF 收發晶片來同時進行傳輸。
- (2) 可等時傳輸無線音樂，讓音質不失真。
- (3) 可等時傳輸無線遊戲搖桿，讓操作順暢。
- (4) 取代市面上只能無線傳輸遊戲搖桿的產品，具創新性。
- (5) 無線傳輸距離 10M 範圍內。
- (6) 具備手動跳頻功能，若遇到干擾讓輸出音質變差時，可利用手動跳頻。
- (7) 使用單一頻率來傳輸遊戲搖桿與音樂，可節省無線頻率資源。

2、自行設計 USB Dongle(電腦配接器)，可列舉出 5 種功能的複合式裝置

(1) HID 裝置

- 二支 USB Gamepad (供後續開發一對多的遊戲搖桿)。
- 一支 USB 鍵盤。

➤ 一支 USB 滑鼠。

(2) Audio 裝置

➤ 一個 USB 喇叭 (32kHz/16bits/Stereo)。

(3) 具備 SPI 插槽，能更換不同 RF 模組。

本作品在實際使用之實體照片，如圖 1 所示。觀察圖 1 可知，在遊戲應用情境當中，將遠端筆電插著本作品的 Wireless USB Dongle，且執行無雙大蛇的 PC 遊戲畫面，為讓遊戲畫面能更清楚呈現，將遊戲畫面經投影機投射在大布幕上。遊戲的音樂經過無線 USB Dongle 進行 ADPCM 壓縮後，再以 2.4GHz RF 介面，傳到近端的 FPGA Based 無線音樂遊戲搖桿，而無線封包經由 FPGA 內部 Nios II CPU 取出後，立即進行 ADPCM 音樂解壓縮成 PCM 資料，再將音樂的 PCM 資料送到音效晶片 WM8731 來播放出遊戲音樂；而 USB Gamepad 的操控資料，經由 FPGA 內部 Nios II CPU 整理成無線封包，寫入到 RF 晶片的 TX FIFO，最後由 RF 晶片發射回筆記型電腦上的 Wireless USB Dongle 後，由筆記型電腦上的 Wireless USB Dongle，回覆 USB Gamepad 的資料，給筆記型電腦上的無雙大蛇的 PC 遊戲來達成控制遊戲操作。



圖 1 本作品在實際使用之實體照

五、系統架構圖

本作品之系統架構圖與實體照片，如圖 2 所示。

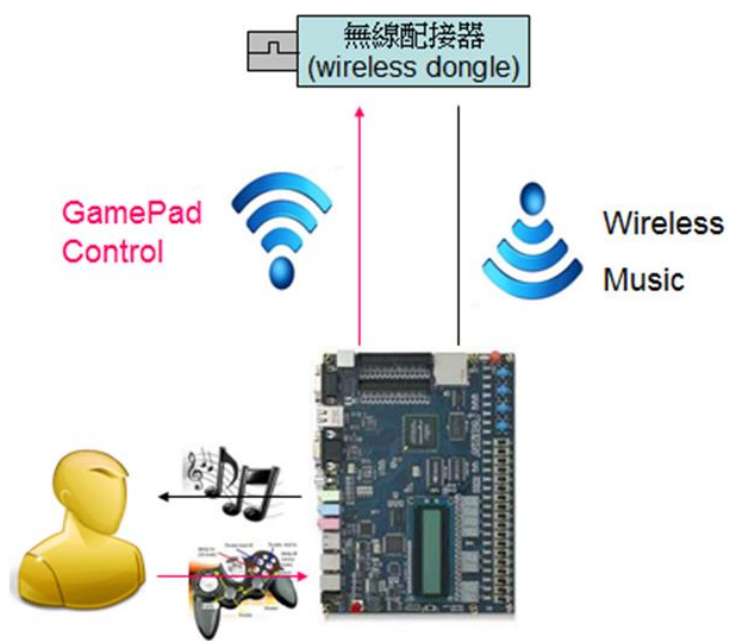


圖 2 系統架構圖