

第一章 緒論

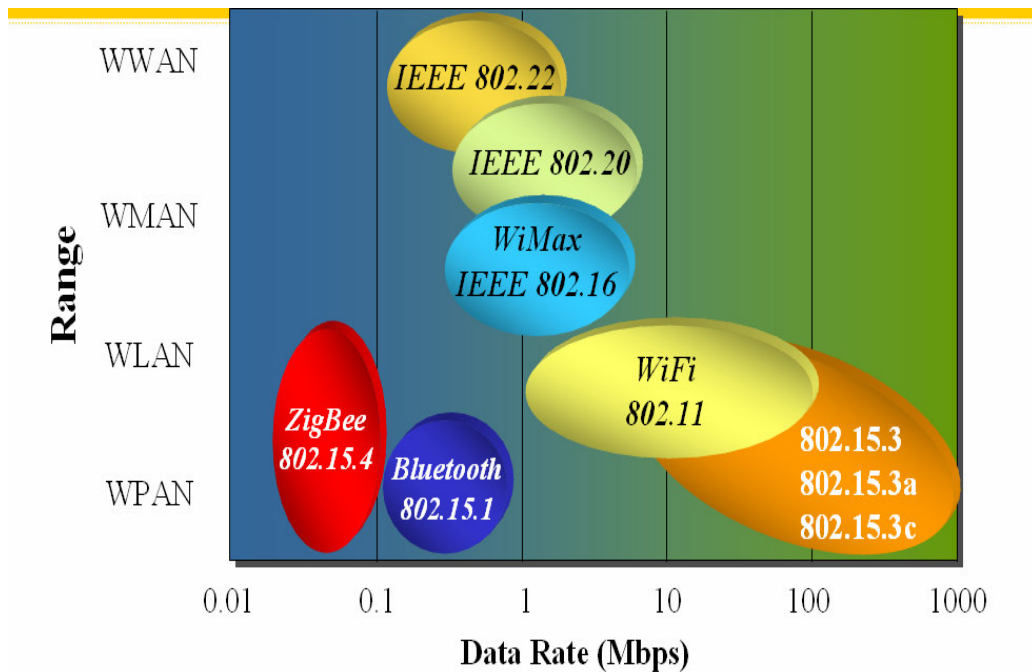
第一節 研究背景

近年來網路快速蓬勃發展，從有線網路到無線網路，各種資訊量及服務皆呈現爆炸性的狀態。無線網路亦從一開始發展高傳輸速率、高耗電量的通訊協定，轉而同時發展低傳輸速率、低耗電量的規格，並且自一開始的大範圍傳輸，進而發展小範圍的無線個人區域網路(Wireless Personal Area Networks WPAN)。由於 Wireless LAN 價格過高，侷限了電腦與各種電子裝置（如筆記型電腦、PDA、掌上型電腦、行動電話、呼叫器、印表機、耳機、麥克風、顯示器等）的無線通訊，為了讓無線網路技術更加普及，在 Wireless LAN 之後，電信、電腦業者又制定了 Bluetooth、Zigbee 等多種 WPAN 的傳輸標準，藉由短距離的射頻技術，連接家電或是電腦設備，由於消耗功率小、價格低、體積小，將有助於無線網路融入我們的生活之中。WPAN 在 1998 年原始的功能要求包括：低的能源消耗率、通訊距離介於 0~10 公尺之間、傳輸數率介於 19.2~100Kbps、小體積（小於 5CM²）、低成本（相對於所附屬的電子設備的價格而言）、在同一個地方可有數個 PAN 互相重疊、網路內最少支援 16 個 device【12】，不過這些要求在日後隨著實際上的應用層面而有所變動。

Zigbee 無線感測網路基於 IEEE802.15.4 所發展的無線感測網路，由一個主控節點以及許多感測節點所構成的。節點設計以低傳輸速率 (250kbps)、短距離 (50-100m)、低消耗功率、架構簡單的技術以及具有感測環境為目標【19】。目前許多關於無線個人區域網路的研究不斷地在快速增加中，而這些研究均朝向增加無線可移動節點的覆蓋範圍(Coverage)【9】、局部化(Localization)、生命週期(Lifetime)【16】、容錯能力(Fault Tolerance)【22】、電源效率(Energy Efficiency)【8】等等。故 Zigbee/802.15.4 規格標準正在快速發展成為低資料傳

輸率無線應用的標準。Zigbee/802.15.4 目標為較低的 datarate、低電力消耗及較小的封包。

ZigBee Alliance 的成員來自各種不同的產業，包括電業、製造業、科技業、工業自動化與設計業等。這些公司成員共同合作制定 ZigBee 規格並推廣 ZigBee 的使用【24】。



【圖 1】802 通訊協定家族

(來源：<http://www.zigbee.org/en/resources/>)

【圖 1】表示 802 通訊協定家族所佔的應用範圍為何：從範圍最遠的 802.22 一直到範圍最小的 802.15.1。從這個圖可以看到 Zigbee 乃是朝向較小範圍，低傳輸速率做應用發展。

第二節 研究目的

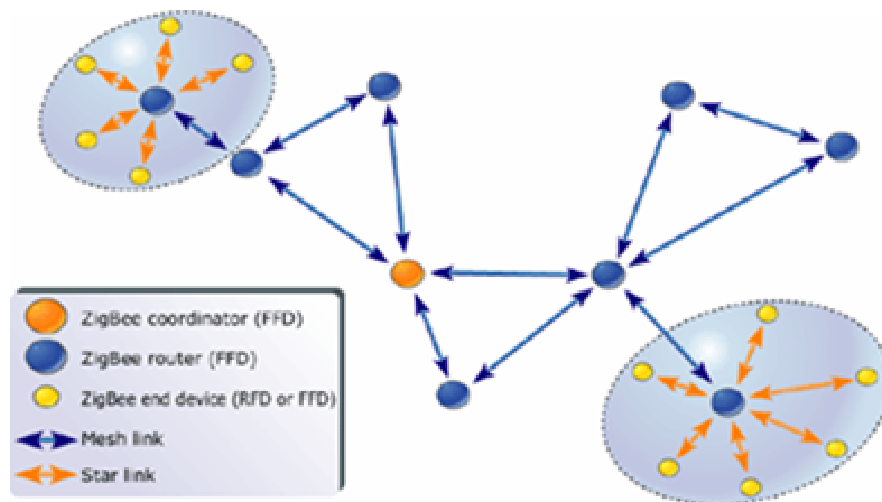
Zigbee 的標準文件從 2004 年的 0.92beta、到 2005 年六月正式發表 1.0 正式版，但目前主要制訂目的尚未完全達成，尚未可稱為真正的 Multihop Mesh 無線網路。在 Zigbee 無線感測網路中，一個個人區域網路(PAN, Personal Area Network)內會有至少一個主協調者(Coordinator)、單一或多個路由器(Router)

及單一或多個終端裝置(End Device)所組成整個 Zigbee 網路。

Zigbee 網路節點主要分成兩種 Node，FFD (Full Function Node)，以及 RFD (Reduce Function Node)。FFD 在整個網路架構扮演兩種腳色，一是最重要的主控節點 Coordinator，Coordinator 的主要功能為發起一個網路，設定各項網路參數，分派網路位址並規範網路位址分發原則。另外一種為 Router，Router 主要功能為設定各項網路參數，分派網路位址並規範網路位址分發原則。RFD (Reduce Function Node)為末端感測節點(Sensor Nodes)，用來蒐集各種環境資料，所偵測資料可為溫度、溼度、光度、壓力、二氧化碳濃度等。再藉由 FFD 傳回給管理者或是使用者【20】。

【表 1】裝置功能列表

	Coordinator	Router	EndDevice
加入一個網路	√	√	√
離開一個網路	√	√	√
維護鄰居表	√	√	√
發起一個網路	√		
准許裝置加入網路	√	√	
准許裝置離開網路	√	√	
分散式邏輯位址指派	√	√	



【圖 2】Zigbee 網路架構

(來源: :

<http://www.embedded.com/shared/printableArticle.jhtml?articleID=52600868>)

【圖 2】中，Zigbee 可以形成一個複雜的網路，也因此如果在網路形成的過程中越來越複雜的話，每個 Node 勢必要維護一個龐大的 Routing Table。

本研究目的即在於，若能夠利用 Hypercube 的拓撲方式架構出一個 Zigbee 網路，那麼路由的方式就會變得比較簡單，進而增進路由的速度。網路上的每個 Node 不需要去維護一個龐大的 Routing Table。而只需透過簡單的運算就可以知道哪一個 Next Hop。

第三節 研究限制

ZigBee 發展達高峰之後，各廠商開始發現 ZigBee 技術實際應用上的問題，如若完全依 1.0 版標準布建網路，實際上無法建立可以運作的 ZigBee 網路系統。而 ZigBee 聯盟針對 1.0 版的不足，制定 ZigBee 2006，也就是 1.1 版，但卻也產生與 1.0 版網路層不相容的問題。

Zigbee 尚有許多重要的議題需要解決，例如位址的分配、節點的耗電性、頻寬等等。本研究目前旨在探討 Zigbee Routing 演算法的部份，而其他 Zigbee 網路中不屬於 Routing 演算法的部份如整個網路的形成、Node 的加入與離開、動態的配置 Node 位址，以及地理位置將不予探討。故所有 Node 的 ShortAddress 均會全部預先設定好，而其他如在 Zigbee 中動態配置 Hypercube 網路 Node 的位址將又是一個議題。