

G-Sensor的感測器介面量測分析



G-Sensor的應用發展

隨著Wii遊戲主機的熱銷，電子產業也開始注意起MEMs(微機電系統)的應用及市場需求，越來越多的產品需要加速度動能偵測，如遊戲主機。因為加入加速度動能偵測(G-Sensor)的功能，隨著身體的擺動來操作遊戲，更能夠有身歷其境的感覺。

當然G-Sensor的應用不僅於此，也可以應用在手機上，如HTC的Touch Diamond就是很好的例子，透過內建的G-Sensor讓手機在瀏覽照片時可以隨著機身直立或橫放自動調整圖片位置，也可以內建於筆記型電腦中，偵測筆電機身的水平或是高度落差，當到達一定程度時自動將磁頭與碟盤分離，藉此保護硬碟。

G-Sensor應用勢必帶來3C產品市場很大的衝擊，新穎的操作方式推翻以往的按鈕感應，一般G-Sensor可分為類比或數位方式，以三軸G-Sensor而言，類比方式的輸出需要三支IC腳位利用電壓變化來表示XYZ軸變化，數位方式輸出的G-Sensor則是透過IIC或是SPI匯流排來表示XYZ軸變化。

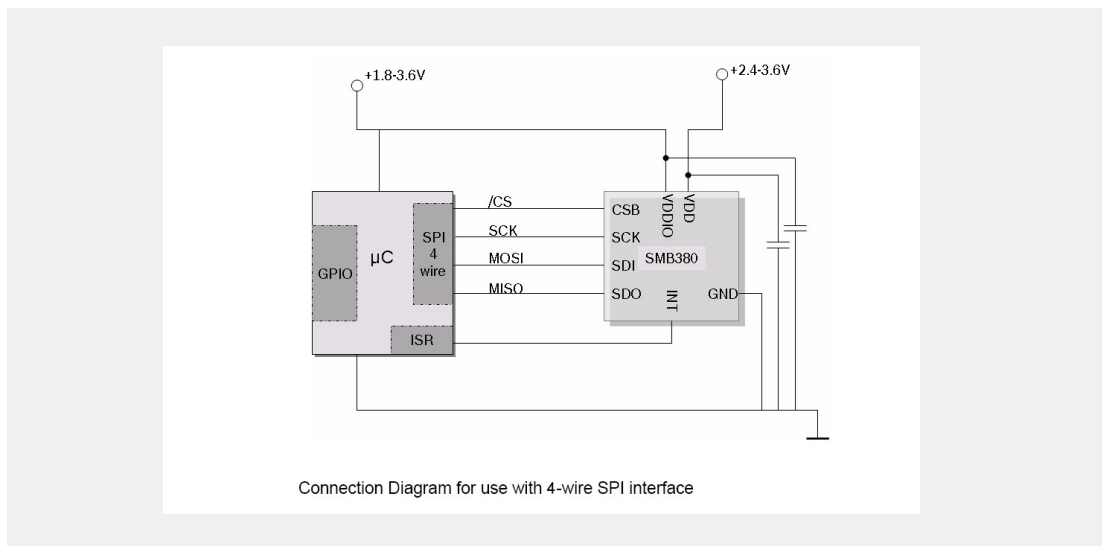
我們藉由Bosch(<http://www.bosch-sensortec.com>)的SM380(三軸數碼加速度傳感器)來更加了解G-Sensor的動作方式。



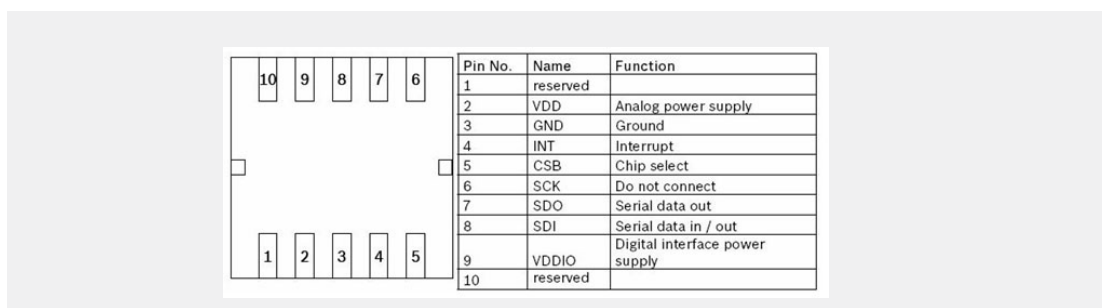
► 圖一 Bosch SMB380

G-Sensor的測量分析

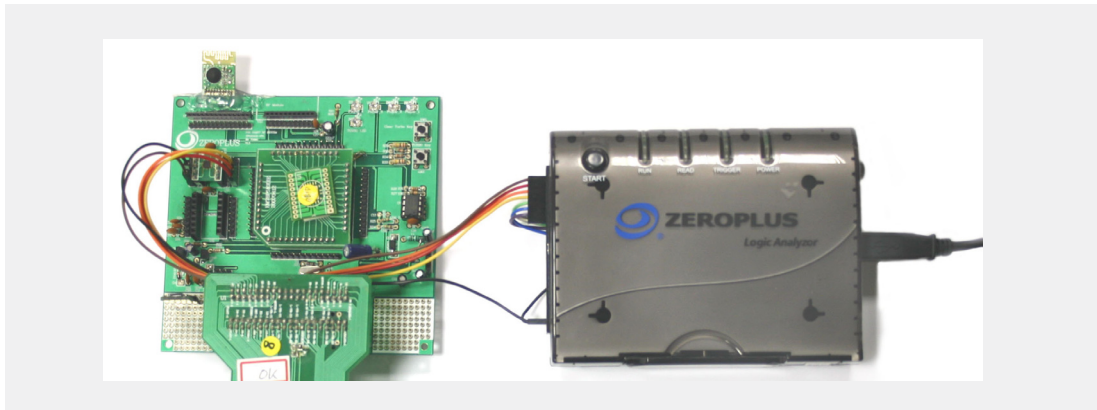
本篇使用SMB380的四線式SPI進行傳輸模式測量分析。MCU與SMB380以四線式SPI連接(如圖二)；接著依照(圖三)SMB380腳位說明表指示，分別將訊號接上孕龍邏輯分析儀，首先A0接上CSB (PIN5)、A1接上SCK (PIN6)、A2接上SDO (PIN7)、A3接上SDI (PIN8)、GND連接至GND (PIN3)，連接完成後即可開啟孕龍邏輯分析儀軟體開始測量分析(如圖四)，軟體設定環境：取樣率50MHz、記憶深度1Mbits)。



► 圖二 MCU與SMB380以四線式SPI連接圖

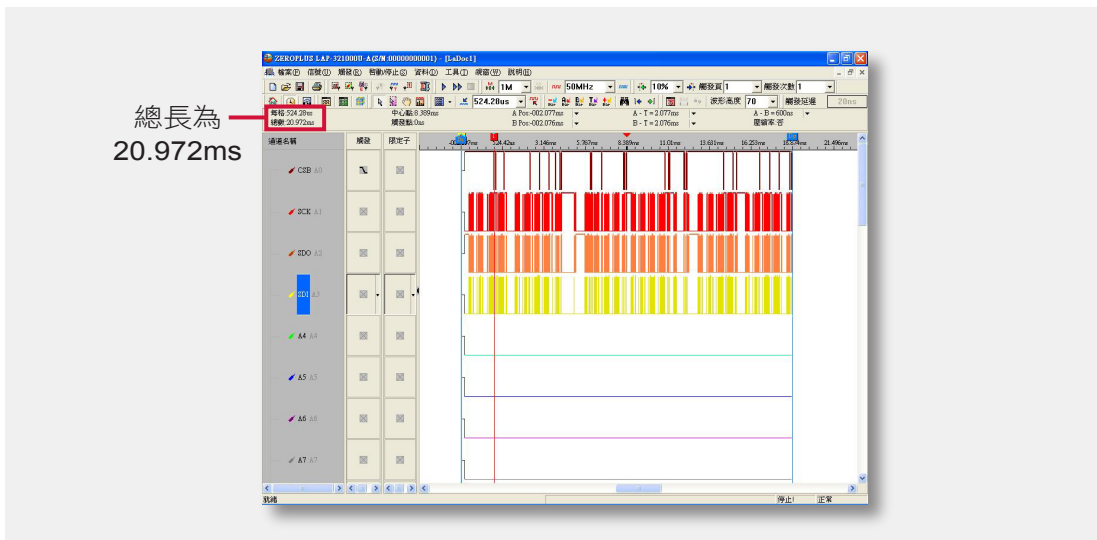


► SMB380腳位說明表



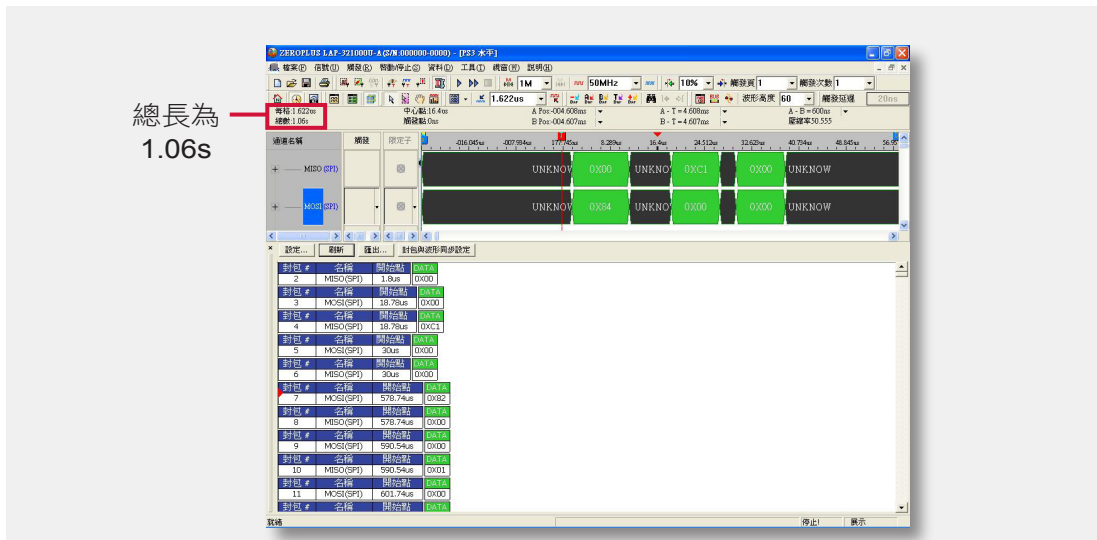
► 圖四 遊戲手把開發板與孕龍邏輯分析儀連接圖

透過孕龍邏輯分析儀可看見由G-Sensor所傳出的SPI訊號，但因尚未啟動串列協定分析解碼功能且擷取時間長度較低（總長為20.972ms，如圖五所示），所以藉由孕龍科技專利壓縮技術增加擷取時間。開啟串列協定分析解碼及壓縮後再次進行擷取，開啟壓縮功能後可擷取的時間長度增加為1.06s(如圖六所示)，而且透過串列協定分析解碼功能可清楚看見G-Sensor所傳出的SPI數值。



► 圖五 未啟動壓縮及串行訊號解碼之LA顯示畫面

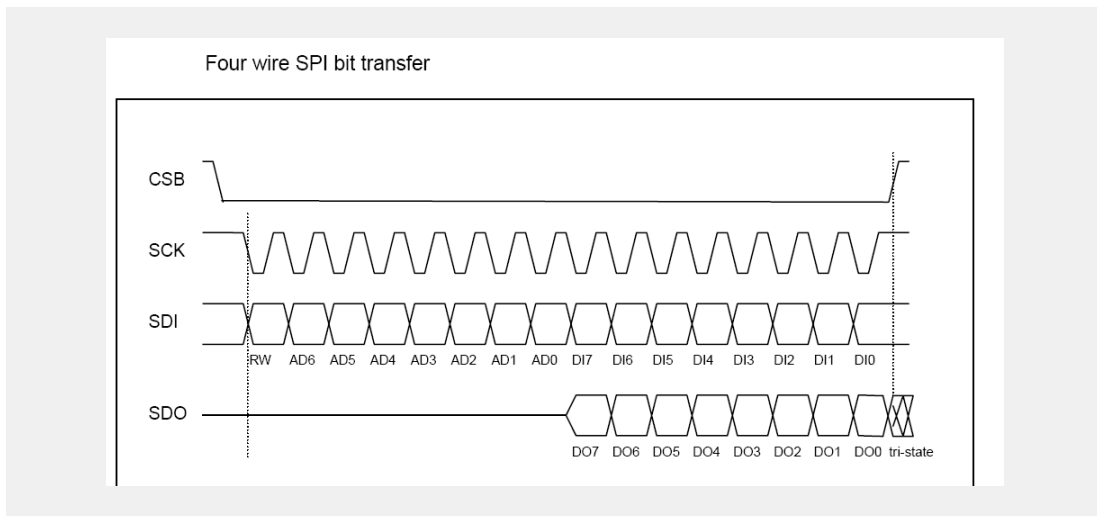
透過孕龍邏輯分析儀可看見由G-Sensor所傳出的SPI訊號，但因尚未啟動串列協定分析解碼功能且擷取時間長度較低（總長為20.972ms，如圖五所示），所以藉由孕龍科技專利壓縮技術增加擷取時間。開啟串列協定分析解碼及壓縮後再次進行擷取，開啟壓縮功能後可擷取的時間長度增加為1.06s（如圖六所示），而且透過串列協定分析解碼功能可清楚看見G-Sensor所傳出的SPI數值。



▶ 圖六 已啟動壓縮及串列訊號解碼之LA顯示畫面

四線式SPI中包含MOSI及MISO傳輸，為方便觀測數據使用孕龍邏輯分析儀時需建立兩組匯流排，其中SDI、SCK、CSB為一組（MOSI），SDO、SCK、CSB為另一組（MISO）。當MCU透過MOSI發出0X84的命令時代表讀取04h位址的資料，此時G-Sensor便會透過MISO回傳相對應的資料0XC1及0X00。

0X84（16）轉換成二進制為10000100（2）根據Bosch所提供的規格書可得知Bit7為代表該命令為讀取或寫入狀態（Write = 0、Read = 1），後面接續的則是代表位址，0XC1及0X00則代表G-Sensor傳回的G值。



► 圖七 四線式SPI位元示意圖

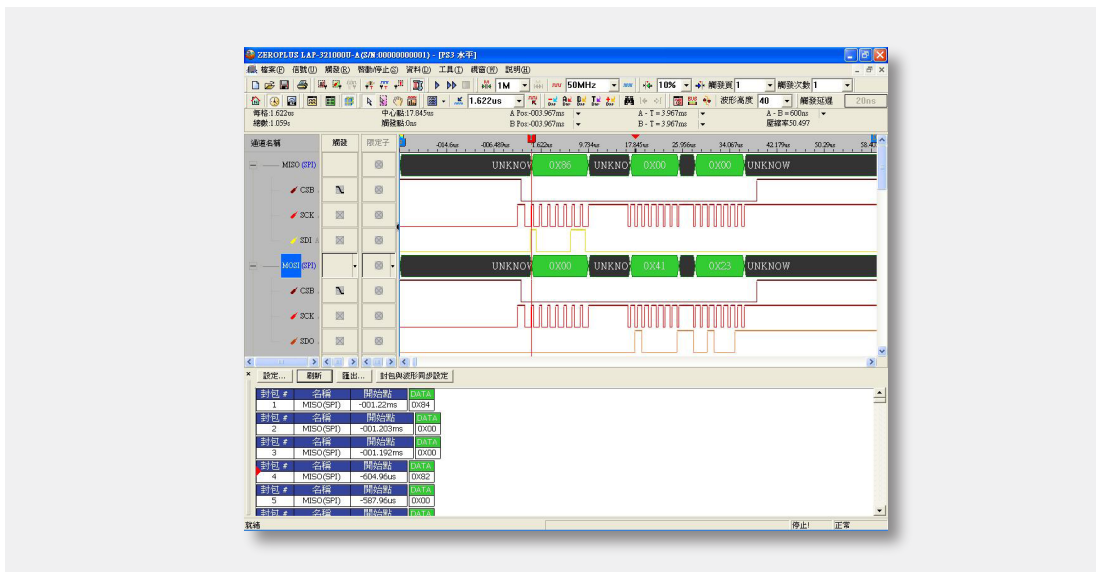
串列協定封包觸發

孕龍科技邏輯分析儀在LAP-322000U-A以上的機種提供了串列協定封包觸發功能，使用者可以設定匯流排中的數值或是狀態作為觸發條件，強大的觸發功能可更快速的分析訊號。

在本篇實例中，MISO為MCU讀取G-Sensor的串列協定，而串列協定的數值若等於0X82為X軸資料、0X84為Y軸資料、0X86為Z軸資料，現在將SPI資料0X86設定為觸發條件後進行訊號擷取(如圖八所示)。透過串列協定封包觸發功能，可以快速的分析到0X86位址所相對應的Z軸資料，其資料透過串列協定顯示可以看出0X41及0X23(如圖九所示)。



► 圖八 封包指定觸發設定畫面



► 圖九 指定串列協定SPI DATA為0X86作觸發

 結論

在資訊蓬勃的時代中，生活上所使用的3C產品也不斷的演進，例如早期的手機體積十分龐大，而且待機時間又短，透過各式各樣的匯流排協助，產品內的零件也得以進化，使得現在的手機體積小，功能又強大。

G-Sensor也是一種創新的突破，應用在日常生活中，不僅僅是可以提供更有趣的多媒體娛樂，在行車導航上也更能夠確保人身安全，藉由這些趨勢看來，G-Sensor應用勢必能夠帶動龐大的商機，然而為能夠取得市場先機，進行產品開發時也需要相對應的研發工具，方能夠事半功倍，而孕龍邏輯分析儀的多樣化功能更是工程師的第一選擇，若想更加瞭解孕龍科技邏輯分析儀請至孕龍科技網站www.zeroplus.com.tw