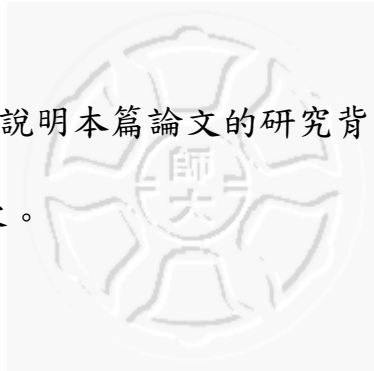


第一章 緒論

在此章中，我們將說明本篇論文的研究背景、動機以及目的，並概述本文各章節的內容。



1.1 研究背景

自一九七零年代起，積體電路(Integrated Circuit, IC)迅速發展，造就微處理器(Micro Processing)的進步，隨後摩爾定律(More's law)預測積體電路設計複雜度將呈現級數增長之勢，由此數位訊號處理(Digital Signal Processing, DSP)技術興起。自從網際網路(Internet)造成全球的知識革命，加快資訊傳遞的速度，讓上網變成人類生活中的習慣；降低訊息往返耗費的時間，縮短人與人之間的距離，使得世界嚴然形成小小地球村。網路普及於各個家庭、學校及公司行號中，帶動大量資料傳輸於網路的需求，舉凡視訊監視(Surveillance)、環境保育偵測(Environmental Monitoring)、遠端控制(Remote Control)等，皆顯現數位資訊在生活中的重要性，共通點在於即時(Real-Time)地傳遞遠端的影像資料，如此需求引起多樣化的消費性電子產品(Consumer Electronic, CE)相繼出現，如 PDA 手機、MP4 隨身聽以及網路攝影機等。

近年來，公共場所與居家環境基於安全考量，安裝保全監視器材的需求大增，必須要具備動態監視和大量錄影儲存，以便將來查尋確切的犯罪事證或預防重大災害發生。由於攝影監視器材需要埋設專線再連結至中央監控室，由監看人員觀看大批電視螢幕與管理笨重的電腦設備，此舉讓維修和管理費用開銷過大，實在難以推廣到各個家庭裡。假若將攝影器材體積縮小、費用降低，以及功能提升才能增加使用者的便利性與安裝的意願。

現今使用網際網路的費用降低，運用 IP 網路語音傳遞技術(Voice over IP, VoIP)來通訊的用戶因此而大量激增，如 SIP Phone、MSN、Skype 等，就連國際電話也是透過專門的網路線來傳輸音訊，再加上網路通話費遠比電信費用還少，甚至是免費又操作簡單，讓更多人對網際網路電話更是趨之若鶩，風潮漸漸趕上傳統的電信服務即公共交換電信網路(Public Switched Telephone Network, PSTN)。況且用戶只要用筆記型電腦 (Notebook) 或是個人數位助理(PDA)可以上網，就能隨時隨地享用通訊的樂趣，由於網際網路電話的功能面廣泛、延伸性大到套用各種應用上，這也是我想將網際網路電話的功能加諸在即時監視系統的原因。

即時監視系統有很多種類，以下將分別介紹三種技術，分別是傳統類比監視系統、數位監視系統(WEB-CAM)、微處理器監視系統(IP-CAM)，將以不同的特性介紹之，以瞭解其中的差異點。如表 1.1 所示[1]，傳統類比監視系統包含大量的備份影帶(Tape)與伺服器主機，也隱含需要維修與管理的費用，這些大量的成本都造成目前傳統式監視系統漸漸不符社會潮流而淘汰，現有的數位監視系統則包含一台攝影機(Camera)與電腦主機，這樣的搭配可以改善傳統類比監視系統的空間佔用度，但是購買電腦主機需要額外的花費，也漸漸替換成為只要購買一台 Camera 與一塊微處理晶片，導致微處理器監視系統慢慢成為市場主流。

表 1.1 三種監視器系統之比較表

監視器系統比較表			
	傳統類比監視系統	數位監視系統	微處理器監視系統
品質	磁帶保存不易、雜訊多	硬碟儲存、影像解析度高、畫面清晰	硬碟儲存、影像解析度高、畫面清晰
時間	需定時更換帶子	自動覆蓋硬碟	自動覆蓋硬碟
空間	週邊設備與備份帶佔用空間	數位產品，不佔用空間	數位產品，晶片小不佔用空間
成本	錄影機皮帶、影帶與磁頭易消耗，成本高	無損耗、只需購買攝影機與電腦主機	無損耗、只需購買攝影機鏡頭與晶片
施工	需佈線、距離長訊號衰減	需佈線、連接攝影機與電腦主機	鏡頭與晶片距離短、由網路將訊號傳出
管理	循序查詢錄影帶	數位化儲存，查詢方便	數位化儲存，查詢方便
監看地點	固定	不限地點，可遠端	不限地點，可遠端遙控，畫面可放大縮小

微處理器(Micro Processor)是一種與電腦有所區別的裝置，因為電腦的中央處理器(Central Processing Unit, CPU)架構是複雜指令集計算(Complex Instruction Set Computing, CISC)，利於資料的快速存取，而微處理器的架構是類似精簡指令集電腦(Relegate Important Stuff to the Compiler, RISC)架構，適合做為專門控制用途的處理器，也就是市面上客製化的嵌入式裝置(Embedded Device)。嵌入式裝置在晶元技術進步之下更趨便宜與健全的功能性，其便利性也提高家庭使用嵌入式裝置的接受度，如冷氣、微波爐、電冰箱、洗衣機等加入嵌入式裝置的消費性電子產品。

健全的保全監視系統必須長時間監視、可儲存資料的大容量硬碟與高品質的影像解析度，才能符合市場的需求，此時就必須有快速的微處理器運算大量資料和強健的數位影像壓縮(Data Compression)技術，才能夠將巨額的數位資料轉換成適合網路頻寬負荷的檔案大小，經由網路協定(Protocol)轉換成封包(Packet)形式傳輸，以幫助監看人員即時觀看高品質影像，或者是備份檔案到硬碟，以利專人事後檢索查閱。加上網際網路日趨活躍化，影像編碼技術提升，各種新穎的技術持續由學術界發表，並為業界所大力實行，如 MPEG-4、H.264 等，

目前數位式監視系統有兩種網路傳輸方式，其一為 Camera 擷取類比資料後，經由伺服器主機壓縮後傳遞到網際網路上，另為 Camera 擷取類比資料後，直接由微處理器壓縮後傳遞到網際網路上，後者無須昂貴的主機也能快速壓縮影像與立即傳輸串流影像。主流的網路串流技術有二種，其中一種為 RTP[21]、RTSP[22]等即時資料傳輸協定，建立於不可靠性資料傳輸(Unreliable Data Transfer)服務的用戶資料訊息協定(User Datagram Protocol, UDP)[23]之上，資料傳輸快但通透性不佳，發展技術複雜與維護困難，另外是採用瀏覽器觀看即時影像的超文件傳輸協定(Hypertext Transmission Protocol, HTTP)，此方法建立在具有擁塞控制與可靠性資料傳輸(Reliable Data Transfer)服務的傳輸控制協定(Transmission Control Protocol, TCP)[24]之上，雖然速度不快但是資料傳輸正確，發展技術簡單，普及於各種網路環境，特別現在 WEB 2.0 時代來臨，將個人資訊如影像放在網頁上廣為流行，利用 HTTP 的傳輸技術更為大眾接受。

如果未來所有的保全監視系統以微處理器監視系統取代，勢必可以降低各項成本，以及挾帶嵌入式裝置的客製化優勢，將可以迅速深入一般家庭民眾的生活之中。藉由微處理器監視系統來串起家庭與公司

等小區域網路的保全需求，其中藉由網際網路的協助，讓網路電話的簡單架構整合在微處理器監視系統之中，以期能發揮 IP 網路的最大效能，讓使用者無論到哪裡都能與家中或公司裡的微處理器監視器通訊，進而收看即時影像。

遠端影像監視器使用廣泛，也逐漸為大眾所接受，本論文以即時監視系統為主軸，將分成三個部份來發展，影像擷取、遠端連線以及即時影像顯示。影像擷取部份將使用臺灣映佳科技公司(IMAGIA)的 RDK 套件，也就是微處理器晶片搭配 Camera 成為即時監視系統的資料來源，另外遠端連線部分將使用 IETF 所發表的網際網路電話，即是會談啟始協議(SIP)來達成，最後即時影像顯示部分將使用容易取得之電腦裝置(PC、Notebook 和 PDA 等三種 Device)來呈現即時影像，搭配自行設計的主動可調適資源控制(AARC)機制來加強 IP-CAM 的影像服務品質(QoS)。

1.2 研究動機

本論文之所以選用 IP-CAM 作為系統運作的基礎，在於 IP-CAM 由 Camera 與微處理器(Micro Processor)晶片所組成，一方面售價便宜於

傳統類比式監視器需要大量牽線與設備，也建置方便於數位監視器 (WEB-CAM) 需要額外主機與維護人員，並以軟體為編碼方式的如 Apple's QuickTime、Real Network RealSystem、Microsoft's Windows media player 等，需要搭配速度快的硬體主機，效能與經濟效益不比平行化處理的 IP-CAM 來的高，又有微處理器適合達成客製化要求，可加諸使用者功能於其上。雖然 IP-CAM 只要做硬體組裝(連結電源、網路線)與網路設定(填寫 IP、關閉防火牆等)，如果使用者沒有相關知識，或者每次 IP-CAM 產生異常即需立即故障排除就花費更多時間。藉由 IP-CAM 容易加入使用者功能，所以本論文選用架構簡單的 SIP 來增加 IP-CAM 架構的便利性有二點，首先 SIP 的主要功能可讓使用者只要記住一個固定的帳號，就可以找到對方與之通訊，藉以省去 IP-CAM 需要每次都把網路設定好才能觀看影像，提高使用 IP-CAM 的便利性；再來就是 SIP 可以透過 SIP 伺服器與使用者建立一個簡單的會談，會談中的成員也就是使用者，其可透過 SIP 伺服器來獲取對方的 IP 位址以及通訊埠，並傳送各種資料，例如傳送即時的多媒體影像。一般家庭 IP-CAM 普遍使用臨時的 IP 位址，固定在一段時間就會更換 IP，本文藉由不需要在意 IP 位址的改變，只要使用者能夠隨時與 IP-CAM 建立簡單的會談，就可以傳送現在的 IP 位址與即時的監視

影像，增加使用 IP-CAM 的靈活性。

網路設備進步與頻寬提昇，但實際上一般家庭還是用數據機 (Modem) 或非同步數位用戶專線 (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL) 撥接個人電腦上網，外出時就使用無線網路 (WLAN) 以 PDA 或 Notebook 連結網路，所以使用者所處網路環境不穩定與操作的電腦性能各異，導致現行的 IP-CAM 無法用固定服務與影像品質來囊括全部，IP-CAM 必須達到客製化要求，所以本文提出容易實現之 QoS 功能來解決上述問題。IP-CAM 是使用 IMAGIA 推出的 ARM9 系列晶片 MCP4010，搭配具有 MPEG4-ES 編碼能力的 MPG440 晶片之 RDK 套件，所以 MPEG-4 編碼具有 I 畫面和 P 畫面兩個基本資料流。本文使用自行設計之主動可調適資源控制 (AARC) 機制建立於 IP-CAM 所使用的 HTTP 傳輸管道，一方面現行 WEB 技術純熟，又加上網路瀏覽器 (Browser) 普及率高、通用性佳，再者 AARC 機制在不破壞原始影像的內容前提下，使 IP-CAM 具有編碼一次，但是可以在傳輸給效能差的電腦裝置時，減少與增加畫面率 (Frame Rate)，以減少即時影像延遲時間或增加影像品質。AARC 主要技術為主動丟棄 (Drop) 影像畫面，可以抑制封包遺失 (Packet Loss) 帶來的影像品質不佳或是 Client 端電

腦裝置解碼效率不高的影像延遲(Delay)，如此簡單的法則勢必可以使用在各種不同的影像編碼，大大提升 IP-CAM 的普及性。

1.3 研究目的

數位時代來臨，各種消費性電子產品悄悄深入你我生活之中，包含具有特殊應用的分散式嵌入式系統(Distributed Embedded System)。由於家庭中與社會裡不乏非電腦網路專業人員，造成無預期的操作失當或是耗時過久來完成使用，所以本文將探討 IP-CAM 的潛在問題，並建立一套普及又方便的即時監視系統，藉由網路既存的網路通訊協定，來加強 IP-CAM 的附加功能，結合目前熱門的網際網路電話通訊方式，期許 SIP 能賦予 IP-CAM 方便而有效的操作模式。

目前 IP-CAM 只提供給一點對多點(One-point-to-Multi-point)的固定影像傳輸品質，此舉無疑只針對網路頻寬穩定、Client 端系統效能好，才能確信傳輸過程中正常無故障，一旦使用者的環境不符 IP-CAM 設定期望，勢必造成無預期結果，所以本文要對 IP-CAM 加諸 QoS 的能力，配合 Client 端系統之解碼能力來分別調整影像的品質，藉由主動丟棄(Drop)部分的影像畫面(Frame)，可以預防 Client 端電腦裝置的

CPU 解碼能力不佳而發生異常故障。

1.4 全文架構

本篇論文共分為七個章節，以下為各章的內容概述：

【第一章】緒論

說明本論文的研究背景、動機、目的及本文架構。

【第二章】相關研究

簡介本論文所使用到的相關技術與研究。

【第三章】SIP 運用於即時監視系統

介紹將 SIP 應用到 IP-CAM 的對應架構。

【第四章】AARC 運用於即時監視系統

介紹設計一個機制來加強 IP-CAM 的 QoS 能力。

【第五章】SIP-CAM 系統架構與實作

包含了本論文系統架構的全貌說明及建置過程。

【第六章】量測結果與分析

說明環境設定與實際測量本系統的數據結果。

【第七章】結論與未來發展

總結所有研究並評估未來的發展性。