

# Service Convergence Gateway 엔진을 이용한 홈 멀티 미디어 통합 시스템

박윤정<sup>0</sup> 민덕기  
건국대학교 컴퓨터·정보통신학과  
{sm6280p<sup>0</sup>, dkmin}@konkuk.ac.kr

## Home Multimedia Integration System using Service Convergence Gateway Engine

Yunjung Park<sup>0</sup> Dugki Min  
School of Computer Science and Engineering, Konkuk University

### 요 약

SCG엔진 (Service Convergence Gateway Engine)은 UPnP와 웹 서비스간의 서비스를 변환해 주는 엔진이며, 동시에 홈 네트워크와 외부를 이어주는 게이트웨이이다. 홈 멀티미디어 통합 시스템을 구축하기 위해 홈 네트워크에서는 UPnP를 사용하고, 홈 네트워크에서 홈 네트워크 외부에서 미디어 콘텐츠를 사용하기 위해 웹 서비스를 사용하며, SCG엔진을 통해 UPnP와 웹 서비스 간의 서비스 변환을 하여 시스템을 구현해 보고자 한다. 본 논문에서는 SCG엔진을 사용한 홈 멀티미디어 통합 시스템을 설계 및 구현하여 홈 네트워크 내외의 미디어 콘텐츠를 통합하여 사용할 수 있도록 하는 방법에 대해 설명한다.

### 1. 서 론

최근에는 멀티미디어와 홈 디바이스의 발전으로 오디오, 비디오, 이미지와 같은 미디어 콘텐츠(Media Contents)를 재생하는 디바이스에 다양한 기능과 형태를 추가한 여러 종류의 디바이스들이 출시되고 있다. 이에 따라, 개인이 소유하는 미디어 디바이스의 개수는 1인당 다수가 되었다. 하지만 다양한 미디어 콘텐츠 재생 디바이스를 통합하여 제어하는 방법이 존재하지 않기 때문에 디바이스 간에는 서로 호환이 되지 않는다. 따라서 사용자가 대량의 미디어 콘텐츠를 각각 관리하여야 하기 때문에 이에 따른 큰 불편함이 생겼다. 앞으로는 이러한 멀티미디어 디바이스와 콘텐츠를 통합하여 관리하는 것이 중요한 문제가 될 것이다. 본 논문에서는 이러한 미디어 디바이스들을 통합한 홈 멀티미디어 통합 시스템을 구축하고자 한다. 이 홈 멀티미디어 통합 시스템은 단순히 홈 네트워크 내부의 미디어 디바이스들만을 통합 하는 것이 아니라, 인터넷을 통해 외부에 존재하는 많은 멀티미디어 콘텐츠에 접근하여 이를 홈 네트워크에서 사용하도록 하였을 뿐만 아니라, 외부에서도 홈 네트워크의 미디어 콘텐츠를 이용할 수 있도록 하였다.

#### 1.1 UPnP와 웹 서비스 간의 서비스 변환을 통한 홈 멀티미디어 통합 시스템

UPnP[1]는 홈 네트워크 상에 있는 독립되어있는 다양한 디바이스들을 통합해주는 표준으로 미디어

디바이스 통합에 핵심적인 역할을 하고 있다. 앞으로의 홈 네트워크 디바이스는 UPnP를 통해 하나로 묶어 제어하는 형식이 될 것이다. 그리고 홈 네트워크 외부에 존재하는 미디어 서비스들은 서로 다른 플랫폼상에 존재하는 서비스를 통합할 수 있는 기술인 웹 서비스를 통해 제공되거나 혹은 이러한 기능을 지원하도록 될 것이다.

UPnP의 가장 큰 장점은 디바이스들을 통합하여 손쉽게 컨트롤 할 수 있다는 것이지만, 그 범위가 홈 네트워크 내부로 제한되어 있어다는 한계가 있다. 또한 UPnP로 통합된 디바이스들은 UPnP로만 통신이 가능하기 때문에 외부로의 통신이 어렵다는 점이 있다. 웹 서비스로 된 서비스들은 플랫폼이나 언어에 상관없이 통신할 수 있어 여러 환경에서 구현되는 서비스를 통합 할 수 있지만 UPnP로 구성된 홈 네트워크와는 호환이 되지 않아 서로 통신을 할 수 없다.

따라서 본 논문에서 제안하는 홈 멀티미디어 통합 시스템은 홈 네트워크에서는 UPnP를 사용하고, 외부에서는 웹 서비스를 사용하게 함과 동시에, 별도로 이를 위한 서비스 변환 엔진을 두어 이 둘을 통합시키도록 하였다. 이러한 서비스 변환 엔진을 Service Convergence Gateway 엔진 (SCG엔진)이라고 한다. SCG엔진은 서로 다른 프로토콜에서 제공하는 서비스간의 프로토콜 변환을 통해 이를 사용할 수 있게 하는 엔진이다. 여기서는 UPnP와 웹 서비스간의

서비스 변환을 통해 홈 네트워크 내부의 미디어 디바이스 서비스의 통합뿐만 아니라 홈 네트워크 외부와 연결을 담당하는 게이트웨이 역할도 한다.

1.2 Home Multimedia Integration 시스템

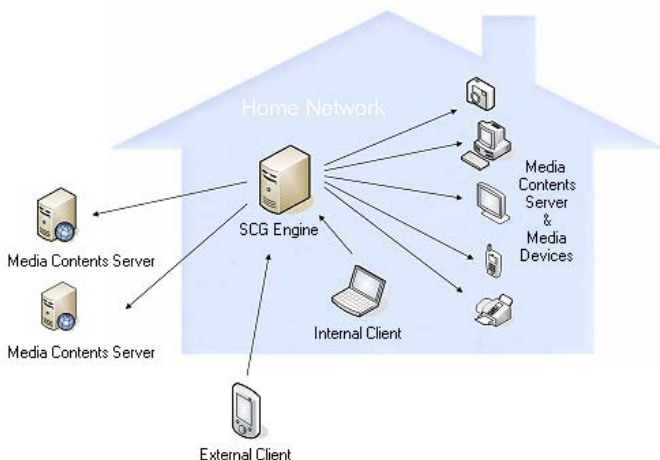
앞서 말한 UPnP와 웹 서비스 그리고 SCG 엔진을 통해 다양한 멀티미디어 디바이스와 미디어 콘텐츠를 하나로 통합하여 제어할 수 있는 시스템을 홈 멀티미디어 통합 시스템, 즉 HMI(Home Multimedia Integration) 시스템이라고 하였다. 이 시스템은 UPnP AV[2] 모델을 참고하여 미디어 디바이스의 콘텐츠와 이를 재생하는 플레이어의 수집과 이를 각각 선택하여 재생하는 데에 초점을 두고 설계하였다.

미디어 콘텐츠의 수집은 홈 네트워크 내부의 콘텐츠일 경우 UPnP Discovery를 통해 자동으로 이루어지고, 외부의 콘텐츠일 경우 사용자가 이에 대한 메타 정보를 등록함으로써 이루어진다.

미디어 플레이어의 수집 과정은 콘텐츠의 수집과 동일하지만 가정에서 미디어 콘텐츠를 외부에 재생하도록 하는 것은 불필요하기 때문에 홈 네트워크 내부의 렌더러만 수집하도록 하였다. 대신 사용자가 가정 밖에서 모바일 디바이스를 통해 홈 네트워크의 콘텐츠를 사용하도록 하기 위해 별도의 클라이언트를 제공하였다.

미디어 콘텐츠의 재생은 수집된 콘텐츠와 플레이어의 리스트에서 각각을 선택하여 콘텐츠를 플레이어로 스트리밍하여 재생한다.

이러한 과정은 모두 자동으로 이루어지기 때문에 사용자는 이에 대한 과정을 알 필요가 없다. 뿐만 아니라 마우스로 선택하는 것만으로 조작이 가능하기 때문에 다양한 미디어를 쉽게 사용할 수 있다. 또한 UPnP와 웹 서비스라는 표준을 사용하여 호환성으로 인한 문제를 최소화 하였다.



(그림 1) HMI 시스템으로 구현된 홈 네트워크

이러한 HMI 시스템을 소개하기 위해 먼저 이에 관한 몇 가지 연구를 살펴보고, HMI 시스템 아키텍처 및 각

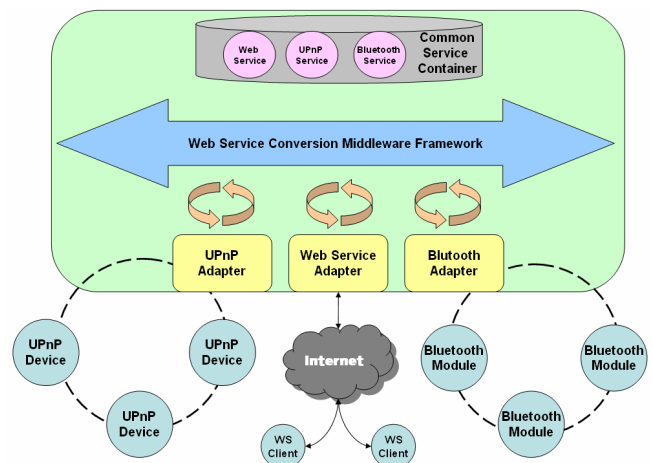
컴포넌트의 설계와 그 구현에 대해 살펴 보도록 한다.

2. 관련연구

HMI 시스템에 대해 자세히 살펴보기 전에 이와 비슷한 주제를 다루는 다른 두 가지 연구에 대해 간단하게 살펴 보고자 한다.

2.1 Web Services Convergence Middleware Framework

for Integrating Services in Ubiquitous Environment [3] WSCM Framework는 유비쿼터스 환경에서 다양한 디바이스가 제공하는 서비스들을 프레임워크상에 추상화된 서비스로 표현하고 관리하며, 이를 외부에 웹 서비스로 변환하여 제공하기 위한 미들웨어 프레임워크이다. 서비스의 요청을 받는 어댑터와 메시지의 처리를 위한 핸들러 그리고 그 사이의 매칭에 대한 룰을 추가하면 다양한 프로토콜을 사용하는 디바이스간에 서비스 변환을 통한 통신이 가능해진다.



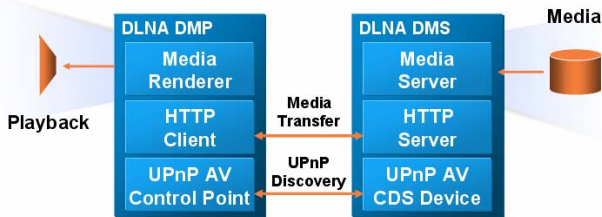
(그림 2) WSCM의 서비스 변환 구조도

WSCM Framework와 HMI 시스템은 서비스 변환을 통해 다양한 디바이스들 간의 서비스를 사용할 수 있도록 한 점에서 유사하다. 하지만 WSCM Framework는 포괄적으로 서비스간의 변환만을 지원하고, 변환된 서비스에 대한 관리와 제어에 대한 메커니즘을 제공하지는 않는다. 반면에 HMI 시스템은 미디어 디바이스와 콘텐츠로 그 범위가 한정되어있지만 서비스 변환으로 수집된 디바이스와 콘텐츠에 대한 관리와 제어가 가능하다.

2.2 DLNA Overview and Vision Whitepaper [4]

DLNA은 Digital Living Network Alliance의 약자로, PC와 CE(consumer electronics) 그리고 모바일 디바이스를 무선 또는 유선 네트워크로 연결하여, 가정 내에서 디지털 미디어를 공유하도록 하도록 하였다. 이를 통해 사용자가 쉽고 편리하게 비디오, 오디오, 이미지와 같이 다양한 디지털 미디어에 접근하고, 보고, 조작하도록

하였다. 이는 HMI 시스템과 매우 유사하다. 또한 DLNA는 HMI 시스템과 마찬가지로 UPnP와 UPnP AV를 기반으로 디바이스들을 연결하고 디바이스간의 콘텐츠 전송과 재생을 하도록 하였다. 아래 (그림 3)은 DLNA v1.0에서 정의한 DMP(Digital Media Player)와 DMS(Digital Media Server) 간에 미디어 검색, 전송 그리고 재생에 대한 아키텍처이다.



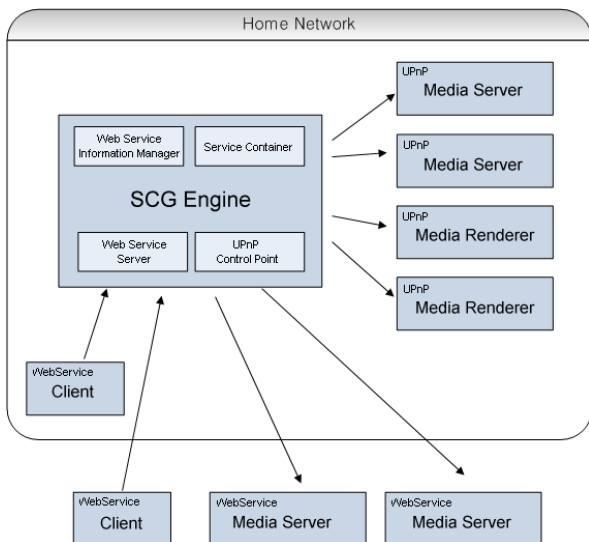
(그림 3) DLNA v1.0에서 정의한 미디어 서버와 플레이어

아직까지 DLNA는 홈 네트워크와 같이 한정된 범위에 있는 미디어 디바이스와 콘텐츠만을 고려하고 있다. 하지만 HMI 시스템에서는 이를 고려함은 물론 선택적으로 홈 네트워크 외부의 미디어도 사용할 수 있게 할 뿐만 아니라 외부에서도 홈 네트워크의 미디어 콘텐츠를 이용할 수 있다는 점에서 차이가 있다.

### 3. 시스템 분석 및 설계

#### 3.1 시스템 아키텍처 소개

HMI 시스템은 크게 미디어 콘텐츠를 저장하고 있는 **Media Server**와 미디어 콘텐츠를 재생하는 **Media Renderer**, Media Server와 Media Renderer를 수집하고 각각이 제공하는 웹 서비스와 UPnP 서비스를 변환시켜주는 **SCG Engine** 그리고 사용자에게 이에 대한 사용자 인터페이스를 제공하는 **HMI Client**로 나누어 볼 수 있다. (그림 4)는 이러한 HMI 시스템의 구조를 나타내고 있다.



(그림 4) HMI 시스템의 아키텍처

#### 3.2 Media Server

Media Server는 미디어 콘텐츠를 저장하고 있는 스토리지 디바이스(Storage Device)이다. Media Server는 홈 네트워크 내부 또는 외부에 존재할 수 있는데, 내부에서는 UPnP를 통해서 그리고 외부에서는 웹 서비스로 서비스를 통해 서비스를 제공하도록 하였다.

SCG엔진이 검색할 시에 Media Server는 자신의 저장 장치에 있는 미디어 콘텐츠 목록을 주고, 사용자가 미디어 콘텐츠를 재생을 위해 특정 콘텐츠를 선택하면 URL을 포함하여 해당 콘텐츠의 재생에 필요한 자세한 정보를 알려준다.

Media Server에서 사용 가능한 미디어 콘텐츠는 크게 오디오, 비디오, 이미지로 나눌 수 있다. 오디오는 WMA, MP3, 비디오는 AVI, WMV, MPEG1,2, 이미지는 JPEG, GIF, PNG, BMP, TIFF 등으로 미디어 디바이스의 재생 장치에서 지원하는 모든 미디어 포맷이 포함된다.

#### 3.3 Media Renderer

Media Renderer는 미디어 콘텐츠를 재생할 수 있는 디바이스이다. Media Renderer는 사용자가 가정에 있을 때 홈 네트워크 내부에서 사용하는 것이기 때문에 UPnP를 통해서만 서비스를 제공한다. 사용자가 Media Renderer에 원하는 미디어 콘텐츠를 지정해 주면 HTTP로 Media transfer를 통해 해당 미디어 콘텐츠를 재생해 준다.

Media Renderer는 홈 네트워크 내부로 사용의 범위를 제한하고 있지만, 이와는 별도로 HMI 시스템에서는 사용자가 외부에서 홈 네트워크에 존재하는 미디어 콘텐츠를 사용하는 방법에 대해서도 제공하고 있다. 이를 HMI External Client 라고 부르며 이는 아래에서 따로 설명한다.

Media Renderer로 사용 가능한 디바이스로는 PC뿐만 아니라 PDA, TV, VCR, 셋탑박스(settopbox), MP3플레이어, 디지털 카메라, 5.1ch 스피커, EPFs(electronic picture frames), 프린터 등이 있다.

#### 3.4 SCG Engine

Service Convergence Gateway Engine는 말 그대로 서비스를 변환 시켜주는 엔진임과 동시에 홈 네트워크와 외부를 이어주는 게이트웨이 역할을 한다. HMI 시스템에서 SCG엔진의 역할은 미디어 디바이스와 콘텐츠의 수집, UPnP와 웹 서비스간의 서비스 변환 그리고 변환된 서비스를 통합 및 관리하여 사용자에게 제공하는 것이다.

##### (1) 미디어 디바이스와 콘텐츠의 수집과 재생

SCG엔진에서 사용하는 표준은 UPnP와 웹 서비스이다. 따라서 이를 지원하기 위해서 SCG엔진 내부에는 UPnP

Controller와 웹 서비스 서버를 포함하고 있다. SCG엔진에서는 이를 통해 각 서비스들을 수집하고 이를 서비스의 저장소인 Service Container에 저장하고 관리하도록 하였다.

UPnP 디바이스의 서비스를 수집하는 방법은 UPnP 표준을 따른다. SCG엔진 내부의 UPnP Control Point가 UPnP Discovery를 통해 홈 네트워크에 존재하는 모든 UPnP 디바이스를 검색한다. 검색 시 발견된 UPnP 디바이스의 정보는 검색된 디바이스 정보를 통해 Media Server와 Media Renderer로 분리되어 등록된다.

웹 서비스의 서비스를 수집하는 방법은 SCG 엔진 내부의 Web Service Information Manager를 통해 이루어진다. SCG엔진은 Web Service Information Manager에 미리 사용자가 저장한 정보를 읽어 해당 서비스의 정보만 가져와 등록 한다.

#### (2) 서비스의 변환

서비스 변환은 수집 단계와 마찬가지로 UPnP와 웹 서비스의 각각의 경우로 나누어져 일어난다. UPnP나 웹 서비스 서비스가 등록이 되면 각각의 절차에 따라 공통의 서비스 형식으로 변환이 되고, Client요청이 오면 요청의 종류에 따라 변환된 서비스를 다시 웹 서비스나 UPnP 형식으로 바꾸어 응답해 준다.

SCG엔진 내부의 UPnP Control Point는 홈 네트워크에 존재하는 모든 UPnP 디바이스를 감지한다. UPnP 디바이스가 등록이 되면 SCG엔진에서는 디바이스에서 제공하는 각 서비스를 Service 객체로 만들어 Service Container에 저장한다.

SCG엔진 내부의 Web Service Information Manager에 웹 서비스가 등록이 되면 SCG엔진은 이 서비스를 내부에 Service 객체로 만들어 Service Container에 저장한다.

HMI Client가 SCG엔진에 웹 서비스로 서비스를 호출하면, SCG엔진 내부의 웹 서비스 서버는 HTTP Request를 받아 이를 해석하여 해당 서비스를 호출 한다.

#### (3) Service Container

Service Container은 말 그대로 서비스를 저장하는 역할을 한다. 서비스 변환 과정을 거쳐 SCG 엔진에 등록된 UPnP 디바이스들이 제공하는 서비스와 웹 서비스의 서비스 객체를 가지고 있어, 필요 시 이를 사용할 수 있도록 해 준다.

#### (4) Web Service Information Manager

외부에 존재하는 웹 서비스를 제공하는 서비스의 개수는 무한정 많기 때문에 사용자는 어떤 웹 서비스를 사용할지에 대한 정보를 XML로 저장해 놓고 Web Service Information Manager는 이를 해석하여 알맞은 웹 서비스를 SCG엔진에 등록 한다.

### 3.5 HMI Client

HMI 시스템을 사용하기 위한 사용자 Client로는 HMI Internal Client와 HMI External Client가 있다.

#### (1) HMI Internal Client

HMI Internal Client는 홈 네트워크 내부에서 SCG엔진에 접속하여 HMI 시스템을 이용하기 위한 Client이다. 사용자는 Client를 통해 SCG엔진에서 수집한 Media Server와 그 안의 미디어 콘텐츠, 그리고 Media Renderer의 목록을 볼 수 있다. 또한 미디어 콘텐츠와 Media Renderer를 선택하여 이를 재생할 수 있도록 제어 할 수 있다.

#### (2) HMI External Client

HMI External Client는 홈 네트워크 외부에서 HMI 시스템을 이용하기 위한 Client이다. 대부분의 동작은 HMI Internal Client와 유사하지만 HMI External Client는 홈 네트워크의 외부에서 사용하는 것으로 가정하기 때문에 별도의 Media Renderer를 선택하지 않고 Client 내부에 지정한 미디어 플레이어를 사용한다.

미디어 콘텐츠의 포맷 별로 각각 다른 플레이어를 사용하기 위해 포맷 관리자를 추가하여, 사용자가 원하는 플레이어에서 특정 미디어 포맷을 재생할 수 있도록 하였다.

만약 HMI External Client가 UPnP 디바이스이며 동시에 홈 네트워크에서 사용하는 IP를 가지고 있다면, 홈 네트워크에서 Media Server나 Media Renderer도 될 수 있다.

## 4. 시스템 구현

### 4.1 시스템 구현 환경

HMI 시스템을 구축하기 위해서는 SCG엔진, Media Server, Media Renderer, Client의 구현이 필요하다. 구현을 위한 개발 언어로는 Java SDK 1.5를, UPnP 라이브러리로는 Siemens UPnP SDK 1.01[5]를, 웹 서비스 라이브러리로는 Axis 1.4[6]를 사용하였다. 그리고 미디어 서버 구현을 위해 웹 서버로 Resin 2.1.16[7]을 사용하였으며, 미디어 렌더러 구현을 위해 윈도우 미디어 플레이어와 GOM Audio[8], 그리고 윈도우 익스플로러와 프린터 디바이스를 사용하여 구현하였다. 또한 HMI External Client로 사용된 PDA용 애플리케이션은 C# 언어로 Windows CE에서 동작하도록 개발 하였다.

### 4.2 SCG Engine

#### (1) 미디어 디바이스와 콘텐츠의 수집

SCG엔진이 시작되면 SCG엔진 내부의 UPnP Control Point는 홈 네트워크에 존재하는 모든 Media Server와

그 안에 존재하는 미디어 콘텐츠, 그리고 Media Renderer를 검색한다. 또한 사용자가 XML로 저장한 웹 서비스 정보를 보고 Web Service Information Manager는 해당 웹 서비스에서 제공하는 미디어 콘텐츠 리스트를 가져온다.

모든 검색은 SCG엔진이 시작하였을 때 Media Server와 Media Renderer의 정보를 검색해 온 후, 사용자가 Client를 통해 정보를 요청하였을 때 Media Server 내의 미디어 콘텐츠 리스트를 검색하여 함께 보여주도록 한다.

(2) 서비스 변환

UPnP Control Point나 웹 서비스 서버가 홈 네트워크 내부의 UPnP 디바이스 혹은 웹 서비스를 등록하였을 때 SCG엔진은 바로 서비스의 정보를 토대로 Service라는 자바 클래스 객체로 만들어 서비스 명과 변환된 서비스 객체를 Hashtable 형태의 Service Container에 저장한다. 이 서비스에는 서비스 명을 통해 접근할 수 있으며, 요청에 의해 서비스 객체가 넘어오면 SCG 엔진은 이를 요청한 형태의 응답으로 변환시켜 넘겨준다.

(3) Web Service Information Manager

Web Service Information Manager는 SCG엔진 내부에서 동작하는 서비스로, 사용자가 XML파일 정의한 웹 서비스의 정보를 SCG엔진이 시작할 때 검색하여 Service Container에 서비스 변환을 통해 등록시켜 사용자가 사용할 수 있도록 한다.

(4) HMI Client의 요청 처리

HMI Internal Client와 HMI External Client는 모두 웹 서비스를 통해 SCG엔진에 서비스를 요청한다. 따라서 SCG엔진에서 웹 서비스 요청을 처리하기 위한 웹 서비스 서버로는 Axis를 사용하였으며, 이를 통해 HMI Client는 SCG엔진에 웹 서비스로 요청을 하여 서비스를 제공 받을 수 있다.

4.3 Media Server와 Media Renderer의 구현

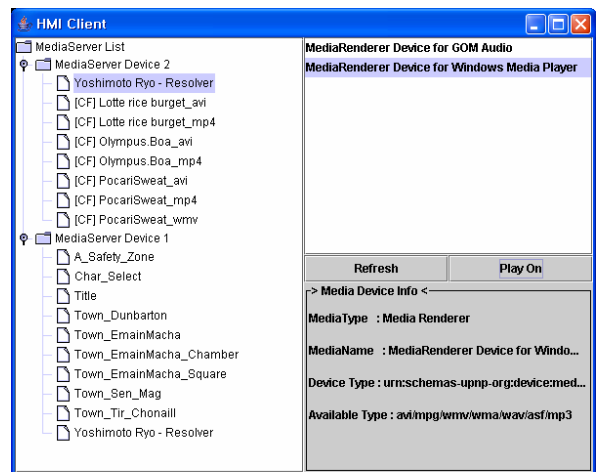
Media Server 디바이스는 Media Server 역할을 하는 UPnP 애플리케이션과 Resin 웹 서버를 결합하여 구현하였다. 웹 서버를 통해 저장 장치에 저장된 미디어 콘텐츠에 주소를 부여하여 외부에서 콘텐츠에 접근할 수 있도록 하였다. 웹 서버에 미디어 콘텐츠를 저장하면 미디어 서버 애플리케이션에서는 그 미디어에 대한 정보를 관리하여 SCG에서 검색을 할 때에 전체 미디어 콘텐츠의 리스트 및 각 콘텐츠에 대한 정보를 전달한다.

Media Renderer는 Media Renderer 역할을 하는 UPnP 애플리케이션과 미디어 플레이어 애플리케이션을 결합하여 구현하였다. 본 시스템에서는 Media Renderer 구현을 위해 동영상 재생을 위한 윈도우 미디어

플레이어와 오디오 재생을 위한 GOM Audio, 그리고 이미지 재생 및 출력을 지원하기 위해 윈도우 익스플로러와 프린터 디바이스를 사용하였다.

4.4 HMI Internal Client와 HMI External Client의 구현

HMI Internal Client의 왼쪽에는 Media Server의 목록이 트리 형식으로 나타나고 오른쪽에는 Media Renderer의 목록을 리스트 형식으로 보여준다. 여기서 듣고자 하는 미디어 콘텐츠를 선택하고 이를 재생시킬 렌더러를 선택하여 플레이 버튼을 누르면, Media Renderer에서 Media Server의 미디어 콘텐츠를 스트리밍하여 재생하게 된다. 재생 중에 플레이 버튼을 한 번 더 누르면 재생은 종료된다. 아래 (그림 5)는 SCG엔진에서 Media Server와 Media Renderer의 목록을 얻은 HMI Internal Client의 애플리케이션 화면이다.



(그림 5) HMI Internal Client

HMI External Client는 PDA를 사용하여 구현하였다. PDA의 OS가 Windows CE이기 때문에 Compact Framework를 기반으로 C#언어로 구현하였다. 전체적인 UI와 기능은 Media HMI Internal Client와 유사하지만 별도로 렌더러를 선택하지 않기 때문에 Media Server와 그 콘텐츠를 선택하는 트리만 존재한다. 미디어와 오디오 재생을 위한 PDA에 내장되어 있는 윈도우 미디어 플레이어와 이미지 재생을 위한 인터넷 익스플로러를 사용하였다.

5. 결론 및 향후 연구 계획

HMI 시스템에서는 다양하고 복잡한 미디어 디바이스와 미디어 콘텐츠를 하나로 통합하여 관리할 수 있는 시스템을 제안하였다. 이 시스템을 통해 홈 네트워크 상의 미디어 저장 디바이스와 미디어 재생 디바이스를 분리하여 동적으로 미디어 콘텐츠와 재생 디바이스를 선택하게 할 수 있게 하였고, 홈 네트워크 외부의 미디어 서비스를 통합하여 사용할 수 있게 해줄 뿐만

아니라, 이를 홈 네트워크의 외부에서 제어가 가능하도록 하였다.

향후 연구에는 크게 4가지 사항을 고려할 것이다. 첫번째로 이번 논문에서는 HTTP만을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 스트리밍 하였지만, 향후에는 HTTP 뿐만 아니라 RTP(RealTime Streaming)와 같이 다른 스트리밍 프로토콜도 사용할 수 있도록 하고, 서로 다른 스트리밍 프로토콜도 SCG 엔진을 통한 변환을 통해 사용할 수 있도록 하는 방안을 연구할 것이다. 두번째로 현재는 홈 네트워크나 외부에 존재하는 디바이스와 그 내부의 콘텐츠를 보고 이를 재생 시킬 수만 있지만 이러한 미디어 콘텐츠의 관리에 대한 방안에 대한 메커니즘이 존재하지 않는다. 따라서 파일의 복사와 이동 등과 같은 미디어 콘텐츠의 관리와 이에 따른 보안 문제에 대해 연구할 것이다. 세번째로는 외부에서 웹 서비스로 제공하는 미디어 콘텐츠 서비스가 실제로 사용될 수 있는 상용 서비스가 될 수 있도록 하는 방안에 대해 연구할 것이다. 현재 이를 위해 DRM(Digital Right Management)을 지원하도록 고려하고 있다. 그리고 마지막으로 사용자 외부에 존재하는 여러 웹 서비스 중에서 원하는 웹 서비스를 찾도록 하기 위해 미디어 콘텐츠를 제공하는 웹 서비스들을 저장하는 UDDI[9]를 구축하도록 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] UPnP™ Device Architecture (<http://www.upnp.org/resources/documents.asp>), 2000
- [2] UPnP AV Architecture V1.0, UPnP Standard, <http://www.upnp.org/specs/av/>, 2002
- [3] Web Services Convergence Middleware Framework for Integrating Services in Ubiquitous Environment, Konkuk University, 신성환, 2006
- [4] DLNA Overview and Vision Whitepaper 2007, DLNA, <http://www.dlna.org/en/industry/about>, 2007
- [5] "Siemens UPnP SDK 1.01P", Siemens AG, <http://www.plug-n-play-technologies.com/>
- [6] "Apache Axis", Apache, <http://ws.apache.org/axis/>, 2006
- [7] "Resin", Caucho, <http://www.caucho.com/>, 2005
- [8] "GOM Audio", Gretech, <http://gom.ipop.co.kr/>, 2007
- [9] "Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)", OASIS, <http://www.uddi.org/>
- [10] "about .NET XML 웹 서비스", 정성권, 최성우, 하민규, 영진. COM, 2002