

物聯網DIY! 實現在Zigbee多點跳躍式網路上進行網路遊戲

(IoT DIY! Implementation of Online Game on ZigBee Multi-Hop Networks)

指導教授：莊岳儒 博士 學生：黃祈盛、李力和

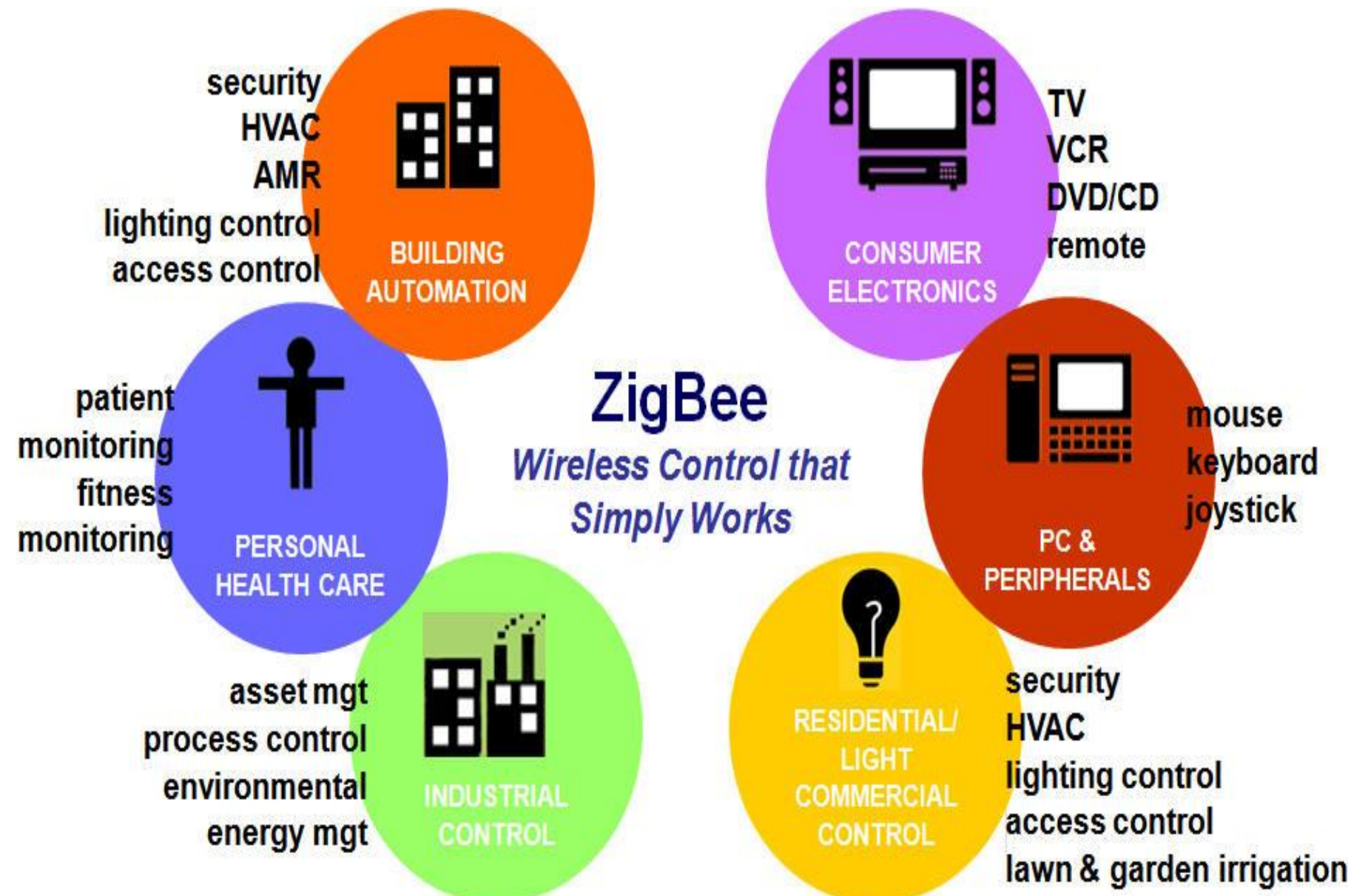
輔仁大學 電機工程學系 大學部專題生

摘要

- 生活隨著科技的進步，家用電器朝向多功能化、智慧化的方向發展，近年來，物聯網(IOT, Internet of things)的概念更是蓬勃發展，時至今日，傳統的家電設備已無法再滿足人類的需求。
- 我們希望家中的東西能夠更智慧化，完成居家監控計畫，降低人為疏失的情形，如打通電話，冷氣就會自己開起，並把窗戶與門關上，或偵測到一氧化碳濃度太高自動開啟窗戶及關閉瓦斯
- 為了實現我們的想法，我們以無線聯結網為思考主軸，並搭配ZigBee感測器實現單一物件，或是多點網路的連接感測與控制，現在我們已簡單遊戲程式做為練習，將多台電腦利用ZigBee無線感測網路做連線，完成一個小小的無線智慧網。

ZigBee 簡介

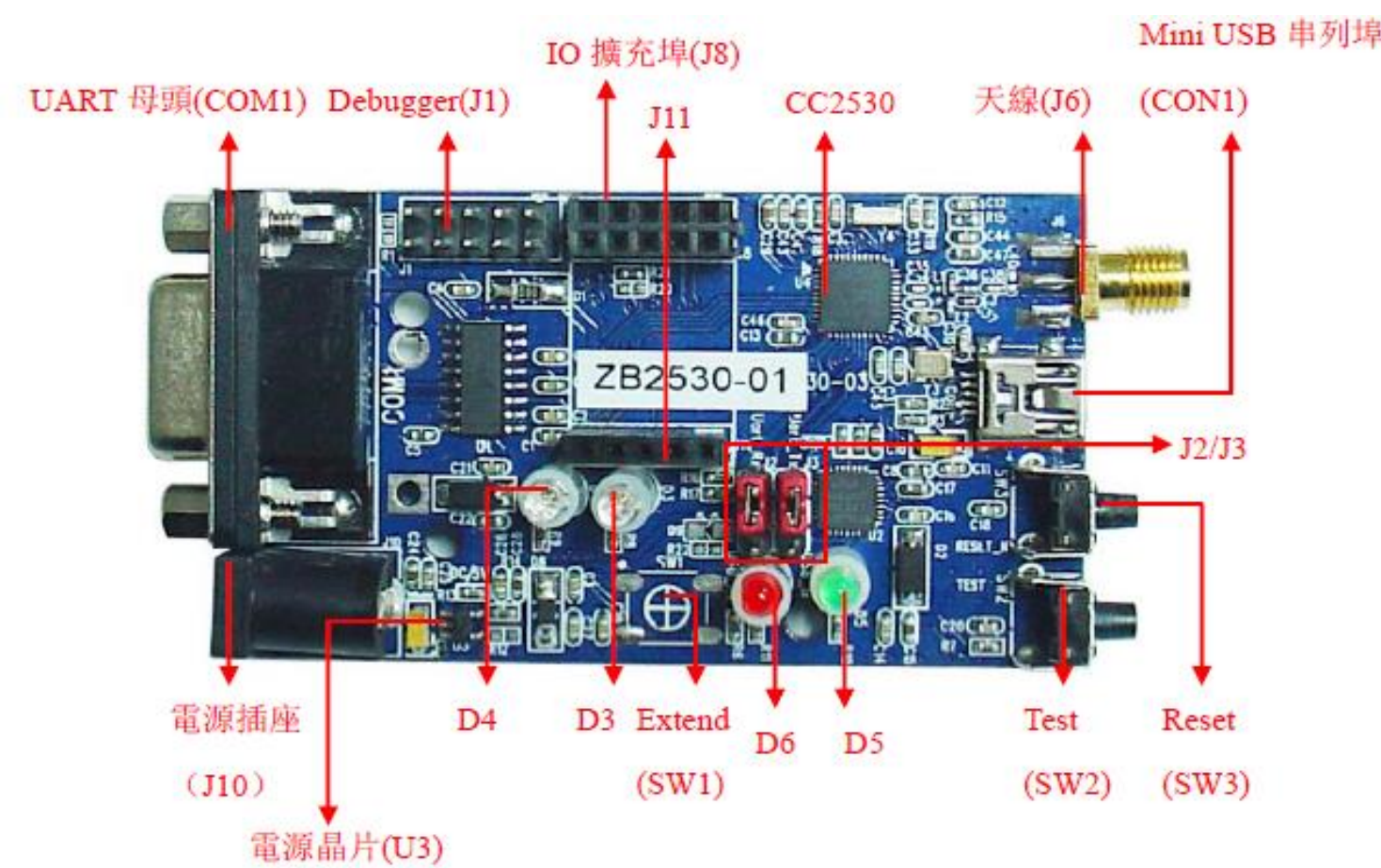
- ZigBee是IEEE 802.15.4 協議的代名詞。根據這個協定規定的技術是一種短距離、低功耗的無線通信技術。ZigBee 的命名，源自於蜜蜂的八字舞，由於蜜蜂(bee)是靠飛翔和"嗡嗡" (zig) 地抖動翅膀的"舞蹈"來與同伴傳遞花粉所在方位資訊，也就是說蜜蜂依靠這樣的方式構成了群體中的通信網路。其特點是短距離、低複雜度、低功耗、低資料速率、低成本。主要應用的方向在於家庭裝置自動化、環境安全與控制、個人醫療照護、自動控制和遠端控制領域、嵌入式各種設備(圖一)。簡而言之，ZigBee 就是一種經濟實惠，低功耗的近距離無線組網通訊技術。



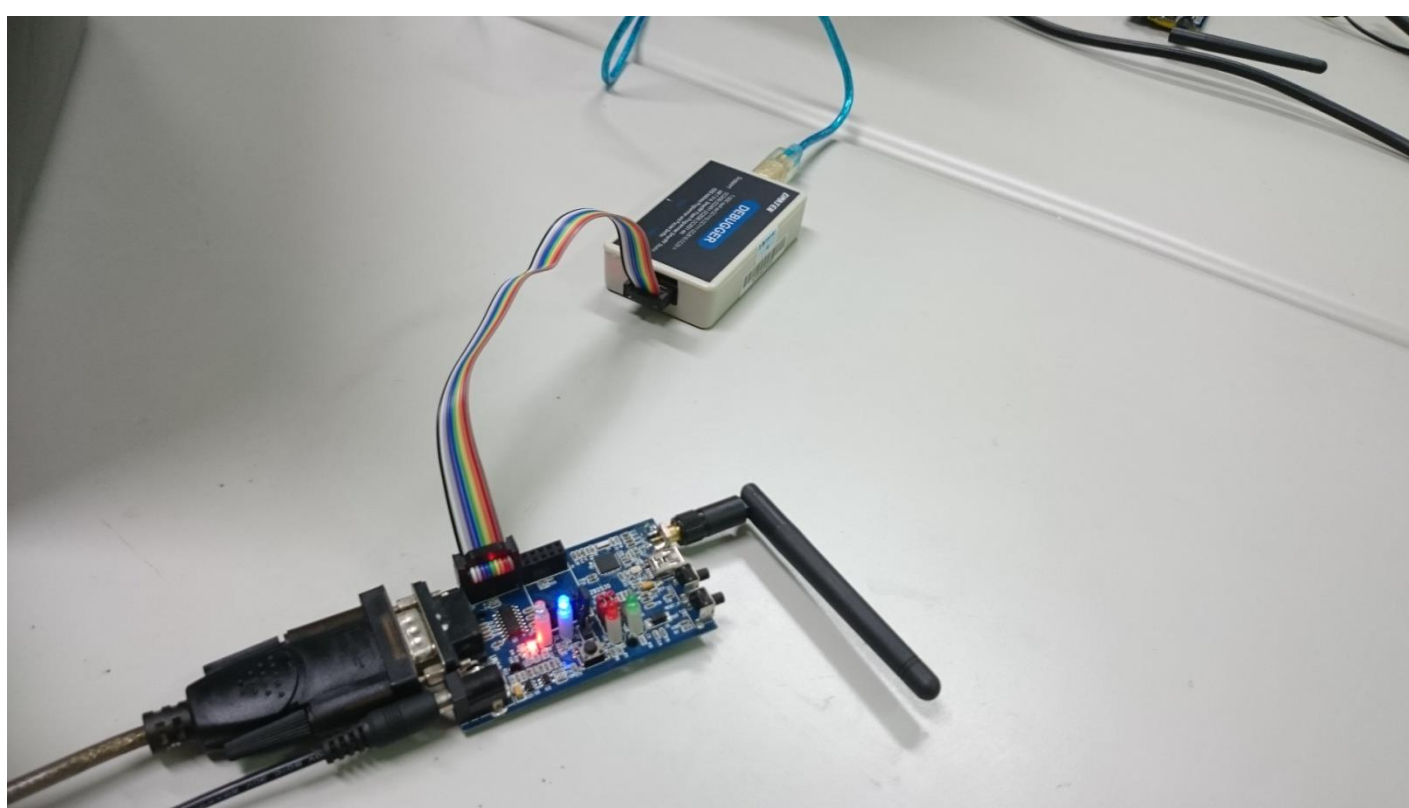
圖一、ZigBee 應用範圍

ZigBee無線通訊模組規格

- 載波頻率：2.4GHz。主晶片：CC2530F256，內建8051 MCU，256K Flash。發射功率(最大)：8dBm、接收功率(最大)：10dBm。接收靈敏度：-96dBm。



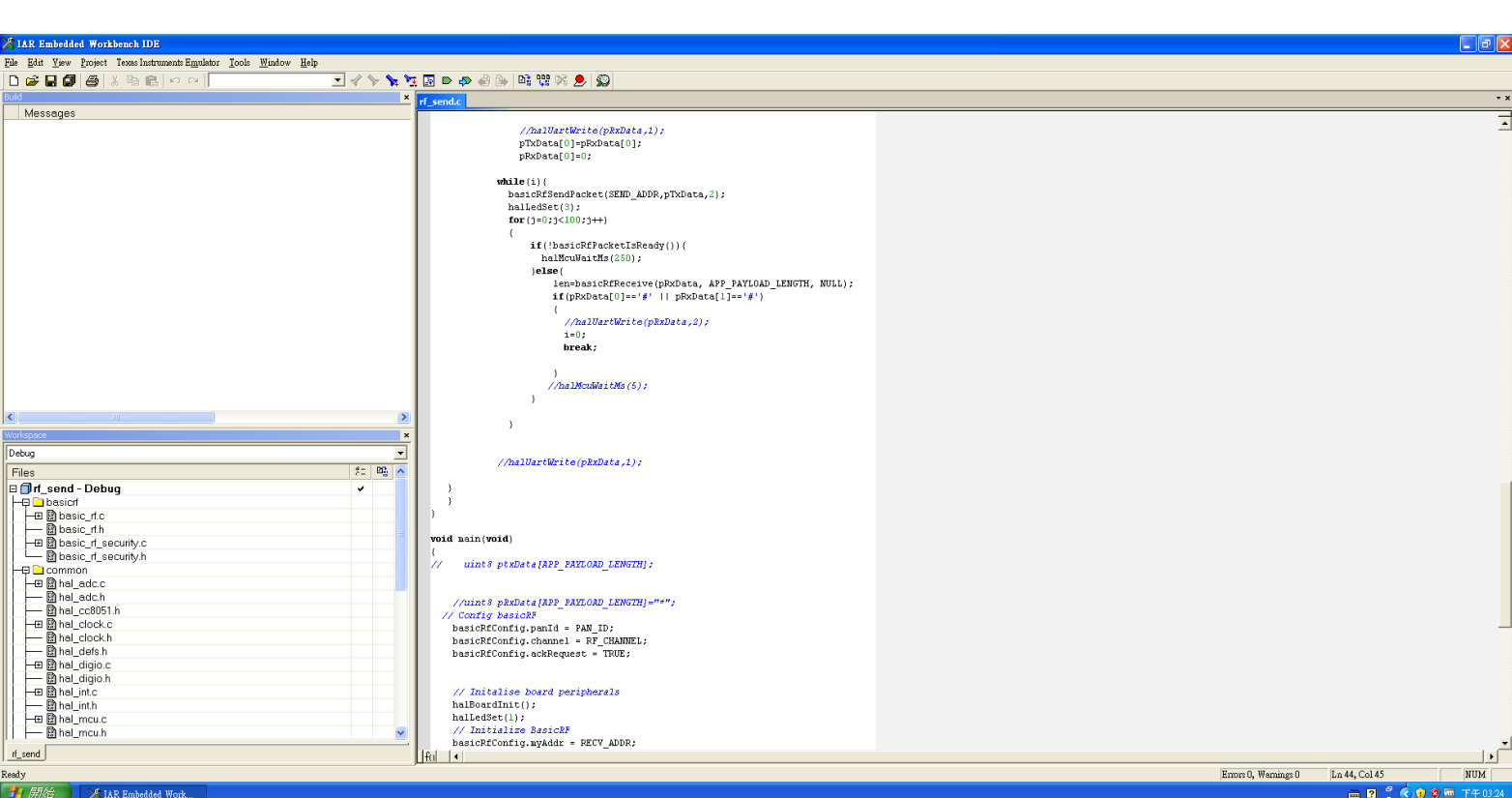
圖二、ZigBee



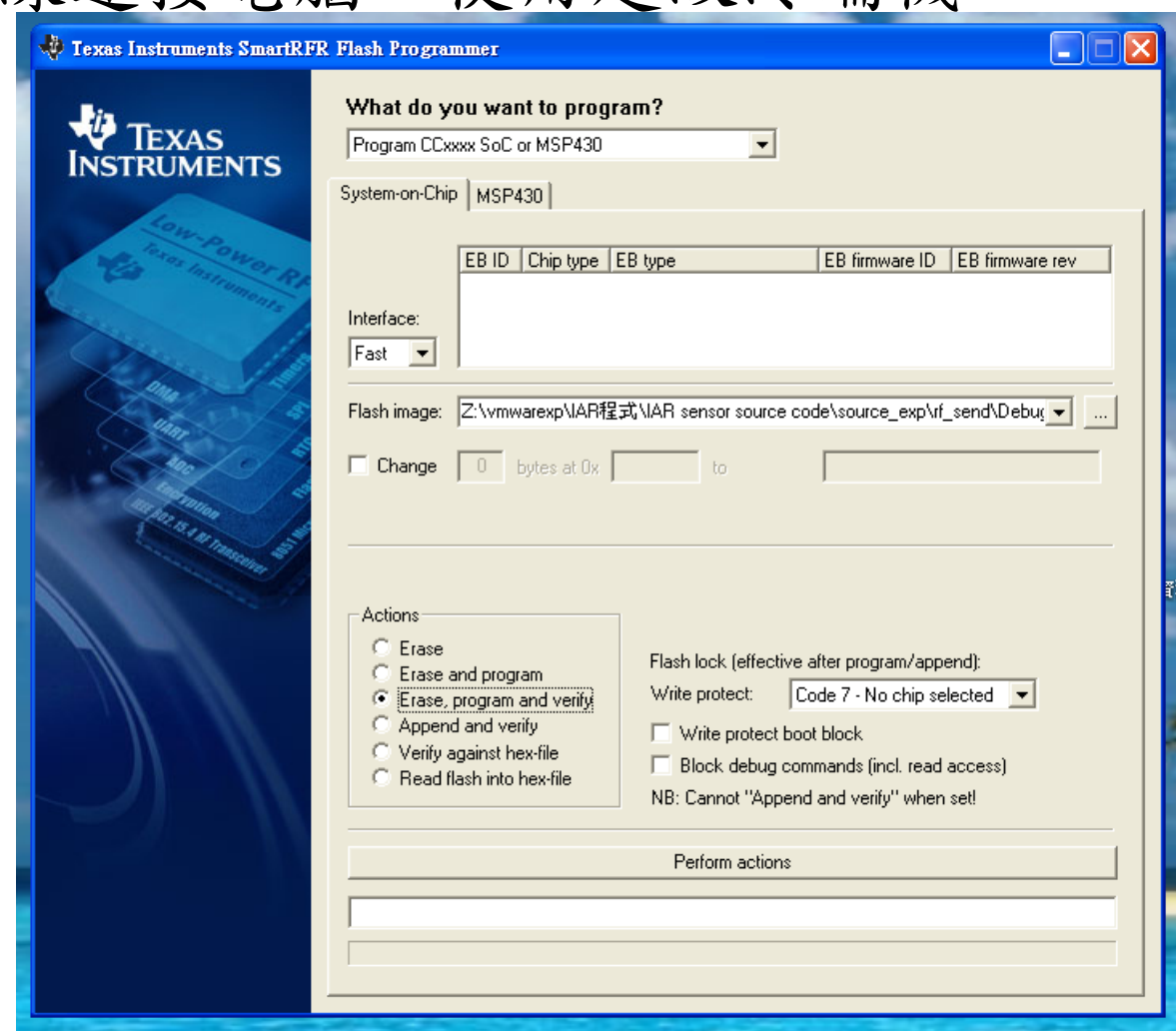
圖二、ZigBee連接Debugger燒錄程式

開發環境

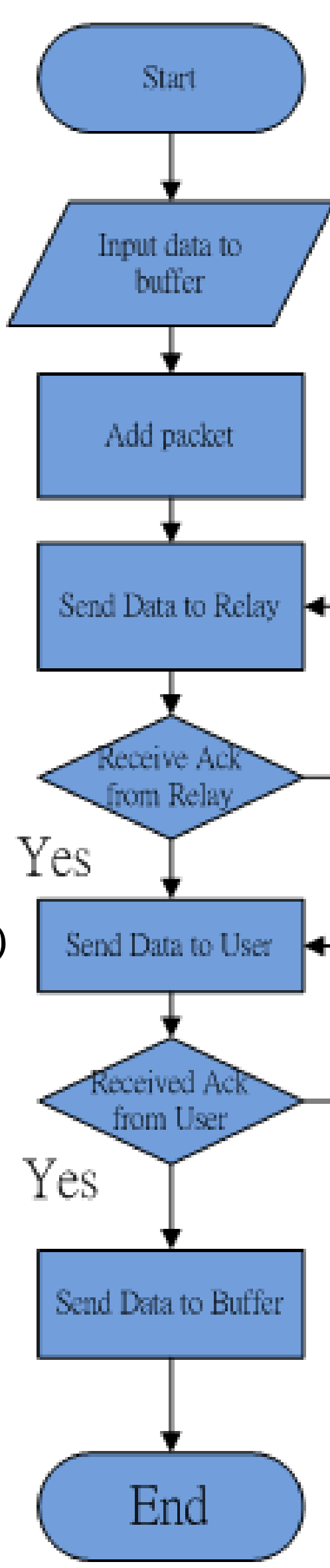
- (圖三) IAR環境安裝 --- ZigBee 程式編譯軟體 --- cc2530晶片，使用IAR 7.51版本 --- IAR安裝軟體 (安裝於Windows XP上)。ZigBee 程式燒錄軟體SmartRF(圖二) Studio - Setup_SmartRF_Studio_7，SmartRF Flash Programmer -SmartRF Flash Programmer 1.9.0，需要與ZigBee Debugger搭配使用。
- 本專題的系統架構，SmartRF --- CC2530 Driver、Flash programmer (圖四)--- 燒錄軟體、IAR --- C語言程式編譯軟體。我們IAR撰寫基本的C語言，並搭配ZigBee Debugger使用，燒錄至ZigBee(圖二)，再以RS232線連接電腦，使用超級終端機，亦可搭配，Visual C++程式。



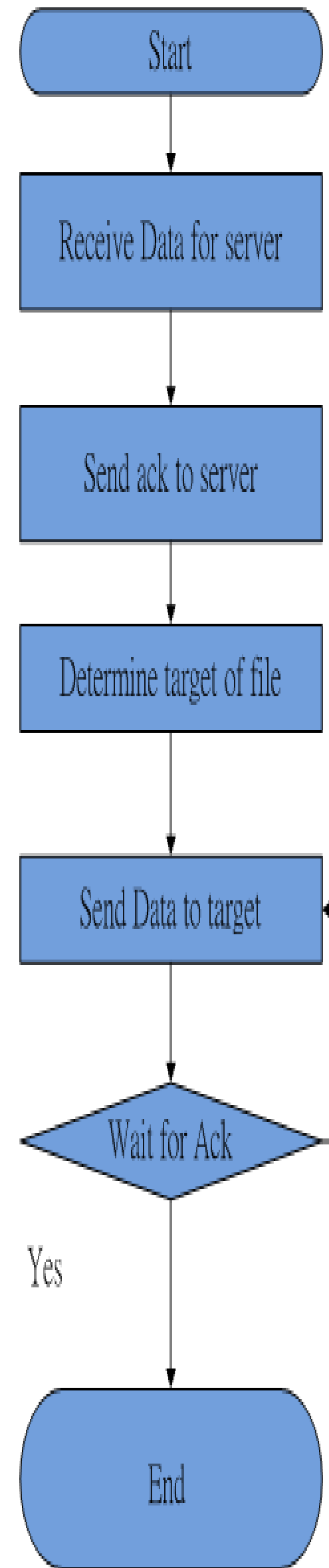
圖三、IAR



圖四、Flash programmer



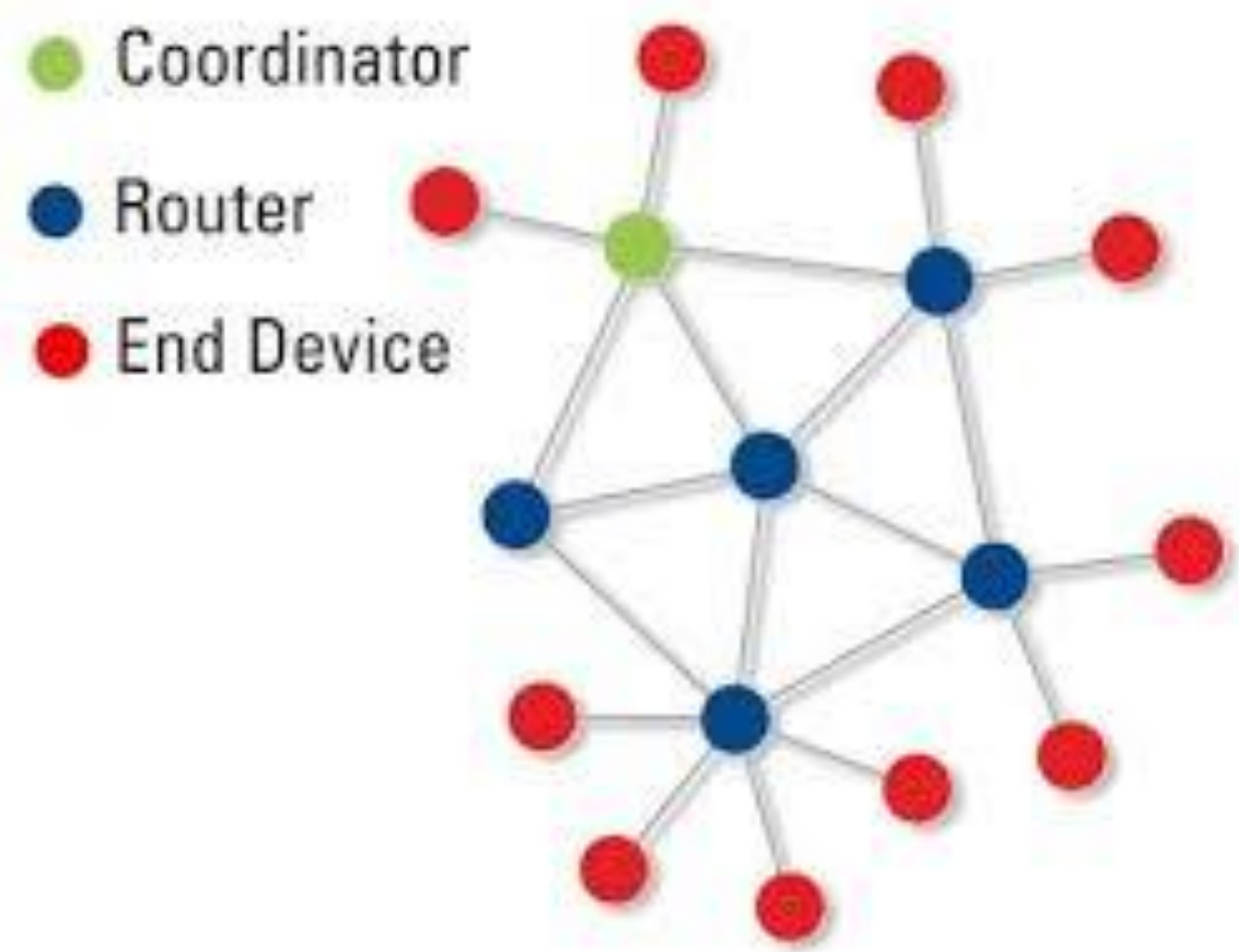
圖五、Zigbee user流程圖



圖六、Zigbee Relay流程圖

ZigBee連線之流程圖

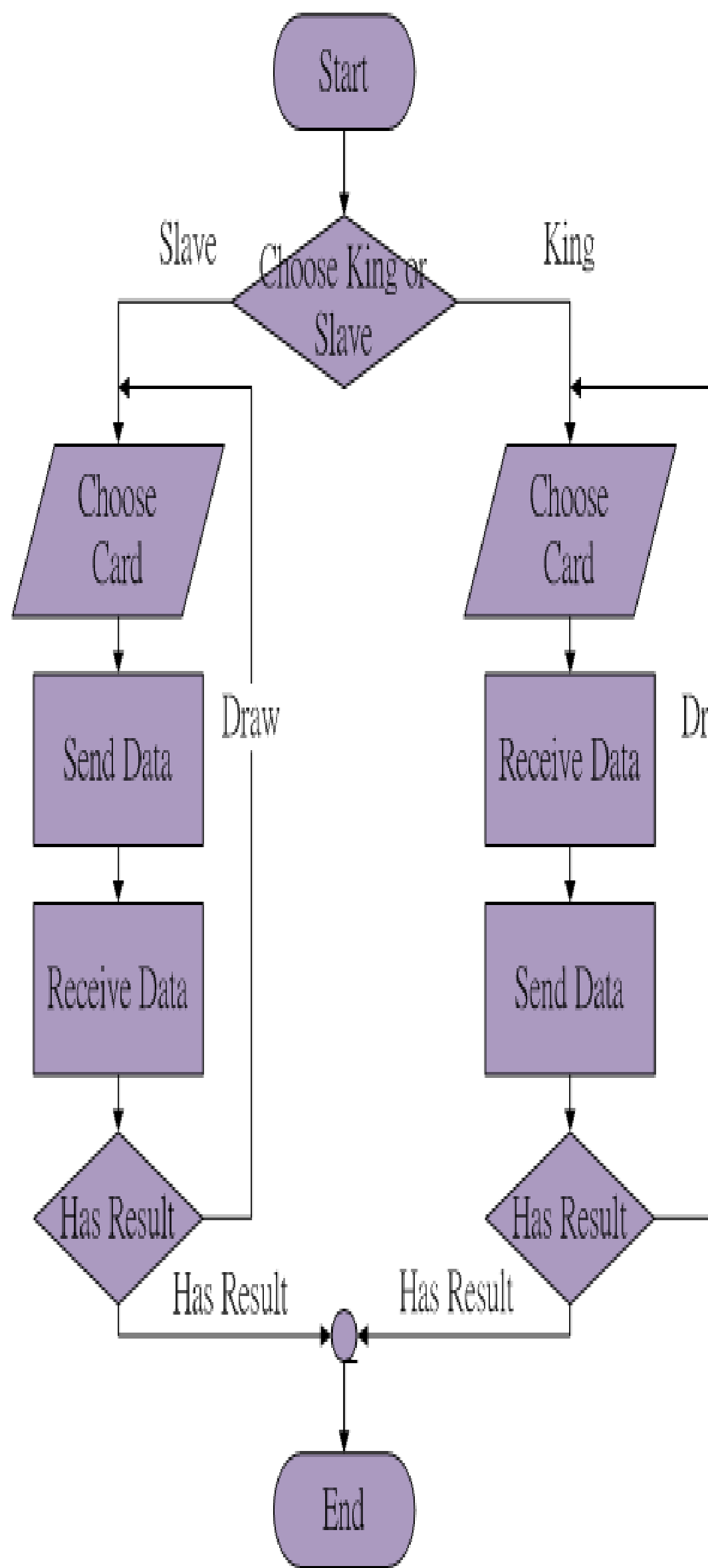
- 我們以一台電腦為server連接到一個zigbee，另一台電腦為client連到第二台Zigbee，一臺Zigbee都為relay 為了轉送Server向Client的資料或Client向Server的資料，建立起per to per 的連線。
- 當server或client 送資料時以packaging 的方式辨認往server或client 端送資料。
- 遊戲中使用relay來加長client與server送資料的穩定信與距離，使得可以在遠方進行遊戲。



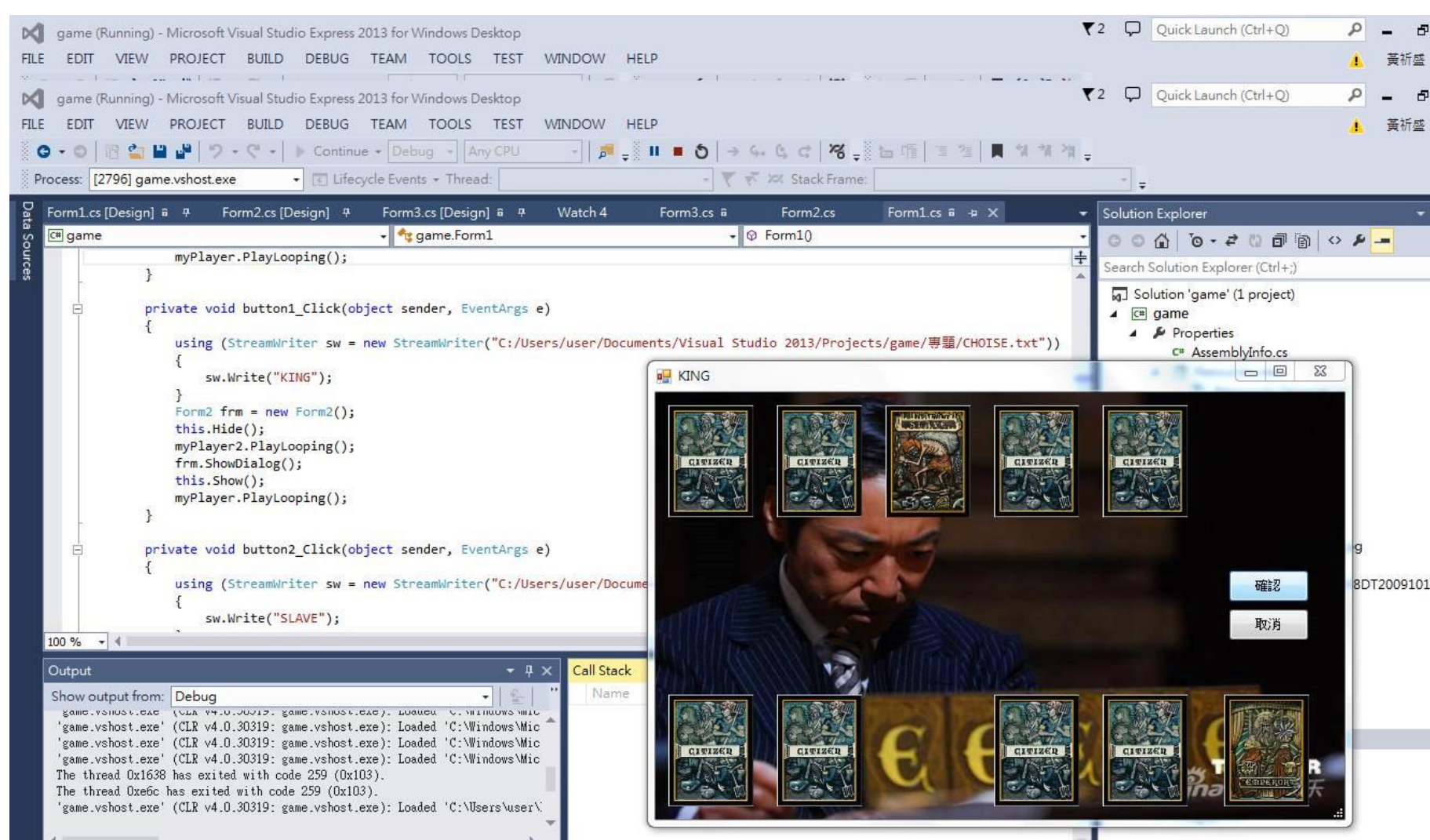
圖七、網路連線模擬圖

遊戲Socket programming

- 我們以C#開啟遊戲，連接RS232開啟COM port，以固定COM port連接，開啟皇帝牌遊戲，遊戲開始時會有可以選king或slave，其中一端選King則另一端選Slave，然後遊戲開始進行。
- 由Slave端先行出牌，之後再由King端出牌，然後雙方出牌後C#產生TXT檔，Socket Programming讀取TXT檔後並由RS232發送出去，之後再由Socket Programming進行勝負判定，一旦國王殺了市民、市民殺了奴隸、或奴隸殺了國王，則結果出現並產生TXT檔，而後C#去讀取TXT檔並產生勝負畫面與配樂，倘若雙方皆出市民卡，則繼續出牌直到分出結果為止。



圖八、遊戲gui 流程圖



圖九、遊戲gui 介面。

結論

- 本專題研究製作無線多點式跳躍網路聯結，透過這項專題我們不僅可以了解無線之發送方法，更了解無線的連結如何進行，在送收資料依照函式抓取與送出，可使用到多點式跳躍，建立一個點對點網路做傳送。
- 在製作遊戲Socket Programming由Zigbee傳送，了解到一個遊戲製作的過程，在建立遊戲有很多的問題及方法，由Server統一管理，還是大家都是Server也是Client。
- 我們也做了C#，了解不同的程式寫法，也學會不同的程式，在製作上遇到很多困難，因為第一次使用此程式，因此上網抓了很多資料，並買了本C#的書籍學習，雖然沒預期的順利，但學會了自己解結問題的方法。
- 在未來ZigBee有很多無限的應用，不僅在物件讓的管理，也可以用在醫學與監控控制上，他不僅低成本更可透過多點資源達到穩定傳送的效果，在未來是個很有淺力的產品。



2015 輔仁大學電機工程學系 大學部專題成果展

