

## 十一、研究計畫中英文摘要：請就本計畫要點作一概述，並依本計畫性質自訂關鍵詞。

### (一) 計畫中文摘要。(五百字以內)

無線通訊與感測技術的快速發展使得無線感測網路(Wireless Sensor Network, WSN)成為一門新興的科技。無線感測網路一般可劃分成兩種類型：以時間驅動(time-driven)為主的感測網路以及以事件驅動(event-driven)為主的感測網路。在以事件驅動為主的感測網路中，感測器只有在感測到事件發生時才會回報其所感測到的環境資訊，這樣的回報行為，容易使得在事件區域(event area)裏面的感測器會遭受到較高的競爭與碰撞，因為那些感測器可能同時感測到事件並同時做回報。在本計畫中，為了解決以事件驅動為主的感測網路中高競爭傳輸的問題，提了一個方法，此方法結合了兩個子議題：(1) 利用感測資料的空間相關性(spatial correlation)、(2) 設計一個特殊的媒介存取控制(Medium Access Control, MAC)協定。本計畫提出了一個結合了 TDMA 與 CSMA 的協定 (Protocol)，此協定有下面幾個有趣的特徵，這些特徵使得所提出的協定與傳統以 TDMA 為基礎的協定非常的不一樣，這些特徵分別為：(1) 在傳統的 TDMA 中，精準的時間同步是需要的，而在本計畫所設計的方法中，只需要鬆散的時間同步(loose time synchronization)，這是由於本計畫所設計的協定是架構在一個簡單的 CSMA 協定之上，亦即是在鏈結層(link layer)去做時槽(slot)的切割，而不是在媒介存取層(MAC layer)去做時槽的切割，因此藉由載波感測(carrier sense)及後退機制(backoff mechanism)的幫忙，本計畫所設計的排程機制並不需要精準的時間同步；此外很特別的是，是由『事件』來啟動感測器去執行類似 TDMA 的排程機制、(2) 時槽分配演算法考量了感測資料的空間相關性，在傳統的 TDMA 中，每個節點  $x$  必須要取得一個時槽  $t$ ，並確保  $t$  沒有被節點  $x$  的 one-hop 鄰居與 two-hop 鄰居所使用，然而在本計畫所提出的方法中，其允許節點  $x$  可使用  $x$  的 one-hop 鄰居所使用的時槽（但不允許節點  $x$  使用其 two-hop 鄰居所使用的時槽），藉著這樣的設計，網路所需的時槽總數可大幅地降低，這代表著傳輸的延遲可大幅地降低、(3) 本計畫的方法會故意地拉長一個時槽的長度，這樣的設計會使得當回報的封包從事件區域(event area)離開時呈現所謂的水管效應(pipeline effect)，可大幅地降低封包在非事件區域發生碰撞的可能性。除了媒介存取的設計之外，本計畫也提出一個配合這類似於 TDMA 的排程機制來降低多餘回報的方法，而不是只單純地利用偷聽(overhear)來降低回報數量。另外一方面，沒有偵測到事件的感測器會採用原始的 MAC 做傳輸（前面已經提到，本計畫所設計的協定是建構在鏈結層而不是媒介存取層），亦即以競爭為基礎的 CSMA 協定，這樣做的好處是可以降低傳輸的延遲。最後，由於省電是無線感測網路上一個很重要的議題，在計畫書中也會說明所設計的方法如何結合 LPL (Low Power Listening)[10]的技術來達到省電的目的。本計畫預計將設計的協定實作在真實的感測網路平台上。

**關鍵詞：**無線感測網路，媒介存取控制，TDMA, CSMA, 感測資料空間相關性，無線感測網路協定實作, TinyOS