



行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

計畫名稱: 提供多媒體通訊品質服務保證的無線區域網路嵌入式
系統平台之研製

計畫類別: 新進人員研究計畫(個別型)

計畫編號: NSC89-2218-E-032-012

執行期間: 89年 8月 1日至90年 7月 31日

計畫主持人: 許獻聰

執行單位: 淡江大學電機工程學系

中華民國 90年 7月 31日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫名稱：提供多媒體通訊品質服務保證的無線區域網路嵌入式系統平台之研製

計畫編號：NSC89-2218-E-032-012

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：許獻聰
計畫參與人員：吳志強
陳毓鴻
王永達
楊智安

執行機構及單位名稱：淡江大學電機工程學系
執行機構及單位名稱：淡江大學電機工程學系
執行機構及單位名稱：淡江大學電機工程學系
執行機構及單位名稱：淡江大學電機工程學系
執行機構及單位名稱：淡江大學電機工程學系

stsheu@ee.tku.edu.tw

一、中文摘要

隨著資訊家電市場的蓬勃發展，無線區域網路的重要性也與日俱增，各式各樣的無線區域網路的應用日益增加。其中多媒體應用更是未來無線區域網路應用的一大趨勢。以往由於無線區域網路的頻寬很小，價格也偏高，因此無線區域網路的應用大多是被用於跨大樓的傳輸上。因此比較少有研究在討論無線區域網路上的品質服務保證之相關問題。然而目前無線區域網路的頻寬正在大幅地增加（目前市場上已經有11Mbps的產品）以因應各種多媒體應用的需求，但是更大的頻寬並不一定就等於可以提供一個好的服務品質保證。因此我們可以看到的是未來的無線區域網路將會朝向具頻寬管理，依需要而動態地調整頻寬及或是許多像如何提供如VoIP等多媒體應用的服務品質保證的方向來發展。根據這樣的一個趨勢，本計畫擬進行在IEEE 802.11無線區域網路上提供聲音、影像等多媒體的資料通訊的服務品質保證之相關研究與實作。在本計畫中，我們提出了一個可以在無基礎架構的無線區域網路上提供多媒體應用所需之服務品質保證的通訊協定。而本計畫的目標是研製出一提供多媒體通訊品質服務保證的無線區域網路嵌入式系統平台，以因應日後各種在無線區域網路上的多媒體應用之品質服務需求。

關鍵詞：嵌入式系統，多媒體通訊，通訊協定，服務品質，無線區域網路。

Abstract

Recently, the importance of wireless LANs is increased day by day. Many multimedia applications are based on wireless LAN technology. In the past wireless LANs are limited in low bandwidth and high cost. So it was mainly used in the intra-building application (i.e. wireless bridge). There is less research effort on the QoS problem in wireless LANs. However, the bandwidth of wireless LANs increases quickly (many products are announced that they can support data rate up to 11Mbps). Meanwhile, many multimedia applications are developed to performing in wireless LAN environment. However, a higher bandwidth does not mean a better Quality-of-service (QoS). Thus many issues are more important in wireless LANs: bandwidth management technology, adaptive bandwidth allocation, and QoS providing for multimedia services (i.e. VoIP). This project plans to implement a wireless LAN embedded system platform that can providing QoS guarantee for multimedia communication (i.e. voice, video, image, etc.) A distributed MAC protocol is proposed to provide QoS guarantee for multimedia communication in ad-hoc wireless LANs. The object of the project is to develop a wireless LAN embedded system platform which can provide QoS guarantee

for multimedia communication.

二、計劃緣由與目的

在未來的世界裡，電視、電影、廣播、音樂、影像電話等各種的多媒體應用將會有越來越蓬勃發展的趨勢，再加上近年來網際網路的盛行，使得多媒體網路傳輸環境的建立日益重要。尤其是近一兩年以來，家庭網路的技術受到極大的重視，一方面是因為其擁有廣大的市場、無限的商機，另一方面也表示這樣的技術是跟每個人都息息相關的。因此必須投入更多的人力以及資源來開發相關的技術。在目前，家庭網路一定是屬於區域網路的範圍，現今的區域網路架構主要是以有線區域網路為主體。而現有的有線區域網路的傳播媒介不外乎是雙絞線，電纜線或光纖等有線物質。而構成有線區域網路的因素則是軟體，硬體與各種的”線”。然而這些”線”卻佔掉了有線區域網路很大的成本。相較之下，”無線區域網路”則是以現有的大氣做為傳播媒介，雖然它在軟體及硬體的成成本較高，但整體而言其總成本卻比有線區域網路來得便宜。以上所考慮的因素只是單純地就區域網路的整體傳輸成本來看而已。如果更進一步地從使用的方便性與網路建構與維護的角度來看的話，那麼無線區域網路的重要性將更是無可取代的。

因此本計畫的動機便是要研究一個在無基礎架構的無線區域網路上提供品質服務保證的策略與方法。這樣的研究有其必要性，因為隨著無線區域網路的頻寬逐漸增大的同時，各種多媒體的應用就會隨之而產生，然而無線區域網路的頻寬成長的速度遠不及有線網路，因此頻寬的容量並不可能可以一下子變得很大，在足夠但是能十分有限的頻寬使用考量之下，服務品質的保證便顯得十分地重要，另一方面，隨著無線區域網路的使用越來越多的情況下，如果沒有辦法提供一個良好的服務品質保證的話，那麼在有限的頻寬下，須要特定服務品質保證的各種應用將會因為其他應用的干擾而沒有辦法正常地運作。

首先，我們將針對無線區域網路通訊協定的架構，提出一個在無基礎架構的無線區域網路上實現多媒體通訊服務品質保證的通訊協定。此一通訊協定是架構在IEEE 802.11 這個通訊協定標準的基礎上，另外，我們將實作這個嵌入式系統平台，並收集以及研究若干多媒體服務資料流在無線區域網路上傳輸的一些重要特性與方法。在這個工作當中，許多的多媒體服務的行為特性將被收集與分析，其目的是一方面將作為嵌入式系統平台完成後之測試的參考，藉由這些多媒體服務資料的行為特性來了解所提出的通訊協定之強韌性與適用性。另外一方面也可以變成一個資料庫，以作為其他的多媒體通訊方面之研究使用。雖然之前有一些多媒體服務資料的行為特性已經被收集，然而因為多媒體應用的種類在最近呈現快速的成長，許多新的多媒體應用不斷地被提出來，所以我們將針對這些新的多媒體應用的流量與行為的特性加以了解。

三、研究方法與成果

在研究方法與進行的步驟方面，首先會針對所設計之多媒體傳輸服務品質保證通訊協定做一驗證，接著我們將評估此一研究計劃所需要的軟、硬體設備、系統開發所需要之工具。最後，將實現此一嵌入式系統平台。在研究方法上，我們進行下列步驟：

1. 提出多媒體服務品質保證(QoS)通訊協定。
2. 依所收集的相關資料加以研讀分析，並整理出硬體架構(Embedded system)之規格與特性。
3. 採用作業系統(Operating System)之評估。
4. 實現韌體系統與驅動程式。
5. 測試資料環境的建立與測試資料的收集。

關於本子計畫的完成結果有以下幾項：

1. 開發一個可以提供多媒體通訊品質服務保證的無線區域網路嵌入式系統平台。
2. 開發提供voice 服務的韌體程式。此韌體程式可以提供多媒體服務品質保證(QoS)。
3. 建立一個多媒體服務應用程式的行為模型資料庫，提供許多新的多媒體服務資料流的行為特性資料，可以做為網路流量管理或頻寬管理等方面的研究使用。
4. 從開發此一嵌入式系統平台的經驗可以提供來做為開發其他嵌入式系統時的寶貴參考資源，例如可以用來開發WebTV、WLAN Access Point...等。

四、結論與討論

在設計與實作的過程中，軟硬體之間的整合尤其重要。尤其在移植(設計)程式至系統上，須與各模組間的介面和驅動程式進行密切的配合，以達成水平面的整合，俾能綜合處理硬體平台與軟體，如：LCD顯示、無線網路封包傳輸、聲音錄放、ARM processor Support 等相關之軟硬體相容性之解決方法，相信在目前網際網路上多媒體應用越來越多的情形之下，可以為日後的多媒體服務管理或設計方面提供一個很好的參考資源。

有關本計畫所建立的多媒體路徑器架構還需要考慮底下幾個較重要的部分：

- 1、嵌入式系統的電力消耗情形。
- 2、多媒體網路資料高速運算時，StrongARM microprocessor的運算效能。
- 3、嵌入式作業系統函式支援性。
- 4、驅動程式效能。

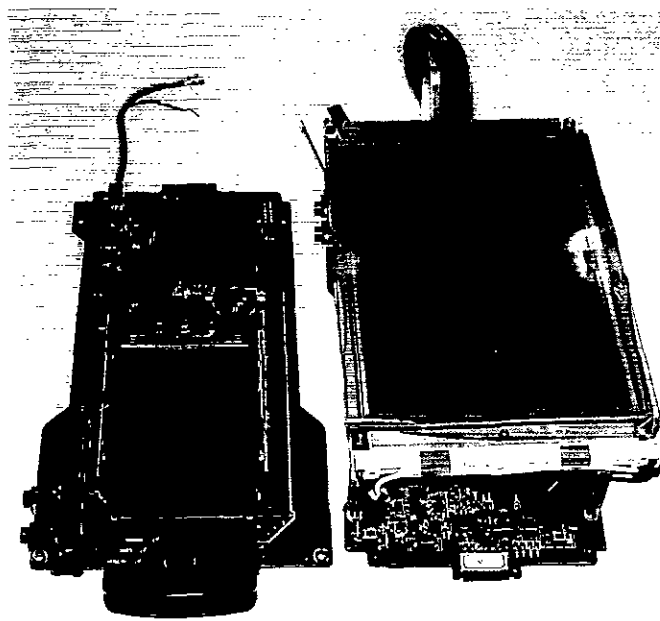
五、參考文獻

[1] "SA-110 Microprocessor Developer's

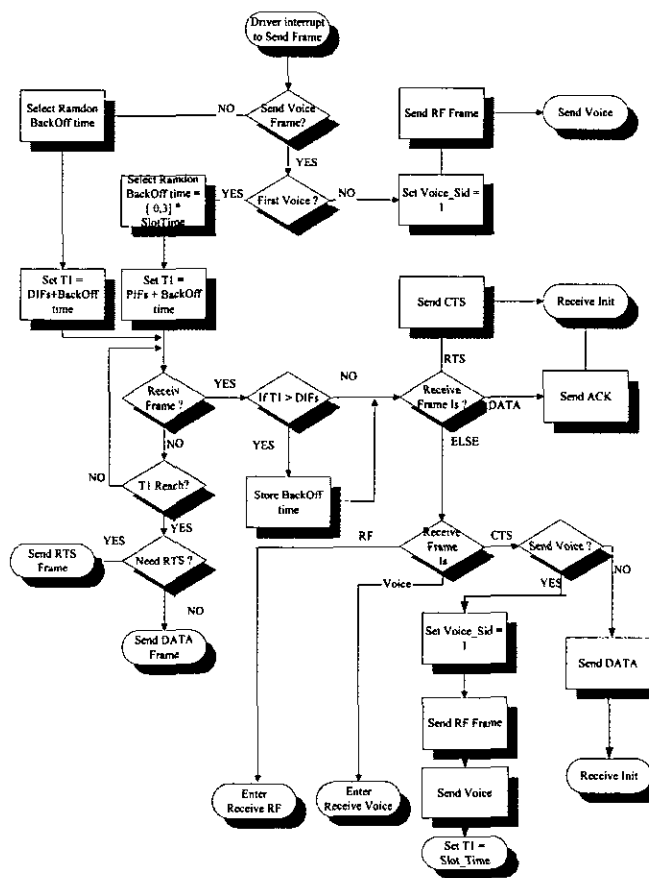
Manual", <http://developer.intel.com/design/edk/product/strongarm_edk.htm>

- [2] Santhanam, S.; Baum, A.J.; Bertucci, D.; Braganza, M.; Broch, K.; Broch, T.; Burnette, J.; Chang, E.; Kwong-Tak Chui; Dobberpuhl, D.; Donahue, P.; Grodstein, J.; Insung Kim; Murray, D.; Pearce, M.; Silveria, A.; Souydalay, D.; Spink, A.; Stepanian, R.; Va, "A low-cost, 300-MHz, RISC CPU with attached media processor," *Solid-State Circuits*, Nov. 1998.
- [3] W.K. Kuo, C.Y. Chan and K.C. Chen, "Time Bounded Services and Mobility Mangement in IEEE 802.11 Wireless LANs", *Proceedings of the 1997 IEEE International Conference on Personal Wireless Communications*, 1997
- [4] J. L. Sobrinho and A. S. Krishnakumer, "Distributed Multiple Access Procedures to Provide Voice Communications over IEEE 802.11 Wireless Networks", *IEEE GLOBECOM'96*, 1996.
- [5] Muir, A.; Garcia-Luna-Aceves, J.J. "Group allocation multiple access with collision detection", *INFOCOM '97*. 1997
- [6] Garces, R.; Garcia-Luna-Aceves, J.J. "Collision avoidance and resolution multiple access with transmission groups", *INFOCOM '97*, 1997.
- [7] Cali, F.; Conti, M.; Gregori, E. "IEEE 802.11 wireless LAN: capacity analysis and protocol enhancement," *INFOCOM '98*, 1998
- [8] Andren, C., "IEEE 802.11 Wireless LAN: can we use it for multimedia?," *IEEE Multimedia*, April-June 1998.
- [9] Iera, A.; Modafferi, A.; Molinaro, A.,

六、圖表



圖一、無線區域網路嵌入式系統平台。



圖二、提供 voice 服務的軟體程式流程圖。