

第三章 系統架構

在第一章的討論中，我們知道目前的遠端監控系統仍然有著以下的缺點：

1. 受限於個人電腦的可移動性(Mobility)太低，相對的也降低了 IP 攝影機監控的效果。
2. IP 攝影機透過 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)取得 IP 位址，因而可能導致 IP 位址經常變動。對於不熟悉網路設定的使用者可能因為無法得知目前 IP 攝影機的正确 IP 位址而無法監看 IP 攝影機的影像。

本章節我們將會提出針對上述缺點的改進方法，以及實作上的系統流程與架構。除此之外，我們也會針對本論文所提到的 Qtopia Based 的 PDA 與 SIP-Cam 做簡單的介紹，以幫助讀者對本論文架構的了解。

3.1 系統架構

根據本論文提到的兩項缺點，可移動性不高以及 IP 位址變動的問題，我們分別在 3.1.1 節以及 3.1.2 節提出改善的架構方法。

3.1.1 改善系統的可移動性

常見的遠端監控系統是利用電腦，並且透過網路連線到 IP 攝影機後，將影像

顯示於電腦螢幕，以達到監控的效果。這種我們習慣的遠端監控架構卻因為電腦本身的可移動性很低，而降低了遠端監控系統的監控效益。

由於數位科技不斷進步，PDA、Smart Phone 等手持式設備不斷地推陳出新，隨身攜帶 PDA 或者 Smart Phone 已經是一種趨勢與潮流。如果我們能透過 PDA 或者 Smart Phone 的無線上網功能作為遠端監控的傳輸媒介，並且發展一套能在 PDA 上觀看 IP 攝影機的 Viewer，則我們便能利用 PDA 的高移動性來提高遠端系統監控的效益。

透過 PDA 進行遠端監控的動作將改善傳統利用電腦進行監控的缺點。不管今天我們所處的環境是辦公室或者是咖啡廳，只要有無線網路，我們就可以使用 PDA 監控 IP 攝影機所擷取的影像。這也是本論文的最重要的目的及貢獻。

3.1.2 以 SIP 帳號取代 IP 位址

一般的 IP 攝影機利用 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)取得 IP 位址。DHCP 所發出的 IP 位址存在著一個 Lease Time，一旦 Lease Time 到了，DHCP 必須重新取得一個新的 IP 位址。換句話說，利用 DHCP 所取得的 IP 位址是可能每隔一段時間就變動一次。

一般的使用者，不見得都熟悉 IP 攝影機的網路設定，如果 IP 位址改變時，使用者可能因為不曉得新的 IP 位址而無法向 IP 攝影機發出監看影像的要求。換句話說，IP 位址的浮動對於不熟悉網路設定的使用者，會造成監控上的困難與不便。因此，本論文提出的架構希望能利用不會改變的 SIP 帳號取代不斷變動的 IP 位址。

我們的架構中所提到的 SIP-Cam 就是將 IP 攝影機整合 SIP 的功能，使得 SIP-Cam 成為 SIP User Agent Sever。除了 SIP-Cam 外，PDA 也必須整合 SIP 的功能，使 PDA 成為 SIP User Agent Client。整合 SIP 功能後，使用者如果想透過 PDA 對 SIP-Cam 進行影像的監控，只需要知道 SIP-Cam 的 SIP 帳號即可，不需要再知道 SIP-Cam 的 IP 位址資訊，這也有效地解決因為 DHCP 所造成 IP 浮動的問題。

SIP 帳號取代 IP 位址還有另一個優點，如果我們想要進行多台 IP 攝影機的監控，使用者可能無法清楚記得每一台 IP 攝影機所對應的 IP 位址，但是透過 SIP 帳號，我們可以選擇有代表性的 ID 作為 SIP-Cam 的 SIP 帳號，如此，使用者很容易記得 IP 攝影機所對應的帳號，監控上也就更簡單方便了。

3.1.3 整體的架構

本論文提出的架構主要有兩種，一種是單純的透過使用者輸入 SIP-Cam 的 IP 位址，以進行監控動作。另一種架構則是使用者可以輸入 SIP-Cam 的 SIP 帳號，然後再進行監控的動作。以下，我們將針對兩種架構進行說明，並且以圖示的方式表示之。

在使用者已知道 SIP-Cam 的 IP 位址情況下，使用者可以選擇直接使用 IP 對 SIP-Cam 進行監控的動作。其概念如下圖 3.1。



圖 3.1

PDA 端知道 SIP-Cam IP 的情況下，直接利用已知的 IP 向 SIP-Cam 發出監看影像的請求，當 SIP-Cam 接受到這個請求時，會透過 HTTP 的通訊協定將 SIP-Cam 所壓縮的 MPEG-4 影像傳送給 PDA，PDA 再透過 LCD 螢幕顯示。

當使用者不曉得 SIP-Cam 的 IP 位址時，則使用者可以利用 SIP-Cam 的 SIP 帳號來達到監看影像的目的。其概念如下圖 3.2：

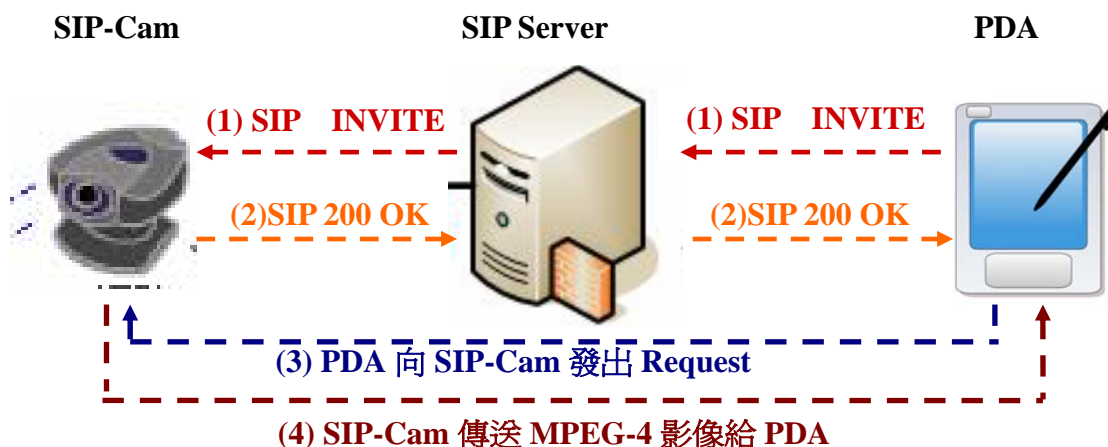


圖 3.2

PDA 端在不曉得 SIP-Cam IP 的情況下，可以透過 SIP Server 向 SIP-Cam 發出 SIP INVITE 的要求。當 SIP-Cam 收到這個請求後，可以透過 SIP Server 回應 200 OK 的訊息給 PDA，代表 SIP-Cam 已接收到 PDA 發出的要求。當 PDA 接收到來自 SIP-Cam 的回應訊息後，可以藉此取得 SIP-Cam 的 IP 位址，再利用所得到的 IP 位址向 SIP-Cam 發出監控影像的要求。

3.2 SIP-Cam 的簡介

本論文所使用的 SIP-Cam 是向 Imagiatek 公司所購買型號為 MPG440 的 IP 攝

影機，我們所購買的並不是一般市面上的 IP 攝影機成品，而是購買 Imagiitek 公司的 RDK(Reference Design Kit)解決方案。因為在我們的架構中，我們必須對 IP 攝影機做部分修改，讓 IP 攝影機具有 SIP User Agent Server 的功能，成為論文架構中所謂的 SIP-Cam。除了整合 SIP 功能外，我們也提出 DropFrame 的機制，讓即使運算速度較差的 PDA 也能穩定的監控 SIP-Cam 的影像。

MPG440 RDK 解決方案採用 MPEG-4 的壓縮標準。MPEG-4 對頻寬的要求比較低，在無線網路等頻寬較低的環境下也能進行監控的行為。因此，對於 PDA 而言，我們仍可利用無線網路進行影像監控。影像的品質方面，MPG440 提供了四種影像壓縮品質，分別為 D1、half-D1、CIF 以及 QCIF，而 Frame Rate 最高為每秒 30 個 Frame。下圖 3.3 即為我們的 MPG440 RDK 套件。

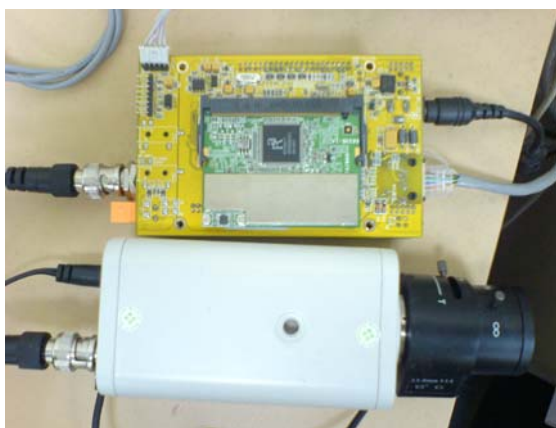


圖 3.3

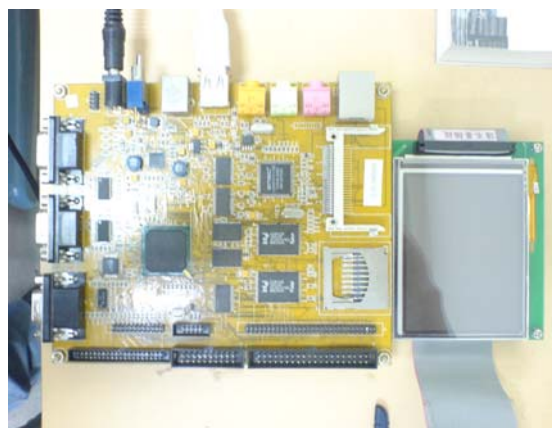


圖 3.4

MPG440 RDK 套件傳送的 MPEG-4 影像中，包含了 I-Frame 與 P-Frame，I-Frame 與 P-Frame 的比例為 1:8，即如下圖 3.5 所示，每一個 I-Frame 之後會伴隨著 8 個 P-Frame。



圖 3.5

MPG440 RDK 解決方案透過 HTTP 的通訊協定傳送壓縮後的影像。透過 HTTP 傳送資料有以下的優點：

1. HTTP 通訊協定是目前電腦中最常使用到的通訊協定，絕大部分的電腦都會開放 HTTP 這個通訊埠。所以，透過 HTTP 的通訊埠進行影像的傳輸可以避免掉受到防火牆阻擋的問題，當然也可以免去使用者設定防火牆的程序，這對不諳網路設定的使用者有很大的幫助。
2. HTTP 的通訊協定架構在 TCP 的通訊協定之上，透過 TCP 的傳輸，我們可以得到比 RTP 或者 UDP 更好的影像品質。

以 Imagiatek 提供的 MPG440 RDK 為基礎，我們必須再整合 SIP 的功能，成為我們系統架構中的 SIP-Cam。SIP-Cam 是一個 SIP User Agent Server，可以接受其他 SIP User Agent Client(例如 PDA)發出 SIP INVITE 的請求，而建立一個簡單的 SIP 會談。MPG440 與 SIP 的整合，我們將會在下個章節做詳細的介紹與說明。

3.3 Qtopia-Based 的 PDA 簡介

我們實驗的 PDA 並非一般市場上販賣的 PDA 成品，我們使用凱斯電子科技的 KS_PXA270 開發板。KS_PXA270 開發板採用 Intel 新一代的 Xscale PXA270 處理器，此晶片引用了 Intel 的多媒體功能，可以播放高畫質的視訊畫面。因為 PXA270 對於多媒體的支援度比較好，所以市場上販售的 PDA 中，也有蠻多使用 PXA270 為 CPU 而開發的，例如: ASUS P525、HP iPAQ hx2490...等。這也是我們選擇使用 KS_PXA270 開發板開發 PDA 系統的原因。上圖 3.4 就是我們所使用的 KS_PXA270 開發板以及觸控式液晶顯示螢幕。

3.3.1 PDA 的硬體規格

KS_PXA270 開發板所使用的 CPU 為 Intel 公司的 Xscale PXA270，這顆 CPU 主要頻率為 520MHz。外部記憶體為 1 片 MOBILE SDRAM HY5W5A6D 的

64Mbytes SDRAM，以及 1 片 32Mbytes NOR Flash。網路介面，內建 LAN91C111NE 100M 乙太網路控制器，可實現 10/100M 的乙太網路介面。然而，為了提高 PDA 的可移動性(Mobility)，我們採用 Kaise 公司開發的 USB 無線網卡(802.11b)，以實現 PDA 的無線傳輸功能。KS_PXA270 開發板所搭配的顯示設備為 SHARP 3.5 吋 LQ035Q7DH01 LCD 觸控式螢幕，觸控螢幕也是我們 PDA 的主要輸入設備。

3.3.2 PDA 的軟體規格

KS_PXA270 開發板採用一般嵌入式系統常用的 Linux 核心(Linux 2.4.21 Kernel)，以 GCC3.2.0 為跨平台編譯系統(Cross-compiler)。一般的嵌入式系統使用的作業系統通常為 Windows CE 或者是 Linux。在此，我們選擇 Linux 的主要原因有以下兩點：

1. Linux 是免費的

Linux 為免費授權，並且開放原始碼(Open Source)。所以我們可以自由地更改我們的核心以符合開發上的需求，此外，我們不需要付任何授權金，對於產品的開發上可以節省許多成本。

2. 開放原始碼專案支援度高

Linux 除了免費授權外，另一項優點就是許多的開放原始碼專案(Open

Source Project)都是以 Linux 為作業系統平台所發展的。因此，我們可以透過整合開放原始碼的專案，以節省我們在系統開發上的成本。換句話說，如果我們選擇使用 Linux 平台，開放原始碼的程式將對於我們系統開發上有比較大的支援。

然而，選擇 Linux 作為開發平台，一定會遇到使用者界面的問題，如何使得我們的 PDA 有一個簡單的圖形化介面便是個重要的課題。為了讓我們的 PDA 有一個簡易的使用環境，我們選擇 Trolltech 這家公司所發展的 QT/Embedded 3.0.4 作為 PDA 的圖形化介面。

QT/Embedded 本身並非建立在 X11 龐大的函式庫的基礎之上，運行時對於硬體的要求相對也很低，所以相當適合在嵌入式系統上的開發。QT/Embedded 也繼承自 QT 的特性，可以容易地開發出視窗介面，更重要的是 QT/Embedded 可以跨平台在許多不同的硬體上執行，例如 I386、ARM、PowerPC...等。

除了上述介紹的 QT/Embedded 外，為了使 KS_PXA270 具有 PDA 的功能，KS_PXA270 的開發板擁有 Qtopia 1.4 的套件，也就是本論文所謂的 Qtopia-Based 的 PDA。Qtopia 是 Trolltech 架構在 QT/Embedded 上的 PDA 解決方案。Qtopia 也

可說是利用 QT/Embedded 所開發的 PDA 系統，在這個系統中，包含了日程安排、文字編輯器、Todo、行事曆…等個人數位助理的程式。下圖 3.6 與 3.7，為 Qtopia 的軟體架構與實際螢幕擷取圖。

Qtopia Software Stack

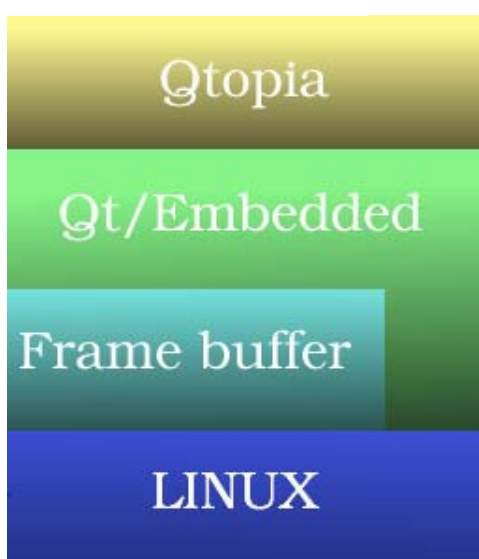


圖 3.6

Qtopia Screen Shot



圖 3.7

KS_PXA270 的開發板有了 QT/Embedded 與 Qtopia 的套件後，我們可以透過 QT/Embedded 發展簡單容易使用的使用者介面程式，也可以讓 KS_PAX270 具備 PDA 的功能。