

以 HAVi 多媒體網路整合於 OSGi 家用閘道器之設計與實作

彭興國¹ 張晉源² 薛念林¹

¹逢甲大學資訊工程系

台中市文華路 100 號

²樹德科技大學資訊工程系

高雄縣燕巢鄉橫山村橫山路 59 號

摘要

本研究所提出之家庭多媒體影音裝置服務共享架構，是以家庭視訊音頻協同運作技術（home audio - video interoperability, HAVi）技術整合家庭多媒體裝置，並且符合 OSGi 規範所建構而成的家庭多媒體網路系統（home multimedia network system）。透過服務包的形式使系統更具有彈性，並能有效地降低功能擴充成本與操作複雜度、更具高度可靠性。除此之外，本研究更進一步提出智慧型家庭概念，將家庭的資訊、控制、多媒體作一整合，並且透過行動裝置來達到遠端的操作控制，藉此讓生活跳脫空間的限制，讓使用者可以盡情的發揮自己的創意，建構出屬於個人的生活空間。

關鍵詞：家庭網路，HAVi，OSGi，服務包

The Design and Implementation of an OSGi-Compliant Home Multimedia Network System

HSING-KUO PENG¹, CHIN-YUAN CHANG² and NIEN-LIN HSUEH¹

¹*Department of Information Engineering and Computer Science, Feng Chia University
No. 100 Wenhwa Rd., Seatwen, Taichung, Taiwan 40724, R.O.C.*

²*Department of Computer Science and Information Engineering, Shu-Te University
No. 59 Hun Shan Rd, Yen Chau, Kaohsiung County, Taiwan 82445 R.O.C.*

ABSTRACT

In this report, an architecture for sharing services between multimedia devices is proposed, wherein all home devices are integrated by HAVi (home audio-video interoperability) technology in a network system conforming to the OSGi (open service gateway initiative) standard. Due to the benefits of a service bundle, the system is more flexible and more reliable. Moreover, the idea of a smart home is also proposed, in which information, control and multimedia are integrated into a single network that can be controlled via mobile devices from wherever the user is located.

Key Words: home network, HAVi, OSGi, service bundle

一、前言

由於國內網際網路的普及廣泛與數位寬頻的成長，資訊與生活的融合越見明朗，消費者對於網路的要求與期望也相對的越高。除了期望頻寬更加快速、加值服務更多元以外，也期望能透過網路來作一居家的家電控制與影音多媒體的整合與管理，充分讓物質感官的享受與生活資訊融為一體。

為達到上述之目的，則必須藉由具擴充性與整合性之智慧型閘道器所提供的管理功能，使智慧型家庭中的各項系統技術能發揮其最大的效益。因此面對如此的環境需求，需要具有適切因應措施與擴充機能的設備，能夠整合家中的智慧型系統。

然而單就現今家庭所普遍使用的傳統閘道器，並無法將這些異質性網路實際整合。當中原因在於眾多的閘道器之中，並無遵循一開放性的服務標準，因而常造成不同廠商自行訂定介面造成規格不合、無法互通等情況發生，使用戶無法使用其他廠商所提供的服務，造成服務差異化。

因此，符合 OSGi (open service gateway initiative) [8, 11] 規範是現今家用閘道器能否降低成本以及具備開放性的主要因素，標準化將使網路服務提供商以及資訊家電提供商可簡易的開發通用的服務包，並且易於更新抽換，也方便家庭各個系統元件日新月異的功能要求，並能有效的降低家庭網路服務提供商的服務成本。消費者亦可依據自身的需求來選擇所需的服務，而遠端的服務供應商 (service providers) 可透過家用閘道器 (residential gateway, RG)，將用戶端所需的各式生活資訊與服務，透過網際網路，動態的下載至用戶端的家中，提高人們生活的便利性。

而在家庭網路的多媒體娛樂部份，過去傳統的類比影音裝置大都是採用 AV 端子、S 端子來作一傳輸的媒介，但由於新一代的數位影音多媒體潮流逐漸取代過去的影音裝置，進而成為市場主流商品的同時，其傳輸媒介亦逐漸偏向 USB 及 IEEE1394 [7] 為其傳輸主流。而在 IEEE1394 的高傳輸速率及傳輸距離等優勢的促長下，成為現今影音視訊媒體的主要傳輸媒介。

然而，儘管在家庭中能擁有快速的影音媒體娛樂，卻無法實際透過一個網路來作一個影音多媒體的整合與管理，因而造成媒體資訊流通的封閉與使用上的麻煩，當中諸如：無法在任一時間地點觀看所有的多媒體資訊、媒體資訊受到空間的拘束等。

因此，本研究為了將影音多媒體裝置網路導入家庭網路

的一環，使其具備影音多媒體整合的能力以及有效率的作一管理與統整，並且能夠兼具技術融合 (convergence) 與應用互通性 (interoperability) 等兩大特性。所以，本研究採用其核心建立在 IEEE1394 底層協定基礎上的 HAVi (home audio-video interoperability, 家庭視訊音頻協同運作技術) [10]，來達到數位影音媒體的互通轉換功能。並且實際的針對 HAVi 與 OSGi 之間的整合作一規劃與設計，以透過不同形式的介面、應用來加以實驗並展示。

本文第二節中將敘述本研究之動機與目的，第三節中將進行本研究相關文獻與研究的探討，第四節中將針對本研究的各項技術之基本架構、應用及設計原則逐一說明。本研究之相關實作與測試將於第五節中詳細說明。最後，於第六節中簡要說明本研究架構應用於閘道器的優點與結論。

二、研究動機目的

在數位科技與網際網路普及化的驅使之下，形形色色的網路服務不斷的演進，以及數位內容與裝置間相互溝通的能力產生極大的關聯，導致服務提供者面臨到如何整合不同介面的軟硬體所帶來的問題。因此，本研究以一般使用者與服務供應廠商的角度去探討歸納出現今家庭網路的問題癥結點 [14, 15]。

1. 傳統網路服務與設備所提供與網際網路所連結的能力已逐漸無法滿足一般使用者各式各樣的需求。
2. 傳統的網路架構將逐漸被隨插即用 (plug-and-play) 的裝置連結方式所取代。
3. 各家廠商所推出的資訊設備產品缺乏依循一共同標準。
4. 眾多的服務與架構缺乏有效地整合與管理。
5. 影音多媒體裝置缺乏一個互通性的服務及裝置間功能的整合，進而侷限其延展性及發展。

然而就目前而言，現今市面上之家庭網路整合技術諸如：UPnP、Jini、HAVi、LonWorks、OSGi 等，可說是如同雨後春筍般的不斷推出。但是如何同時具有技術融合與應用互通性兩大特性才是未來智慧型家庭成敗的關鍵要素。

因此，本研究利用一個開放式服務平台 (OSGi) 為整體家庭網路的基礎平台，當中不管是何種技術、語法或協定，只要遵循 OSGi 所提供的規範去開發、撰寫，即可在任一具有 OSGi 規範之閘道器裝置上執行。

而為了將影音多媒體設備作一整合，本研究則是採用了 HAVi 整合技術，當中用以整合所有具 IEEE1394 規範之設

備裝置，並且以一個服務包的形式掛載至符合 OSGi 規範的閘道器上。藉此除了可以使得各個應用技術達到“隨插即用”的功能，更可建構出一個完整的家庭多媒體社群。

三、相關研究探討

國外對於 HAVi 與其他中介軟體之間的結合應用及開發研究，最早期由 Sun 與飛利浦、SONY 兩家世界影音設備大廠，於 1999 年共同開發 Jini 和 HAVi 的閘道器軟體。初步的試驗成果，就是將 HAVi 及 Jini 的閘道器軟體植入視訊轉換器 (set-top box) 中，達成兩者的拓撲得以相互變換處理的效果。正式的商品化將始於一九九九年九月發表的 Sharp PDA Zorus 及 AV 設備，其使用紅外線傳輸，讓 AV 設備的音樂資料下載到 Zorus，使 Zorus 兼具音樂播放機的功能。除此之外，部份同業的個人電腦週邊設備業者，對於引進 Jini 表達相當高的興趣，其動機卻反而不是在以個人電腦為核心的相關產品角色，反而是欲藉 Jini 取得 HAVi 的連接能力 [13]，進而使 AV 設備能與印表機和 HDD 相連，以擴展此兩產品在非個人電腦領域的市場。

同年，SONY 亦提出以 HAVi 建構之 home network file system [9]，此系統主要以 IEEE1394 為家庭的影音傳輸媒介，進而將家庭的各項多媒體影音資源作一統整與管理，實現一家庭多媒體網路的構想，當中並可透過家庭伺服器 (home server) 來做為與外界網路的連結。

此系統雖然能夠利用 HAVi 來整合家庭多媒體，使其成為一個多媒體網路，但對於整個家庭網路來說仍然不夠健全，因為對於未來的數位家庭而言，單一的技術整合並無法實質上的滿足多元化的家庭網路發展。而後於 2001 年，Wendorft 等人提出以遠端的型式連取家中的 HAVi 裝置網路 [16]，並對裝置做控制、資料擷取等動作。其研究是以 Java RMI 為傳輸的型式，並透過 Web 來作為使用者的登錄介面。

Moon 等人於 2005 年提出一個 universal middleware bridge (UMB) 的架構 [12]，當中用以整合各種的中介軟體，包含 IEEE1394、Powerline、Jini、UpnP 等。在延伸的研究中，更以使用者操作介面為其發展整合的重點項目之一，因此更整合了家庭多媒體平台 (multimedia home platform, MHP) 以及 HAVi UI (user interface) [5]。此架構研究所整合的技術協定雖然廣泛且完整，但是其底層平台卻為私有的開發架構，無法提供一個開放式的服務標準以供遵循。

Cabrer 等人則是將整合了家庭多媒體平台於 OSGi 的架構之中，並透過數位電視成為家庭網路的控制中心，已達到各項資源整合與應用 [6]。

而國內對於 HAVi 的開發研究主要由台灣大學資訊工程學研究所針對 HAVi 與 Jini 之間的軟體轉換閘道器 [4] 以及 HAVi 與 Java 的訊息溝通 [1]。當中，除了針對 HAVi 與 Java 等不同訊息場之間的溝通研究以及 HAVi 軟體元素的基礎設計研究之外 [2]，是藉由 Jini 裝置整合及跨平台的特性再配合上 HAVi 的影音媒體設備整合，使其多媒體整合網路能夠加入一分散式的運算環境之中，用以達到 HAVi 與 Jini 相互溝通與存取的目的。

然而 Jini 固然可以透過 lookup service 機制來整合各項服務 [3]，以供使用者存取，但相較於 OSGi 的服務包，其所能夠整合的中介軟體層級以及可擴充性、功能性、使用性等，都優於 Jini 的整合能力。因此，本研究以 OSGi 為其閘道器的標準平台，其上來整合各異質性的中介軟體技術，藉此達到閘道器的多元整合目的。

由上述得知，目前市面上的相關產品以及所發表的相關研究中，大部分都是針對裝置的互通性連結及家庭網路整合等相關議題，並未達到家庭資訊網路的整合及提供完善的服務功能，也未實際的針對 HAVi 與 OSGi 之間的連結應用作一探討與研究。而在未來家庭網路的生活中，家庭內部網路、傳輸、通訊技術勢必走向多元化及多功化。因此，家庭內部裝置、媒體必須要有一個完整的整合規劃，使其內部資訊網路不僅具有隨插即用、隨機存取的特性，更要具備有開放式的整合機制，以迎乎瞬息萬變的資訊網路潮流。

基於上述等問題，本研究之 HAVi 多媒體網路在設計與功能方面，主要是依循 OSGi 的規範來開發，並利用當中的服務包註冊機制來提供給各項不同標準技術的裝置網路去註冊本身的狀態資訊，進而形成一個技術社群化的模組，而遠端服務使用者則可藉由登錄該閘道器來下載並存取所需的多媒體服務。

四、系統架構

如圖 1 所示，本研究主要探討、實作的部份，是如何在一個共同的平台協定之中加入 HAVi 群組網路做一連結，進而在家庭資訊網路中，“達到多媒體影音裝置即時共享”，讓多媒體裝置網路能夠以一個群組服務的型態實現在家庭資訊網路之中。

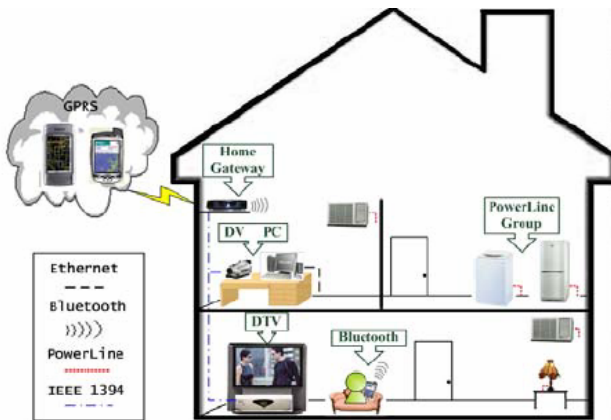


圖 1. 基本架構

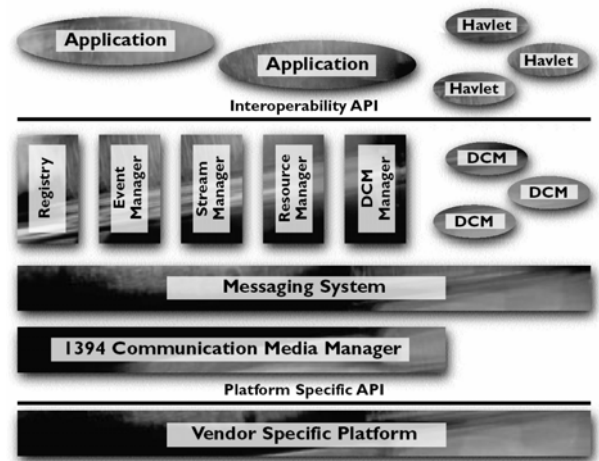


圖 3. HAVi 架構模型

(一) 系統架構

本研究之系統架構如圖 2 所示，在硬體的部份包含通訊介面，其分別為 ethernet、IEEE 1394、wireless LAN 三種，作業系統本研究則是採用 Linux，作業環境為 J2ME 版本+ CDC 作為 Java 系統的虛擬機器。至於 framework 的建置，本研究採用 OSGi 3.0 版本的 OSCAR 為其平台介面，並在此 framework 中架構 http、log、device manager、Lonworks service 等基本服務。以下將探討本計劃之家用閘道器與多媒體整合機制之設計與運作方式。

(二) HAVi 規範架構

HAVi 的協定架構的組成，是基於硬體介面層到軟體介面層之間的關係及連結。其協定結構圖如圖 3 所示。

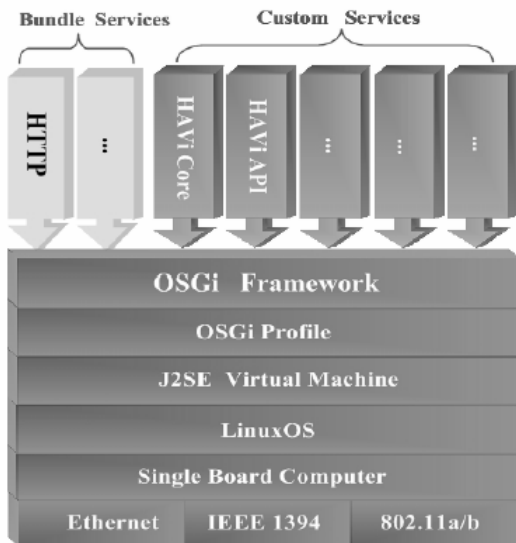


圖 2. 家用閘道器基本架構

為要實現 HAVi 之媒體裝置網路，因此在 HAVi system 的部份將規劃實作 communication media manager、messaging system、registry、event manager、stream manager、resource manager、DCM、DCM manager 等八類機制。

(三) 軟體模組架構

本研究在功能模組設計方面，共分為 Lookup Service Module、Information Manager Module、Device Control Module、Graphics Interface Module 等四個功能模組。在下面則將會介紹這些模組的功能定義以及各個模組之間的關係。如圖 4 所示，顯示各模組間的交流互動及功能性。

1. 搜尋服務模組 (lookup service module, LSM)

搜尋服務模組在此一 HAVi Core 中所扮演的角色，是一個針對於 HAVi 裝置網路做即時監聽的機制。透過 HAVi 所訂定的 HaviListener () 方法來實作，來達到 HAVi 網路系統的即時監測，隨時更新裝置資訊、狀態，讓使用者可以確實而有效率的掌握 HAVi 社群網路之中的所有裝置資訊及功能服務。

2. 訊息管理模組 (information manager module, IMM)

訊息管理模組主要在於裝置網路之中，取得所有已註冊登錄的裝置資訊，當中包含了裝置的名稱、類別、製造廠商以及裝置之相關功能元件等資訊。讓 client 端在要求 HAVi core 提供裝置服務之前，可以預先知道該裝置的服務資訊為何，進而依照相關的需求提出服務的請求。

3. 裝置控制模組 (device control module, DCM)

裝置控制模組主要的作用在於結合前幾節所提到的模組功能，進而建構出一個完整的使用者控制服務介面。client

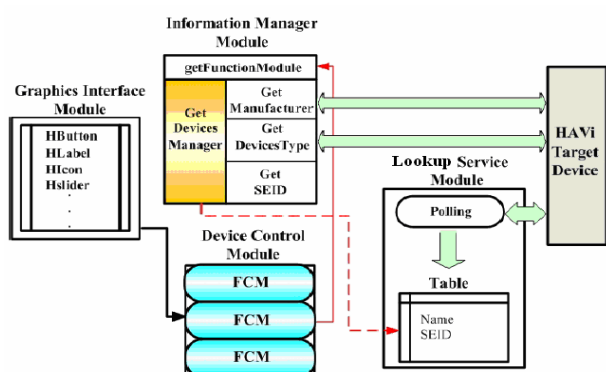


圖 4. 模組關係結構圖

端透過此一服控制介面，利用當中所提供的控制元件（如按鍵、調節器等），來達到操作遠端裝置的服務。而在 HAVi 的規範所定義的 DCM 是由不同的功能零件模組（functional component modules, FCM）所組織而成的。換言之，DCM 即是由許多的 FCM 元件所結合的一個完整操作控制介面。

本研究對於裝置控制模組，共提出了 getSynDCM 與 getSynFCM 兩個方法來達到同步的裝置控制。但就功能性而言，getSynFCM 所提供的功能都較屬於基本的操控元素，如 Play、Stop、Exit 等；而 getSynDCM 所能提供的服務則是透過許多個 FCM 的功能元件所共同建構而成。因此，除了 FCM 所定義的基本功能之外，還可額外對於該裝置做電源、資料儲存等動作。也就是說，DCM 功能性是由多個不同的 FCM 所建構而成，其功能更可能因為 FCM 的增加而更加多元化。

4. 圖形介面模組（graphics interface module, GIM）

由於 HAVi 所制定的 org.havi.ui package，並沒有被詳細的定義出來，而這也將造成使用者在使用上的困擾與麻煩。因此，本圖形化介面模組主要是詳細的定義 HAVi 所屬的 UI（user interface），將各個圖形元件功能一一詳細定義，並且將之封裝成新的 package “stu.havi.GI” 以供其他副程式或是使用者來開發應用。

五、系統實作

（一）HAVi System 實作

為要實現 HAVi 之媒體裝置網路，因此在 HAVi system 的部份將規劃實作 communication media manager、messaging system、registry、stream manager、resource manager 等五類機制，以作為裝置底層的運作基礎。其實作是以 C++ 來建構

底層裝置間的 communication media、message connection、stream channel，當中將使用 IEEE1394 官方提供的函式庫 raw1394.h 來作一驅動程式間的溝通及相關指令存取的動作，並依據本研究架構之需求來開發其他的函式庫，藉由 Java 原生介面（java native interface, JNI）的連結以提供上層由 Java 開發的應用層式作裝置硬體的驅動與連結操作，如圖 5 所示。

HAVi system 所實作之功能性為取得裝置在 1394 網路拓撲之中的實體位址與其裝置之裝置型態、GUID（裝置識別 ID）、裝置製造商等相關裝置基本資訊，以作為上層應用程式的訊息取用及統一管理。

（二）HAVi Core 實作

本研究所開發的 HAVi core 目的在於透過 HAVi core 來補足原先 HAVi API 裡面所缺乏的部份以及使用者介面端的開發問題，因此，除了根據 HAVi specification 所定義的功能內容來實作出 HAVi API 以外，更透過本研究提出的功能模組來強化原 API 在資源管理、分配等方面的功能，並且能夠透過使用精簡化的 HAVi core API 來讓使用者可以更輕易的著手開發相關的 HAVi 應用。

HAVi core 之實作目的是為能夠取得並規劃整理所有 1394 裝置的分配及管理，以及對目標裝置作一指令動作的存取與控制甚至是裝置對裝置間的資料、影像互通操作等功能。當中透過 JNI 來作為與 HAVi system 溝通連結的橋樑，並進而與底層硬體作一連結驅動及取得其裝置之相關資訊，以提供使用者介面顯示及相關的動作所需。而 HAVi Core 的組成架構包含 Device Information、InformationManagers、LookupService、DeviceControls、DeviceChannelService 等所組成（圖 6），主要目的在於實現本研究規劃的四個模組，以作為裝置資訊的匯集、管理

```

havi_system.c
#include<stdio.h>
#include<jni.h>
#include<unistd.h>
#include<errno.h>
#include<raw1394.h>
#include<kernel-raw1394.h>
#include<raw1394_private.h>
#include"rominfo.h"
#include"simpleavc.h"
#include"topologyMap.h"
#include"topologyTree.h"

TopologyTree *topologyTree;
raw1394handle_t handle;

```

圖 5. HAVi System 之相關函式庫

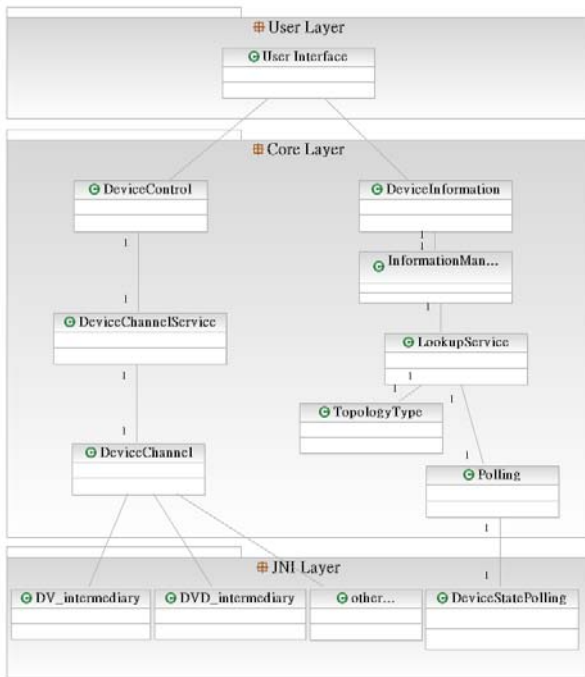


圖 6. HAVi Core 組成架構

及控制之用途。

(三) Java Native Interface 的建置與開發

為了補足於原本 HAVi API 所缺乏的擷取裝置狀態規範更具完善，本研究在 CoreLayer 中的 LookupService 提出一個專屬的 polling 機制，並且建立一程式介面命名為 DeviceStatePolling.java，當中透過載入 (loadLibrary) HAViMiddleCore 的形式來取得 JNI 的訊息，並從中作一指令的傳遞與控制。

而在 DeviceStatePollin.java 的程式介面當中定義了幾個介面方法，如表 1。

透過這幾個介面方法，便可以即時取得各裝置的基本狀態，而 Core Layer 也可以利用這些基本的資訊，針對以連

表 1. 程式介面當中所定義介面方法

原生介面名稱	型態	功能解釋
plug_in ()	int	作為判斷旗標用，判斷是否有新裝置加入。
plug_in_over ()	void	作為判斷旗標用，判斷是否取完裝置型態。
get_GUID ()	String	取得裝置的 GUID。
get_Type ()	int	取得裝置的型態。
getManufacturer ()	int	取得裝置的廠商名稱。

接上來的裝置做基本的資源管理與搜尋，例如：LookupService 所衍生出來的 TopologyType 功能，可以藉由 plug_in () 與 getDevice_GUID () 來達到目前現有裝置的拓撲型態。

(四) HAVi 服務包實作

本研究在服務包的設計部分主要關鍵架構在於將 HAVi 技術嵌入 OSGi 的環境後，如何讓一個共通平台之間的所有中介軟體等不同訊息場之間能夠相互取用其服務，進而能夠達到更深層的應用。在技術層面方面，除了使用 Sun 所開發的相關 Java 技術 (如 RMI、servlet)，並且遵循 OSGi 規範來實作出本研究之家用開道器嵌入式服務模組，而這些架構在 service framework 上的 custom services 都是以服務包的形式執行測試，其測試畫面如圖 7 所示。

(五) HAVi 服務包實作與註冊

HAVi_Demo 應用程式主要是實作 HAViService 所定義的介面，取得 HAVi device 狀態值、控制 HAVi device 等動作都是在該支程式執行。如圖 8 所示，在 Service Framework 的運作過程中，本服務模組中的服務包會 export stu.havi.information、stu.havi.lookup、stu.havi.GUI、stu.havi.DCM 等 package 和註冊 HAVi System 服務至 Service Framework 上。

在 HAVi core 實作方面，與 HAVi system 服務包溝通時，HAVi core 模組會 import service framework 中的 stu.havi.lookup package 與 stu.havi.information package，來實作出 HAVi 裝置之資訊取得與控管。如圖 6 所示。此服務模組的服務包在本研究中命名為 HAVi Core.jar，包含 JHAVi_Control 應用程式、HAVi_Network.jar 等兩支檔案，

```

-> ps
START LEVEL 1
  ID State      Level Name
[ 0] [Active   ] [ 0] System Bundle (1.0.3)
[ 1] [Active   ] [ 1] Shell Service (1.0.0)
[ 2] [Active   ] [ 1] Shell TUI (1.0.0)
[ 3] [Active   ] [ 1] Bundle Repository (1.2.0)
[ 4] [Active   ] [ 1] HTTP Service (1.1.1)
[ 5] [Active   ] [ 1] Servlet (1.0.0)
[ 6] [Active   ] [ 1] HAVi Core
[ 7] [Active   ] [ 1] HAVi System
[ 8] [Active   ] [ 1] HAVi Agent
[ 9] [Active   ] [ 1] Jini Lookup Service
->
    
```

圖 7. 服務包執行畫面

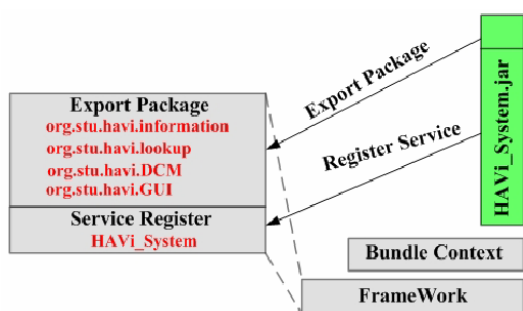


圖 8. Export package 和註冊

在 JHAVi_Control 應用程式裡直接呼叫 HAVi_Demo 應用程式的物件來引用，因此 HAViCore 模組等於是轉而交付給 HAVi_System 服務模組處理 HAVi device 控制與管理的部份（圖 9）。

六、系統實驗結果

在使用者面板的設計中，本研究是利用 Falsh MX 2004 來規劃設計使用面板，並且從事相關的圖形元件的設計，以配合本研究所開發的 API 配套取用。相關的介面及相關的控制元件功能在以下將逐一作介紹，並請參照圖 10。

- 關閉系統：關閉系統所有正在執行中的程式及程序。
- 功能列表：順序由左至右分別是一開啓所點選之裝置資源、觀看 IEEE 1394 拓撲型態的分布狀況（圖 11）、依照裝置型態顯現其對應之裝置資源、依照製造廠商顯現其對應之裝置資源、系統簡介說明。
- 裝置表單：顯示 IEEE 1394 網路中可供使用者使用的裝置資訊（閘道器、hub 除外），並可藉由功能列表中的機制，來設定為依據何條件來搜尋、顯現裝置資訊，進而在選取之後可進行控制、存取等動作。

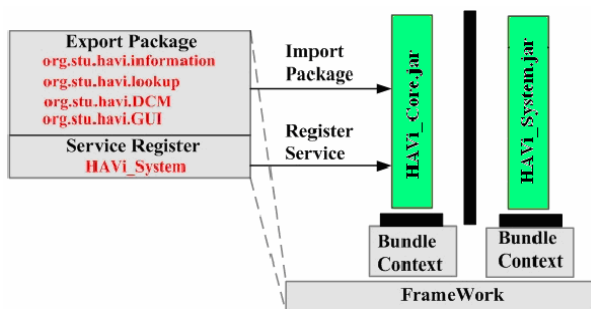


圖 9. Import package 和取得服務



圖 10. 系統使用介面（DVD 影像）



圖 11. IEEE1394 網路拓撲狀態介面

- 控制選項：系統將依據使用者所選擇的裝置，提供該裝置所對應的相關控制面板及其控制的指令程式，讓使用者對其裝製作操作等動作。而本研究在操作面板及 API 的設計上，也開發出客制化面板風格，以供使用者、設計師選擇使用。其風格規劃有可愛版、正常版、豪華版三類型，以供多元的選擇。
- 顯示窗口：提供各種狀態的輸出，例如影像的輸出、拓撲型態的狀態輸出。而使用者透過 HAVi core 的影音管理機制可即時的取得家中任一 IEEE1394 設備裝置上的影音資源並且執行撥放、儲存等動作。其多媒體在呈現方式如圖 10、12 所示。

使用者可從使用者介面得知 HAVi core 所提供的裝置訊息管理表單，並進而選擇所要取用的裝置服務，當中藉由 HAVi system 來對於目標裝置做操作及影像擷取等動作，而使用者介面實作方面，主要是著重於以 Java Application for JMF (java media framework) 的技術來處理影像輸出的部份。此外，本研究除了在一般平台上作一測試外，另外也實



圖 12. DV 影像顯示畫面

作出符合行動裝置的連取服務，使得行動裝置能在遠端的情況下，仍然能透過連取家用閘道器來取得服務包的資訊，但由於受限於無線傳輸的速率問題以及顯示畫面的品質問題，因此，本研究在行動裝置的功能測試上，僅開發出支援裝置的操控（不包含影音的播放），如圖 13、14 所示。而本研究的多媒體整合技術同時也應用在數位電視的相關測試中，在本實驗室還在測試階段的家庭多媒體平台數位電視技術之中，移植測試了本研究所開發的 HAVi 多媒體整合技術，並且透過 MHP 平台來取用 HAVi 的相關資源服務，其成果展示如圖 15 所示。

當中即是透過 OSGi 的服務包機制，在一個共通的閘道器平台介面之上來整合所有的資源服務。各種不同訊息場的技術皆能夠透過服務包的形式來取得同一平台中所註冊的服務，並下載安裝執行。



圖 13. 行動裝置操作介面



圖 14. 行動裝置操作系統主頁面

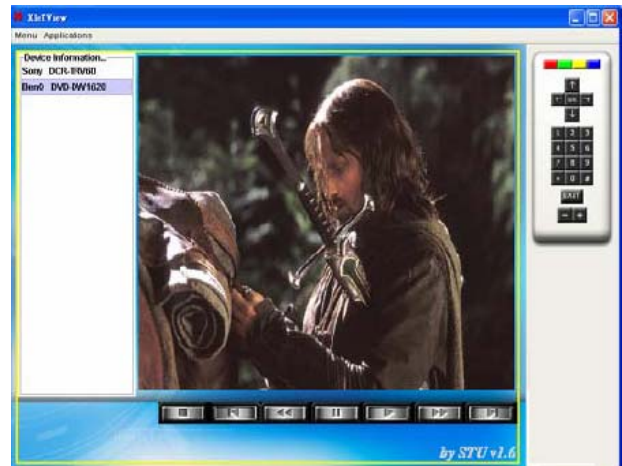


圖 15. 服務包於 MHP 執行畫面

七、結論與未來發展

由兩方面可以來簡述本研究的目的，在整合方面提出以影音裝置社群化服務導向之資訊整合介面，將能提供一個支援多媒體裝置的整合應用，在控制方面希望能改善原本一成不變的單一影音裝置單一控制為目標。

在居家生活方面，各類技術所整合的裝置、媒體網路都能透過群組的方式，來提供使用者一個舒適便捷的使用環境，並且讓裝置社群之間的管理達到簡易而不繁雜，社群相互溝通存取，資源分配共享的資訊整合服務，真正讓多媒體資訊網路達到技術多元融合、應用共通整合的境界。

此外，透過本研究在 HAVi 這樣的多媒體架構中所開發出的 API 套件，更可讓原先官方所公開的 API 功能更趨於完整，其系統介面及使用者面板、客制化選擇等方面也是有

別於各方研究所沒有的成果，在 HAVi 的相關研究領域中可說是樹立一個新的里程碑。

而在目前政府正極力推動的數位電視之相關計畫中，可預期的家庭影音多媒體資源將被整合在其中，進而成爲一個完美的家庭多媒體網路中心，所以將家庭多媒體相關之影音裝置整合於數位電視當中，相信也是未來的發展重點之一。

本論文是延續先前研究團隊的相關研究，至今已整合了居家保全網路、電力線控制網路以及本研究所提出的多媒體網路於 OSGi 閘道器之中，未來將會繼續朝向數位電視與資訊家電整合的目標發展，也將考慮將閘道器安全性的議題納入研究發展的考量之中。且更深入的探討研究相關的開發應用，並廣泛的學習新知，以豐富所研究的領域，期待能結合更多的理論與實作讓研究更佳的務實有效率。

誌謝

本論文由國科會研究計畫「目標導向與樣式輔助之物件導向設計方法之研究」/NSC93-2213-E-035-037 與「開放式服務平台嵌入分散式運算環境之研究」/NSC 93-2213-E-366-013 所補助，特此感謝。

參考文獻

1. 余定穎 (民 92)，HAVi 訊息系統之設計與實作，國立台灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
2. 李務誠 (民 92)，HAVi 軟體元素設計方法，國立台灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
3. 林正良、彭興國、張俊輝、張晉源 (民 93)，支援 Jini Community 與家用閘道器之設計與實現，第十五屆物件導向技術及應用研討會，台南。
4. 徐國偉 (民 90)，HAVi 與 Jini 之間軟體閘道器的設計及實作，國立台灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
5. Bae, Y. S., B. J. Oh, K. D. Moon and S. W. Kim (2006) Architecture for interoperability of services between an ACAP receiver and home networked devices. *IEEE*

- Transactions on Consumer Electronics*, 52(1), 123 - 128.
6. Cabrer, M. R., R. P. D. Redondo, A. F. Vilas, J. J. P. Arias and J. G. Duque (2006) Controlling the Smart Home from TV. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 52(2), 421 - 429.
 7. Don Anderson (1999) *FireWire System Architecture: IEEE 1394a*, 2nd Ed., Addison Wesley, Boston, MA.
 8. Gong, L. (2001) A software architecture for open service gateways. *IEEE Internet Computer*, 5(1), 64-70.
 9. Igarashi, T., K. Hayakawa, T. Nishimura, T. Ozawa and H. Takizuka (1999) Home network file system for home network based on IEEE-1394 technology. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 45(3), 1000-1003.
 10. Lea, R., S. Gibbs, A. D. Abrams and E. Eytchison (2000) Networking home entertainment devices with HAVi. *IEEE Internet Computer*, 33(9), 35-43.
 11. Marples, D. and P. Kriens (2001) The open services gateway initiative: An introductory overview. *IEEE Communications Magazine*, 39(12), 110-114.
 12. Moon, K. D., Y. H. Lee and C. E. Lee (2005) Design of a universal middleware bridge for device interoperability in heterogeneous home network middleware. *IEEE Transaction on Consumer Electronics*, 51(1), 314-318.
 13. The Community Resources for Jini Technology, http://www.jini.org/wiki/Main_Page.
 14. Valtchev, D. and I. Frankov (2002) Service gateway architecture for a smart home. *IEEE Communications Magazine*, 40(4), 126-132.
 15. Wacks, K. (2002) Home systems standards: Achievements and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 40(4), 152-159.
 16. Wendorft, R. G., R. T. Udink, M. P. Bodlaender (2001) Remote execution of HAVi applications on internet-enabled devices. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 47(3), 485-495.

收件：96.03.02 修正：96.04.26 接受：96.06.26