

無線感測- Tmote 綠能應用

指導教授：吳和庭 教授

專題參與人員： 97590316 張學斌 97590319 徐逸嵐

一、中文摘要

專題使用識方科技股份有限公司所開發之 Zigbee 無線感測網路 Tmote Sky 儀器，Tmote Sky 儀器有多種的感測，例如：溫度感測、溼度感測及光度感測.....等等的功能。為了能夠方便使用者操作我們做了許多選項提供使用者使用，可依照使用者需求自行選擇需要感測資料(例如:室內種植業即可選擇溫度、溼度的部分來監測)。

而在感測資料判斷方面，我們使用一個陣列記錄不同類型的感測資料(例如:溫度、溼度、光度.....等等)，再以舊的記錄資料與新的感測資料比較後，才決定新的感測資料是否需要被傳送回去 PC 監控端，並且控制感測器感測的時間間隔，以達成節能效用。

另外為了做到節省電池電力以延長感測器使用時間，我們專題的在 Sensor 只有在判斷感測資料有變化時才傳送感測到的資料，或是在感測資料超過某一個臨界值，也就是異常狀況時，Sensor 端會開始密集傳送資料給控制端，使得後端(使用者)可以做些緊急的處理。

關鍵詞：

無線感測網路 (Wireless Sensor Networks) 最短路徑 (shortest path)、Zigbee TinyOS、Tmote Sky、Multihop、NesC、Sensor、Sink Sensor

二、緣由與目的

現今的網路發達，無線網路技術也趨向成熟，當我們需要用到環境監控時，當然不可能指派眾多人力每天 24 小時做監控，而傳統的有線感測網路又有機動性與可行性的限制；如今可以運用無線感測網路來達到監測的效果，並且以高科技代替人力資源以及減少人工佈線時間。

無線感測網路之應用，其中應用到功

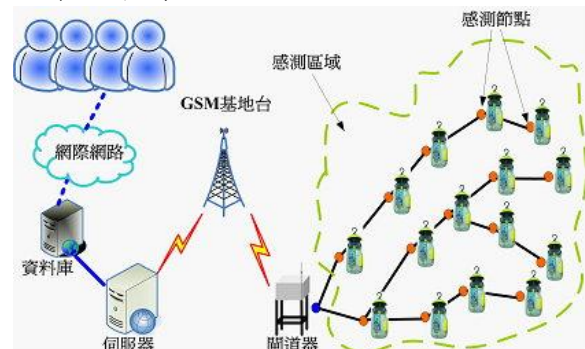
能為溫度感測、濕度感測、光度感測之運用，傳送方式為最短路徑 (shortest path) 方式計算，並且利用程式規劃來達到節能功效。市面上相關運用為：環境監控之預防大樓或森林大火、農產業溫室控制甚至是一般室內環境監控等。

二、研究報告的內容

1. 開發環境：

使用識方科技股份有限公司所開發的 Tmote Sky 組件，而識方科技提供軟體設備，安裝 Cygwin 在 windows 上，此軟體提供了一個像 linux 的環境，可以讓使用者在 windows 上執行 linux 的程式。而 Cygwin 環境下安裝的 TinyOS 是一套針對無線感測網路而設計的作業系統，且是開放原始碼的作業系統，TinyOS 使用了 NesC 為開發語言，NesC 是一種 C-like 的高階語言。另外 PC 端使用者介面使用 Eclipse 開發平台開發 Java 應用程式，需安裝 SDK 環境。

2. 系統架構：



上圖左邊為使用者，右邊的感測結點為等待感測區域以及佈於環境下的感測器，每顆 Sensor(感測器)傳送資料到一個固定的 Sink Sensor(接收器)，這顆 Sink Sensor 直接連接到 PC 或是 Router，再經由網路或其他媒介傳送到監控端。其中傳輸為 Zigbee 協定層級架構。

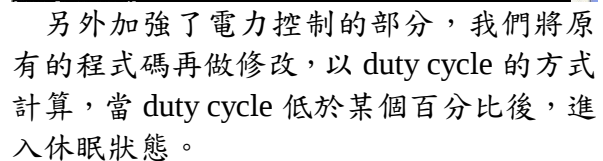
3. 使用技術：

感測到的大量資料，先以陣列存取感測到的資料，再做資料變化之判斷，達成傳送資料之條件才做傳送，使其有節能的功效。多功能感測則利用封包中 channelID 來做不同類型的感測資料判斷，讓 Java 可以顯示出不同的感測項目。而資料傳送則以尋找最短路徑跳點傳送回主機端。整體架構以大量 sensor 佈於感測地區，透過無線感測網路以 Multihop 方式將感測資料傳回 sink sensor(Base Station)，接著經由 sink 連接 router 透過 network 傳送至 Server 作後端的控制。

我們能夠從 PC 監控端感測到溫度、濕度及光亮度等資料，在感測資料改變幅度稍大才傳送；也能夠做到類似於警報器功能，例如當感測溫度超過某一設定值，sensor 端就會做連續性的資料傳送，此時 PC 監控端會出現異常顯示，讓監控人員可以做緊急處理。另外，就算某個 Sensor 的感測資料一直都沒有變化時，每顆 Sensor 每隔一段時間也會傳送資料回去，一方面確保這顆 Sensor 是否還活著，另一方面也可以確認目前感測資料的正確性。

The screenshot shows the Tracer application window. The menu bar includes 'File' and 'Options'. The toolbar contains 'Network Topology' (selected), 'Sensor readings', and 'Link Quality'. The main display area shows a network topology with three nodes: Node 1 (laptop icon), Node 2 (server icon), and Node 3 (server icon). The links and their costs are: Node 1 to Node 2 (465), Node 1 to Node 3 (300), and Node 2 to Node 3 (125). Each node has associated sensor data: Node 1 (Sensor: 1, Load: 0), Node 2 (Sensor: 22, Load: 0), and Node 3 (Sensor: 21, Load: 0).

除此之外我們還可以使用另一個 JAVA 的應用程式，專門用於聽取每一個傳送到 sink 節點的封包資料，它會將所有的資料全部顯示出來，如下圖所示。聽取數個大小為 42Byte 的資料，便是我們所得到的感測數值。



我們希望這個裝置不僅僅是達到硬體方面的省電，甚至連人力方面都可以節省，因為現有裝備的不足無法與其他設施做結合(如:自動灑水、恆溫控制…等)若是與這些東西做結合想必能將『節』發揮最大功效；現在無線網路甚至結合醫學領域的相關應用，這些都再再的說明無線感測網路的發展將會是本世紀的重點發展技術。

[1] Utnewbear 的專欄：
<http://blog.csdn.net/utnewbear/archive/2011/03/09/6235519.aspx>

[2] tinyos shortest path：
<http://www.mail-archive.com/search?l=tinyos-s-help@millennium.berkeley.edu&q=tinyos+shortest+path>

[3] TinyOS Programming：
<http://csl.stanford.edu/~pal/pubs/tinyos-programming.pdf>

