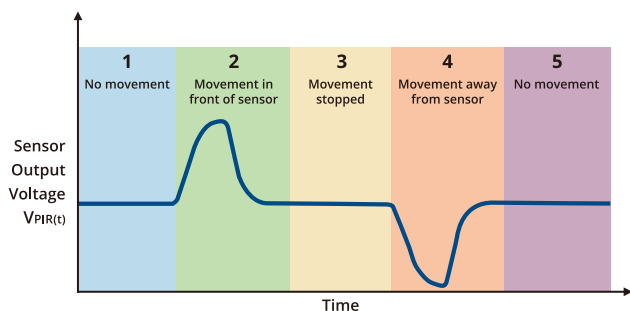


如何利用 tinyAVR® 2 系列 實現低功耗/經濟高效的 PIR 運動檢測

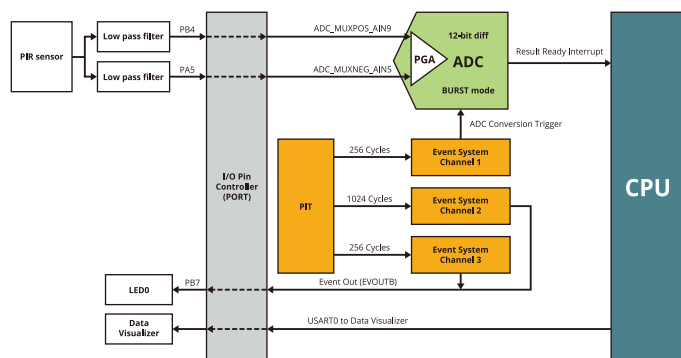
作者：林周正 主任應用工程師



在智慧居家應用中，低功耗且精準的移動偵測系統極常見。利用 tinyAVR® 2 系列微控制器，搭配被動紅外線 (PIR) 感測器，可實現低成本且高效率的移動偵測解決方案。

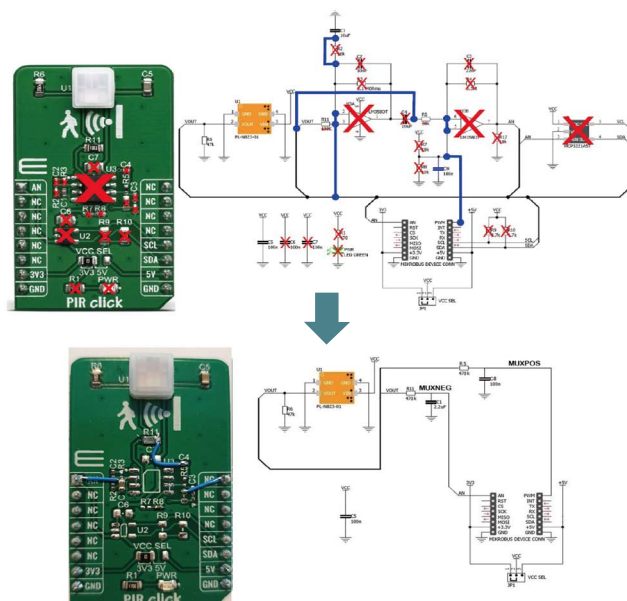


PIR 感測器的輸出信號較為微弱，常見的解決方案是使用額外的運算放大器來進行信號放大。然而該系統利用 tinyAVR 內建的可程式化增益放大器 (PGA) 與 12-bit 差動 ADC，有效放大與過濾信號，並能進行最高 1024 次的過取樣 (Over Sampling)，進一步提升解析度至 17 位元。

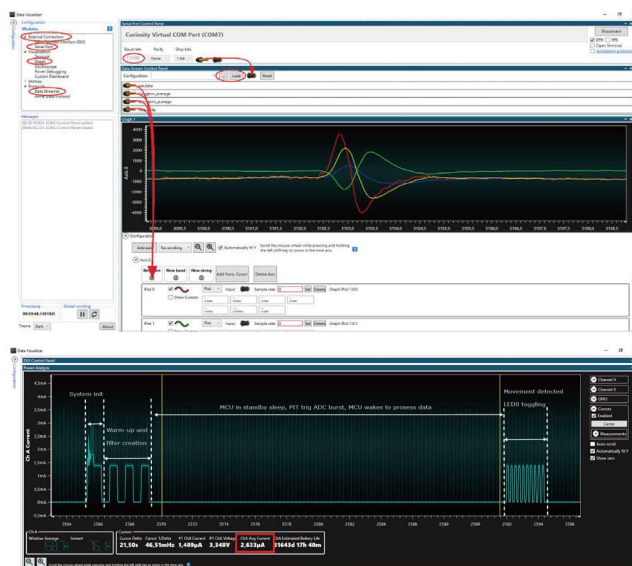


系統在韌體中執行訊號濾波與變異分析，以偵測運動。透過組合 Short-term filter 與 Long-term filter，系統可過濾雜訊並精確捕捉移動變化。相關參數 (如 PGA 增益、取樣率與偵測門檻值) 皆可依應用需求靈活調整，達到功耗與靈敏度的平衡。系統中以 Short_term (僅取樣最近的幾筆，用來偵測快速變化) 與 Long_term filter (連續取樣數十筆，濾掉背景雜訊) 的組合，透過它們去計算差值，抑制雜訊與誤判。搭配 tinyAVR 2 內建 12-bit 差動 ADC 與 PGA，無需外部放大器，即可實現高解析度、低功耗 PIR 偵測。

該系統使用 ATtiny1627 Curiosity Nano 開發板與修改過的 MikroElektronika PIR Click Board，移除原有的類比前端，完全依賴 MCU 內部資源，大幅降低 BOM 成本與空間。實測功耗僅 13.7 μ A，適合於電池供電與長時間監控應用。以下兩張圖可以明顯表示，透過更聰明的設計，可以讓線路變得更為精簡。



更進一步，開發者可透過 MPLAB® Data Visualizer 與 Power Debugger，即時觀察信號變化與功耗行為，協助優化設計。



如需了解更多有關資訊，請參考官網連結如下：
<https://ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/MCU08/ApplicationNotes/ApplicationNotes/LPWR-CostEffPIR-Motion-Detect-tinyAVR2-DS00003641A.pdf>



聯繫信息 > Microchip 台灣分公司
電郵：rtc.taipei@microchip.com
聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366

技術支援專線：0800-717-718
• 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600



Microchip 的名稱和徽標組合、MPLAB、tinyAVR 以及 Microchip 徽標均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。
在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。
© 2025 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。8/25