

N-ISDN BRI용 멀티미디어 통신 서비스 단말

김 선 자[†] · 박 종 훈[†] · 이 의 택^{††}

요 약

본 논문에서는 복합적인 서비스를 동시에 제공하는 N-ISDN BRI용 멀티미디어통신 단말의 설계고려 사항과 그 시스템 구성 방식을 기술 하였다. 제한된 통신망 전송속도와 컴퓨터 하드웨어내에서 다양한 영상 서비스들을 복합적으로 동시에 수용하기위한 서비스간 제어 및 미디어 처리방법을 제안하였다. 현재 시스템은 N-ISDN 하에서 개인용 컴퓨터 기반의 탁상형 시스템으로 개발되었으며, 국내 N-ISDN망에서의 충분한 현장 실험을 통해 시스템의 상호 호환성 및 안정성을 확인하였다. 본 시스템은 영상회의 서비스를 기본으로 제공하면서, 동시에 메시지 서비스와 검색 서비스들을 제공할 수 있으며, 아울러 화일전송 및 공동 작업 환경을 제공한다.

A Multimedia Communication Service Terminal for N-ISDN BRI

Seonja Kim[†] · Jonghoon Park[†] · Eetaek Lee^{††}

ABSTRACT

In this paper, we describe the design consideration and the system configuration of the AV service terminal which supports the multiple services simultaneously. We present a service control scheme to support the multiple services in the limited network capability and system hardware capability. The system was developed in the form of an add-on board in a PC system based on N-ISDN BRI. Through the field test in domestic N-ISDN, we confirmed the interoperability and robustness of the system. At present, the developed system can basically support the videoconference service. Also the system can support the multimedia retrieval service, messaging service, file transmission, and group working environment.

1. 서 론

최근 통신망과 영상 처리기술의 발달로 다양한 영상통신 서비스들의 제공이 가능해졌으며, 앞으로 사용자들은 여러 서비스들을 동시에 제공받기를 원하게 될 것이다. 실제로, 영상 회의 서비스, 검색 서비

스, 메시지형의 서비스들은 서로 밀접한 관계를 가지고 있어, 사용자들의 재택 근무나 공동 작업 환경을 원하는 경우 이들 서비스들의 동시 제공은 필수적일 것이다.

현재 각종 응용 서비스들을 제공하는데 있어서, 가장 기본이 되는 서비스는 영상회의 서비스이며, 영상회의 서비스를 기본적으로 검색 서비스와 메시지형 서비스가 부가 제공되는 형태가 될 것이다. 영상회의 시스템은 크게 두가지의 큰 방향으로 발달되어 가고 있는데, 그중 하나는 전용선 또는 ISDN을 통한 전용

[†] 정 회 원 : 한국전자통신연구소

^{††} 비 회 원 : 한국전자통신연구소

논문접수: 1995년 11월 23일, 심사완료: 1996년 2월 15일

영상회의 시스템이며, 또 하나는 공중망(PSTN 또는 ISDN)이나 LAN을 기반으로 하는 탁상형의 소규모 영상 통신 단말이다.

전용 영상회의 시스템은 주로 전용의 영상회의실에 설치되며, 대화면과 고품질의 영상과 음향을 제공할 수 있다는 장점이 있으나, 시스템이 고가이며 회의를 위해 별도의 장소로 이동해야 하는 단점도 아울러 가지고 있다. 한편 탁상형 영상회의 단말은 상대적으로 작은 화면과 저품질의 영상을 제공하나, 싼 가격으로 용이하게 설치할 수 있으며, 자신의 근무 환경에서 바로 영상회의에 참석할 수 있다는 장점이 있다. 현재 상용화된 영상회의 시스템들은 전용 영상회의의 시스템이 주류를 이루고 있으나, 회의를 위한 이동 불필요, 저가, 자신의 작업을 상대방과 바로 상의하며 진행시킬 수 있는 등의 장점때문에 점차 탁상위로 이동하고 있는 실정이다.[1][2]

한편, 최근에는 범용 퍼스널 컴퓨터 혹은 워크스테이션에 영상통신 기능을 추가하여, 영상회의를 가능하게 하는 시스템들이 속속개발되고 있는데, 이는 컴퓨터를 사용함으로써 생기는 Group-working, 다양한 서비스의 복화 수용등 많은 장점을 가질 수 있기 때문이다.[3-7] 요즘의 통신 이용자들은 자신의 근무 환경에서 영상회의를 요망하는 추세이며, 이 후 이들은 영상회의의 뿐만 아니라, 이에 덧붙여 검색과 메시지형의 서비스들을 부가로 제공받기를 원하게 될 것이다. 현재 개발된 멀티미디어 통신 단말들은 영상전화, 영상회의, 검색형 단말등의 목적에 의존적인 형태를 취하고 있는 실정이고, 아직까지는 개인용 컴퓨터를 기반으로하는 영상회의의 시스템들이 영상회의외에 기타 서비스들을 복합적으로 수용하고 있지 못하다. 또한, 여러 서비스를 동시에 제공하기 위한 서비스간 제어나 이때의 미디어 처리 방법 등이 심도있게 연구되지 못하고 있다.

다양한 영상 서비스들의 복합적 동시 수용은 다루어지는 미디어 특성 및 그 처리 방법이 서비스 마다 조금씩 다르며, 서비스들을 동시 수용하기 위한 서비스간의 제어 문제도 매우 어려운 일이다. 통신망의 발달과 컴퓨터의 데이터 및 각종 미디어 처리 능력이 향상되어 감에 따라 이러한 문제들은 점점 줄어들겠으나, 현재의 통신망 전송 속도 및 미디어 처리 능력으로는 모든 서비스의 동시 수용이 매우 난해하다.

본 논문에서는 제한된 통신망 전송 속도와 제한된 컴퓨터 하드웨어 능력내에서 다양한 영상 서비스들을 복합적으로 동시 수용하기 위한 영상 통신 서비스 단말기의 구조와 이에 따르는 서비스 간 제어 및 미디어 처리 방법을 제안하고, 본인들이 개발한 영상 서비스 단말기의 프로토타입 시스템 설계 및 구현 방법등을 설명한다. 본 논문에서는 N-ISDN BRI(Basic Rate Interface)를 그 통신망으로 하고, 개인용 컴퓨터를 시스템 하드웨어로 하는 경우에 초점을 맞추었으며, 이는 제한된 자원내에서의 서비스 복합 수용에 대한 방법의 한 예로 볼 수 있다. N-ISDN BRI와 개인용 컴퓨터의 환경은 현재 당장 사용할 수 있고, 가장 널리 보급되어 있는 환경이라는데에서 그 의미를 찾을 수 있겠다.

영상 통신 서비스의 가장 기본이 되는 서비스라 할 수 있는 쌍방향 대화형 서비스(영상 전화/회의 서비스)에서는 음향과 통신용 동영상(H.261 근거)이 그 기본 미디어이며, 검색형 및 메시지형 서비스의 경우에는 시스템의 메모리에 저장, 재생될 수 있는 저장용의 영상과 음향(MPEG, JPEG 근거)이 그 기본 미디어가 될 것이다.

본 영상 통신 서비스 단말기는 H.320에 근거한 영상회의 단말기의 형상을 기본으로 하고, 서비스의 복합 수용을 위한 서비스 제어기, 데이터 처리기 및 멀티미디어용 미디어 처리기(코덱 및 입출력 장치)들이 부가되며, N-ISDN 2B 프레임내에 음향과 통신용 동영상을 그 기본 미디어로 하고, 나머지 LSD(Low Speed Data)의 용량내에 검색용 혹은 메시지용의 멀티미디어 데이터들을 실어 보내는 방식을 취한다. 이러한 처리 방식은 기존의 영상회의 단말의 기본 형상을 깨뜨리지 않고, 기타 서비스용 미디어들을 전송할 수 있다는 장점을 가진다.

본 논문은 2장에서 서비스의 복합 수용을 위한 서비스 제어 방식과 이 때의 미디어 처리 방법과 복합 서비스의 동시 수용을 위한 복합 영상 서비스 단말기가 가져야 할 기능 및 고려 사항을 설명하고, 3장에서는 영상 서비스 단말기의 형상과 그 구현 방법을 살펴 본다. 마지막으로 4장에서는 복합 영상 서비스의 수용과 그 단말 형상에 대한 토론을 하고 결론을 맺고자 한다.

2. 각종 영상 서비스의 복합 수용을 위한 영상 통신 서비스 단말

영상 서비스는 크게 대화형, 검색형, 메시지형 그리고 분배형 서비스 4가지 서비스로 나누어 볼 수 있다. [8] 그중 분배형 서비스의 단말기는 매우 단순한 기능만이 필요하나 고품질의 미디어를 제공해주어야 하는 반면, 대화형, 검색형, 메시지형 서비스 단말기는 상대적으로 저품질의 미디어를 요구하나 그 단말의 기능은 비교적 복잡하고, 별도의 메모리 장치등이 필요하다. 이러한 관점에서 본다면, 대화형과 검색형 그리고 메시지형의 서비스들은 개인용 컴퓨터를 기반으로 동시에 제공되는 것이 바람직하다.

다음의 (그림 1)은 여러 서비스를 동시에 제공하기 위한 망 접속 형상을 보인 것이다. 영상 서비스 단말들과 이를 다지점 연결해주기 위한 다지점 접속 제어장치(MCU: Multipoint Control Unit)가 ISDN에 접속되어 있어야 하며, 검색 서비스를 위한 데이터 베이스도 역시 ISDN에 연결되어 있어야 한다. 각 단말들은 다지점 접속 제어장치를 거쳐 서로 연결되어 영상회의 및 메시지 서비스를 제공받을 수 있으며, 역시 다지점 접속 제어장치를 이용해 데이터 베이스에 접근할 수 있다.

여러 사람들이 영상회의를 하면서, 서로 여러가지 형태의 메시지나 데이터들을 교환하고, 필요한 경우 원격지의 데이터 베이스를 검색하여 필요로 하는 정보를 수집하여 나누어 가지며, 가능하다면 서로 같은

응용 소프트웨어들을 공유하며 공동 작업을 할 수 있다면 영상 회의의 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

그러나, 이들 서비스들을 동시에 제공하는 것은 여러가지 난점이 존재하는데, 이는 각 서비스의 미디어 형태와 그 처리 방식, 그리고 프로토콜의 차이등의 이유에서 기인한다. 본 절에서 상이한 서비스들의 복합 제공을 위해 필요한 서비스 제어 방식과 그에 따르는 각 미디어 처리 방식을 생각해 보고자 한다.

2.1 각 서비스별 미디어 처리 요구사항

영상회의, 검색 및 메시지형 서비스들은 각기 다른 품질의 미디어들을 요구하며, 미디어들의 압축 방식과 미디어 제공에 있어서의 실시간성도 차이가 있다. 따라서, 서비스들을 동시에 제공하기 위해서는 이러한 차이점과 통신망의 전송 용량 제한등을 고려한 서비스 제어 및 미디어 처리가 이루어져야 한다. 다음의 <표 1>에 각 서비스별 미디어 처리 요구 사항들을 정리하였다.

가장 바람직한 해답은 모든 미디어들을 실시간 전송하고, 실시간 디스플레이 해주는 것이다. 그러나, 통신망 전송 속도와 시스템의 하드웨어 용량에 따라 제한이 있다. 이러한 제한속에 각종 서비스를 복합

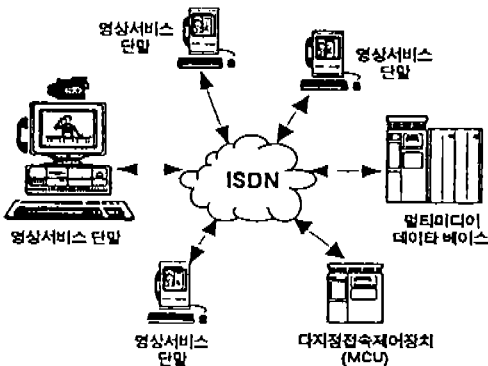
<표 1> 서비스별 미디어 처리 요구사항

<Table 1> Requirements of the media processing in each service

서비스 유형	미디어	코딩방식	화질/음질	전송속도	디스플레이 속도
영상회의	영상	H.261(P*64)	CIF:QCIF	실시간	실시간
	이미지	-	-	-	-
	음향	G.711:G.722	3kHz:7kHz	실시간	실시간
	텍스트	-	-	비실시간	비실시간
멀티미디어 검색	영상	MPEG	CIF:SCIF	준실시간	실시간
	이미지	JPEG	-	준실시간	준실시간
	음향	MPEG	-	준실시간	실시간
	텍스트	-	-	비실시간	비실시간
메시지	영상	MPEG:H.261	CIF:QCIF	비실시간	실시간
	이미지	JPEG	-	비실시간	준실시간
	음향	G.722	7kHz	비실시간	실시간
	텍스트	-	-	비실시간	비실시간

(그림 1) 복합 서비스 제공을 위한 망 접속 형상

(Fig. 1) Network configuration for simultaneous support of the multiple AV Service



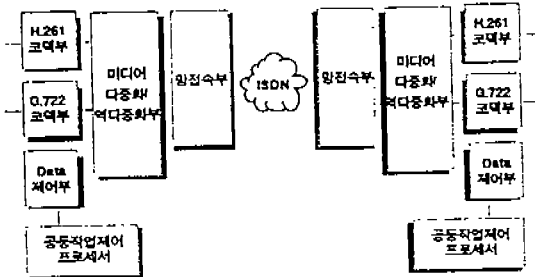
수용하기 위해서는 적절한 서비스간 제어 및 미디어 처리 방법이 있어야 한다.

2.2 복합 서비스 제공 환경에서의 서비스 제어 및 미디어 처리

앞의 <표 1>에서 볼 수 있는바와 같이, 영상회의와 메시지형 서비스는 그 상대가 단말기(즉 사람)인데 반해서 검색형 서비스는 대상이 데이터 베이스 시스템이다. 따라서, 메시지형 서비스는 영상회의의 서비스 진행중에 그 대상들에게 데이터 전송의 형태로 제공될 수 있으나, 검색형 서비스는 다지점 접속 제어 장치의 도움을 받아 데이터 베이스 시스템과 접속이 이루어져야 한다는 단점을 가진다. 즉 검색형 서비스와 영상회의의 서비스가 공존하려면, 영상회의에 데이터 베이스 시스템이 함께 참여하는 방식이 되어야 한다.

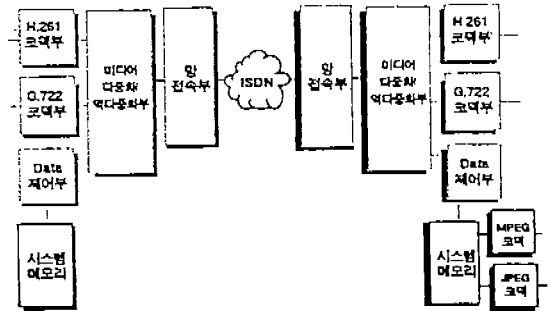
본 절에서는 영상회의의 서비스 제공중 메시지형이나 검색형 서비스를 동시에 제공하고자할 때의 서비스 제어 방식을 살펴본다. 우리는 서비스의 제어를 각종 서비스들의 제공 시나리오와 이에 따르는 데이터 흐름, 그리고 시스템 하드웨어를 제어하는 것으로 본다.

영상회의의 서비스와 함께 컴퓨터 공동작업(Group Working, CSCW:Computer Supported Cooperative Work)을 하는 경우에는 N-ISDN 프레임중 데이터 포트를 사용하여 컴퓨터 공동작업을 위한 제어 신호와 데이터를 전송하면 된다. 이때의 데이터 흐름을(그림 2)에 보인다.



(그림 2) 컴퓨터 공동작업이 가능한 영상회의에서의 데이터 흐름
(Fig. 2) Data flow in the case of groupworking during videoconferencing

영상회의의 서비스와 함께 메시지형 서비스를 제공하자 할 경우에는 각 미디어들의 전송을 실시간에 수행하지 않아도 되므로, 메시지를 시스템 메모리에 저장한 후 이를 화일의 형태로 전송하는 방식을 취하면 된다. 이 경우, 별도의 단말접속은 필요치 않다. 동영상이나 정지영상 혹은 음향 메시지의 경우에는 그에 해당하는 코덱을 활성화시키고 그 결과 데이터를 시스템 보조 메모리(하드디스크)로 저장하는 수순을 미리 알아 주어야 한다. 화일의 형태로 수신측에 전송된 메시지는 시스템 보조 메모리에 저장을 해두었다가 필요한 시간에 꺼내어 각 코덱을 통해 출력해 보면 된다. 다음의 (그림 3)에 영상회의의 환경에서 메시지 서비스를 제공하는 경우의 데이터 흐름을 보인다.

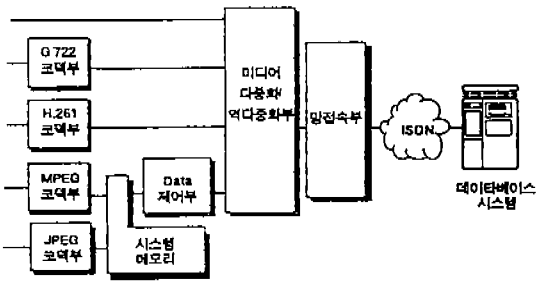


(그림 3) 메시지 전송이 가능한 영상회의에서의 데이터 흐름
(Fig. 3) Data flow in message transmission during videoconferencing

영상회의의 서비스와 함께 검색 서비스를 제공하자 할 경우에는 영상회의를 위해 접속되어 있는 단말들과 다지점 접속 제어장치에 데이터 베이스 시스템을 회의의 일원으로 접속해 주어야 한다. 이 접속은 다지점 접속 제어장치에서 지원해 주어야 하며, 기타 단말들과는 서로 다른 제어 신호들의 교환이 이루어져야 하는 단점을 해결해야 한다. 검색 서비스의 경우 각 미디어의 전송이 실시간에 이루어져야 하는 것은 아니지만, 그 전송 속도가 너무 느릴 경우 검색에 어려움이 있으므로 화일 형태의 일괄 전송은 바람직하지 않으며, 이를 N-ISDN의 전송 용량 제한 때문에 전송되어 오는 데이터들을 직접 코덱에 입력하기는 어렵다. 따라서 시스템의 메인 메모리의 일부영역을 할당하여 데이터 뭉치 단위로 데이터를 처리하는 것

이 바람직할 것이다. 탐색을 위한 제어 신호는 단말에서 데이터 포트를 통해 데이터 베이스 시스템으로 보내지고 찾은 데이터 덩치는 다시 데이터 포트를 통해 단말로 전송되도록 한다. 다음의 (그림 4)에 영상회의 환경에서 검색 서비스를 제공하는 경우의 데이터 흐름을 보인다.

우리는 영상회의 환경하에서 메시지 전송과 데이터 베이스 검색이 동시에 발생하는 일은 극히 드물 것으로 보고 있다. 따라서 세가지 서비스의 동시 제공은 고려하지 않았다. 물론, 세가지 서비스의 동시 제공은 통신망의 제한과 시스템 하드웨어의 제한 등으로 매우 어려운 일이기도 하다.



(그림 4) 데이터 베이스 검색이 가능한 영상회의에서의 데이터 흐름
(Fig. 4) Data flow for DB access during videoconferencing

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 영상 서비스 단말기의 기능 및 고려 사항

본 절에서는 본 논문에서 설명하는 영상서비스 단말기의 필요 기능과 고려 사항을 설명하고자 한다. 복합적인 영상 서비스들을 공동 수용하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 최대한 수용할 수 있어야 한다. 먼저, 영상 서비스단말기는 넓은 보급을 위해 저가형 이면서 소형이어야 하며, 응용 서비스에 알맞는 미디어 품질이 보장되어야 한다. 또한, 영상서비스 단말기는 영상 전화/회의 서비스를 기본으로 검색이나 메시지형 서비스를 수용할 수 있는 구조를 취해야 하며, 생산적인 사용을 위해 컴퓨터 공동작업 등이 가능해야 한다. 아울러, 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 조작

이 용이해야 하며, 어느 곳에서나 사용할 수 있도록 공중망을 기반으로 사용함은 물론이고, 시스템의 이용을 위한 사용자의 이동을 최소화 해야 한다.

위의 조건들을 잘 만족시킬 수 있도록 하기 위해, 우리는 현재 널리 보급되어 있는 개인용 컴퓨터를 플랫폼으로 하며, 어느 곳에서나 통신할 수 있는 공중망인 N-ISDN망을 그 통신망으로 하는 탁상형 시스템을 구상하고 설계하였다. 범용의 개인용 컴퓨터를 영상서비스 단말의 플랫폼으로 사용함으로써, 값싼 가격으로 영상회의 서비스를 제공받을 수 있으며, 비교적 적은 노력으로 기타 여러 통신 서비스를 수용할 수 있다. 아울러 컴퓨터가 가지고 있던 고유의 자체 응용 소프트웨어들을 사용할 수 있고, 이미 개발되어 있는 훌륭한 휴먼 인터페이스를 그대로 사용할 수 있다. 따라서, 컴퓨터 공동작업 및 공동 정보 관리등도 용이하다. 이와 같은 ISDN 환경하에서의 개인용 컴퓨터 기반형 영상 서비스 단말은 현재 통신 이용자들이 멀리 떨어져 있는 상대방과 자신의 작업 환경 내에서 영상 통신을 할 수 있기를 원한다는 것과 부합되는 것이며, 각국의 망 사업자나 관련 제조 업체들이 향후 가장 유망한 영상 단말로 개인용 컴퓨터를 기반으로 한 시스템을 생각하고 있는 결정적인 이유이기도 하다.

위와 같은 다양한 서비스를 동시에 제공하기 위해 필요한 시스템의 요구 기능들은 통신을 위한 기능과 미디어들의 압축 복원등의 처리 기능, 그리고 기타 응용 소프트웨어들이 있다. 먼저, ISDN에 접속시키기 위한 기본적인 통신용 하드웨어와 미디어들을 통신망에 실어보내기 위한 미디어 다중화기능, 그리고 각종 서비스들에 대한 프로토콜 처리 기능등 통신기능이 필요하며, 각종 미디어 즉, 동영상, 정지영상, 음향, 데이터등의 압축 복원과 처리 기능등 미디어 처리기능이 필요하다. 동영상의 경우 압축을 위해 H.261, MPEG 등의 코덱과 영상 입출력 및 저장등의 기능이 필요하며, 정지 영상도 JPEG으로 압축, 복원, 저장할 수 있어야 한다. 음향의 경우에는 PCM(G.711), SB-ADPCM(G.722) 등의 코덱 기능과 입출력 처리 기능이 필요할 것이다. 또한, 여러 서비스가 동시에 제공되기 위해서는 각 서비스(영상회의, 검색, 메시지)들의 처리 기능과 이들을 제어하는 서비스 제어 기능이 필요하다. 한정된 자원(통신망, 시스템 하

드웨어)을 각 서비스들이 공유하는 방식이 만들어지고, 시분할에 의한 제어가 이루어져야 할 것이다. 아울러, 영상 단말에는 자체적으로 여러 응용 소프트웨어들을 수용할 수 있는 기타 응용 기능이 필요하다. 예를 들면, 컴퓨터 공동작업(Group Editor, CAD, 텔리라이팅, 게임) 기능, 친근한 사용자 인터페이스 기능등이 있을 수 있겠다.

3.2 시스템 설계 및 구현

미래 영상 통신 서비스의 기본은 기존의 음성 전화에 영상을 덧붙인 영상 전화/회의 서비스라 할 수 있다. 본 논문에서 소개하는 영상 서비스 단말기는 영상 회의의 서비스를 기본으로 기타 서비스들을 부가적으로 제공하는 형태를 취하고 있으며, 우선 영상 회의를 지원하기 위해 ITU-TS H.320 권고안을 기초로 영상 회의의 지원에 관계된 각 모듈들을 구현해 놓고 있다. [9] 시스템의 목표는 미래 재택 근무나 컴퓨터 공동작업 환경을 지원하는 업무용 영상 통신 단말기이다.

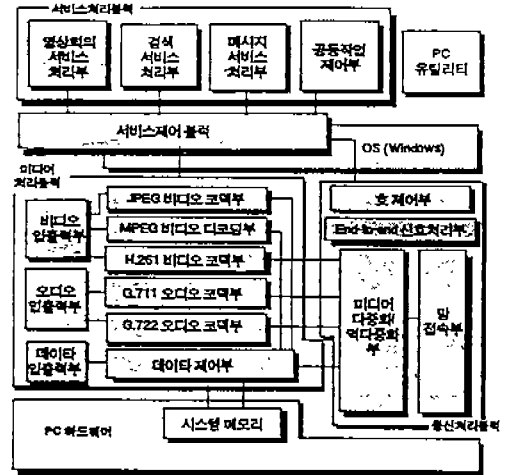
시스템은 현재 개인용 컴퓨터에 부가 보드 형태로 개발되었으며, 개인용 컴퓨터 시스템 하드웨어에 미디어 입출력 및 코덱, 그리고 통신 기능을 담당하는 하드웨어들이 탑재되며, 이를 제어하기 위한 소프트웨어들이 Windows OS 환경하에서 동작된다.

영상 회의를 위한 하드웨어는 2개의 부가 보드로 구현되어 있는데, 하나는 비디오의 입출력 및 코덱 기능을, 또 하나는 ISDN의 통신망 인터페이스 기능과 오디오 입출력 및 코덱 기능을 담당한다. 소프트웨어는 호 제어 및 미디어 다중화에 관계된 통신망 제어 소프트웨어와 비디오 및 오디오의 처리를 위한 미디어 제어 소프트웨어, 공동작업 환경을 위한 소프트웨어, 그리고 사용자 인터페이스를 위한 소프트웨어 등으로 구성된다. 다음의 (그림 5)는 본 영상 서비스 단말기의 기능 블록도를 보인 것이다.

(그림 5)에서 시스템 하드웨어와 OS는 개인용 컴퓨터의 시스템 하드웨어와 Windows OS를 그대로 사용하며, 미디어 처리부 및 통신 처리부는 영상회의 단말 권고안인 H.320의 기능에 기타 여러 서비스들을 수용하기 위한 부가 기능들과 이들을 제어하기 위한 서비스 제어가 포함된다.

미디어 처리부는 각종 미디어(동영상, 정지영상, 음향, 데이터)들의 입출력 및 압축/복원을 담당한다. 그

중, 영상 입력 모듈에서는 외부 입력 포트 또는 내장 카메라로부터 입력되는 영상에 대해, A/D 변환을 수행한 후, 컴퓨터 영상으로부터 Y/C와 클럭 신호를 분리하여 영상 코덱 및 영상 on/off기능, 정지영상 포착 기능등을 수행한다.



(그림 5) 영상 서비스 단말기의 기능 블록도
(Fig. 5) Function block diagram of the AV service terminal

영상 입출력 모듈의 영상 출력 모듈은 영상 복원 모듈에서 복원된 Y/C 신호에 대해 RGB 또는 Composite 영상으로 코딩한 후, D/A 변환을 거쳐 해당 출력 포트에 영상을 출력한다. 영상 윈도우 제어 모듈은 영상 입력 모듈, 영상 출력 모듈에서 전달한 동영상과 메인 시스템 화면 처리 표시부의 영상을 믹싱하여 지정된 화면에 표시한다. 또한, 영상 화면 크기 조정, 영상화면 위치 조정, PIP(Picture In Picture) 등의 기능등을 수행한다. 음향 입출력 모듈의 음향 입력 모듈에서는 외부 오디오 장치나 내장 마이크로로부터 입력되는 음성 및 오디오에 대한 A/D 변환 및 필터링을 한 후 음성 코덱으로 신호를 전달한다. 또한 부수적인 기능으로 메인 프로세서의 지시에 의해 입력 음량 제어 기능을 수행한다. 음향 출력 모듈은 음향 코덱에서 복원된 음향 데이터를 D/A 변환하여 해당 출력 포트에 출력하며, 메인 프로세서의 지시에 의해 출력 음량의 조절기능을 제공한다. 데이터 입출력 모듈중, 데이터 입력 모듈은 외부에서 입력되는 데이터

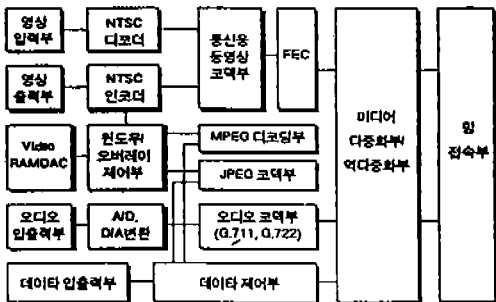
의 입력절차를 제어하며, 데이터 출력 모듈은 외부로 출력되는 데이터의 출력 절차를 제어한다. 이때 데이터의 송수신 절차는 LAPB 프로토콜을 따른다.

정지영상 코덱 모듈은 정지영상 데이터를 JPEG에 근거하여 압축/복원한다.[10] 압축된 데이터는 데이터 처리 모듈을 통해 통신 처리부로 보내지며, 데이터 처리 모듈로부터 받은 압축 데이터는 복원하여 영상 입출력 모듈로 보내준다.[11] 저장용 동영상 디코딩 모듈은 MPEG에 근거하여 저장용 동영상을 복원한다. 데이터 처리 모듈로부터 받은 압축 데이터를 복원하여 영상 입출력 모듈로 보내준다. 통신용 동영상 코덱 모듈은 통신용 동영상을 H.261에 근거하여 압축 및 복원을 한다. 영상 입력 모듈로부터 받아 압축된 데이터는 통신 처리부의 미디어 다중화 모듈로 보내지며, 미디어 다중화 모듈로부터 받은 압축 데이터는 복원하여 영상 출력 모듈로 전해준다. 현재, 동영상의 영상 포맷은 CIF(Common Intermediate Format: 252×288) 혹은 QCIF(quarter CIF: 176×144)이다. 음향 코덱 모듈은 음향 데이터를 G.711(PCM) 혹은 G.722(SB-ADPCM)에 의해 압축/복원한다. 음향 입력 모듈로부터 받아 압축한 데이터는 통신 처리부의 미디어 다중화 모듈로 보내지며, 미디어 다중화 모듈로부터 받은 압축 데이터는 복원하여 음향출력 모듈로 전해준다. 압축하는 음향의 밴드는 3.4KHz나 7KHz이며, 그 전송 속도는 48Kbps, 56Kbps, 64Kbps이다. 데이터 처리 모듈은 비실시간성의 각종 데이터들을 결합하여 통신 처리부로 보내주고, 통신망을 통해 전달된

데이터를 분류하여 데이터 입출력 모듈을 통해 시스템 메모리에 저장하도록 하거나, 영상 코덱(동영상 코덱, 정지영상 코덱)으로 보내 디코딩하도록 제어한다. 이 때, 처리되는 데이터는 텍스트 데이터, 그래픽 데이터, 혹은 JPEG에 의한 정지영상 데이터나 MPEG에 의한 동영상 데이터가 될 수도 있으며, 컴퓨터 공동작업 환경을 위한 제어 데이터도 포함될 수 있다. (그림 6)에 미디어 처리부의 상세 블록도를 보였다.

통신 처리부는 통신망 접속을 위한 제반 역할과 미디어 처리부에서 처리된 미디어 정보들을 ISDN을 통해 전송하기 위해 다중화/역다중화하는 역할을 한다. 미디어 다중화 모듈은 단말에서 사용하는 각종 미디어 및 in-band 제어 신호들을 ISDN 프레임내에 다중화/역다중화하는 기능을 수행한다. 미디어 다중화 모듈은 ITU-TS H.221 권고안을 따른다. 통신망 접속 모듈은 ITU-TS I.430에 따른 물리 계층 처리, Q.921에 따른 LAPD(Link Access Procedure on the D Channel) 처리, Q.931 프로토콜 처리, B 채널 데이터 통신 제어, 개인용 컴퓨터의 메인 프로세서와 제어 신호 교류등의 기능을 수행한다. 호처리 제어 모듈에서는 사용자 입력 명령에 따라 접속 요구, 접속 응답, 착신 응답, 절단 요구등 전체적인 호의 상태를 제어 감독한다. End-to-End 처리 모듈은 관련 권고안인 H.242, H.230, H.221에 기초하여 프레임 정렬, 캐퍼빌리티 교환, 모드 결정 및 모드 변환등을 순차적으로 수행하며, Mode-Zero forcing등과 같은 부가적 기능을 처리한다. H.221 및 H.242에 관련된 기능 수행 모듈은 캐퍼빌리티 교환 및 모드 변환 과정에서 캐퍼빌리티, 모드에 대한 데이터 및 프레임에 대한 신뢰성을 보장받기 위하여 반복적인 데이터의 확인을 요구하고 있으므로 이에 대한 효율적인 처리를 위해 자료구조로 큐를 사용하고 있으며, 캐퍼빌리티와 모드 큐들은 송·수신을 별도로 관리하므로, 비대칭의 구조를 갖기를 원하는 단말을 수용할 수 있도록 하고 있다.

서비스 제어부는 한정된 통신 전송 용량과 하드웨어 환경내에서 여러 서비스나 응용 소프트웨어들이 공존하는 경우 이를 효율적으로 제어하기 위한 것이다. 이를 위해, 서비스 제어부는 통신 처리부 및 미디어 처리부 그리고 각종 서비스 처리부들을 통제, 관리 한다. 영상회의 서비스가 단독으로 제공되는 경우, 동영상은 H.261 코덱을, 음향은 G.711 또는 G.722의



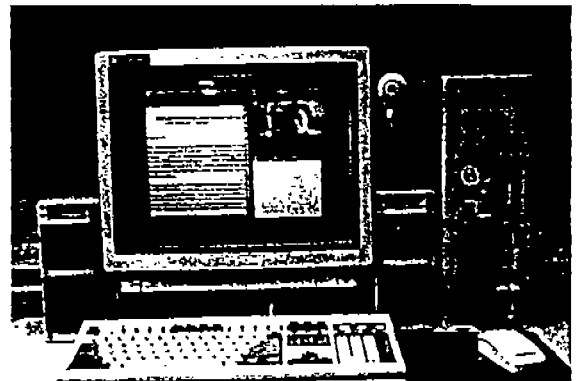
(그림 6) 미디어 처리부 상세 블록도

(Fig. 6) Function block diagram of the media processing module

음향 코덱을 거치게 되며, 이에 컴퓨터 공동 작업이나 검색형 서비스, 메시지형 서비스가 추가되는 경우에는 데이터처리 모듈을 통해 데이터가 전송되고, 전송되어 온 데이터는 시스템 메모리에 저장해 두었다가 전송이 끝나면 이들 중 동영상과 정지영상 정보는 MPEG 또는 JPEG 코덱을 거쳐 출력해 주고, 텍스트 데이터 혹은 제어 데이터는 서비스 제어부에서 처리하도록 한다. 검색 서비스 단독 제공의 경우에는 시스템의 모든 전송 용량을 데이터 포트에 사용하며, 전송되는 영상 및 음향 데이터를 MPEG, JPEG 코덱으로 복원하여 출력하고, 텍스트 데이터는 윈도우 상에 출력한다.

서비스 처리부는 영상 회의, 검색, 메시지 서비스, 그리고 컴퓨터 공동 작업 환경등을 제공하기 위한 제반 기능들을 수행한다. 영상회의 서비스 처리 모듈은 영상회의 서비스 제공을 위한 미디어 처리부 및 통신망 처리부의 제어, 그리고 영상 회의에 관계된 사용자 인터페이스의 제어를 담당한다. 영상회의 서비스 처리 모듈은 H.261 코덱과 음향 코덱을 활성화하고, 미디어 다중화 모듈이 동영상과 음향을 다중화/역다중화하여 전송하도록 제어한다. 검색 서비스 처리 모듈은 검색 서비스 제공을 위한 미디어 처리부 및 통신망 처리부의 제어, 그리고 검색 서비스에 관계된 사용자 인터페이스의 제어를 한다. 검색 서비스 처리 모듈은 동영상과 정지영상 및 음향의 처리를 위해 필요한 경우 MPEG 코덱과 JPEG 코덱을 활성화시키며, 주어진 자원내에서 최대한의 데이터 전송이 가능하도록 미디어 다중화 모듈을 제어한다. 검색 서비스 단독 제어의 경우에는 전체 전송 용량을 모두 데이터 포트에 사용하며, 영상회의와 같이 사용되는 경우에는 음향을 제외한 모든 전송 용량을 데이터 포트에 사용한다. 또한, 원격지의 데이터 베이스에 접근하기 위한 프로토콜 처리와 더불어 전송되어 오는 데이터의 저장을 위한 시스템 메모리 제어도 담당한다. 메시지 서비스 처리 모듈은 메시지형 서비스 제공을 위한 미디어 처리부 및 통신망 처리부의 제어와 메시지 서비스에 관계된 사용자 인터페이스의 제어를 담당한다. 메시지 서비스 처리 모듈은 영상회의 서비스 제공과 동시에 이루어 질 수 있도록 미디어 다중화 모듈을 제어하여, 데이터 포트를 통하여 메시지가 전송되도록 한다. 메시지는 동영상 메시지(H.261 혹은

MPEG), 정지 영상 메시지(JPEG), 음향 메시지(G.722), 텍스트 메시지가 처리될 수 있다. 데이터를 모두 전송받은 후 메시지 서비스 처리 모듈은 그의 출력을 위해 필요한 코덱을 활성화시킨 뒤, 영상 회의 화면과 음향 출력을 잠시 멈추고 동영상이나 음향 메시지를 출력한다. 컴퓨터 공동 작업 처리 모듈은 영상회의 도중에 서로 시스템의 응용 소프트웨어를 공유하여, 사용하도록 지원한다. 윈도우 시스템에서 응용 프로그램은 일련의 메세지들을 처리하는 과정을 통해 수행되는데, 메세지는 사용자의 행동에 의해 생성되는 메세지와 운영체제 자체내에서 생성되는 메세지로 구분되며, 이 때 사용자의 행동에 의해 생성되는 메세지만을 추출하여 다른 시스템들에게 전달한다면 사용자들의 행동이 동일해지므로 응용 프로그램이 쉽게 공유될 수 있게 된다. 이벤트 발생시 사용자의 행동에 의해 생성되는 메세지와 운영체제내에서 생성되는 메세지가 함께 존재하는 단계 전에서 메세지를 얻고 있으므로, 사용자의 행동에 의해 발생하는 메세지만을 분리하는 과정없이도 응용 프로그램의 공유가 가능하도록 한다.[15] 현재 이러한 방식으로 구현된 공동 작업 처리 모듈은 텔리라이팅과 공동 에디팅이 가능하도록 구현되어 있으며, 이를 위한 제어 신호와 데이터들은 데이터 포트를 통해 전송된다.



(그림 7) 멀티미디어 통신 서비스 단말 형상
(Fig. 7) AV service Terminal

현재 본 시스템은 영상회의 단말의 형상을 가지고 있으며, 그 위에서 텔리라이팅과 공동 에디팅기능을

제공하고 있다. ISDN BRI를 기반으로 하고 있으며, 동영상(QCIF와 CIF)을 초당 10 프레임 이상씩 보낼 수 있다. 그러나, 통신망의 전송 속도의 제한때문에 검색 서비스의 제공 속도가 제한적이라는 단점을 가지고 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 다양한 멀티미디어 통신 서비스를 복합적으로 제공하는 N-ISDN BRI용 멀티미디어 통신 단말기의 설계 고려사항과 그 구현 방안을 소개하였다. 제한된 통신망의 전송 용량과 시스템 하드웨어 환경하에서 복합적인 서비스 제공을 하기 위한 시스템 구성 방식을 제안하였으며, 이때의 미디어 흐름을 설명하였다. 본 논문에서 제안된 시스템 구성 방식은 영상회의 환경하에서 공동작업, 화일전송(메시지 전송) 및 멀티미디어 검색 서비스를 동시에 제공할 수 있다.

본 논문에서 제안된 구성 방식에 따라 개발된 멀티미디어 통신 단말기 시스템은 영상회의 서비스를 기본으로 제공하면서 동시에 메시지 서비스, 검색 서비스 및 공동 작업 환경을 제공한다. 이 시스템은 N-ISDN 하에서 개인용 컴퓨터 기반의 탁상형 시스템으로 개발되었으며, 현재 영상회의 서비스와 함께 공동 작업을 할 수 있는 텔러라이팅과 그룹 에디터가 개발되어 있고, 데이터 포트를 통한 화일 전송도 가능하다. 이 시스템은 국내 N-ISDN 망에서 영상회의 및 공동 작업 환경, 그리고 화일 및 정지영상 전송등에 대한 충분한 현장 실험이 이루어졌다. 아직 통신망의 속도제한과 데이터 베이스 시스템의 미비 때문에 검색 서비스의 경우 충분한 검증할 수 없었으나, 본 논문에서 제안된 시스템 구성 방식은 여러 서비스들을 동시에 제공하는 단말기의 설계에 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] S. Timms, A. Templeton, *Video Communications in Europe: Market Strategies*, OVUM, 1992.
 [2] B. Machrone, "Desktop Videoconferencing: Seeing is almost Believing," *PC Magazine*, pp.233-251, June, 1994.
 [3] K. Nakamura, et al., "Personal Multimedia Tele-

conferencing Terminal," *IEICE Technical Report*, pp.13-18, 1989.
 [4] M.K.Chang, M.J.Bair, S.L.Hsiao, J.Liu, and F. Y.Huang, "PICT:A Teleworking PC over ISDN," *Multimedia Communication*, pp.152-160, 1993.
 [5] K.Watabe, S. Sakata, K.Maeno, H.Fukuoka, and T.Chmori, "Distributed Desktop Conferencing System with Multiuser Multimedia Interface," *IEEE journal on Selected Areas in Comm.* Vol.9, pp.531-539, 1991.
 [6] W.J.Clark, "The European MIAS System for ISDN Multimedia Conferencing," *Multimedia Communication*, pp.14-27, 1992.
 [7] S.Oka, Y.Masawa, "Multipoint Teleconference Architecture for CCITT Standard Videoconferencing Terminals," *Visual Communication and Image Processing*, pp.1502-1511, 1992.
 [8] CCITT Rec. F.700, "Audio Visual Services, General"
 [9] CCITT Rec. H.320, "Narrowband Visual Telephone Systems and Terminal Equipment"
 [10] G.K.Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard," *Communication of the ACM*, Vol.34, No.4, pp.46-58, 1991.
 [11] D.L.Gall, "MPEG:A video Compression Standard for Multimedia Application," *Communication of the ACM*, Vol.34, No.4, pp.46-58, 1991.
 [12] M.Liou, "Overview of the Px64kbit/s Video Coding Standard," *Communication of the ACM*, Vol. 34, No.4, pp.59-63, 1991.
 [13] 안치득, 박영덕, "ISDN 영상회의 시스템," pp. 269-277, 전자공학회지, March, 1994.
 [14] 이의택, 박영덕, 양재우, "ISDN 영상회의 단말," pp.327-338, HCI, 1994.
 [15] 김선자, 박종훈, 이의택, "ISDN 탁상형 영상회의 단말 시스템에서의 공동작업 제어방식," pp.211-221, HCI, 1995.



김 선 자

1988년 이화여자대학교 전자계산학과 졸업(학사)
1988년~현재 한국전자통신연구소 연구원
관심분야: 통신을 기반으로 한 멀티미디어



이 의 택

1974년 서울대학교 전자공학과 졸업(학사)
1978년 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
1995년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(박사)

1980년~현재 한국전자통신연구소 책임연구원
관심분야: Computer Graphics, Animation, Visualization, Virtual Reality, Computer Vision and Pattern Recognition, Networked Reality and Realistic Telecommunication



박 종 훈

1984년 중앙대학교 전자공학과 졸업(학사)
1986년 중앙대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
1992년 중앙대학교 대학원 전자공학과 정보공학 전공 졸업(박사)

1993년~현재 한국전자통신연구소 선임연구원