

A14-062

Implementation and Control of a 360 Degrees Rotating Cylindrical LED Full Color Display

360 度旋轉圓柱狀 LED 全彩顯示器之控制與實現

隊伍名稱

精彩 / Brilliant

隊長

游文億 建國科技大學電子工程系暨研究所

隊員

吳秀眉 建國科技大學美容系暨美容科技研究所

作品摘要

本作品目的是以單晶片微控制器PIC 32MX795F512H為控制核心，實現全彩LED旋轉顯示器之設計與製作。而本系統顯示原理乃利用人類視覺效果，對於高速動態影像所產生的視覺暫留特性，以單晶片微控制器控制單排RGB三色 LED顯示燈組，再經由旋轉平台乘載轉動，實現了動態掃描之全彩顯示效果。此種旋轉式全彩顯示器具有三大特色；特色一：具有360度環繞顯示效果，因此在任何位置的民眾，皆可觀賞多彩繽紛的顯示畫面，大幅提升了訊息傳播效率。特色二：是以少量的控制晶片及三色RGB LED，搭配動態掃描控制技術，可顯示高達16,777,216種顏色，達到全彩畫面的顯示效果。特色三：本作品之影像擷取即時傳輸技術，可以用攝影鏡頭拍攝各種物體或人

像，經由自行開發之影像擷取軟體，以無線傳輸封包技術，即時將圖像顯示碼傳送到控制顯示器之單晶片微控制器，經由掃描技術完成圖片之即時全彩LED旋轉顯示器設計。經由自製旋轉機台實際測試結果顯示，不論是任何圖片均可完整呈現於顯示機台上，並達到360度動態顯示之效果。

對於360度全螢幕顯示器之研究，本作品首先是使用美國Microchip公司所生產的32位元單晶片微控制器PIC 32MX795-F512H，作為顯示系統之主控核心，並將96顆RGB三色LED燈，以垂直排列方式作為顯示燈組，以控制LED三原色（R、B、G）的亮度灰階顏色的比例，完成全彩燈組顯示效果。由於單晶片微控制器所支援的PWM功能通道數量有限，本作品乃以德州儀器公司所生產LED驅動晶片（TLC5951DAP）搭配單晶片微控制器，完成288組脈寬調變（Pulse Width Modulation）訊號之輸出。另外為增加顯示亮度及降低馬達旋轉速度，本作品以四組燈組間隔90度排列方式完成全彩顯示器之設計與製作，下圖1所示為本作品圓柱狀LED全彩顯示器之實體圖。



圖1 > 圓柱狀LED全彩顯示器之實體圖



指導教授

陳宏明 / 建國科技大學電子工程系暨研究所

1983 年畢業於逢甲大學自動控制學系，隨即進入東元電機公司開發部，後於 1987 年取得逢甲大學自動控制研究所碩士學位，2004 年獲得雲林科技大學工程科技研究所工學博士。1987 年進入建國科技大學擔任講師及副教授迄今。指導學生專題，主要方向是以單晶片微控制器於系統之控制應用，獲得多項重要比賽之肯定。目前任職於建國科技大學電子工程系暨研究所副教授。

研究領域

非線性控制器設計、伺服液氣壓控制、單晶片微控制器設計應用。

Abstract

In this works, the PIC 32MX795F512H single chip micro-controller unit (MCU) is employed as the control center to realize a full color LED display. In this display system, for the high speed dynamical image display, the vision temporary effect of human been has been utilized. And using single chip micro-controller to control four modules of single line RGB LED lighter with rotational platform, the dynamical scanning full color display has been attained. In this rotational full color display has three features. Feature 1, it has 360 degrees surrounding display effect. In any position, people can look a brilliant frame display, so that the message propagation effect has been promoted. Feature 2, using a few control chips and RGB LEDs with dynamical scanning technique, 16,777,216 colors frame display can be obtained. Feature 3, in this project, the immediately image acquired transportation technique can be utilized to catch any object or a figure with a self-designed software. Via the wireless packed communication, the picture display codes can be transported to the single chip micro-controller of display, the immediately full colors

LED display can be accomplished. Through the self-made rotational platform system testing, any pictures can be displayed on the full color display.

With the 360 degrees full color display researching, using 32bits PIC 32MX795F512 MCU production of American Microchip Corp. as display system control center. Arrange the 96 RGB LEDs as a vertical line lighter module, and control the ratio of grey color of every LED light, the full color display effect can be accomplished. Owing the MCU has a few PWM channel, the TLC5951DAP TI LED driver has been collocated to the MCU, and has 288 PWM channels output. In addition, to increase the display brightness and decrease the motor rotation speed, there have four light modules has arranged 90 degrees interval of rotation platform to implement the full color display design. The following figures show the block diagram of display system and PC terminal system.

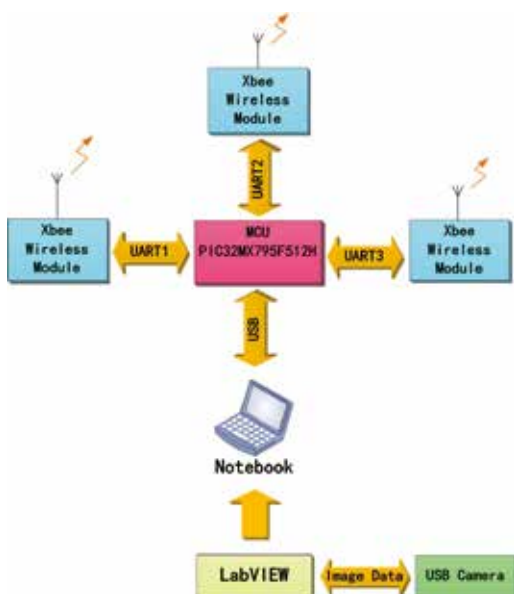


Fig.2 > The PC terminal system block diagram

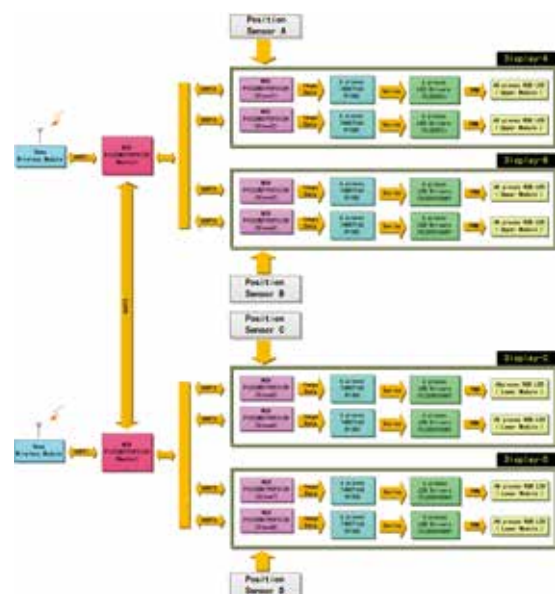


Fig.3 > The full color display system block diagram