

Home Networking에서 전화 인터페이스를 통한 UPnP 가능기기들의 제어

한 상 숙[†] · 은 성 배^{††}

요 약

최근에 홈 네트워킹 미들웨어에 대한 연구는 대부분 인터넷을 통한 웹 제어방식을 취하고 있다. 비록 유선 및 이동단말기를 통한 음성 제어 방식도 취하고는 있으나, UPnP와 같은 표준기술을 사용하지는 않으며, 단일기기를 제어하는 기술에만 한정되어 있다. 본 논문은 유선 및 이동 전화를 통하여 네트워크에 연결된 다양한 종류의 UPnP 가능기기들을 음성으로 제어하는 음성 게이트웨이의 개발에 관한 것이다. 음성 게이트웨이는 MPC850 모듈부와 전화 인터페이스부로 구성되었으며, 음성 게이트웨이 내의 컴퓨터부인 셋톱박스는 PSTN 인터페이스부, 제어정보처리부, UPnP 프로토콜처리부로 구성되었다. 그리고 전체 시스템을 설치한 보드를 통하여 구현하였다.

Controlling of UPnP Devices through Phone Interface in a Home Networking

Sangsuk Han[†] · Seongbae Eun^{††}

ABSTRACT

Recently most of the study about home-networking middleware take the way of web-control through the internet. Although the way of control using wire and PDA also be taken, but does not use standard techniques like UPnP and is limited in the technique controlling simple device. This paper is about the development of a Voice Gateway controlling many kinds of UPnP controlling devices connected to network. Voice gateway is consisted of MPC850 module and phone interface and the set-top box, a part of computer in voice gateway is consisted of PSTN interface, information controlling process and the process of UPnP protocol. And I tried to implement this through entire system board.

키워드 : UPnP, 음성 게이트웨이(Voice Gateway), PSTN

1. 서 론

홈 네트워킹의 구성은 유선망과 무선망으로 나누어 생각할 수 있다. 우선 가정내부의 유선망으로는 전력선 기반의 X.10, 전화선 기반의 HomePNA(Home Phone Network Alliance), IEEE1394(Institute of Electrical and Electronics Engineer 1394), USB(Universal Serial Bus), 인터넷 기반 등이 있으며, 무선망으로는 HomeRF(Home Radio Frequency), Bluetooth, Wireless LAN(Wireless Local Area Network), IrDA 등이 있다.

홈 네트워킹을 위한 미들웨어는 Jini(Java intelligent network infra-structure), HWW(Home Wide Web), HAVi(Home Audio Video Interoperability), UPnP(Universal Plug & Play) 등이 표준으로 제시되고 있으며, 그 중에서 UPnP

는 네트워크에 가입되는 다양한 기기들이 제공하는 서비스를 이용하기 편리하도록 만들어주는 표준이다[1-5].

홈 네트워킹의 구성기술들이 경쟁적으로 발전하고 있는 가운데 외부로부터 가정내 기기들에 접근하고 제어하는 몇 가지의 연구결과가 있다[6-9]. 그 중 한 가지는 일반 유무선 전화를 이용하여 가정 내 보일러를 제어[10]하는 기술로서, 유무선 전화를 통하여 음성으로 가정내 보일러에 접속, 기기 제어를 한다는 점에서는 본 연구의 목적과 같다고 할 수 있으나, UPnP와 같은 표준기술을 사용하지 않고 있으며, 또한 보일러를 제어하는 기술에만 한정되어 있다는 점에서 본 연구와는 다르다.

이동단말기를 통하여 가정내 기기들을 제어하는 기술[10]의 경우는 이동단말기의 출력창이나 HTML(Hyper Text Markup Language) 문서의 단말기 창에 표시하는 기술로서 음성을 통하여 가정용 기기를 제어하려는 본 논문의 내용과는 다르다.

[†] 준 회 원 : 대전기술대학 멀티미디어과 교수

^{††} 정 회 원 : 한남대학교 정보통신공학과 교수

논문접수 : 2003년 10월 18일, 심사완료 : 2004년 3월 9일

따라서 본 논문에서는 기존의 연구들이 지니고 있는 문제점들을 극복하고 보다 효율적이고 실용적인 방안으로서 유선 및 이동전화를 통하여 UPnP 가능기기들을 음성으로 제어할 수 있는 UPnP 가능기기 제어시스템을 개발하는 것이다.

본 논문의 2장에서는 UPnP의 개념과 관련연구들에 대하여 검토하고자 하며, 3장에서는 전화망을 통한 UPnP 가능기기 시스템을 설계하고, 4장에서는 시스템 운용 예를 설명하고, 5장에서는 설계를 바탕으로 구현하며, 6장에서는 연구 결과를 종합 기술 및 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 배경

2.1 UPnP 개념

UPnP 미들웨어기술은 1999년에 마이크로소프트, 인텔 등의 회사가 모여 홈 네트워킹을 위해 제안한 기술이며, 구조상의 보편적 특성은 다음과 같다[1].

- 전원을 연결하면 바로 작동한다.
- 특정한 기기이기보다는 일반적인 프로토콜을 사용한다.
- 중요한 물리적 미디어와 전송으로부터 독립적이다.
- 어떤 프로그램 언어와 동작시스템에서도 구현될 수 있다.
- XML(eXtensible Markup Language)과 SOAP(Simple Object Access Protocol) 등과 같은 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)와 다른 인터넷 기술에 지렛대 역할을 한다.
- 브라우저를 경유하여 기기의 사용자 인터페이스와 상호 작용을 제어할 수 있게 한다.
- 재래적인 응용프로그램의 제어를 가능하게 한다.
- 판매자들은 다양한 기기에 기반을 두고 있는 UPnP의 제어 프로토콜에 일반적으로 동의한다.
- 필요시마다 기본적인 제어 프로토콜을 일방적으로 확장할 수 있다.

UPnP가 동작하는 과정은 디바이스, 서비스, 제어점의 세 부분으로 나누어 설명될 수 있다. 디바이스는 서비스를 제공하는 장치를 의미하며, 제공할 서비스를 포함하고 있다. 서비스는 서비스 내용을 갖고 있어서 제어점의 요청에 응답하여 장치를 사용할 수 있도록 한다. 제어점은 서비스를 사용할 수 있도록 하는 일종의 프로그램이다. 제어점의 예로는 윈도우 운영체제에 포함된 UPnP 제어점을 들 수 있다. UPnP 제어점을 통하여 네트워크에 참가한 디바이스를 발견하고, 디바이스가 제공하는 서비스를 사용할 수 있다. 이와 같은 과정은 실제적인 사용자의 제어와 관리를 제외하고는, 사용자의 개입 없이 UPnP 디바이스와 UPnP 제어점 사이의 네트워크 서비스를 위해 UPnP에서 정의한 프로

토콜을 통하여 이루어지며, 인터넷 환경에서 정의한 프로토콜의 장점을 모두 수용하고 있다.

2.2 관련 연구

외부로부터 가정 내 기기들을 제어하는 홈 네트워킹에 관련된 몇 가지 연구사례는 <표 1>과 같다.

<표 1> 관련 연구 비교

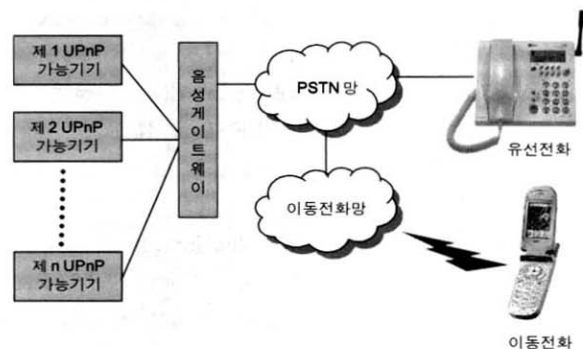
번호	제 목	미들웨어	물리계층	구현환경	서비스
연구1	LonWorks 네트워크를 이용한 원격 홈오트메이션 시스템[6]	Lon Works	전력선 (PLC)	인터넷	웹
연구2	디지털 TV에 IEEE1394 적용 사례 [7]	HWW	IEEE1394	TV	웹, TV
연구3	PDA를 이용한 홈 네트워크의 보안 제어[8]	OSGi	Ethernet Wireless LAN	인터넷, 이동기기	웹
연구4	PDA를 이용한 모바일 협동작업 미들웨어 구현[9]	-	Ethernet Bluetooth	인터넷, 이동기기	웹
본연구	전화 인터페이스를 통한 UPnP 가능기기들의 제어	UPnP	IEEE1394 HomePNA PLC, IrDA HomeRF Bluetooth	유선 및 이동전화	음 성

<표 1>에서 보는 바의 4가지 연구들은 웹이나 TV를 이용하여 제어함을 알 수 있으나 본 논문에서는 UPnP 가능기기들을 음성으로 제어한다는 점과 다수기기를 동시에 제어한다는 점에서 다르다.

3. 시스템 설계

3.1 시스템의 구성

(그림 1)은 유선 및 이동전화를 이용한 UPnP 가능기기 제어시스템을 설명하기 위한 시스템 구성도이다.



(그림 1) UPnP 가능기기 음성 제어시스템

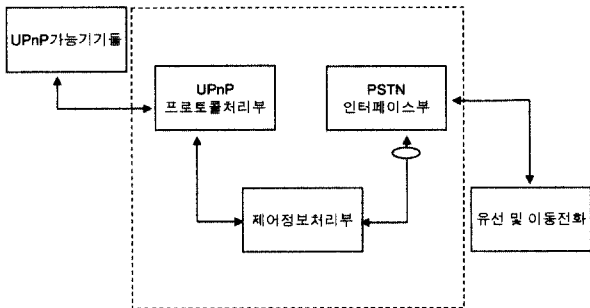
유선 및 이동전화를 이용한 UPnP 가능기기 제어시스템

은 (그림 1)에서 나타낸 바와 같이 UPnP에 의해 연결되어 외부로부터 입력된 제어신호에 따라 제어하는 음성 게이트웨이와 일반전화망을 통해 제어신호를 음성 게이트웨이로 전달하는 유선전화 및 이동전화로 구성된다.

UPnP 가능기기는 IEEE1394, HomePNA, 전력선 통신, IrDA, Bluetooth 및 HomeRF 등의 전송방식에 의해서 연결된다. 이와 같은 UPnP 가능기기로는 기억재생기기, 게임기, 생활편의기기, PC관련기기, 백색가전 및 통신기기 등을 들 수 있다. 음성 게이트웨이는 유선 및 무선 네트워크를 통하여 UPnP 가능기기와 연결되며, 특히 UPnP 프로토콜을 지원하는 컴퓨터로 구성될 수 있으며, 또한 음성 게이트웨이는 PSTN(Public Switched Telephone Network) 망과 연동되어 유선 및 이동전화의 음성통신을 지원한다. 유선전화는 PSTN 망 기반의 임의의 전화이며, 이동전화는 PSTN 망 기반의 음성통신이 가능한 이동전화 또는 이동단말기이다.

3.2 음성 게이트웨이의 셋톱박스

(그림 2)는 (그림 1)의 음성 게이트웨이의 셋톱박스를 보다 상세하게 나타낸 것이다.

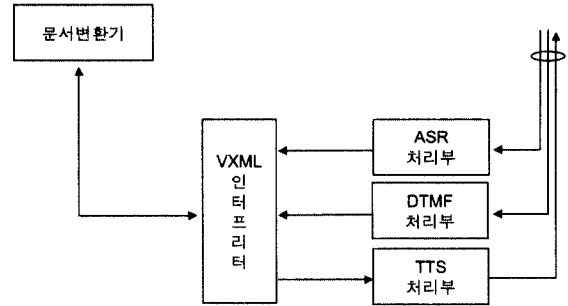


(그림 2) 제어시스템 중 컴퓨터부인 셋톱박스의 블록도

본 연구에 따른 음성 게이트웨이 내의 컴퓨터부인 셋톱박스의 구성은 유무선 인터페이스에 연결된 UPnP 가능기기들과 연결되어 UPnP 프로토콜에 따라 연동하는 UPnP 프로토콜처리부, 음성 및 DTMF(Dual Tone Multi Frequency) 신호를 처리하여 UPnP 가능기기들을 제어하고 UPnP 가능기기들로부터의 상태변화를 유선 및 이동전화에 전달하는 제어정보처리부 및 PSTN 망에 접속되어 유선 및 이동전화로부터 오는 음성신호와 DTMF 신호를 수신하여 제어정보처리부에 전달하고, 제어정보처리부에서 송신한 음성신호를 유선 및 이동전화로 전달하는 PSTN 인터페이스부로 이루어진다.

3.3 제어정보처리부

(그림 3)은 (그림 2)의 제어정보처리부를 보다 상세하게 나타낸 것이다.

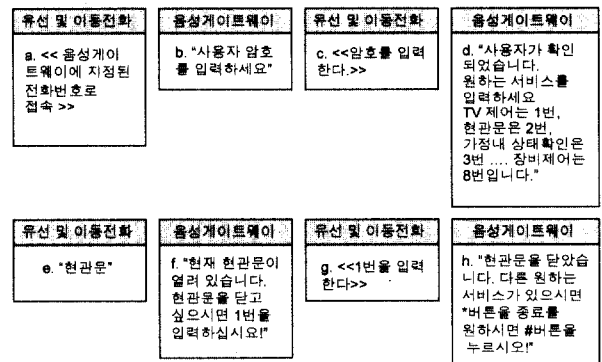


(그림 3) 셋톱박스 내의 제어정보처리부의 상세 블록도

(그림 3)에 있는 셋톱박스 내의 제어정보처리부의 구성은 UPnP 가능기기에서 제공한 HTML 문서를 VXML(Voice XML) 문서로 변환하는 문서변환기, VXML 문서를 읽고, 번역하고, 처리해주는 VXML 인터프리터가 있으며, 유선 및 이동전화로부터 송신된 음성을 인식하여 VXML 인터프리터에 전달하는 ASR(Automatic Speech Recognition) 처리부, 유선 및 이동전화로부터 송신된 호 처리 및 DTMF 신호를 처리하여 VXML 인터프리터에 전달하는 DTMF 처리부 및 VXML 인터프리터에서 생성된 문자를 음성으로 변환하는 TTS(Text To Speech) 처리부로 이루어진다.

3.4 UPnP 가능기기 제어방법

(그림 4)는 유선 및 이동전화를 사용하여 UPnP 가능기기를 제어하는 방법을 설명하기 위한 그림이다.



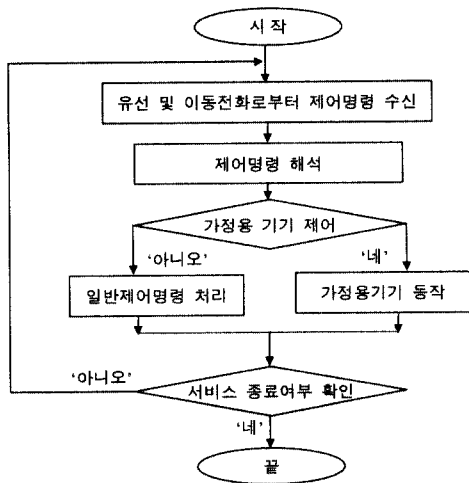
(그림 4) 음성을 통한 UPnP 가능기기 제어의 실제 예

유선 및 이동전화를 사용하여 UPnP 가능기기를 제어하는 방법은 전화기의 송수화기에서 교환되는 음성과 전화기의 키를 누를 때 발생하는 DTMF 신호에 따른다. 따옴표, 중괄호 또는 물음표로 표시된 문자는 송수화기에서 전달되는 음성을 표현하며, 괄호안에 표시된 내용은 유선 및 이동전화의 키패드를 누르는 동작을 의미한다.

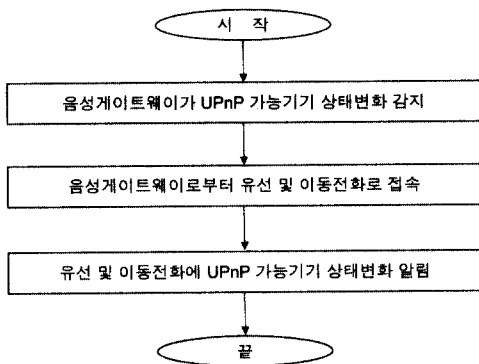
(그림 4)(a)는 유선 및 이동전화로 UPnP 가능기기를 제어하기 위한 초기과정으로서 지정된 전화번호로 전화를 거는 과정을 나타낸다. (그림 4)(b)는 음성 게이트웨이가 발생

한 음성을 나타내며, (그림 4)(c)는 사용자가 전화의 키패드를 이용하여 미리 지정된 암호를 입력하는 것을 나타낸다. (그림 4)(d)는 음성 게이트웨이가 발생한 음성신호를 나타내며, (그림 4)(e)는 사용자가 음성으로 원하는 메뉴를 선택한 것을 나타낸다. 또한 (그림 4)(f)는 음성 게이트웨이가 발생한 음성을 나타내며, (그림 4)(g)는 사용자가 유선 및 이동전화의 키패드로서 원하는 서비스 신호를 입력한 것을 나타낸다. 마지막으로 (그림 4)(h)에서는 음성 게이트웨이가 사용자의 요구에 따른 UPnP 가능기기의 제어서비스를 완료하고 다음의 서비스 요구를 기다리는 상태를 나타낸다.

(그림 5) 및 (그림 6)은 유선 및 이동전화를 이용한 UPnP 가능기기 제어방법을 설명하기 위한 흐름도이다.



(그림 5) 유선 및 이동전화를 이용한 UPnP 가능기기 제어 흐름도



(그림 6) 상태변화를 유선 및 이동전화에 알릴 때의 흐름도

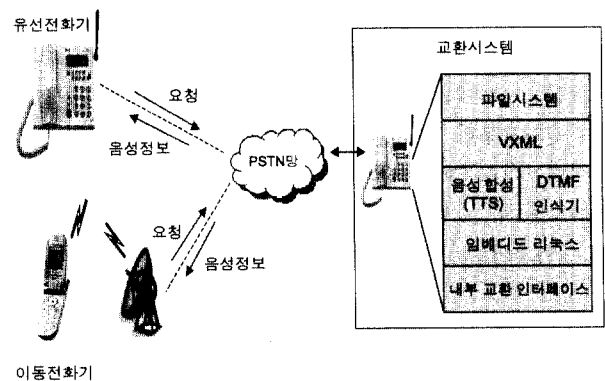
유선 및 이동전화를 이용한 UPnP 가능기기 제어방법은 유선 및 이동전화에서 음성 게이트웨이로 명령을 전송하여 UPnP 가능기기를 제어하는 경우와, 이와는 반대로 UPnP 가능기기로부터 음성 게이트웨이로 자신의 상태변화를 알리고 음성 게이트웨이에서 유선 및 이동전화로 전화를 걸어서 상태변화를 알리는 경우가 있다.

우선, 유선 및 이동전화로부터 UPnP 가능기기로 제어명령이 전달되는 경우에는 (그림 5)에서 나타난 바와 같다. 유선 및 이동전화에서 (그림 4)(a), (c), (e), (g)와 같이 제어명령을 수신할 때, 제어명령은 PSTN 인터페이스부에서 (그림 4)(a), (c), (g)와 같이 일반 호 처리 신호이거나 DTMF 신호인 경우에는 ASR 처리부를 거쳐서 VXML 인터프리터부에 전달된다. VXML 인터프리터에서는 제어명령을 해석하여 제어명령이 (그림 4)(h)와 같이 UPnP 가능기기의 제어에 관한 경우에는 UPnP 가능기기 명령을 문서변환기로 전달하고, 전달된 명령은 UPnP 프로토콜처리부를 거쳐서 UPnP 가능기기들로 전달되어 가정용기기의 제어가 이루어진다. 만약 제어명령이 (그림 4)(b), (d), (f)와 같이 일반 제어명령이라면 VXML 인터프리터에서 생성된 문자열이 TTS 처리부로 전달된 후 음성으로 변환되고, PSTN 인터페이스부를 통하여 유선 및 이동전화로 전달되어 처리된다. (그림 4)(h)와 같이 처리의 마지막 단계에서는 서비스를 계속할지의 여부를 확인한다.

다음으로, UPnP 가능기기로부터 유선 및 이동전화로 상태변화를 알리는 경우에는 (그림 6)에 나타난 바와 같다. 이는 UPnP 가능기기가 미리 정의된 상태변화 -예컨대 현관문이 열렸든가, 또는 가스 누출이 감지된다거나 하는 등의 상태변화-가 감지될 때 이를 음성 게이트웨이에 알린 후 UPnP 프로토콜처리부는 이를 문서변환기를 거쳐서 VXML 인터프리터로 전달한다. VXML 인터프리터는 TTS 처리부 및 PSTN 인터페이스를 통하여 유선 및 이동전화에 접속한 후 상태변화를 알리는 문자열을 생성하여 이를 TTS 처리부를 거쳐서 음성으로 변환, PSTN 인터페이스를 거쳐 유선 및 이동전화에 전달한다. 그 이후의 사용자의 반응은 (그림 5)의 흐름도에서 보는 바와 같다.

4. 시스템 운용 예

사용자는 유선 및 이동전화로 PSTN 망을 통하여 교환



(그림 7) 시스템 운용 예

시스템에 연결된다. 교환시스템의 전화인터페이스가 사용자의 요청을 받아들이고 이를 VXML 인터프리터에 통보한다. VXML 인터프리터는 이 접속을 연결하고 VXML 문서를 읽어 서비스를 시작한다.

(그림 7)은 시스템 운용 예를 나타내고 있다.

(그림 8)은 교환 서비스의 응용을 위한 VXML 문서 시나리오 중 초기 문서의 예를 나타내고 있다.

```

<?vxml version = "1.0" encoding = "EUC-KR"?>
<!DOCTYPE vxml SYSTEM "vxml.dtd">
<vxml version = "1.0"
  < form id = "begin">
    < field name = "switch">
      < prompt count = "1"> 안녕하세요? 한남대학교입니다.
      어느 부서와 통화하시겠습니까? 1번은 정보통신공학과,
      2번은 컴퓨터공학과, 3번은 대표전화입니다.
    </ prompt >
    < prompt count = "2"> 어느 부서와 통화하시겠습니까?
      1번은 정보통신공학과, 2번은 컴퓨터공학과,
      3번은 대표전화입니다.
    </ prompt >
    < dtmf > 1 | 2 | 3 </ dtmf >
    < filled >
      < if cond = "switch == '1'">
        < goto next = "manage.vxml#begin"/>
      < elseif cond = "switch == '2'">
        < goto next = "develop.vxml#manage"/>
      < elseif cond = "switch == '3'">
        < goto next = "represent.vxml#begin"/>
      < else />
        < clear namelist = "switch"?>
      </ if >
    </ filled >
    < catch event = "noinput" count = "1">
      원하는 부서를 선택해 주십시오
    </ catch >
    < catch event = "noinput" count = "1">
      서비스를 종료합니다.
      < goto next = "#finish"/>
    </ catch >
    < catch event = "nomatch">
      죄송합니다. 다시 입력해 주십시오.
    < clear namelist = "switch"/>
    </ catch >
  </ field >
</ form >
< form id = "finish">
  < block >안녕히 가십시오.
  < disconnect />
</ block >
</ form >
</ vxml >

```

(그림 8) VXML 문서 시나리오 중 초기 문서 예

(그림 9)는 사용자가 홈 네트워킹에 접속한 후의 서비스

의 흐름을 나타내고 있다. 즉 “count”가 4인 <catch event = “noinput”> 을 선택하여 지정된 음성을 출력한다. 그리고 <goto>에 지정되어 있는 “finish” 대화로 이동한다. “finish” 는 “안녕히 가십시오.”를 출력하고 <disconnect/>를 실행하여 연결을 종료하도록 하고 있다. 이후의 서비스는 <goto>에 지시되어 있는 “manage.vxml” 문서의 “begin” 대화와 (manage#begin) “develop” 문서의 “begin” 등에 지시되어 있는 대로 진행된다.

교환서비스 외에도 이와 같은 VXML 문서의 구성에 따라 다양한 음성 서비스의 제공이 가능하다.

```

서비스 : 안녕하세요? 한남대학교입니다. 어느 부서와 통화하시
겠습니까? 1번은 정보통신공학과, 2번은 컴퓨터공학과, 3번은 대표
전화입니다.
사용자 : 0(DTMF)
서비스 : 죄송합니다. 다시 입력해 주십시오. 어느 부서와 통화하시
겠습니까? 1번은 정보통신공학과, 2번은 컴퓨터공학과, 3번은 대표
전화입니다.
사용자 : ...
서비스 : 원하는 부서를 선택해 주십시오. 1번은 정보통신공학과,
2번은 컴퓨터공학과, 3번은 대표전화입니다.
사용자가 가장 처음에 입력한 0은 “nomatch” 이벤트를 발생시키는
데, 이를 < catch event = “nomatch” />에서 처리방법을 기술한다.
예제에서는 “죄송합니다. 다시 입력해 주십시오.”를 출력하고 다시
입력을 받도록 하고 있다. 2번째로 대화를 하면 “count”가 2인
<prompt>를 선택하여 음성을 출력한다. 2번째 대화에서는 사용자
가 아무런 입력도 하지 않았다. 이런 상황에서는 “noinput” 이벤트
가 발생하는데, <catch event = “noinput”>에 처리방법을 기술한다.
이제 사용자가 1번, 2번 또는 3번을 입력하면 <goto>에 지시되어
있는 문서와 대화(Dialog)로 이동하여 새로운 입력을 받는다. 만약
사용자가 아무런 입력도 하지 않아 “noinput” 이벤트의 “count”가
4가 되면 다음과 같은 음성을 출력한다.
사용자 : ... (4번째)
서비스 : 서비스를 종료합니다. 안녕히 가십시오.
연결종료

```

(그림 9) 사용자가 접속한 후 서비스의 흐름

5. 구 현

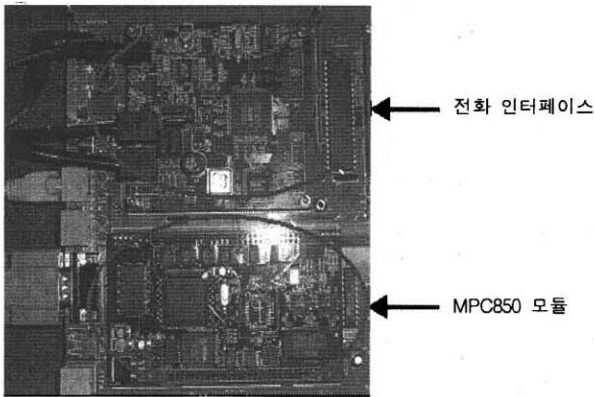
5.1 음성 게이트웨이

음성 게이트웨이는 MPC850 모듈과 전화인터페이스부로 구성되어 있다. MPC850 모듈은 파워PC 계열의 MPC850 마이크로프로세서를 사용하였다. 메모리는 ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), RAM(Random Access Memory) 등을 사용하였고, 주변 장치로는 직렬 포트, 병렬 포트, 이더넷 포트, USB 포트 등과 같은 연결장치로 구성하였다.

주요 사양으로서 중앙처리장치는 50MHz 클럭을 사용하는 MPC850 마이크로프로세서, ROM은 32KB의 EEPROM, RAM은 16MB의 SDRAM, 플래시 메모리는 4MB를 사용하

였다. 그리고 직렬 포트는 SMC1을 사용하였고, RS232를 사용할 경우 전송률은 57,600bps이며, COM 포트를 찾아서 연결하면 된다. 이더넷 포트는 2개를 사용하였고, 10Mbps를 지원한다.

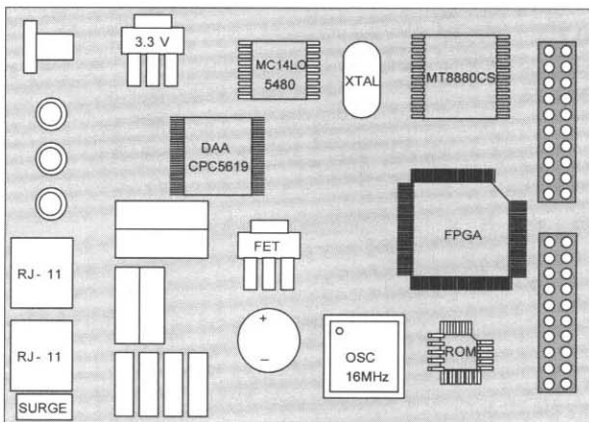
(그림 10)은 설계된 음성 게이트웨이의 보드 설계의 실제 사진을 나타낸 것이다.



(그림 10) 음성 게이트웨이 설계 사진

5.2 전화 인터페이스의 구성과 기능

전화 인터페이스는 VXML 인터프리터의 제어로 사용자의 호 요청을 받아들이고, 음성을 출력, 저장 및 DTMF의 PSTN에 접속하며, 또한 오디오 파일의 D/A, A/D 변환 등 몇 가지 기능을 한다. (그림 11)은 전화 인터페이스의 구성을 나타내고 있다.



(그림 11) 전화 인터페이스의 구성도

- DAA(CPC5619)는 Data Access Arrangement로서 Differential Data(RX+, RX-, TX+, TX-)를 전화선로에 실어서 전송한다.
- DTMF MPC850의 신호를 받아 톤 신호를 생성한다.

- PCM(MC14LC5480) 음성 신호를 A/D 및 D/A로 변환한다.
- FPGA 16MHz 신호를 받아 8K, 2.048M, 4MHz 신호로 나누어진다.

5.3 PSTN 인터페이스부와 DTMF 처리부

PSTN 인터페이스부와 DTMF 처리부는 기 개발된 하드웨어를 사용하였으며, ASR 처리부와 TTS 처리부는 현재는 개발되지 않은 상태로 향후의 연구 과제이다.

5.4 UPnP 가능기기들과 UPnP 프로토콜 처리부의 연동

UPnP에 일반적인 프로토콜들을 탑재하였을 때의 기본적인 동작과정은 첫째로, 디스커버리 단계로 새로운 UPnP 디바이스가 네트워크에 참가한 것을 알리는 과정이다. SSDP (Simple Service Discovery Protocol)를 이용하여 HTTPMU (HTTP Multicast over UDP)를 통하여 멀티캐스트 메시지를 보낸다. 이 때 네트워크에 위치한 제어점 멀티캐스트 주소를 받은 디스커버리 메시지를 통하여 이후의 단계를 진행할 수 있다.

둘째로, 제어점은 네트워크에 참가한 UPnP 디바이스로부터 상세 정보를 얻기 위하여 UPnP 디바이스에게 디바이스 정보를 요청하는 디스크립션 단계이다.

셋째로, 제어점은 사용자가 선택한 UPnP 디바이스 제어 명령을 UPnP 디바이스에 전달한다. 전달되는 메시지는 SOAP 메시지로 작성된다. SOAP은 UPnP 디바이스에 전달 할 명령을 규격화하여 작성하도록 하는 제어 단계이다.

이와 같은 과정을 통하여 일반적인 프로토콜을 이용하여 UPnP 가능기기들을 제어한다.

5.5 VXML 인터프리터

VXML 인터프리터는 텍스트 입력을 받아 텍스트를 출력하는 형태로 구현되었다. VXML 문서는 FIA의 구현, Event의 구현, Prompt Queuing의 구현, Filled의 처리 등 약 700라인의 문서로 구성되었다.

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?>
<!DOCTYPE vxml SYSTEM "vxml.dtd" >
<vxml version="1.0">
  <form id="test">
    <var name="test2" expr="test222"/>
    <field name="init">
      <prompt count="1">It's first prompt. Input 1 or 0.
    </prompt>
      <prompt count="2">It's second test. Input 1 or 0.
    </prompt>
      <prompt count="3">It's third test. Input 1 or 0.
    </prompt>
  </form>
</vxml>
```

```

< filled >
  < if cond = "init == '0' " >
    < goto next = "#begin" />
  < elseif cond = "init == '1' " />
    < goto next = "#finish" />
  < else />
    < clear namelist = "init" />
  < /if >
< /filled >
< catch event = "noinput" count = "1" >
  No input first event occurred!
< /catch >
< noinput count = "2" >
  No input second event occurred!
< /noinput >
< noinput count = "3" >
  No input third event occurred!
< /noinput >
< nomatch >
  No match event occurred!
  < reprompt />
< /nomatch >
< catch event = "error" >
  Error event occurred!
  < reprompt />
< /catch >
< /field >

```

<생략>

(그림 12) VXML 인터프리터

(그림 12)는 VXML 인터프리터로 실행시키면 다음과 같다. 먼저 서비스를 시작하여 초기화 작업을 수행하고 사용자의 접속을 기다린다. 임의의 문자를 입력하여 문서의 해석을 시작한다. 사용자에게 주어진 입력은 1과 0으로 이벤트 처리를 위하여 "/noinput"을 입력한다. 첫 번째 이벤트가 발생하여 count가 1인 <catch>가 선택되고 수행되었다. Prompt counter는 2로 증가하고 count가 2인 <prompt>가 선택되었다. 두 번째 "noinput" 이벤트가 발생하여 count가 2인 <count>가 선택되어 실행되고 Prompt counter는 3으로 증가하여 count가 3인 <prompt>가 선택되었다.

사용자가 "1"을 입력하여 "finish" Dialog로 이동한다. 이 Dialog는 <block>만을 가지고 있으며 다음 Dialog를 지정하지 않는다. 따라서 <block>을 수행하고 서비스를 종료한다

6. 결 론

본 논문에서는 외부로부터 유선 및 이동전화를 이용하여 입력된 음성 신호를 통하여 UPnP 가능기기들을 제어하기

위한 음성 게이트웨이를 개발하였다. 음성 게이트웨이의 구성은 크게 MPC850 모듈부와 전화인터페이스부로 구성하였으며, 음성 게이트웨이 내의 컴퓨터부인 셋톱박스는 PSTN 인터페이스부, 제어정보처리부, UPnP 프로토콜처리부로 구성하였다. 또한 제어정보처리부는 ASR 처리부, DTMF 처리부, TTS 처리부 VXML 인터프리터부로 구성하여 전체 시스템을 설치한 보드를 통하여 구현되었음을 보였다.

향후 음성 게이트웨이의 개발에 이어 상호 연동이 가능한 또 다른 시스템의 연구가 필요하다고 본다.

참 고 문 헌

- [1] B. A. Miller, T. Nixon, C. Tai, M. D. Wood, "Home networking with universal plug and play," IEEE Communication Magazine, Vol.39, No.12, pp.104-109, Dec., 2001.
- [2] Dong-Sung, Kim, Jae Min Lee, Wook-Hyun Kwon, In Kwan Yuh, Gye Yeon Cho, "Design and Implementation of Home server System using UPnP middleware," Proceedings of the International Conference on Consumer Electronics, pp.106-108, June, 2002.
- [3] P. J. Gill, "Jini without the java : Microsoft faces off with sun with Universal Plug and Play : ERP vendors warm up to java," Components strategies, pp.17-18, Sep., 1999.
- [4] G. Bhatti, Z. Sahinoglu, K. A. Peker, J. Guo, F. Matsubara, "ATV-Centeric Home Network to provide a Unified Access to UPnP and PLC Domains," Proceedings of the 2002 IEEE 4th International Workshop on Networked Applications, pp.234-242, Jan., 2002.
- [5] UPnP Forum의 기술문서, Universal Plug and play Devices Architecture, <http://www.upnp.org>.
- [6] 손영성, 박준희, 이창은, 문경덕, 김채규, "LonWorks 네트워크를 이용한 원격 홈오토메이션 시스템", 한국정보처리학회 2001년 춘계학술대회논문지, 제8권 제1호, pp.833-836, Jan., 2001.
- [7] 나일주, "디지털 TV에 IEEE1394 적용 사례 : HWW(Home Wide Web) 미들웨어", 한국정보처리학회지, 제8권 제1호, pp.132-138, Jan., 2001.
- [8] 김상현, 강철범, 장희진, 김상욱 "PDA를 이용한 홈네트워크의 보안 제어", 한국정보과학회 2002년 추계학술발표논문지, 제29권 제2호, pp.436-438, July, 2002.
- [9] 이은영, 김지용, 양정화, 김연희, 김두현, "PDA를 이용한 모바일 협동작업 미들웨어 구현", 한국정보처리학회지, 제9권 제1호, pp.87-94, Jan., 2002.
- [10] <http://www.boiler.co.kr>.



한 상 숙

e-mail : sshan@tjpc.ac.kr

1987년 한밭대학교 전자계산학과(공학사)
1990년 청주대학교 전자계산학과(공학석사)
2004년 한남대학교 정보통신공학과
(공학박사)
1995년~현재 대전기능대학 멀티미디어과
부교수

관심분야 : 실시간시스템, 멀티미디어 처리



은 성 배

e-mail : sbeun@mail.hannam.ac.kr

1985년 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1987년 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
1987년~1990년 한국전자통신연구소 DX
개발단 연구원
1990년~1995년 한국과학기술원 전산학과
(공학박사)

1995년~현재 한남대학교 정보통신공학과 교수
관심분야 : 실시간시스템, 멀티미디어 처리