

工學碩士 學位論文

이동 단말기를 위한
다자간 회의 시스템 구조 설계

An Architectural Design of a Conference System
for Mobile Terminals

指導教授 孫 周 永

2002年 2月

韓國海洋大學校 大學院

컴 퓨 터 工 學 科

李 虎

本 論 文 을 李 虎 의 工 學 碩 士 學 位 論 文 으 로 認 准 함

委 員 長 工 學 博 士 朴 侏 讚 印

委 員 工 學 博 士 柳 吉 洙 印

委 員 工 學 博 士 孫 周 永 印

2001年 12月

韓 國 海 洋 大 學 校 大 學 院

컴퓨터工學科 李 虎

목 차

Abstract	ii
제 1 장 서 론	1
제 2 장 기반기술 연구고찰	4
2.1 VoiceXML(Voice eXtensible Markup Language)	4
2.2 WML(Wireless Markup Language)	8
2.3 H.323 (회의 시스템을 위한 표준)	10
제 3 장 이동 단말기를 위한 회의 시스템	16
3.1 회의 시스템 구조를 위한 가정	16
3.2 다자간 회의 서비스를 위한 시나리오	16
3.3 기반기술의 문제점과 해결방안	18
3.4 제안 모델의 기본 구조	21
3.4.1 다자간 회의 시스템을 위한 기본 구조	21
3.4.2 단순 음성회의 접속	22
3.4.3 음성회의 도중 데이터 서비스	23
3.5 음성 회의 시스템을 위한 동작	24
제 4 장 실험	28
4.1 실험환경	28
4.2 VoiceXML과 WML을 통한 메뉴 출력	29
4.3 음성 회의 서비스를 위한 동작	33
제 5 장 결 론	34
참고문헌	35

An Architectural Design of a Conference System For Mobile Terminals

Ho Lee

Department of Computer Engineering, Korea Maritime University, Busan, Korea

Abstract

Recently the demands of the Internet services for the mobile environment are rapidly increasing with the growth of the Internet. Nevertheless, the technologies for the services are just in the beginning. A few simple services are only provided as compared with the diverse services on the wire-networked Internet. The mobile devices are so handicapped in many ways that the technologies should be different with those for the desktop systems. A Small display, no keyboard, and the low bandwidth of the mobile network should be considered to develop the Internet services for the mobile environment. The Internet technologies such as mobile IP, WAP, WML, VoiceXML, and the mobile browsers are appeared for the mobile Internet services.

In this paper, the mobile Internet technologies are adapted to the audio teleconference service. Because the service is one of the most important Internet services, and also the mobile devices usually have the telephone functionalities, the service is going to be the killer application of the mobile Internet services. The technologies including WML, VoiceXML, and H.323 are appropriately tailored and the architecture of the service is proposed. The architectural model is implemented in a simulated mobile environment. The mobile audio teleconference service with the WWW and ftp services is proven to be very feasible with the architecture and tailored technologies proposed in this paper.

제 1 장 서 론

20세기 후반 50년은 컴퓨터 시대였으며 21세기에도 컴퓨터는 우리 생활에 지대한 영향을 미치고 있다. 특히 1980년대 초반에 본격적으로 보급이 확대되기 시작한 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer)는 기능이 날로 다양해지고 성능이 향상되고 있으며 새로운 디자인의 값싼 컴퓨터가 지속적으로 개발되고 있다.

20세기는 또한 통신 혁명의 시대였다고 말할 수 있다. 원시적인 모르스 부호 통신에서 시작된 통신 혁명은 전세계를 잇는 자동 전화 시스템으로 발전하고 이제는 휴대폰으로 확대 발전하여 전세계 어디로든지 원하기만 하면 통화할 수 있는 상태에 까지 이르게 되었다. 20세기의 마지막 10년은 컴퓨터 시대이면서 동시에 인터넷 시대였다. 미국에서 ARPANET으로 시작된 인터넷은 전세계 컴퓨터를 네트워크로 연결함으로써 인류 전체에 심대한 영향을 미치고 있다. 그러나 아무도 인터넷이 인류에게 앞으로 어떠한 영향을 미칠 것인지 정확히 예측하지 못하고 있다.

휴대 정보 기기는 1980년대 말경에 PDA(Personal Digital Assistance)가 등장한 이래 아직까지는 보급이 크게 확대되지는 못하였으나, 최근 인터넷의 확산과 더불어 향후 5년 이내에 폭발적인 보급 확대가 이루어질 것으로 예상되고 있다. 이러한 이동 단말기들의 보급과 더불어 이동 통신기술의 발전으로 인터넷 정보검색, 파일 공유, 메일서비스, 화상회의 서비스와 같은 기존의 인터넷 서비스를 그대로 제공받고자 하는 사용자들의 수요가 최근 급증하고 있는 추세다. 특히 이러한 추세와 더불어 이동 단말기의 사용자들에게 다자간 회의 서비스와 같은 복잡하고 제한된 환경에서의 서비스를 제공하기 위해 활발한 연구가 진행되고 있다[1][2].

기존의 회의 시스템에서는 PC와 같은 많은 데이터의 처리능력, 그리고 다양한 입력장치와 출력장치를 보유한 단말기를 통하여 음성, 화상, 데이터를 모두 포함하는 멀티미디어 서비스를 제공하고 있다. 이에 반해 이동 단말기는 소규모 데이터 처리능력, 제한된 입력장치와 출력장치로 인하여 기존 회의 서비스를 제공하기에는 많은 문제점을 가지고 있다[3]. 특히 음성 서비스 위주의 이동 단말기들은 음성입력 이외에 DTMF(Dial Tone Message Frequency) 키 입력과 같이 단순한 입력만 가능하다. 또한 스피커를 통한 음성출력, 그리고 아주 제한적인 디스플레이를 통해서만 데이터의 출력이 가능하다. 뿐만 아니라 이동 단말기들은 기존 유선 망에 접속된 단말기들과는 근본적으로 네트워크를 통하여 데이터를 전송하는 능력에서 현저한 차이를 나타낸다[4].

이동 단말기들의 이러한 제한적인 기능들을 극복하고자 하는 노력들이 WML, VoiceXML, 음성인식이나 합성과 같은 기술들을 통하여 나타나고 있다. 그러나 이러한 기술들은 이동 단말기를 이용하여 아주 단순하고 기본적인 인터넷 서비스(문자전송, 메일확인, 게시판 등)를 제공하는 정도에 불과하다[5]. 따라서 음성 통화중 파일전송 및 공유, 인터넷 자료검색과 같은 데이터 처리 기능을 가진 다자간 회의 서비스는 이동 단말기들이 제공하기에 어려움이 있다[6].

본 논문에서는 이러한 다양한 서비스 중에서 제약적인 기능을 가진 환경에서 이동 단말기를 통한 다자간 회의 서비스 제공이 가능한 구조 모델을 제시하고자 한다. 위에서 언급하였듯이 음성서비스 위주의 이동 단말기를 이용하여 회의 서비스 도중 데이터 처리를 위한 서비스를 제공하는 것은 매우 까다로운 부분이다. 이에 본 논문에서는 이러한 문제점들을 기존 회의 시스템에 WML과 VoiceXML이라는 새로운 기반기술의 접목과 발생하는 문제점의 극복을 통하여 보다 확장된 회의 서비스를 제공하는 새로운 형태의 회의 시스템 구조 모델을 제시하고 구조모델에 대

한 구체적인 동작과 실험을 통하여 그 가능성을 타진한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이동 단말기를 위한 요소기술인 VoiceXML(Voice eXtensible Markup Language), WML(Wireless Markup Language), 그리고 회의 시스템을 위한 표준인 H.323에 관하여 설명한다. 3장에서는 이러한 요소 기술들을 기반으로 데이터 처리 기능을 가진 다자간 회의 시스템을 위한 구조 모델을 제시하고, 동작원리와 구조에 대하여 설명한다. 4장에서는 3장에서 제안한 회의 시스템을 위한 구조 모델의 동작을 실험하고 시뮬레이션을 통해 결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대해서 기술한다.

제 2 장 기반기술 연구고찰

이동 환경에서의 인터넷 서비스는 유선 망에서의 인터넷 서비스와는 달리 많은 제약점을 가지고 있다. 유선 망에 비해 64kbps 정도의 매우 열악한 대역폭, 12줄 정도의 LCD와 같은 제약적인 입출력 장치, 수 시간에서 수십 시간 정도의 낮은 배터리 용량과 같은 제약 환경으로 인하여 서비스의 다양성과 품질 면에서 상당히 떨어진다. 그러나 이러한 제약적 환경 속에서 인터넷 서비스를 제공하기 위해서 많은 연구와 기술개발들이 이루어지고 있다. 본 장에서는 이러한 이동 환경에서 인터넷 서비스를 제공하기 위한 기반 기술들을 제시하고 이러한 기반 기술들이 본 논문에서 제안하는 다자간 회의 시스템에 적용되었을 때 발생하는 문제점을 점검한다.

2.1 VoiceXML(Voice eXtensible Markup Language)

음성 인식 기술이 실용화 수준으로 발전함에 따라 음성 포털을 비롯한 음성 인식 응용 분야가 새로운 이슈로 떠오르고 있다. 차세대 꿈의 통신을 실현시킬 것이라 하여 현재 업계에서 관심이 집중되고 있는 IMT-2000 사업의 준비 과정에서도 음성 인식 관련 기술은 상당히 중요한 테마로 자리를 차지하고 있다. 이 같은 분위기 속에서 최근에는 VoiceXML 문서 형식이 음성 합성과 인식을 결합한 음성 서비스를 실현하기 위한 가장 유력한 방안으로서 기대를 모으고 있다[7].

VoiceXML은 합성어(synthesized speech), 디지털 오디오(digitized audio), 음성(voice)과 DTMF 입력의 인식, 그리고 음성입력의 녹음을 처리하는 음성 다이얼로그의 생성을 위하여 설계되었다. 이러한 VoiceXML의 궁극적인 목표는 음성응답 응용에 상호 작용(interactive)하는 다양한 콘텐츠(contents)의 전송이다[8].

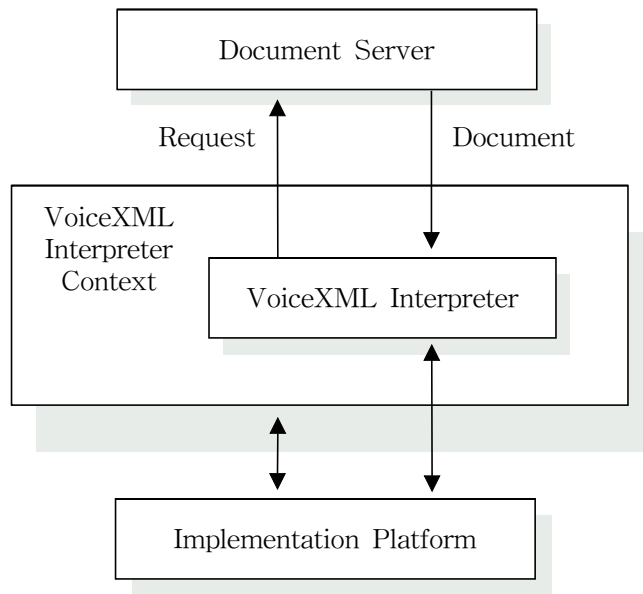


그림 2.1 VoiceXML의 구조 모델
Figure 2.1 Architectural Model of VoiceXML

그림 2.1은 VoiceXML의 구조 모델을 간략히 나타낸 것이다. Document Server는 웹서버에 해당된다. 이 Document Server는 VoiceXML Interpreter Context를 통하여 클라이언트와 VoiceXML Interpreter의 요청들을 처리한다. 이러한 클라이언트의 요청에 대하여 Document Server는 응답으로 VoiceXML Interpreter에 의해 처리된 VoiceXML 문서를 생산한다.

VoiceXML Interpreter Context는 VoiceXML Interpreter와 병행하여 사용자의 입력들을 모니터링 한다. 그리고 Implementation Platform은 VoiceXML Interpreter와 VoiceXML Context에 의해서 제어된다. 예를 들어 상호 작용하는 음성 응답 응용에서 VoiceXML Interpreter Context는 VoiceXML Interpreter가 사용자 호출에 대한 다이얼로그를 처리하는 동안 입력되는 호출의 인지, 초기 VoiceXML 문서의 획득, 그리고 입력 호출에 대한 응답에 대하여 책임을 진다.

Implementation Platform은 사용자의 행위(예, 음성 또는 문자입력), 그리고 시스템 이벤트(예, 기간만기)에 대한 응답 이벤트를 발생시킨다. 그러한 이벤트들 중 사용자의 음성명령과 같은 이벤트는 VoiceXML Interpreter Context에 의해서 스스로 처리되고, VoiceXML의 제어와 관련된 시스템 이벤트들은 VoiceXML Interpreter Context에 의해서 처리된다[9].

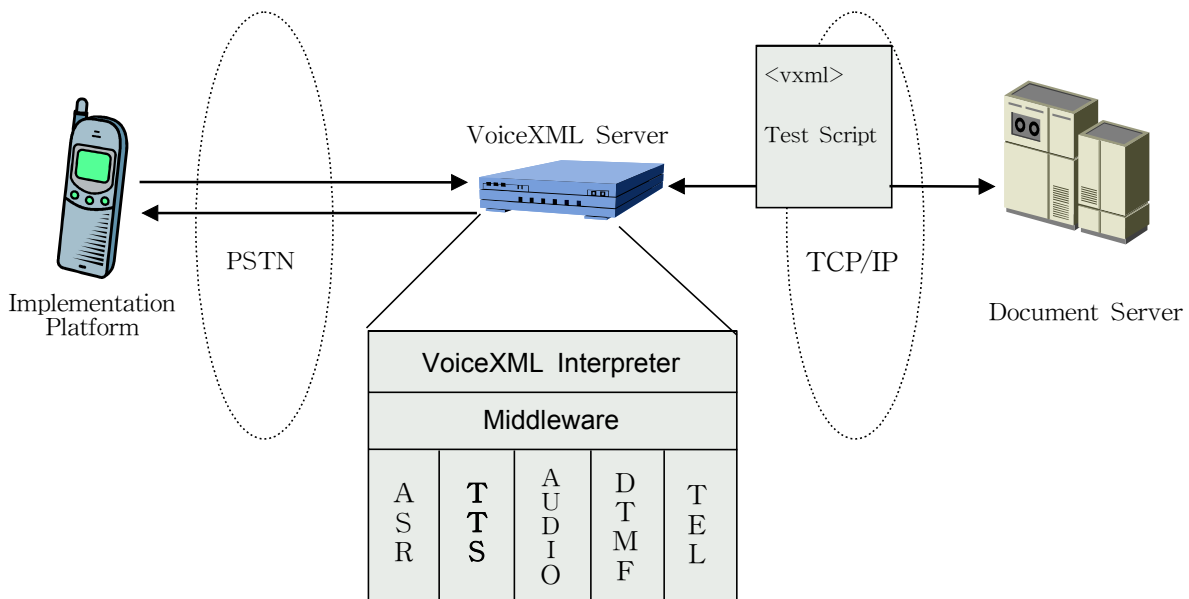


그림 2.2 VoiceXML 서비스
Figure 2.2 A Service of VoiceXML

VoiceXML의 주된 목표인 음성 응답 응용에 대한 효과적인 콘텐츠 전송은 음성 응답의 기능만을 보유한 단말기에서 고려해야할 저급 프로그래밍이나 자원관리와 같은 복잡하고 어려운 부분을 VoiceXML을 이용하여 배제할 수 있게 함을 뜻한다. 이는 음성 서비스와 데이터 서비스가 기존의 유사한 클라이언트-서버 패러다임을 이용하여 통합될 수 있게 한다[10].

음성 서비스들은 사용자와 음성인식, TTS, DTMF와 같은 구현된 플랫폼간의 상호 작용하는 다이얼로그의 시퀀스로 표현되며, 이러한 VoiceXML은 기존의 응용 서비스를 위한 마크업 언어들에 비하여 다음과 같은 장점을 가진다.

- 클라이언트-서버간 상호작용 발생빈도의 최소화
- 응용의 저급 프로그래밍과 복잡한 플랫폼의 명세로부터 보호
→ 서비스 로직(예, CGI scripts)으로부터 사용자 코드의 분리
- 구현 플랫폼들간의 서비스에 대한 이동성 촉진
- 간단한 상호작용에 대해 사용이 간단

VoiceXML은 기본적으로 음성 서비스를 제공하는 단말기를 위한 마크업 언어이며, 이동단말기 사용자가 단순히 인터넷상의 데이터에 접근하거나 특정 사용자와 통신할 수 있도록 설계되었다. 하지만 다자간 통신을 위한 제어와 멀티태스킹이 요구되는 복잡한 응용 서비스에서는 다음과 같은 문제가 발생한다.

다자간 회의를 위해서는 여러 사용자들간의 다자간 통신이 가능해야 하는데, VoiceXML은 기본적으로 일-대-일 통신만 가능하다. 이는 앞서 말한 바와 같이 VoiceXML이 단순한 웹상의 정보검색이나 파일 접근을 위한 마크업 언어이기 때문

이다. 더욱이 음성만으로 정보검색에 대한 결과를 표현하기 때문에 정보의 출력에 있어서 매우 제한적인 문제가 발생한다. 또한 회의 시스템에서의 중요한 기능인 회의의 신청, 참가, 수락, 그리고 탈퇴와 같은 메커니즘이 없다.

2.2 WML(Wireless Markup Language)

최근 무선 인터넷의 발전은 급속도로 전개되고 있다. WAP(Wireless Application Protocol)은 이동통신망을 통해 운영되는 응용 서비스들에 대하여 인터넷과 이동 통신에 적합하도록 정의된 표준이다. 1997년부터 WAP Forum을 결성하고, 트랜스포트 계층(Transport Layer), 세션 계층(Session Layer), 그리고 어플리케이션 계층(Application Layer) 등에서의 WAP 프로토콜을 정의하였다[11].

WAP에서의 사용언어인 WML은 무선단말기의 특성과 낮은 대역폭을 갖는 이동 통신에 적합한 XML(eXtensible Markup Language)에 기반을 둔 마크업 언어이다. WML은 휴대폰, PDA, 양방향 호출기와 같은 무선 단말기에서 제한된 사용자 인터페이스 특성을 고려하고, 텍스트 기반의 콘텐츠를 제공하기 위하여 만들어졌다. 컴퓨터 화면상에서 정보를 다양하게 표시하기 위하여 HTML(Hyper Text Markup Language)를 사용하는 일반 브라우저와 달리, 무선 단말기는 작은 장치에 적합하도록 개발된 WML을 사용한다. HTML과 마찬가지로 WML은 태그 기반으로 되어 있고, 텍스트, 이미지, 데이터 입력을 지원하고 있다. WML은 기존 유선 망에 비해 상대적으로 작은 대역폭을 갖는 장치들을 위해 개발된 것이다[12].

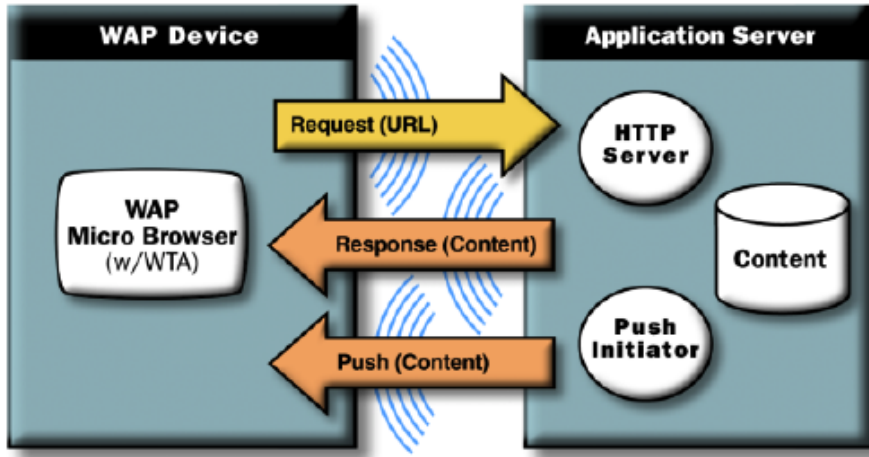


그림 2.3 WAP의 구조 모델[11]

Figure 2.3 The Architectural Model of WAP

그림 2.3은 WAP(Wireless Application Protocol)의 구조 모델을 간략히 나타낸 것이다. 위 그림에서와 같이 WAP 장치들은 WAP 브라우저를 탑재하여 응용 서버 측에 데이터의 처리나 검색작업을 요청하고 이에 대한 응답으로 WML형태로 인코딩된 데이터를 사용자측으로 전송 받아 인터넷 서비스를 제공하게 된다. 이러한 서비스에서 WML을 이용한 인터넷 데이터의 처리는 LCD와 같은 제한된 출력장치로 인하여 사용자가 메뉴를 따라 정보를 찾는 단순한 형태로 제공된다.

기본적으로 WML은 기존의 웹서버를 통하여 얻은 데이터를 무선 단말기에 표시할 수 있도록 변형시켜주는 인터프리터를 통하여 사용자에게 정보를 제공하도록 설계되었다. 또한 사용자의 요청에 의한 콘텐츠의 제공과 함께 정기적으로 콘텐츠의 추가와 갱신을 통하여 사용자가 정해진 메뉴를 통하여 원하는 정보를 검색하는 형

태로 이루어진다. 이는 기존의 검색작업이나 유동적인 인터넷 데이터 처리와 같이 원하는 정보 검색이나 데이터 접근을 위하여 사용자가 검색엔진과 같은 서비스를 이용하여 정보를 제공받는 것과는 정보의 양이나 선택할 수 있는 정보의 종류 면에서 상당한 차이가 있다[13].

그리고 WML을 이용한 데이터의 검색작업은 이동 단말기를 이용한 다자간 회의 시스템에서 음성회의 도중 회의를 중단하고 데이터를 검색하는 복잡하고 어려운 작업이 되고 만다. 예를 들어, 음성회의 도중에 데이터 검색작업을 위하여 DTMF 키 입력을 통하여 검색작업을 시도한다는 것은 현재 진행중인 회의에서 다른 회의 참가자들의 회의 내용을 들을 수 없는 상황이 발생하고 이는 본질적인 회의 서비스의 목적을 상실하게 된다. 따라서 이러한 문제를 최소화하기 위한 방법이 요구된다.

2.3 H.323 (회의 시스템을 위한 표준)

1996년 ITU(International Telecommunication Union)에 의해 채택된 H.323 표준은 LAN(Local Area Network), 인트라넷, 익스트라넷 및 인터넷과 같은 패킷-기반의 망을 통해 전송되는 음성, 영상, 데이터를 포괄적으로 다루고 있으며, 수많은 제조업체들이 생산한 멀티미디어 제품과 어플리케이션들이 상호운용 되도록 개발되었다. H.323 표준은 상이한 망에 속한 사용자들이 음성, 영상, 데이터 공유와 같은 기능을 가진 다자간 회의 서비스를 제공하기 위한 표준이다[14].

현재의 기업 망은 이더넷, 고속 이더넷, 토큰 링 및 ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 포함하고 있는데, 이들은 ISDN(Integrated Services Digital Network), V.35, E1/T1, 프레임 릴레이, ATM 등과 같은 다양한 사설 및 공중 WAN(Wide Area Network)에 의해 상호 접속될 수 있다. 이러한 환경에서 H.323 표준은 멀티미디어 통신을 위한 LAN기반의 협동 응용의 새로운 영역을 형성하는

데 지대한 영향을 주고 있으며, 점-대-점(point-to-point) 및 다 지점(multi-point) 영상회의는 물론 단독(stand-alone)장비와 PC기술까지도 포함하고 있다[15].

물론 H.323은 ITU가 다양한 망에서의 영상회의 시스템을 위해 규정한 많은 통신 표준 중의 하나이며, 다른 H.32x라고 알려진 표준들은 특정 망에서의 영상회의 시스템을 위한 표준들이다[16].

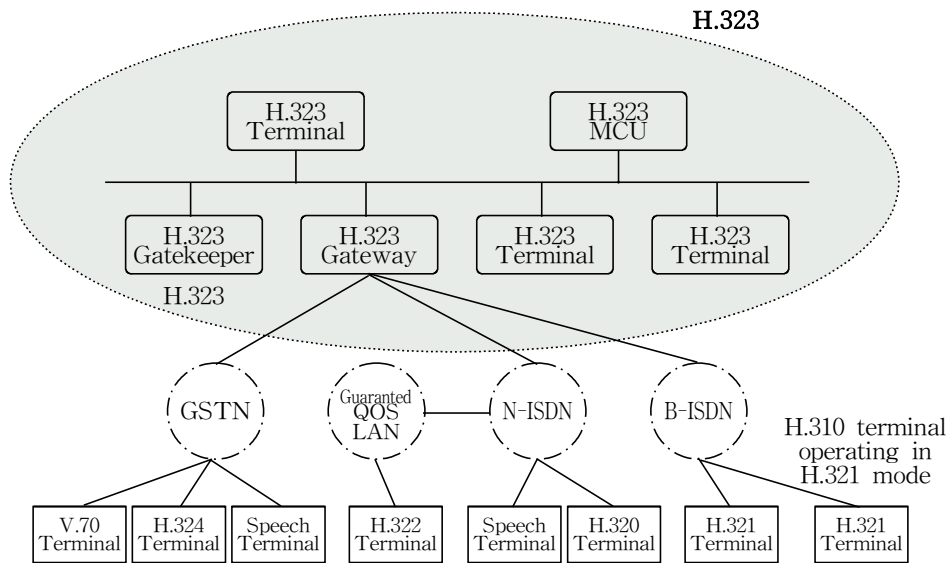


그림 2.4 H.323의 구조 모델[14]
Figure 2.4 The Architecture Model of H.323

그림 2.4는 H.323 표준의 구조 모델을 간략히 나타낸 것이다. H.323 표준은 패킷 교환망을 통한 음성 및 영상통신 서비스에 대한 기술적 요구사항을 다루고 있으며, 데이터 회의에 대한 T.120 규격을 참고하여 데이터 능력을 포함한 회의를 가능하게

한다. H.323 표준의 범위는 망 자체나 다양한 망을 접속하는 데 사용될 수 있는 전송 계층을 포함하지는 않는다. 다만 망-기반 통신 시스템을 위해 단말, 게이트웨이, 게이트키퍼, MCU와 같이 네 개의 주요 구성요소를 규정하고 있다.

■ 단말(Terminals)

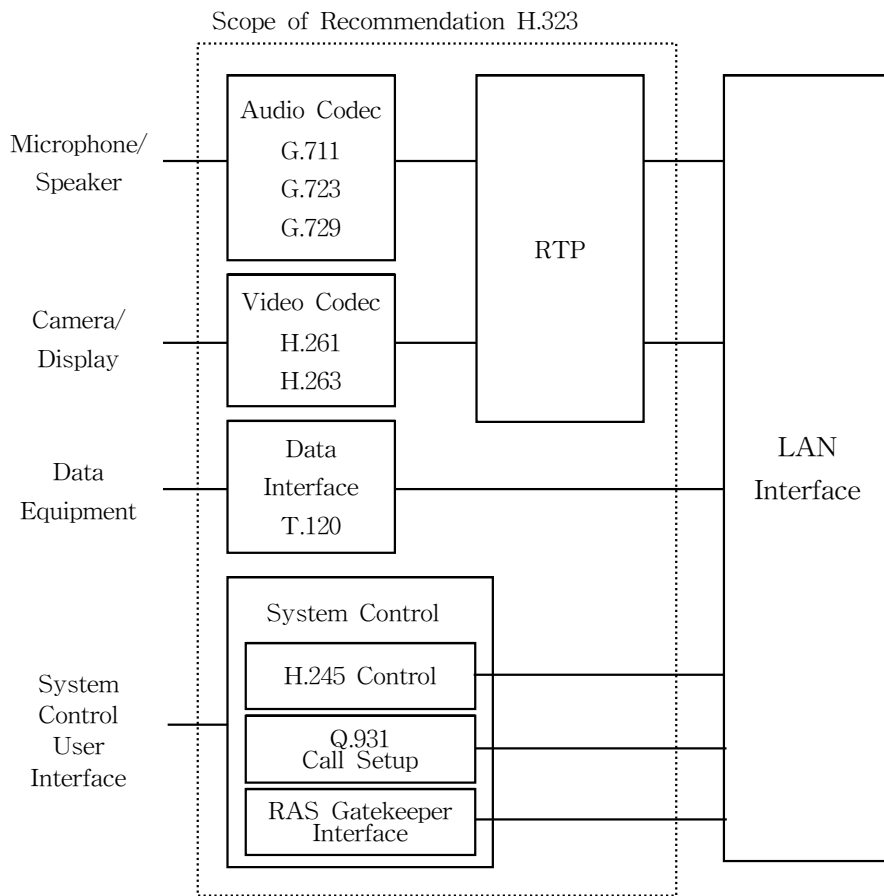


그림 2.5 H.323 단말의 구성요소[14]
 Figure 2.5 Structural Elements of H.323 Terminal

그림 2.5는 H.323의 구성요소를 간략히 나타낸다. 단말은 고객 측 종단 장비로 실시간 단방향 또는 양방향 통신을 제공한다. 모든 단말은 음성통신을 지원해야 한다. 영상과 데이터는 선택이다. H.323 표준은 다른 음향, 영상, 데이터 단말이 같이 작동하는데 필요한 작동 모드를 규정하고 있어, 인터넷 전화, 음향회의 단말, 영상회의 기술에 대한 차세대의 주도적 표준이 될 전망이다. 모든 H.323 단말은 채널 사용과 성능을 증대하는 데 이용되는 H.245를 지원해야 한다. 그리고 세 가지 부가적 구성요소는 호 시그널링과 호 설정을 위한 Q.931 축소 버전, 게이트 키퍼와의 통신에 이용되는 프로토콜인 RAS(Registration-Admission-Status), 음향과 영상 패킷의 순서화를 위한 RTP/ RTCP(Real-Time Protocol/ Real-Time Control Protocol)지원 등이다.

■ 게이트웨이(Gateway)

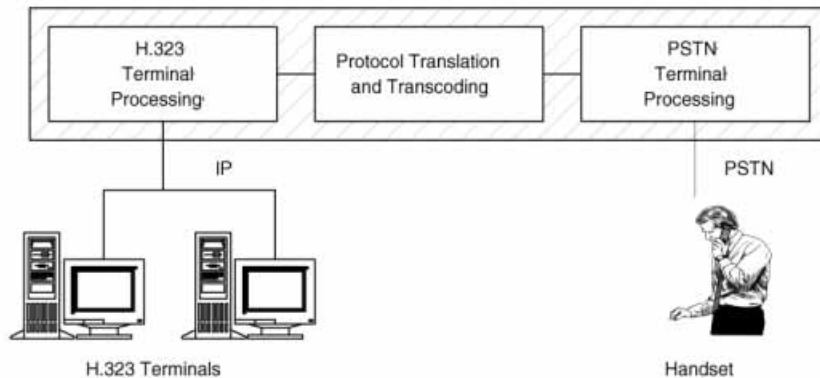


그림 2.6 H.323 게이트웨이[14]

Figure 2.6 H.323 Gateway

H.323에서 게이트웨이는 선택사항으로 H.323 회의 단말과 다른 단말간 변환 기능을 포함해 다양한 서비스를 제공한다. 이 기능에는 전송 포맷간, 통신 절차간 변환이 포함된다. 또한 게이트웨이는 음향과 영상에 대한 변환작업과, LAN과 WAN측에서 호 설정과 해제를 수행한다. 그림 2.6은 H.323 단말기를 보유한 사용자가 전세계의 다른 전화사용자와 연결될 수 있음을 보여 준다.

■ 게이트키퍼(Gatekeeper)

게이트키퍼는 데이터망의 통합성을 유지하는 데 필요한 주소해석, 접근제어, 대역폭 제어, 영역관리, 호 시그널링, 호 권한 부여, PBX기능 등 중요한 기능들을 수행한다. 게이트키퍼는 통신 자체를 위해서 필요한 것은 아니지만, H.323 망에 주소해석, 접근제어, 대역폭 제어, 영역관리, 호 관리 등과 같은 다양한 기능을 제공한다.

■ MCU(Multi-point Control Unit)

MCU는 3 자 또는 그 이상의 단말간 회의를 지원한다. H.323 내에서 MCU는 MC(Multi-point Controller)와 MP(Multi-point Processor)로 구성되는데, MP는 없을 수도 있다. MC는 음향 및 영상 처리를 위한 일반적인 용량을 결정하기 위해 모든 단말간 H.245 교섭을 조정하며, 또한, 음향 및 영상 스트림이 멀티캐스팅 될지를 결정하여 회의 자원을 제어한다. MC는 어떠한 매체 스트림도 직접 제어하지 않으며, 음향, 영상 및 데이터 비트의 믹싱, 스위칭은 MP가 담당한다.

MCU는 회의의 통제센터와 같은 역할을 담당하여 음성 활동이나 수동조정을 근거로 영상 소스를 스위칭한다. 또한 MCU는 두 대의 상이한 시스템들이 함께 회의할 수 있게 해 준다. MCU는 더 많은 사이트들이 동시에 함께 회의하도록 서로 연결시켜 준다.

다자간 회의 서비스를 위한 H.323 표준은 음성, 영상, 그리고 데이터를 포함하는 통합적인 형태의 서비스를 제공한다. H.323은 이러한 완전한 회의 서비스를 제공하기 위한 표준으로, 상이한 망에서의 호환성을 위주로 하는 표준이다. 따라서 H.323 표준을 이용하여 데이터 처리 능력을 가진 다자간 회의 서비스를 한다면, 단말기의 성능과 입출력 장치의 능력이 일정 수준이상을 요구하게 된다.

예를 들어 단말기는 음성입력, 문자입력을 위한 대형 스크린, 영상 입력을 위한 장치, 그리고 음성과 영상 출력을 위한 스피커와 일정 크기 이상의 스크린과 같은 일정 수준 이상의 성능과 기능을 가져야 한다. 하지만 이동 단말기와 같은 제한적인 기능을 가진 사용자를 위해서는 이러한 부분들을 다른 방법을 통하여 해결하여야 한다. 간단한 DTMF 키 입력과 음성입력장치만을 가진 단말기를 이용하여 복잡한 음성 입력과 동시에 복잡한 데이터 입력을 해결할 수 있는 해결책이 필요하게 된다. 이는 응용서비스 개발에 있어서 보다 나은 사용자의 편의와 서비스 제공을 위한 것이다.

제 3 장 이동 단말기를 위한 회의 시스템

3.1 회의 시스템 구조를 위한 가정

본 논문에서는 사용자 단말기를 기본적으로 음성 서비스가 가능한 단말기(예, 일반전화, 셀룰러 폰, PCS폰)로 가정한다. 이런 사용자 단말기는 기존의 PC와 같은 단말기에 비하여 매우 제약적인 입력 장치와 출력 장치를 가지고 있다. 제약사항은 다음과 같이 규정한다.

기본적으로 사용자 단말기의 입력 형태는 사용자의 음성 입력과 텍스트 데이터를 입력할 수 있는 DTMF 키 입력과 같이 단순한 입력 장치를 가정한다. 출력 형태는 기본적으로 순수한 음성 출력과 디지털화된 오디오 출력, 그리고 합성어나 TTS(Text-To-Speech) 출력으로 하고, 데이터의 출력형태는 제한된 소규모의 LCD 디스플레이 장치를 가정한다. 이러한 가정들은 현재 많은 사용자들이 사용하는 이동 음성 통신 장치인 셀룰러 폰이나 PCS폰을 대상으로 가정한다.

이 구조 모델이 제공하는 서비스는 음성 단말기의 고유 기능인 음성 통화 기능을 비롯하여 파일 공유 서비스, 그리고 인터넷상에 존재하는 데이터에 접근할 수 있는 서비스를 가정한다.

3.2 다자간 회의 서비스를 위한 시나리오

사용자가 다자간 회의 서비스를 제공받는 과정을 시나리오로 기술한다. 사용자는 현재 이동중인 상태로 특정기간에 열리는 회의에 참석하기 위하여 이동 단말기를 이용하여 회의 서비스를 제공하는 시스템에 접속한다.

현재 이동중인 사용자는 당일 임원 회의에 참석하기 위해 자신이 사용하는 이동 전화기를 통하여 다자간 회의 시스템 서버에 전화를 건다. (예, 1-82-51-410-4902 : 회의 시스템 서버) 회의 시스템 서버에 접속한 사용자는 이미 작성된 음성메뉴를 통하여 현재 개설중인 회의목록, 예약된 회의 목록 등을 TTS음성이나 이미 녹음된 디지털 오디오를 통하여 듣게 된다.

이동 단말기의 액정화면에서는 LCD메뉴를 통하여 해당 메뉴 항목들을 확인할 수 있다. 사용자는 현재 개설된 회의목록 중에서 본인이 참가하고자 하는 회의 목록을 사용자의 음성이나 액정화면의 메뉴상의 DTMF 입력을 통하여 선택하게 되고 회의 시스템 서버를 통하여 사용자를 원하는 회의에 참석할 수 있도록 한다.

사용자는 음성회의 도중에 회의와 관련된 자료를 인터넷을 통하여 검색하거나 사용자의 컴퓨터에 있는 자료파일에 접근하기 위하여 사용자는 특정 토크 버튼을 누른 후 음성명령으로 검색명령을 지시하게 된다. 이 때 서버는 사용자의 음성명령을 인식하여 해당 자료를 찾기 위한 요청을 발생시키고 이 요청을 받은 해당 웹서버나 파일서버는 사용자가 음성 회의를 진행하는 동안 백그라운드의 형태로 요청을 처리한다. 검색 작업을 완료한 웹서버는 사용자의 요청이 완료되었음을 TTS 음성이나 사전 녹음된 디지털 오디오를 통하여 사용자에게 알려주게 된다. 또한 음성을 통하여 검색된 자료를 사용자의 액정화면에 출력할 것인지, 특정 사용자에게 전송할 것인지, 아니면 회의에 참가하는 모든 사용자들에게 전송할 것인지를 물어보게 된다. 이에 사용자는 특정 작업을 다시 음성으로 명령하게 되고 현재 진행중인 음성 회의와는 별도로 데이터를 처리하여 보다 확장된 회의 서비스를 받게 된다.

다음절에서는 위와 같은 시나리오에 의해서 이동 환경에서 데이터 처리 능력을 가진 회의 서비스를 제공하기 위한 개선된 구조를 제시하고 동작원리를 구체적으로

기술한다.

3.3 기반기술의 문제점과 해결방안

2 장에서 기술한 바와 같이 이동단말기를 이용하여 H.323기반의 다자간 회의 데이터 처리 능력을 가진 회의 서비스를 제공하는 데는 VoiceXML의 다자간 통신 기능의 부재와 제한된 기능의 단말기를 사용함으로써 발생하는 음성통화의 끊김 현상과 같은 문제들이 발생한다. 이 절에서는 이러한 문제점들을 구체적으로 기술하고 해결방안을 제시한다.

기본적으로 VoiceXML은 이동 음성 단말기를 가진 사용자가 음성명령을 통하여 정보를 검색하고 음성을 통하여 정보를 제공받는 것을 가정으로 설계된 언어이다. 따라서 VoiceXML은 다중 사용자간의 통신을 지원하지 못한다. 다만 VoiceXML의 <transfer>태그를 통해서 일-대-일간의 통신만이 제공된다. 이러한 다자간 회의 시스템에서 중요한 역할을 하는 H.323 표준의 MCU(Multi-point Control Unit)와 같은 기능이 제공되어야 하는데, 이는 사용자 단말기 측의 문제와 별개로 처리하여 H.323 표준을 그대로 적용할 수 있다. VoiceXML은 단지 사용자측의 데이터를 입력 받고 출력하는 기능만 제공하면 되기 때문이다. 따라서 그림 3.1과 같은 구조로 VoiceXML의 다자간 통신 기능을 해결할 수 있다.

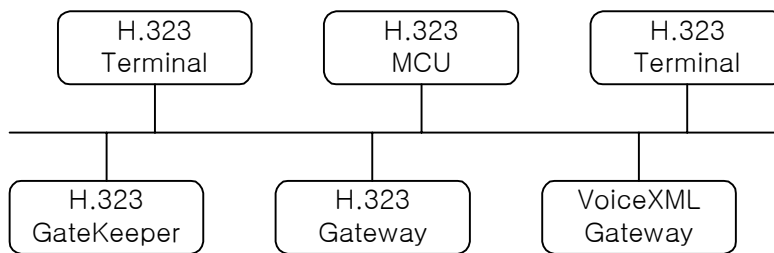


그림 3.1 다중 통신을 위한 구조

Figure 3.1 An Architecture For Multi Line Communication

그림 3.1에서와 같이 VoiceXML에서의 입출력과는 별도로 전송하고자 하는 데이터는 다른 사용자들에게 H.323 MCU의 제어 속에 H.323 Gateway와 VoiceXML Gateway를 통하여 멀티캐스팅 또는 유니캐스팅하면 된다.

H.323 표준은 기본적으로 완벽한 영상 회의 시스템을 기반으로 규정된 표준으로 음성 서비스만 가능한 이동 단말기와 같은 제한된 터미널들에게 인터넷 데이터 검색작업과 같은 기능을 제공하기 위해서는 상당한 어려움이 생기게 된다. 예를 들어, H.323 표준을 기반으로 한 영상 회의 시스템에서 특정 사용자 A가 PC를 가진 사용자이고 사용자 B가 이동 단말기를 보유한 경우라면, 두 사용자간의 영상 회의 서비스는 원활하게 제공되지 못할 것이다.



그림 3.2 PC와 이동 단말기간의 H.323 통신
Figure 3.2 H.323 Communication between PC and Mobile Terminal

그림 3.2와 같이 PC와 이동 단말기간에 H.323 표준을 이용하여 통신을 할 경우, 해

당 서비스는 단지 음성회의 서비스만 가능하게 된다. 이것은 PC 단말기 사용자가 영상, 음향, 데이터 회의 서비스 기능을 다 갖추고 있음에도 불구하고 두 사용자는 단순한 음성 회의 서비스만 받게 되는 것이다. 물론 이동 단말기의 DTMF 키 입력을 통하여 간단한 데이터를 전송하거나, LCD 디스플레이를 통하여 정보를 검색하는 작업을 할 수 있겠지만, 이것은 대단히 제한적이고 사용자로 하여금 상당한 불편을 느끼게 한다.

이러한 데이터 처리 능력을 제공하기 위해서는 WML을 이용하면 원하는 서비스를 제공하여 줄 수 있다. 그러나 음성 회의 도중에 제한된 입력장치를 통하여 정보를 검색하고 결과를 확인하는 일련의 작업들은 사용자로 하여금 상당한 어려움을 느끼게 한다. 음성회의 도중 이러한 다중 작업에 대한 문제를 해결하기 위하여 필요한 메커니즘이 바로 VoiceXML이다. VoiceXML은 음성 회의 도중 제한된 입력장치를 통하여 복잡하고 어렵게 정보검색이나 자료공유와 같은 작업을 처리하지 않고 단순한 음성명령을 통하여 처리함으로써 기존 음성회의를 방해받지 않고 데이터 처리 능력을 가진 다자간 음성회의 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

위에서 설명하였듯이 이동 환경을 위한 개개의 기술은 다자간 회의 서비스를 제공하기 위해서는 각각 많은 문제점을 가지게 된다. 따라서, 이러한 문제를 해결하여 이동환경에서도 기존 회의 서비스에서 제공되는 유사한 서비스를 제공하기 위해서 음성과 데이터를 함께 처리할 수 있도록 구조적인 개선과 변형이 필요하게 된다. 이러한 개선은 회의 서비스를 제공할 때 회의에 사용되는 음성데이터는 VoiceXML을 통하여 처리하고, 일반 데이터는 WML을 이용하여 처리함으로써 이루어진다.

3.4 제안 모델의 기본 구조

본 절에서는 이동 단말기를 이용하여 음성회의 기능뿐만 아니라, 동시에 데이터 능력을 포함한 개선된 다자간 회의 시스템의 기본 구조 모델을 제시하고 음성회의 접속 서비스와 회의도중 데이터 서비스에 대한 구조를 기술한다.

3.4.1 다자간 회의 시스템을 위한 기본 구조

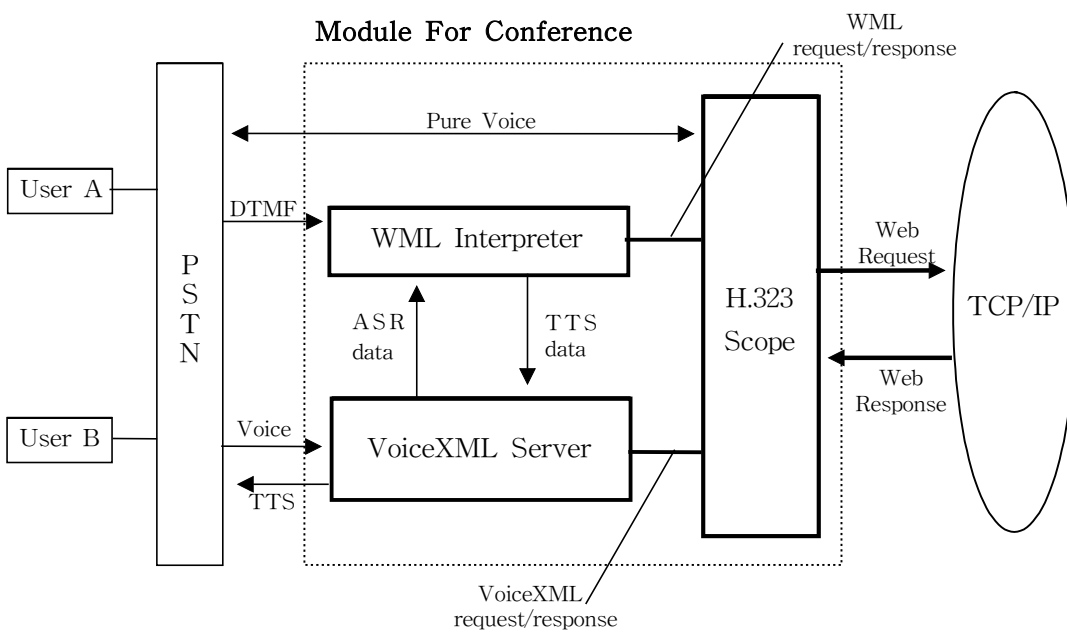


그림 3.3 다자간 회의 시스템을 위한 기본 구조
Figure 3.3 A Basic Architecture For Conference System

그림 3.3은 다자간 회의 시스템을 위한 기본 구조이다. 본 논문에서 제시하는 다자간 회의 시스템의 목적은 기존의 회의 시스템에서 제공하는 음성, 영상, 데이터의 처리 능력이 부여된 회의 시스템과는 달리 무선과 유선 환경에서의 음성 전화기나

이동 전화기와 같이 제약된 자원을 가진 이동 호스트에 데이터 처리 능력을 부가한 다자간 음성 회의 시스템을 위한 것이다. 따라서 기존의 회의 시스템을 위한 표준인 H.323에서 다자간 음성 회의 시스템을 위한 기능들이 제공하지 못하는 데이터 표현기능을 WML을 통하여 제공하고, 제한적인 입력장치를 가진 장치의 한계를 극복하기 위하여 VoiceXML을 통해 보다 효율적인 메커니즘을 제시한다.

3.4.2 단순 음성회의 접속

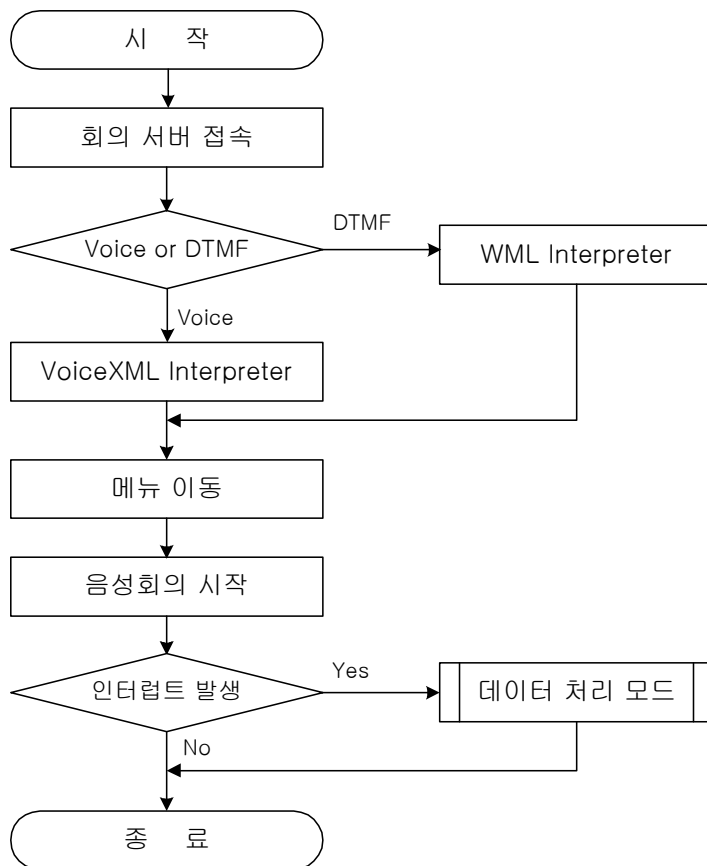


그림 3.4 단순 음성회의 서비스 순서도
 Figure 3.4 A Flow-Chart of pure Voice Conference Service

그림 3.4는 다자간 회의 시스템을 위한 기본 구조에서 단순 음성회의 서비스 순서도를 나타낸 그림이다. 사용자는 이동 단말기를 이용하여 회의 서버에 접속하고 사용자의 입력형태에 따라서 음성은 VoiceXML Interpreter를 통해 그리고 DTMF 입력은 WML Interpreter를 통하여 메뉴선택과 이동이 가능하게 된다. 메뉴선택을 통하여 원하는 회의 서비스에 접속한 사용자는 음성회의 서비스를 시작하게 되고 음성회의 도중 데이터 처리 요청을 위해 사용자 단말기의 토글버튼을 이용하여 인터럽트를 발생시키면 데이터 처리 모드로 전환되게 된다.

3.4.3 음성회의 도중 데이터 서비스

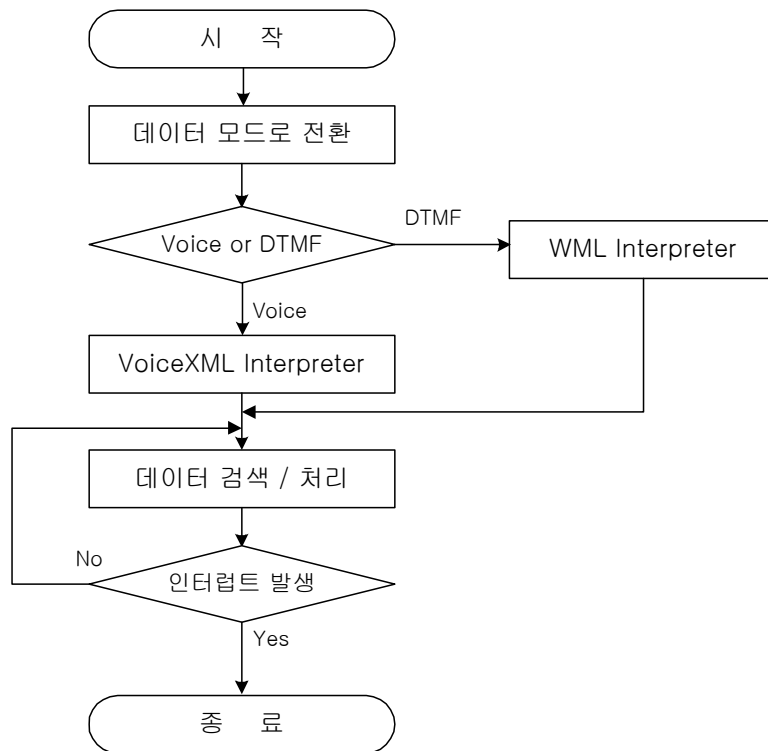


그림 3.5 음성회의 도중 데이터 서비스 순서도

Figure 3.5 A Flow-Chart of Data Service on Voice Conference

그림 3.5는 그림 3.4의 데이터 처리모드 부분을 자세히 나타낸 그림이다. 그림 3.4의 순서도에서 사용자가 음성회의 도중 데이터 처리 작업을 위해 인터럽트를 발생시키면, 이동 단말기는 데이터 처리 모드로 전환되게 되고, 사용자의 입력형태에 따라서 WML Interpreter와 VoiceXML Interpreter를 통해 데이터 검색과 처리작업을 수행하게 된다. 이러한 데이터 서비스가 종료되면 사용자는 음성회의를 재개하기 위해 인터럽트를 발생하게 되고 음성회의 서비스를 계속 받게 된다.

3.5 음성 회의 시스템을 위한 동작

그림 3.1에서와 같이 다자간 회의 시스템을 위한 구조는 H.323 표준을 기반으로 VoiceXML과 WML을 이용하여 데이터 처리능력을 가진 회의 서비스가 제공되어질 수 있다. 본 절에서는 3.1절에서 기술한 시나리오를 바탕으로 데이터 처리 능력을 가진 회의 시스템 구조가 어떻게 동작하는가에 대하여 기술한다.

이동중인 사용자의 이동 단말기가 PSTN 망을 통하여 음성 회의 시스템 서버에 접속을 시도하게 되면, 이동단말기의 요청이 VoiceXML 서버에 전달되어, 회의 시스템 서버로의 접속이 이루어지게 된다. 그림 3.6는 이동 단말기의 사용자가 VoiceXML 서버에 접속하는 구조를 간략히 나타낸다.

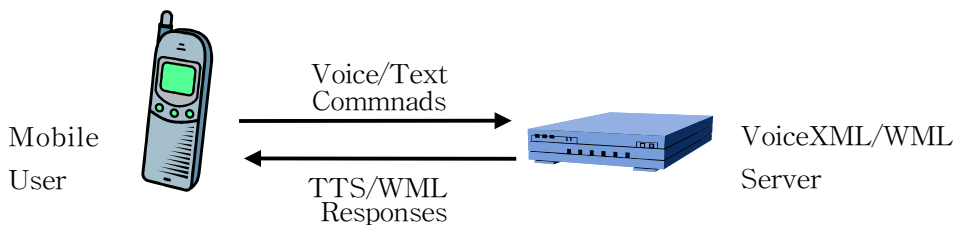


그림 3.6 초기 접속 구조

Figure 3.6 An Architecture of Initial Connection

그림 3.6에서와 같이 이동 단말기 사용자는 음성입력이나, DTMF 키 입력을 통하여 회의 시스템 서버에 접속하게 되고, 회의에 참가할 경우, 음성입력을 통한 접속 명령은 VoiceXML 서버를 통하여 처리되어지게 되고, DTMF 키 입력에 대한 처리는 WML 서버에 의하여 처리된다. 이러한 접속 명령에 대한 응답으로 VoiceXML 서버는 TTS 음성이나, 사전 녹음된 디지털 오디오를 통하여 사용자에게 접속여부와 초기 메뉴를 알려주며, WML서버는 WML Interpreter를 통해 접속여부와 초기 메뉴를 LCD 디스플레이를 통하여 알려준다.

이러한 서버 접속이 완료되면 VoiceXML과 WML서버는 사용자가 참여할 수 있는 회의목록, 현재 개설된 회의 목록, 그리고 예약된 회의 목록과 같은 메뉴를 음성과 LCD 디스플레이를 통하여 알려주고, 사용자는 특정 회의 목록을 음성이나 DTMF 키 입력을 통하여 회의에 참가하게 된다.

그림 3.7는 이런 일련의 과정을 통하여 이동 단말기 사용자가 회의 시스템 서버에 접속하여 특정 회의에 참가하게 됨을 나타낸다.

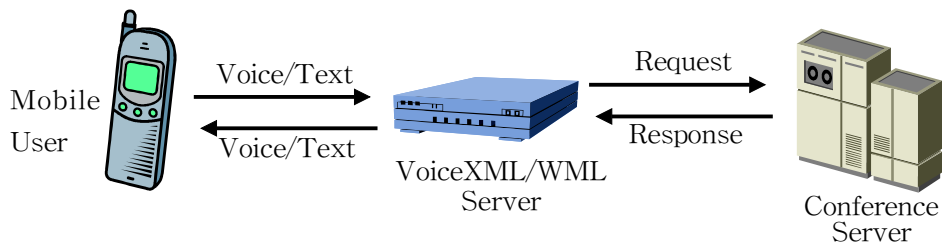


그림 3.7 회의 시스템의 연결
Figure 3.7 The Connection of Conference System

그림 3.7에서와 같이 회의에 참가한 이동 단말기 사용자는 접속요청과 응답에 대

한 부분은 VoiceXML/WML 서버와 상호 작용하여 연결이 이루어지며, 실질적인 회의참가에 대한 요청은 VoiceXML/WML서버가 회의 시스템 서버의 MCU에 요청하여 회의 참가를 가능하게 한다.

이렇게 회의에 참가한 이동 단말기 사용자는 음성회의 서비스를 제공받을 수 있게 되며, H.323에 의해서 회의가 이루어진다. 따라서, 사용자는 회의 시스템에서 VoiceXML이나 WML의 다자간 통신에 대한 문제를 H.323을 통하여 해결할 수 있게된다.

사용자가 음성 회의도중 특정 데이터의 검색작업, 예를 들면 회의에 필요한 자료의 검색이나, 특정 파일서버에 존재하는 데이터의 공유와 같은 일련의 작업들은 이동 단말기의 특정 토크 버튼을 이용하여 음성명령이나 DTMF 키 입력으로 데이터의 검색 작업을 손쉽게 지시할 수 있다. 그림 3.8은 음성 회의 도중 별도의 데이터 검색작업을 처리하는 구조를 간략히 나타낸다.

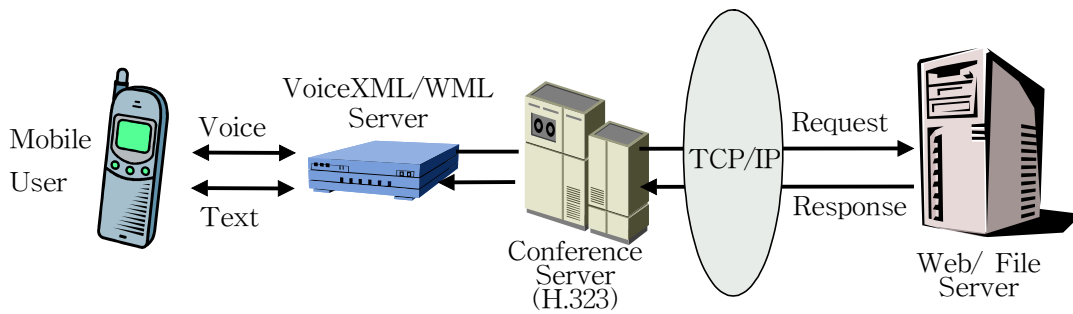


그림 3.8 회의중 데이터 검색 및 전송
Figure 3.8 Data Search and Transfer on Conference

위와 같이 음성회의 도중 데이터 검색작업은 음성과 데이터의 두 개의 채널을 필요로 하게 된다. 그러나 기본적으로 이동 단말기의 채널은 한 사용자당 하나의 회선만 할당됨으로 하나의 회선으로 2개의 미디어(음성, 데이터)를 처리하기 위해서는 두 가지 방법으로 해결할 수 있다. 먼저 음성과 데이터를 특정 크기나 시간의 간격으로 나누어 하나의 회선에 전송하는 방법으로 회선은 항상 2가지 종류의 데이터를 보낼 수 있도록 특정 타이머에 의해서 데이터를 전송한다. 이는 음성통화나 데이터 검색작업을 하는 동안 나머지 작업을 위한 대역폭을 낭비하는 단점이 있다. 또 다른 방법은 사용자 이동 단말기에 토글 형태의 특정 버튼을 추가하여 음성통화 도중 해당 버튼을 누르면 회선에 인터럽트가 발생하여 음성통화가 잠시 중단되고, 데이터 검색 작업이 가능토록 데이터 전송을 위한 모드로 전환되게 된다. 이때 데이터 처리 작업이 종료되면, 다시 인터럽트를 통하여 음성통화를 재개한다. 그러나 두 번째 방법은 사용자가 데이터를 전송하는 경우에는 문제가 없지만, 데이터를 전송 받는 경우에 음성통화중 데이터 검색작업 결과를 알리는 TTS음성을 인지하기 위해서는 음성통화가 중단되고 TTS음성을 듣는 문제가 발생한다. 이는 음성통화를 방해받지 않고 데이터 검색작업 하지 못하게 된다. 그러나 앞서 지적한 대역폭 낭비 문제를 해결하기 위해서는 위의 인터럽트 방식을 사용하여야 하는데, 기존의 음성통화를 최대한 방해받지 않기 위해서는 이동 단말기는 하나의 채널로써 기존 음성통화를 위한 채널이 유지되다가 사용자의 데이터 검색작업을 위한 요청이 발생하면 사용자는 토글버튼을 통하여 간단하게 인터럽트를 발생시켜 데이터 처리 요청을 음성명령을 이용하여 짧은 시간에 검색명령이나 데이터 처리를 지시하고 다시 토글버튼을 이용하여 음성통화를 재개할 수 있게 된다.

제 4 장 실험

4.1 실험환경

본 장에서는 VoiceXML, WML, 그리고 H.323 표준을 이용한 음성, 데이터 전송에 의한 다자간 회의 서비스를 실험한 결과를 설명한다. 기본적으로 WML과 VoiceXML의 입출력에 대한 UI(User Interface)부분은 통합적으로 구현하여 처리하며, H.323 표준에 의해 회의의 생성, 참가, 탈퇴 등과 같은 일련의 동작을 단계적으로 보여줄 것이다.

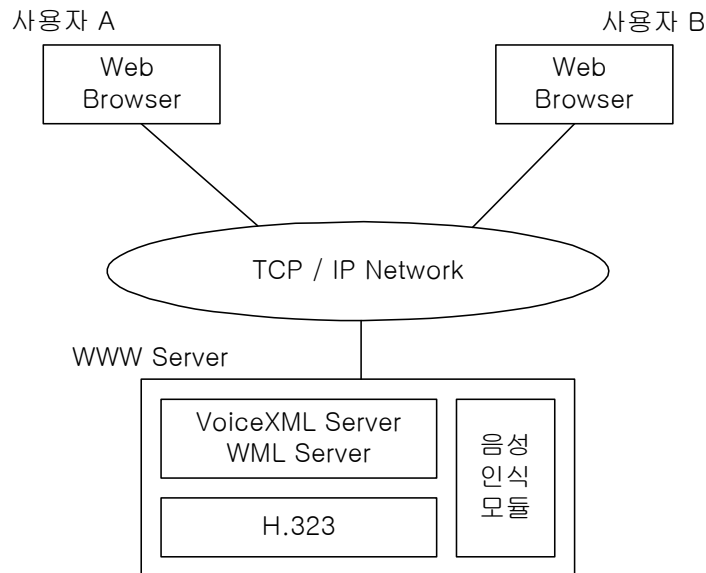


그림 4.1 다자간 회의 서비스 실험 구조
Figure 4.1 A Simulation Architecture For Conference Service

그림 4.1은 다자간 회의 서비스 구조를 테스트하기 위한 실험모델을 도식화한 그림이다. 사용자 A와 B는 각각 인터넷 브라우저를 가진 컴퓨터상의 사용자이며, 회의 시스템을 탑재한 웹 서버에 TCP/IP망을 통하여 연결된 상태이다. 사용자 A와 B는

브라우저를 통하여 웹 서버에 접속하게 되고, 웹 서버에 접속한 사용자들은 음성과 DTMF입력을 이용하여 원하는 회의 서비스에 다시 접속하게 된다. 이렇게 접속된 사용자들은 웹 서버내의 H.323모듈을 기반으로 음성회의와 데이터 처리가 가능한 서비스를 받게 된다.

4.2 VoiceXML과 WML을 통한 메뉴 출력

```

<?xml version="1.0"?>
<vxml version="1.0">

  <meta name="copyright" content="Copyright (C) 2001 Network Lab."/>

  <link next="top.vxml">
    <grammar type="application/x-gsl">
      (main menu)
    </grammar>
  </link>

  <menu id="top">
    <prompt>
      Welcome to the Voice XML Conference Service Center.
      This Service was made by Ho Lee, Oct. 2001.
    </prompt>

    <prompt>
      Please choose the application. The available choices are:
      <enumerate/>.
    </prompt>

    <choice next="conference.vxml"> Conference    </choice>
    <choice next="e-mail.vxml">   Mail Service  </choice>
    <choice next="banking.vxml">  Banking      </choice>
  </menu>
</vxml>

```

그림 4.2 초기접속 VoiceXML 코드
Figure 4.2 VoiceXML Code for Initial Connection

```

<?xml version="1.0"?>
<wml>
  <card id="home" title="Conference Home">
    <p>
      <select name="type" title="Select the menu">
        <option value="conference" onpick="conference.wml">Conference</option>
        <option value="e-mail" onpick="e-mail.wml">Mail Service</option>
        <option value="banking" onpick="banking.wml">Banking</option>
      </select>
    </p>
  </card>
</wml>

```

그림 4.3 초기접속 WML 코드
 Figure 4.3 WML Code for Initial Connection

그림 4.2와 4.3은 사용자가 회의 시스템 서버에 접속할 때 동작하는 소스 코드로써 사용자의 입력이 음성이면 그림 4.2와 같이 VoiceXML코드를 수행하고, 사용자 입력이 DTMF입력이면 그림 4.3과 같이 WML코드를 수행하여 초기 서비스 메뉴를 선택하게 된다.

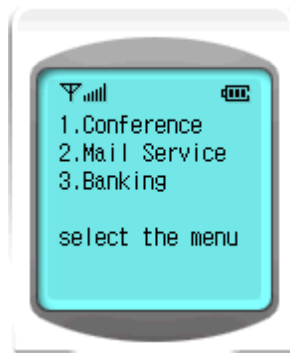


그림 4.4 회의시스템 초기 메뉴
 Figure 4.4 Initial Menu of Conference System

위의 그림 4.4는 회의 시스템 서버에 접속한 초기 메뉴를 나타내는 그림이다. 특정 번호로 접속한 사용자는 VoiceXML/WML 서버로부터 음성과 텍스트 메뉴 형태로 초기 화면에 대한 내용을 인지하게 되고, 음성 입력명령으로 'Conference'라고 말하거나, DTMF 키 입력으로 '1'번을 누르면, 회의 메뉴로 들어가게 되면서 회의 시스템 서버에 접속하게 된다.

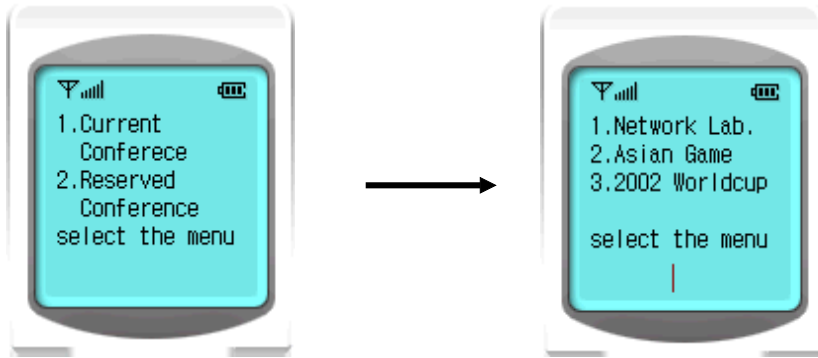


그림 4.5 회의시스템 선택 메뉴
Figure 4.5 Alternate of Conference System

그림 4.5는 현재 개설된 회의 목록과 예약된 회의 목록을 보여주며, 사용자의 음성과 DTMF 입력을 대기한다. 사용자는 음성명령이나 DTMF 입력으로 현재 개설된 회의를 선택하여 다음 메뉴로 이동한다. 사용자는 특정 회의 목록을 선택하여 회의에 참석하게 되고, 음성 회의가 진행되게 된다. 이러한 음성회의 서비스가 진행되는 동안 사용자는 특정 데이터의 검색작업을 요청하게 되는데 그림 4.6은 이와 같은 음성 회의도중 데이터 처리를 나타내는 그림이다.

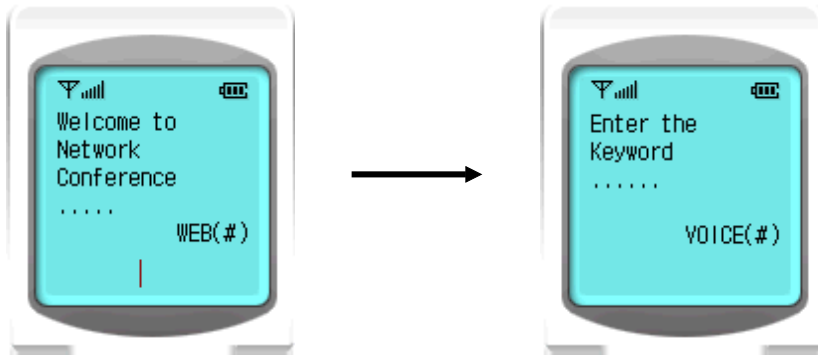


그림 4.6 회의 도중 데이터 검색 작업
Figure 4.6 Data Retrieval on Conference

회의 도중 사용자가 '#' 버튼을 누른 후 음성명령으로 검색작업을 위한 특정 키워드를 입력하거나, DTMF 키 입력으로 키워드를 입력하고 다시 '#' 버튼을 누르면 현재 진행되는 음성회의는 계속 진행되어지며, 그 동안 해당 키워드에 대한 데이터의 검색 작업이 이루어지게 된다. 그림 4.7은 데이터 검색 작업을 지시한 후 음성 회의 모드로 전환한 모습을 나타낸다.



그림 4.7 데이터 처리 후 음성회의 모드
Figure 4.7 Voice Conference Mode After Data Access

4.3 음성 회의 서비스를 위한 동작

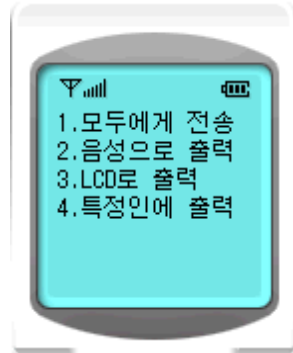


그림 4.8 검색된 데이터의 처리
Figure 4.8 The Process of Retrieved Data

그림 4.8에서는 요청한 데이터의 검색결과를 처리하는 것을 나타낸다. 사용자는 검색결과를 회의에 참석한 특정인이나, 모두에게 전송할 수 있으며, 자신의 단말기의 LCD 디스플레이나 TTS 음성으로 결과를 확인할 수 있다.

본 논문의 실험에서는 음성 데이터와 텍스트 데이터를 동시에 표현하여 사용자에게 메뉴를 제공하였고, 이는 음성과 텍스트 기반의 회의 시스템을 구성할 수 있게 하였다. 실험에서 알 수 있듯이 사용자는 음성회의에 참가하는 동안 단순한 토크 버튼만을 이용하여 데이터 검색 작업을 처리할 수 있게 되었고, 이는 음성회의의 시간적 특성인 지속성을 최대한 잃지 않고 부가의 작업을 행할 수 있음을 보여준다. 특히 음성회의 서비스 도중 데이터 검색작업과 전송작업이 가능해짐에 따라 보다 효율적이고 확장된 형태의 회의 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

제 5 장 결 론

현재 이동 단말기를 이용한 서비스는 제한된 LCD 디스플레이를 통한 정보검색, 메시지 전송, DTMF 입력을 이용한 제한된 채팅과 같이 기존의 웹서비스와는 비교할 수 없을 만큼 서비스 품질이 떨어지는 것이 현실이다. 이렇듯 기존의 이동 단말기를 이용한 다양한 서비스들을 보다 향상된 형태의 고급 서비스로써 제공하기 위해서는 단말기의 입력과 출력에 대한 제약점을 극복하여야 하며, 본 논문에서 제시한 구조는 이러한 제약점을 극복하는 효과적인 방법이 될 수 있다. 또한 향후 IMT-2000과 같은 차세대 이동 단말기의 출현과 더불어 보다 확장된 서비스의 사용자 수요는 급증할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 이동 단말기를 통하여 데이터 처리능력이 부여된 회의 서비스를 제공하기 위해 H.323기반의 회의 시스템에 VoiceXML과 WML을 기술을 부가한 개선된 형태의 회의 시스템 구조를 제시하여 사용자의 명령입력을 음성과 데이터 모두 가능하도록 하였으며, 음성회의 도중에 데이터의 검색이나 전송과 같은 데이터 처리의 작업을 할 수 있도록 하였다. 특히, 음성회의 도중 데이터 처리작업은 사용자의 음성회의를 최대한 보장할 수 있도록 음성명령을 통하여 가능하도록 하였다. 이러한 새로운 구조 모델의 실험은 사용자가 웹 브라우저를 이용하여 회의 시스템 서버에 접속하고 다른 사용자와의 음성회의와 데이터 처리작업에 대한 가능성을 시뮬레이션을 통하여 타진하였다.

반면에 이동환경에서 CSCW(Computer Supported Cooperative Work)의 기반이 되는 공동작업공간(Shared Work Space) 구현이 앞으로 연구 과제로 떠오르게 된다. 이는 White-Board, Pointer, 다중 편집기 등과 같은 기능을 제공하는 것으로 이동 단말기의 근본적인 제약점인 입출력 장치의 제한으로 이러한 기능들을 어떤 방법으로 제공하느냐 하는 것은 향후 지속적인 연구를 통하여 해결되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국전자 통신연구원 지식정보센터, 『주간기술동향 통권 943호』, 2000. 4
- [2] Charles E. Perkins, "Mobile Networking in the Internet," *Mobile Networks and Applications*, Volume 3 Issue 4, Dec 1998.
- [3] Christina L. James, Kelly M. Reishcel, "Text input for mobile devices," *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 365-371, July 2001.
- [4] J. Antonio Garcia-Macias, Franck Rousseau, Gilles Berger-Sabbatel, Leyla Toumi, "Quality of service and mobility for the wireless internet," *Proceedings of the first workshop on Wireless mobile internet*, pp. 34-42, May 2001.
- [5] Abdelsalam Sumi Helal, Ahmed Elmagarmid, "Client-Server Computing in Mobile Environments," *ACM Computing Surveys(CSUR)*, Volume 31 Issue 2, pp. 217-157, June 1999.
- [6] Olav W. Bertelsen, Christina Nielsen, "Augmented reality as a design tool for mobile interfaces," *Conference Proceedings on Designing Interactive Systems*, pp. 185-192, Aug 2000.
- [7] 마이크로 소프트웨어 매거진 특집기사, 『사람과 기술을 이어주는 뉴 인터페이스』, 2000. 9
- [8] W3C Note, "Voice eXtensible Markup Language version 1.0," May 2000.
- [9] W3C Working Draft, "Voice eXtensible Markup Language version 2.0," Oct

2001.

- [10] Dave Raggett, Dave Raggett's introduction to VoiceXML 2.0, W3C On-Line, Oct 2001.
- [11] Wireless Application Protocol Forum, "WAP 2.0 Technical White Paper," Aug 2001.
- [12] Orkut Buyukokten, Hector Garcia-Molina, Andreas Paecke, "Accordion summarization for end-game browsing on PDAs and cellular phones," Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp. 213-220, March 2001.
- [13] Anna A. Hac, Dongchen A. Lu, "Architecture and Performance of a Multimedia Conference System," International Journal of Network Management, Volume 6 Issue 4, pp. 230-240, July 1996.
- [14] ITU-T Recommendation H.323, Packet based multimedia communications systems, Nov 2000.
- [15] Thormas Phan, Richard Guy, Rajive Bagrodia, "A scalable, distributed middleware service architecture to support mobile internet applications," Proceedings of the first workshop Wireless mobile internet proceeding, ACM Press, pp. 27-33, July 2001.
- [16] Andrew M. Smith, "Computer Conference Systems: how do you we support them," Proceeding of the ACM SIGUCCS Conference XV on User Services, pp. 21-25, Dec 1987.

감사의 글

지난 2년간의 땀과 노력의 결실인 이 논문을 부족하게나마 마치게 되었습니다. 논문이 발간되도록 항상 저를 아껴주시고 지켜봐 주신 모든 분들에게 심심한 감사의 글을 올리고자 합니다.

먼저 석사과정동안 끊임없는 지도와 조언을 아끼지 않으셨던 지도교수님이신 손주영 교수님, 그리고 바쁘신 와중에도 저의 미흡한 이 글을 수 차례 검토하고 지도하여 주신 박휴찬 교수님과 류길수 교수님께 감사드립니다. 또한 대학원 생활동안 많은 가르침을 주셨던 컴퓨터공학과 여러 교수님들께도 감사드립니다.

컴퓨터 네트워크 연구실의 여러 동기와 후배들에게도 감사드립니다. 특히 학부시절부터 항상 새로운 도전에 함께 하며 고민하였던 장성호군, 연구실의 만형이자 믿음직한 친구였던 김재훈군, 언제나 따뜻한 후배이자 동료였던 유성일군에게 감사의 마음을 전합니다.

학부시절 처음으로 네트워크 분야에 매력을 느끼게 해 주신 장종욱 교수님, 그리고 항상 새로운 분야의 연구에 몰두할 수 있도록 지원을 아끼지 않아 주셨던 이종극 교수님, 김성관군에게 감사드립니다.

10년이라는 긴 시간동안 저의 도전과 변화에 무한한 관심과 격려를 아끼지 않았던 고교친구들에게도 감사 드립니다. 특히 영원한 나의 친구 훈석, 결혼 선배인 홍규, 함께 정보를 나누던 호석, 항상 매너 있는 태익, 막내 정배, 다양한 재능을 가진 원재, 조용한 세완, 어설픈 김 대리, 유일한 공무원 경찰 성철, 일본에서 학업에 몰두하고 있을 승환에게 감사 드립니다. 또한, 우리 친구들의 영원한 마스코트이자 착한 친구인 하늘에 있는 동현이에게 감사드립니다.

마지막으로, 언제나 내 곁에서 함께 하였던 사랑스런 나의 아내 영미, 항상 격려와 조언을 주신 장인, 장모님, 그리고 지난 27년간 사랑과 믿음으로 길러주시고 보살피 주신 아버지, 어머니, 그리고 동생에게 짧은 이 감사의 글로써나마 크신 은혜를 대신할까 합니다.