

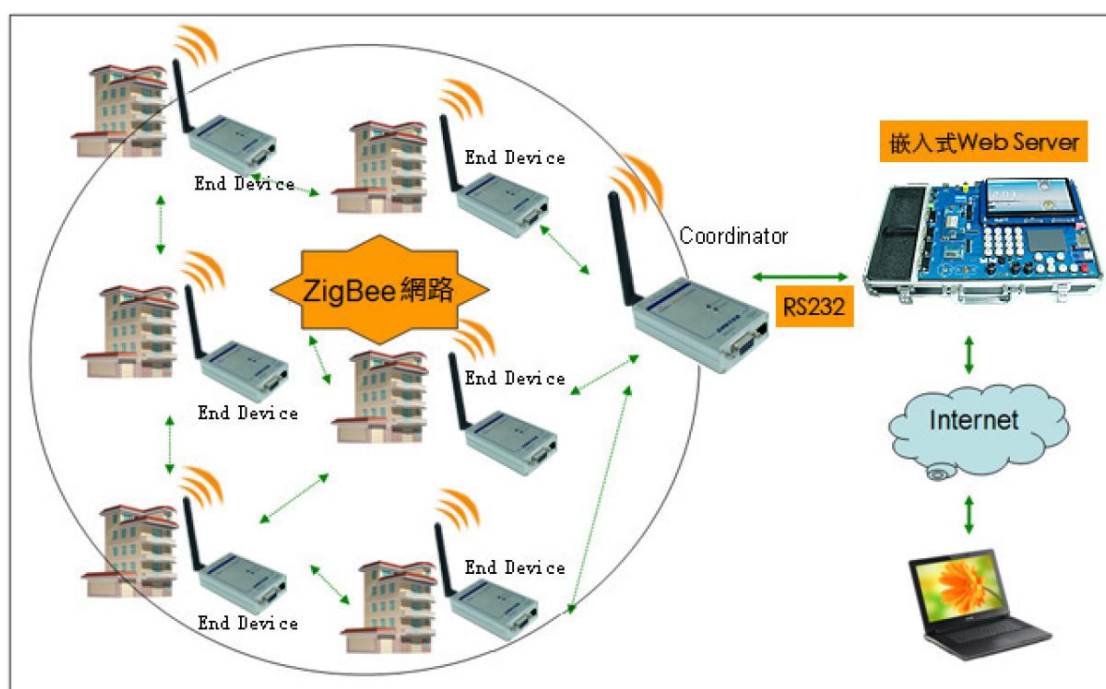
Topic 06: Introduction to Communication by ZigBee

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。簡而言之，ZigBee 就是一種便宜、低功耗的近距離無線組網通訊技術。

在藍芽技術的使用過程中，人們發現藍芽技術儘管有許多優點，但仍存在許多缺陷。對工業，家庭自動化控制和工業遙測遙控領域而言，藍芽技術顯得太複雜、功耗大、距離近、組網規模太小等，而工業自動化，對無線資料通信的需求越來越強烈，而且，對於工業現場，這種無線資料傳輸必須是高可靠性的，並能抵抗工業現場的各種電磁干擾。因此，經過人們長期努力，ZigBee 協議在 2003 年正式問世。另外，ZigBee 使用了在它之前所研究過的面向家庭網路的通信協定 Home RFLite。

ZigBee是一種新興的近距離、低複雜度、低功耗、**低資料速率**、低成本的無線網路技術，它是一種介於無線標記技術和藍芽之間的技術提案。主要用於**近距離無線連接**。它依據 802.15.4 標準，在數千個微小的感測器之間相互協調實現通信。這些感測器只需要很少的能量，以**接力的方式**透過無線電波將資料從一個感測器傳到另一個感測器，所以它們的通信效率非常高。

■ ZigBee 無線資料傳輸網路描述



圖：ZigBee 無線抄表系統

ZigBee 是一個由可多到 65000 個無線數傳模組組成的一個無線數傳網路平台，在整個網路範圍內，每一個 ZigBee 網路數傳模組之間可以相互通信，每個網路節點間的距離可以從標準的 75m 無限擴展。

與移動通信的CDMA 或GSM 不同的是，ZigBee 網路主要是為工業現場自動化控制資料傳輸而建立。因此，它必須具有簡單，使用方便、可靠高、價格低的特點。而移動通信網主要是為語音通信而建立，每個基地台價值一般都在百萬元以上，而每個 ZigBee 設備卻不到4000 元。每個ZigBee 網路節點不僅本身可以作為監控物件，例如其所連接的感測器直接進行資料獲取和監控，還可以自動中轉別的網路節點傳過來的資料資料。除此之外，每一個 ZigBee 網路節點(FFD)還可在自己信號覆蓋的範圍內，和多個不承擔網路資訊中轉任務的孤立的子節點(RFD)無線連接。

Q: ZigBee 技術所採用的自組織網是代表什麼意思？

Ans. 舉一個簡單的例子就可以說明這個問題，當一隊傘兵空降後，每人持有一個ZigBee 網路模組終端，降落到地面後，只要他們彼此間在網路模組的通信範圍內，透過彼此自動尋找，很快就可以形成一個互聯互通的ZigBee 網路。而且，由於人員的移動，彼此間的聯絡還會發生變化。因而，模組還可以透過重新尋找通信物件，確定彼此間的聯絡，對原有網路進行更新。這就是自組織網。

Q: ZigBee 技術為什麼要使用自組織網來通信？

Ans. 網狀網通信實際上就是多通道通信，在實際工業現場，由於各種原因，往往並不能保證每一個無線通道都能夠始終暢通，就像城市的街道一樣，可能因為車禍，道路維修等，使得某條道路的交通出現暫時中斷，此時由於我們有多個通道，車輛（相當於我們的控制資料）仍然可以透過其他道路到達目的地。而這一點對工業現場控制而言則非常重要。

Q: 為什麼自組織網要採用動態路由的方式？

Ans. 所謂動態路由是指網路中資料傳輸的路徑並不是預先設定的，而是傳輸資料前，透過對網路當時可利用的所有路徑進行搜索，分析它們的位置關係以及遠近，然後選擇其中的一條路徑進行資料傳輸。在我們的網路管理軟體中，路徑的選擇使用的是"梯度法"，即先選擇路徑最近的一條通道進行傳輸，如傳不通，再使用另外一條稍遠一點的通路進行傳輸，以此類推，直到資料送達目的地為止。在實際工業現場，預先確定的傳輸路徑隨時都可能發生變化，或者因各種原因路徑被中斷了，或者過於繁忙不能進行及時傳送。動態路由結合網狀拓撲結構，就可以很好解決這個問題，從而保證資料的可靠傳輸。

ZigBee並不是用來與藍芽或者其他已經存在的標準競爭，它的目標定位于現存的系統還不能滿足其需求的特定的市場，它有著廣闊的應用前景。其應用領域主要包括：

1. 家庭和樓宇網路：空調系統的溫度控制、照明的自動控制、窗簾的自動控制、煤氣計量控制、家用電器的遠程控制等
2. 工業控制：各種監控器、感測器的自動化控制
3. 商業：智慧型標籤等
4. 公共場所：煙霧探測器等
5. 農業控制：收集各種土壤資訊和氣候資訊
6. 醫療：老人與行動不便者的緊急呼叫器和醫療感測器等

在 ZigBee 網路中，定義了三種網路角色，分別是 **Coordinator**（網路協調器節點），**Router**（網路路由器節點），**End Device**（網路終端節點）。

1. **Coordinator**（網路協調器節點）：負責網路的建立（**WPAN Formation**）及網路位址（**Short Address**）的分配。
2. **Router**（網路路由器節點）：負責找尋、建立及修復資料包路由路徑（**Routing Path**），並負責轉送資料包，同時也可配置網路位址（**Short Address**）給子節點（**Child**）。
3. **End Device**（網路終端節點）：只能選擇加入已經形成的網路，可傳送資料。