

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 智慧型家用網路之異質網路服務與資訊服務探索整合 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 96-2221-E-216-010-  
執行期間：96年08月01日至97年07月31日  
執行單位：中華大學資訊工程學系

計畫主持人：陳旻秀

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：林秉陽  
碩士班研究生-兼任助理人員：胡哲禎  
碩士班研究生-兼任助理人員：曾則勤  
碩士班研究生-兼任助理人員：莊詠程

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97年10月02日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
期中進度報告

智慧型家用網路之異質網路服務與資訊服務探索整合

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫  
計畫編號：NSC 96 - 2221 - E - 216 - 010 -  
執行期間：2007年8月1日至2008年7月31日

計畫主持人：陳 旻 秀  
共同主持人：  
計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：  
赴國外出差或研習心得報告一份  
赴大陸地區出差或研習心得報告一份  
 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份  
國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢  
涉及專利或其他智慧財產權，一年 二年後可公開查詢

執行單位：中華大學資訊工程學系

中 華 民 國 97年 10月 2日

# 智慧型家用網路之異質網路服務與資訊服務探索整合

陳旻秀

東華大學資訊工程學系

mxchen@mail.ndhu.edu.tw

## 摘要

近年來，數位家庭網路逐漸興起，家庭、辦公室、醫院裡分佈著許多使用不同網路機制的設備，這些設備提供各式各樣的服務。針對遠端使用者如何得知家庭網路中的設備有提供哪些服務可以控制、在得知服務後如何控制、以及不同網路機制的設備要如何互相連通存取都是備受矚目的研究議題。因此本篇論文所研究重點將針對遠端使用者與數位家庭網路中的設備之間，透過Open Service Gateway initiative (OSGi)、Service Location Protocol (SLP)、Session Initiation Protocol (SIP)等通訊協定，來達到讓使用者能遠端動態取得數位家庭網路中各式設備所提供的服務資訊，並進而來控制各式使用不同網路機制的家用設備。

## 1.序論

近十餘年間通訊技術的蓬勃發展帶來顯著的進步與革新，隨著通訊設備售價降低與傳輸速率的增加，而導致網際網路應用科技呈現爆炸性的成長，也加速了各種類型的網路服務應用普及。另外一方面，隨著寬頻網際網路、數位家庭網路時代的來臨，人們不再只是想單純的使用個人電腦透過網際網路來和其它電腦交換彼此的資訊，而是想將各式各樣的電子電器設備都加上網路化，使得使用者無論走到哪裡皆可以透過網路來取得這些設備所分享出來的資源。

在未來，當我們走到辦公室、醫院、或是在自己家中，這些網路化的設備會是隨處可見的。但在這麼多的設備中，並不一定都會使用相同的通訊協定而存在於相同的網路架構中，像是Bluetooth、UPnP、1394、Jini等等。一般的使用者若是想要操作這些使用各式各樣通訊協定的設備，一定會感到相當的困惑以及不方便。因此若是在一個範圍的區域網路中，存在著一台閘道器，設備只要一連上它便可以不用安裝驅動程式而直接使用，並且可以彼此互相連通、交換訊息和資源、連接至網際網路中，使用起來即會變得非常的方便有彈性。有關跨通訊協定整合平台介面的設計有許多的架構被提出，其中又以Open Services Gateway Initiative (OSGi)這個組織所提出的開放式服務閘道器引起多家廠商與研究團隊的注意。OSGi所定義的開放式服務平台目的是要使得遠端軟體服務供應商所提供的應用

程式與增值服務，能視使用者需求，隨時下載至靠近使用者的閘道器上，並且自動安裝執行。此閘道器通常設置在家用網路、辦公室網路與廣域網路之間，對內(LAN Port)區域網路與家用網路、辦公室網路連接，對外(WAN Port)則與廣域網路服務供應商連接。因此使用者可以透過OSGi遠端控制家庭網路中的家用設備。另外使用者所購買的設備只要符合OSGi規格之產品，可從遠端服務供應商下載其對應的服務包(Bundle)至OSGi上，即可不用自行安裝驅動程式就可以使用。此外，尚可藉由服務包與服務包在OSGi平台上的互動，將各種設備統一看成是OSGi的服務，來達成不同網路架構下的設備能夠彼此互相溝通存取。

當這些各式各樣的設備能夠藉由OSGi服務平台來互相的溝通存取後，我們發現在家庭網路、辦公室網路中，存在著大大小小非常多的設備，這些設備們本身所提供的服務可能不只一種，我們怎麼有辦法能掌握且牢記整個網路的設備有提供哪些服務？哪些功能？怎麼進行存取呢？甚至當我們來到一個非常陌生的地方，我們根本完全不知道當地有哪些裝置可以使用時，即便當地有OSGi服務平台，我們也無從得知該如何下手。

網路服務(Service Location)資源動態管理就是為了解決這類問題所產生的解決方案。Service Location顧名思義就是指服務的位址，在此表示為網路上能夠使用的服務資源，供應人們完成各式各樣的工作，像是線上影片觀賞、網路印表機、視訊監控等等。在網路中

的設備若是要提供服務，必須至少要有有一個位址(IP或是Hostname)，做為服務傳遞、封包繞送的動作，以讓人使用。在現今有許多方案皆能做到動態管理網路服務的機制，像是UPnP、JXTA、LDAP、NAPTR、SLP等等，它們皆能幫助使用者來動態的尋找、更新、提供、刪除、與控制目前在網路中的服務。而其中又以Service Location Protocol (SLP)用途最為多元廣泛，它是由IETF所制定的標準通訊協定，透過其中不同角色的元件可以適用於各式各樣的網路架構與不同範圍的網路中。另外，SLP除了提供完備的通訊機制外，更具備有獨特的URI格式能將不同網路架構中設備的網路服務位址抽象化，並為此網路服務位址提供一系列的描述屬性，分門別類的提供給使用者查詢過濾使用，達到統一表現所有動態服務管理機制的目的。

儘管不同廠商所開發出來的設備期望能透過OSGi來互相溝通存取，但是目前要讓使用者能在遠端透過OSGi來控制家庭網路中的設備，仍舊還是個需要研究的議題。Session Initiation Protocol (SIP)可用來做為使用者遠端連線至OSGi來控制家庭網路設備的依據。近年來，SIP靠著其簡單、高擴充、高移動的特性，已經被廣泛的應用在電信網路領域中。Voice over IP (VoIP)與Third Generation Partnership Project (3GPP)等組織決定採用SIP為信號溝通方面的通訊協定，因此可以預期未來大部分的行動設備以及網路家電也都會支援SIP。

因此透過[1]和[2]我們希望，在不同的區域中，設置一台OSGi服務平台，來連接各類的家庭網路設備，橋接彼此互相存取，並在OSGi中增加SLP的動態服務提供機制，先透過OSGi中不同網路設備服務包之間的溝通，來取得這些設備的服務資訊。進一步，由SLP來蒐集並整合這些各式各樣的服務資訊為SLP的服務位址以及服務屬性，以讓使用者能

透過SLP來取得OSGi服務平台當地所有網路設備所提供的服務資訊。為了要讓使用者能在遠端操作就可以取得OSGi中SLP所提供到的服務資訊並對該設備做控制，我們在使用者的行動裝置中，同時加入SLP動態查詢取得服務以及SIP控制服務的能力。透過使用者行動裝置中的SLP機制與OSGi中的SLP機制溝通取得所需要的服務資訊，再交由使用者行動裝置中的SIP控制機制向OSGi發出控制信號，即可存取此區域中任何異質網路的設備，我們將SLP和SIP的結合機制稱之為Session Integrated Services User Agent (SISUA)。

在接下來的章節中，我們會在第二章介紹系統架構流程介紹，將細部的說明SLP、OSGi、SIP之間是如何做結合運作使用，由OSGi扮演異質網路設備溝通的橋樑，並將偵測的所有服務資訊交給SLP統一整合公告家庭網路中的所有服務位址，以提供給使用者查詢。最後透過信號控制協定SIP來與OSGi溝通協調，以控制異質網路的設備。在第三章裡，我們將呈現整個系統實作的介面。而第四章中，我們將為本篇論文做總結，並討論未來的目標。

## 2. 系統架構

### 2.1 系統架構

在系統架構方面主要分成兩個部份：Client與Server。如圖1所示，Client端為SISUA，由Locator (SLP UA)以及Controller (SIP UA)所組成。SLP UA扮演查詢服務的角色，而SIP UA則是扮演控制服務的角色。Server端為OSGi Service Gateway，由一群模組和Service Registry組成。每個模組包含一或多個Bundle，Bundle與Bundle之間可透過Service Registry來註冊分享或取得彼此的OSGi服務物件以及類別套件。

接下來簡介圖1 SISUA與OSGi運作流程。首先由Server端OSGi上的JSLP、UPnP TV、UPnP Webcam模組先註冊服務物件至

Service Registry 中，接著由 SA CP 模組向 Service Registry 監聽並取得 JSLP、UPnP TV、UPnP Webcam 模組所註冊服務物件，接著 SA CP 模組使用 JSLP 模組所註冊服務物件 Advertiser (SLP SA) 來將 UPnP TV、UPnP Webcam 模組所註冊服務物件向 SLP DA 註冊為 SLP ServiceURL。

在 Client 端 SISUA 方面，由 Locator (SLP UA) 向 Server 端 SLP DA 查詢並取得 UPnP TV、UPnP Webcam 的 SLP ServiceURL。當取得 SLP ServiceURL 後，便由 Controller (SIP UA) 發送 SIP 控制訊息至 Server 端 SISUA 模組，透過 SISUA 模組來控制 UPnP TV、UPnP Webcam 模組所提供的服務。

以下為圖 1 更細部的說明。首先步驟一由 Server 端的 OSGi JSLP Service 模組向 Service Registry 註冊一個 Advertiser 物件提供給其他 Bundle 使用。步驟二由 UPnP TV 模組向 Service Registry 註冊一個 UPnPDevice 服務物件和一個 SimpleTV 服務物件。步驟三由 UPnP Webcam 模組向 Service Registry 註冊一個 UPnPDevice 服務物件和一個 SendBufferedImage 服務物件。

當服務物件都註冊完成後，步驟四由 SA CP 模組向 Service Registry 取得 Advertiser 服務物件和所有 UPnPDevice 的服務參考 (ServiceReference)，並將所有 UPnPDevice 的 ServiceReference 名稱製作成 UPnP 服務類型的 SLP ServiceURL。步驟五使用 Advertiser 服務物件將 SLP ServiceURL 註冊給 SLP DA (JSLP 模組所分享套件中的類別)。而 SA CP 模組將持續監聽 Service Registry 中是否有新的 UPnPDevice 類型的服務物件被註冊或註銷，以動態使用 Advertiser 服務物件來註冊或註銷暫存在 SLP DA 上 UPnP 服務類型的 SLP ServiceURL。

步驟六由 Client 端的 SISUA 透過其中的 Locator 發送查詢訊息給 Server 端的 OSGi SLP

DA，以取得 UPnP 服務類型的 SLP ServiceURL。步驟七由 SLP DA 將查詢結果回傳給 Locator。

當取得 UPnP 服務類型的 SLP ServiceURL 後，步驟八由 SISUA 的 Controller 發送 SIP 控制訊息到 OSGi 上，由 SISUA 模組進行接收處理。步驟九由 OSGi 上的 SISUA 模組向 Service Registry 取得 SimpleTV 服務物件和 SendBufferedImage 服務物件。步驟十和步驟十一由 OSGi 上的 SISUA 模組根據接收的控制訊息來操作 SimpleTV 服務物件或 SendBufferedImage 服務物件，以控制 UPnP TV 或 UPnP Webcam 模組。最後步驟十二由 OSGi 上的 SISUA 模組發送回傳確認訊息給 Client 端 SISUA Controller。

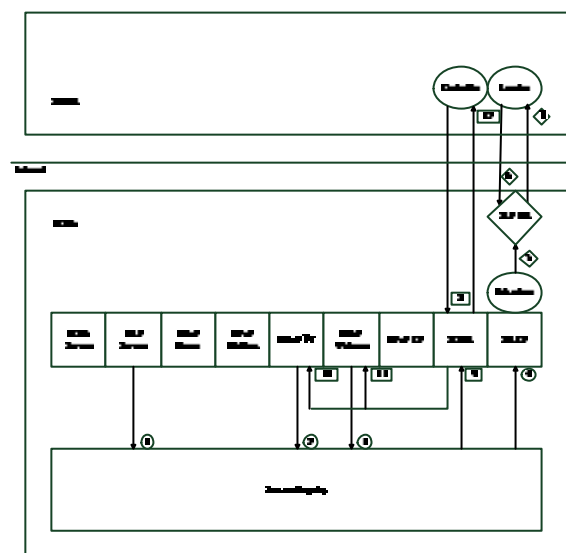


圖 1 系統架構

## 2.2 OSGi 架構流程

以下為上圖 3-1 OSGi 中的每個模組所提供的功能簡介，分別為 OSGi Service、JSLP Service、UPnP Driver、UPnP Utilities、UPnP TV、UPnP Webcam、UPnP CP、SISUA、SA CP 模組。

OSGi Service：此模組實際上由 osgi.jar Bundle 以及 osgi-service.jar Bundle 組成。osgi.jar Bundle 提供了許多 OSGi 基本的 API，像是 BundleActivator (提供啟動和停止 Bundle 的

方法)、 BundleContext (與Service Registry溝通的環境)、 ServiceReference (用來取得服務屬性或是服務物件)、 ServiceListener (監聽是否有 Bundle向Service Registry註冊、修改、或註銷服務物件)、 ServiceFactory (製作不同服務類型的服務物件)、 ServiceRegistration (紀錄註冊的服務類型)等等。

一個 Bundle 的起始類別必須實作 BundleActivator介面所定義的啟動和終止方法，以定義一個 Bundle的程式起始點與結束點。並透過啟動方法的參數BundleContext的 registerService方法來向Service Registry註冊 Bundle本身提供的服務類型、服務物件、以及服務屬性。另外可透過 BundleContext 的 getServiceReferences方法來向Service Registry取得其他Bundle所提供的服務參考，並依照服務參考的getService方法取得所需使用的服務物件和getProperty方法取得服務屬性。

Bundle 可透過 BundleContext 的 addServiceListener方法，將實作ServiceListener介面的物件以及所要監聽的服務類型屬性當成引數加入其中，來得知Service Registry中是否有其他Bundle註冊、修改、或註銷特定的服務物件。當有其他Bundle向Service Registry註冊、修改、或註銷特定的服務物件時，便會產生ServiceEvent物件，由實作ServiceListener介面物件的serviceChanged方法所捕獲，並依照此ServiceEvent物件來判別是在進行註冊、修改、還是註銷動作，以做相對應的處理。

當 Bundle中的類別實作了ServiceFactory介面後，可多次呼叫 BundleContext 的 registerService方法向Service Registry註冊同一個ServiceFactory服務物件，但提供不同種的服務類型。假設當名稱為A的Bundle想要取得ServiceFactory服務物件所提供的其中一種服務類型的物件時，在ServiceFactory服務物件中的getService方法，便會透過ServiceRegistration參數來得知A Bundle所需

的服務類型，之後便會生成所需的服務物件並提供給A Bundle使用。

osgi-service.jar Bundle則是提供了OSGi服務的API，像是Log(日誌紀錄、顯示資訊)、UPnP (建立UPnP Virtual Device的介面)等等。要製作一個UPnP的Virtual Device Bundle必須實作osgi-service.jar Bundle所提供的UPnP API介面，UPnPAction (一個UPnP動作)、UPnPDevice (一個UPnP裝置)、UPnPEventListener (一個UPnP事件請聽者)、UPnPIcon (一個UPnPIcon)、UPnPService (一個UPnP服務)、UPnPStateVariable (一個UPnP狀態變數)等等。一個UPnPDevice擁有零或多個UPnPIcon，提供零或多個UPnPService，而每個UPnPService包含零或多個UPnPAction，每個UPnPAction則有零或多個UPnPStateVariable。

JSLP Service：此模組由jslp-osgi.jar Bundle構成，提供SLP的API，像Advertiser (SLP SA)、Locator (SLP UA)、SLPCore (替SLP UA或SLP SA處理傳送訊息的核心)、SLPDaemon (SLP DA)等等。jslp-osgi.jar Bundle中的Activator類別實作了ServiceFactory介面，並兩次呼叫BundleContext的registerService方法分別向Service Registry註冊Advertiser服務類型的ServiceFactory服務物件以及Locator服務類型的ServiceFactory服務物件，透過相同的ServiceFactory服務物件來依照需求生成Advertiser服務物件或Locator服務物件給需求的Bundle使用。

由Advertiser扮演SLP SA宣傳服務的角色透過register方法向SLPDaemon (SLP DA)註冊SLP ServiceURL以及服務描述屬性。而Locator扮演SLP UA尋找服務的角色透過findServices方法來依據想要找的ServiceType和過濾字串向SLPDaemon查詢並取得符合的SLP ServiceURL。Advertiser和Locator宣傳以

及尋找服務的過程，主要是透過SLPCore以及SLPDaemon中的方法來交互發送、接收、以及處理訊息而成。

UPnP Driver：此模組實際上由upnpbasedriver-3.0.2-bin.jar Bundle以及upnpbaseextra-1.0.0-bin.jar Bundle組成。upnpbasedriver-3.0.2-bin.jar Bundle扮演UPnP與OSGi Bridge Bundle的角色，如同[13]所述，使得UPnP網路服務可與OSGi服務互相溝通使用，達到跨異質網路的存取控制。其架構主要分成Exporter和Importer兩個部份。Exporter是將Bundle向Service Registry註冊的UPnP Virtual Device服務物件，Export到UPnP網路中，和其他實體的UPnP Device交互運作。Importer是將UPnP網路中的實體設備Import註冊到Service Registry中，來當成OSGi服務物件，供Bundle使用。而upnpbaseextra-1.0.0-bin.jar Bundle則是提供了UPnP額外會使用到的API，像是UPnPException、DriverController、DevicesInfo等等。

UPnP Utilities：此模組實際上由domowareutil.jar Bundle以及upnpgenutil.jar Bundle組成。domowareutil.jar Bundle提供UPnP事件的API，像是UPnPSubscriber(訂閱UPnP Device狀態資訊)、UPnPEventNotifier(UPnP Event通知者)、Lookup(尋找UPnP Device)、EventSource(產生UPnP Event)等等。搜尋一個UPnP Device，並且訂閱它的狀態資訊，當狀態發生改變時，便產生UPnPEvent來通知原簽署者。

upnpgenutil.jar Bundle則是提供實作osgi-service.jar所提供UPnP API介面的抽象類別，像是AbstractUPnPStateVariable、AbstractUPnPService、AbstractUPnPDevice、AbstractUPnPAction等等。用以在抽象類別中明確定義UPnP Device的功用，使得繼承的子類別能和UPnP的功能分開來撰寫呈現，以提

高程式的內聚力。例如抽象類別透過BundleContext的registerService方法向Service Registry註冊UPnPDevice類型的服務物件，而繼承的子類別則透過BundleContext的registerService方法向Service Registry註冊本身類型的服務物件，如SimpleTV，兩者類型明確，各有所職，互不干擾。

UPnP TV：此模組由simpleupnptv.jar Bundle構成。透過OSGi Service、UPnP Utilities模組所提供的package來建構的UPnP Virtual Device，並使用BundleContext的registerService方法向Service Registry註冊UPnPDevice和SimpleTV兩種類型的服務物件。提供SwitchPower(電視開關)和ChannelSelector(電視選台)兩種UPnPService給Client端的SISUA做控制。

UPnP Webcam：此模組由upnpwebcam.jar Bundle構成，透過OSGi Service模組所提供的package來建構的UPnP Virtual Device，並使用BundleContext的registerService方法向Service Registry註冊UPnPDevice和SendBufferedImage兩種類型的服務物件。提供startWebcam(Webcam開關)以及影像傳輸服務給Client端的SISUA做控制。

UPnP CP：此模組由controlpoint-2.1.0-bin.jar Bundle構成，為一個UPnP Control Point，透過UPnP Driver模組來偵測並取得實體和虛擬的UPnP Device資訊，並可進行控制與訂閱UPnP Device狀態資訊。

SISUA：此模組由sisua.jar Bundle構成，根據[13][14]的構想，將Client端的SISUA製作成Bundle，用來接收Client端SISUA發送過來的SIP控制訊息，並依照所接收SIP訊息中的MessageHeader內容來向Service Registry取得SimpleTV或SendBufferedImage服務物件，以控制UPnP TV或UPnP Webcam模組。

SA CP：此模組由SAControlPoint.jar Bundle構成，同時扮演著SLP SA/DA和UPnP

Control Point的角色。在SLP SA/DA方面，首先透過 BundleContext 向 Service Registry 取得 Advertiser 服務物件以及 UPnPDevice 的 ServiceReference，並使用 ServiceReference 的 getProperty 方法取得所有 UPnPDevice 的名稱來製作成 UPnP 服務類型的 SLP ServiceURL 物件，以供 Advertiser 來向 SLP DA 註冊 SLP 服務位址。

在 UPnP Control Point 方面，實作了 ServiceListener 介面來監聽 Service Registry 中是否有新的 UPnPDevice 服務物件被註冊或註銷。若是有新的 UPnPDevice 服務物件被註冊，則透過 Advertiser 的 register 方法來向 SLP DA 註冊新的 SLP 服務位址。若是有 UPnPDevice 服務物件被註銷，則透過 Advertiser 的 deregister 方法來向 SLP DA 註銷 SLP 服務位址，以達成動態監聽註冊或註銷的功能。

### 3. 系統實作

#### 3.1 實作環境

在系統實作方面，我們使用了三個開放式原始碼來進行改寫。第一個開放式原始碼為 OW2 Forge Oscar 計畫，內容提供了 OSGi 框架的實作，以及一系列的 Bundle。其中在 Bundle 的部份使用了 Oscar Bundle Repository 和 ADELE Bundle Repository 中所提供的 Bundle。第二個開放式原始碼為 Maven jSLP，是一套 Service Location Protocol version 2 的實作計畫 [3]。第三個開放式原始碼為 SIP Communicator，是一套 Session Initiation Protocol voip 的實作 [4]。

這三個開放式原始碼皆是使用 Java 語言撰寫，達到可攜、跨平台高效能的優點，其架構如圖 4-1。我們將 jSLP 的 SA 和 DA 角色元件結合了 OSGi 監聽服務的能力(如監聽 UPnP 類型服務註冊至 Service Registry)製作成 SA CP 模組來擁有將 OSGi 服務轉換成 SLP

ServiceURL 供 SLP UA 查詢的能力。另一方面將 jSLP 的 UA 角色元件與 SIP Communicator 結合成 SISUA，同時擁有 SLP UA 動態取得服務以及 SIP UA 跨異質網路控制的能力

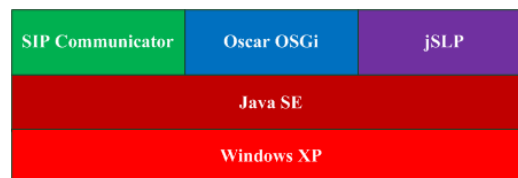


圖 2 SIP Communicator、Oscar OSGi、jSLP 的實作架構

#### 3.2 實作結果

我們在 SIP Communicator 中新增了一個 Message 標頭檔來儲存要控制 UPnP Virtual Device 的指令字串，透過 SIP 的 MESSAGE 方法訊息攜帶此標頭傳送至 OSGi SISUA Bundle 來控制 UPnP TV 以及 UPnP Webcam 模組。

圖 3 為 Oscar OSGi GUI 介面，可看到在系統架構中所提到的所有 Bundle。而圖 4 為 controlpoint-2.1.0-bin.jar Bundle 的介面，由此介面可看出 UPnP Control Point 所偵測到的 UPnP Device，包含前兩項的 UPnP TV (adele-simple-tv) 以及 UPnP Webcam (harry-webcam) 等等。



圖 3 為 Oscar OSGi GUI





圖 4 UPnP Control Point

接著為 Client 端 SISUA 的運作流程，圖 5 顯示 SISUA GUI 介面，本次實作著重在前兩個分頁，SLP 分頁即 SLP UA 向 SA/DA 查詢服務。UPnP 分頁負責發送 SIP 控制訊息至 OSGi SISUA Bundle 來控制 UPnP TV 以及 UPnP Webcam 模組。由 UPnP 分頁中的按鈕為關閉狀態可知，目前使用者還不知道 Server 端 OSGi 上是否有提供 UPnP TV 以及 UPnP Webcam 兩個服務。

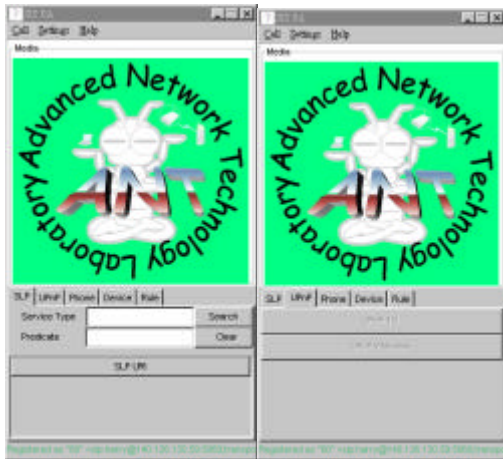


圖 5 SISUA GUI 與 SISUA UPnP Page

如圖 6 所示，可在 Service Type 欄位中輸入要向 SLP DA 查詢 sip 類型的 SLP ServiceURL，而在下方的 SLP URI 表格中即顯示查詢結果。另外亦可在 Predicate 欄位中輸入 LDAP Search

Filter String 來取得需要的抽象服務，像是輸入 (device=audio) 來取得擁有 audio 能力的 SIP Device 的 SLP ServiceURL。在 Wireshark 中則能監聽到的 SLP SRVLOC Multicast 訊息。

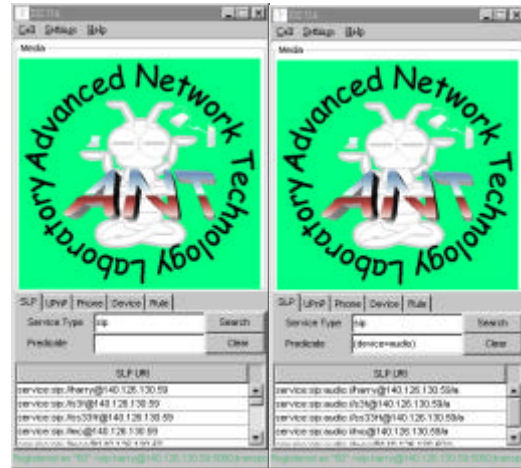


圖 6 查詢 SIP 服務與加上 LDAP 術語查詢

接著是控制 UPnP TV 和 UPnP Webcam 實作的呈現，分別點選 SISUA UPnP 分頁中的 UPnP TV 和 UPnP Webcam 按鈕，以跳出子視窗進行控制操作。

如圖 7，首先點選 UPnP TV 視窗中的 send 按鈕，以送出 true 控制字串來透過 Server 端 OSGi 開啟 UPnP TV。當電視開啟後，視窗中 channel 的 send 按鈕隨即開啟，因此可以選擇台數來切換頻道若是不想看電視時，即可發送 false 控制字串來關閉電視機。



圖 7 開啟 UPnP TV 與 UPnP TV 開啟

最後是控制 UPnP Webcam，如圖 8 和圖 9 所示，同樣的先發送 on 控制指令來開啟 UPnP Webcam，當電源開啟後，show 欄位的 send 按鈕便開啟，按

下此按鈕即可取得本實驗室的場景影像。同樣的關閉電源為off。

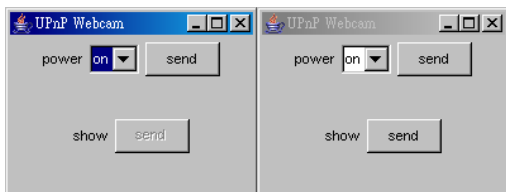


圖 8 開啟UPnP Webcam電源與顯示影像按鈕  
開啟

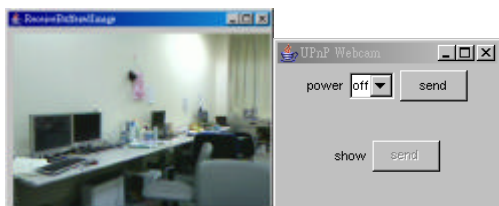


圖 9 顯示影像與關閉UPnP Webcam電源

當 Client 端 SISUA 發送控制訊息後，Server 端 SISUA Bundle 收到訊息，便會回傳確認訊息給 Client 端 SISUA，而 Client 端 SISUA 上便會跳出視窗。

#### 4. 結論

我們結合了 SLP 動態服務提供與取得、OSGi 異質網路橋接、以及 SIP 高移動控制的能力，便可以隨時隨地使用行動裝置在不同的子網路中，透過遠端 SLP、SIP 與 OSGi 的溝通，來取得 OSGi 內部網路中所提供的各式各樣網路服務，並控制這些服務來達成所需要完成的工作。像是遠端 SLP 向 OSGi 取得內部網路中的 UPnP TV 以及 UPnP Webcam 服務資訊，接著透過 SIP 與 OSGi 溝通，來控制 UPnP TV、UPnP Webcam 開啟，便可透過 UPnP Webcam 將 UPnP TV 影像傳送給使用者行動裝置的螢幕裡，以收看電視。

就如同我們實驗部份所描述的，Client 端的 SISUA 目前是以 Java SE 所開發出來的，只

能應用於 PC 上。未來將使用 Java ME 的技術來撰寫 Client 端的 SISUA，以達到讓使用者能真正的拿著行動裝置就可以使用 SLP、SIP 等技術，來與 OSGi 服務平台做溝通存取。

另一方面，我們也將針對 OSGi、SLP、SIP 等技術來與 Wireless Sensor Networks (WSN)、Vehicular Ad-Hoc Network (VANET) 做更進一步的擴充結合使用。使用者不僅只是拿著行動裝置來控制家庭網路中的設備，在 WSN 方面，我們可以在家裏、辦公室、或是醫院來設置許多的無線感測器，來偵測許多意外事件的產生，透過 OSGi 來通知遠端的使用者，將意外傷害降至最低。在 VANET 方面，使用者坐在汽車、飛機裡移動，仍然可透過 Mobile Router 來將 SLP、SIP 訊息傳遞給 OSGi，來取得所需服務資訊。

#### 參考文獻

- [1] S. Henning, W. Xiaotao, S. Stylianos, B. Stefan, "Ubiquitous Computing in Home Networks", IEEE Communications Magazine, Vol 41, No. 11, PP:128-135, Nov. 2003
- [2] S. Ron, S. Henning, T. Srisakul, K. Wolfgang, "The Virtual Device: Expanding Wireless Communication Services through Service Discovery and Session Mobility", IEEE International Conference on Wireless And Mobile Computing, Networking And Communications, Vol 4, PP:73-81, Aug. 2005
- [3] Maven – jSLP, <http://jslp.sourceforge.net/>
- [4] SIP Communicator, <http://sip-communicator.org/>

# 行政院國家科學委員會補助國內專家學者出席國際學術會議報告

97年 3月 26日

附件三

報告人姓名	陳旻秀	服務機構及職稱	資訊工程學系 助理教授
時間 會議 地點	2008年3月17日到3月20日 奧地利音斯布魯克	本會核定 補助文號	NSC 96-2221-E-216-010
會議 名稱	(中文) 2008年國際網路與通訊發展測試與研發會議 (英文) 2008 4th International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the Development of Networks & Communities		
發表 論文 題目	(中文) 植基於連線服務建立協定之連線服務轉移 (英文) Session Mobility of SIP over Multiple Devices		

報告內容應包括下列各項：

### 一、參加會議經過

ICST 舉辦的 International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the Development of Networks & Communities 是一個由 ACM 與 IEEE 兩大資訊組織都有贊助舉辦的重要國際會議。這個會議的主要目的在於提供一個供實作驗證系統開發人員進行成果與學術交流的機會。因為這個會議並非屬於大拜拜型的會議，全部的議程有 39 篇論文分散在三天發表，因此每篇論文的發表時間約有 20 分鐘，有相當充裕的討論時間進行心得交換。

17 日的議程主要是教學課程，上午的場次在介紹 WiFi 與 WiMAX 在 mesh 網路上的發展現況與商業前景。演講者先從 WiFi 的發展談起，介紹了 WiFi 的發展歷程與現況，並談到了目前佈健 mesh 網路時遭遇到的技術與整合上的問題。而在第二場則從 WiMAX 標準目前制定的狀況，談到從 WiFi 過渡到 WiMAX 所將遭遇到的問題，與 WiMAX 目前的隱憂。在下午的課程則是介紹次世代網路技術的管理研究議題。在次世代網路的管理議題可分為兩方面，其一為單一系統內的資源管理，這方面的研究著重於新的系統開發時針對訊號能量等資源管理的探討。另一方面則是跨系統間的資源整合管理問題，由於跨系統間的環境為異質型網路間的整合運作，各類服務的 QoS 如何在異質型網路間協調與資源管理，是當前最熱門也最難以處理的問題。

18 日的議程早上為大會開會的開幕儀式，會議的幾位主席分別上台介紹這次會議的幾項主題與幾個 session 的主持人，並簡單介紹了本次會議的流程。下午的會議議程分為兩個 sessions，論文發表的主題為次世代網路技術的實作報告。在第一場的會議中，來自西班牙的研究團隊發表了他們在 IEEE 802.11b 用於車載通訊系統間的通訊實作成果。儘管 IEEE 802.11b 在設計的環境是針對低移動速率的移動環境所開發的，但在她們的實作報告中發現，在高達 260Km/h 的移動環境時，IEEE 802.11b 仍然可以有相當好的運作成效。而來自義大利的團隊則發表了使用 IEEE 802.11s 來實作 mesh 網路的成果。

在第二場中，來自美國的史丹佛大學的研究團隊，則發表了他們針對三種 P2P streaming systems 的實作與效能比較報告。在報告中，他們首先描述了實作系統的架構，並提出了校能比較基準，接著提出了進行比較的環境。他們所著重的是在這三種 P2P streaming systems 中每個 peer 所能接收的串流品質。此外，針對每 P2P 網路的負載也進行了測試比較。而芬蘭大學的研究團隊則提出了一套在終端到終端的環境中測試找尋網路瓶頸的方法，他們使用封包的 RTT 值來做為衡量網路的瓶頸點。

而在 19 日的上午則由歐盟的 FIRE 部門主持人發表了對未來網路技術發展的展望。FIRE 部門為 Future Internet Research Evaluation 的縮寫，主持人首先針對的 FIRE 的縮寫開了個小玩笑。接著主持人針對未來的網路研究發展演進做了由淺入深的介紹與預測。在會後的開放討論時間也引起了廣泛的意見交流與話題。而下午的第一場論文發表來自西班牙與保加利亞的跨國研究團隊針對 AROMA (Advanced Resource Management Solutions for Future All IP Heterogeneous Mobile Radio Environments)這歐盟推動的異質網路型態的 All-IP 網路整合計畫的實作測試成果。他們針對 ARMOA 的無線網路整合環境，使用即時的資料進行校能測試與評估。而在下午的第二場論文發表會中，報告者針對 session mobility 在 SIP 下支援多設備的連線服務轉移提出了我們的概念與實作成果。在發表後針對與會者提出這套系統的未來應用與展望進行了短暫的意見交流。

## 二、與會心得

這次由於從台灣到奧地利有班機直飛，因此搭乘國籍航空公司前往維也納機場的旅途還算順暢，不過漫長的飛行時間對身體的負擔其實也滿大的。而在由維也納前往音斯布魯克的會議城市因為事前有先蒐集資料緣故，在台灣先購買了奧地利國鐵卷，所以節省了不少在交通上的花費。

在此次會議中，收穫相當豐碩，有助於筆者將來研究方向的擘畫構思。筆者認為 wireless sensor network，異質型態網路的技術整合與資源管理，4G 等的研究議題是目前在網路領域中較受大家重視的研究方向，而下一代網際網路也正是朝這個方向發展。

## 三、建議

經費申請中有關生活費的部分在歐洲居然還是使用美元計價，在這個美元不斷貶值的時節用美元計算當地生活費十分不恰當。建議有關單位能根據現況調整各國各地的生活費補助標準。

## 四、攜回資料名稱及內容

攜回本次會議報告論文光碟一片與一本由會議贈送之。異質型態網路整合技術書籍一本。