

ATM/B-ISDN 통신망 기반의 멀티미디어 원격의료 정보시스템을 위한 PC용 GUI 구현

정연기[†] · 김영탁[‡]

요 약

원격의료정보 시스템에서는 멀티미디어 정보의 전송을 위한 광대역 통신망과 멀티미디어 원격 의료 정보를 쉽게 사용할 수 있게 하는 단말장치가 기본적으로 구성되어야 한다. 특히 멀티미디어 원격 의료정보 시스템의 단말기에는 의료진이 쉽게 사용할 수 있도록 병원의 기존 진료 절차와 거의 동일한 형태의 진료업무가 실행될 수 있는 멀티미디어 GUI환경이 제공되어야 한다.

본 논문에서는 ATM/B-ISDN을 기반으로 한 멀티미디어 원격의료정보 시스템에서의 PC용 멀티미디어 원격진료 GUI (TeleMedi_GUI)를 구현하였다. ATM/B-ISDN 통신망 환경에서 워크스테이션을 멀티미디어 데이터베이스 서버로 두고, 각 의료진이 사용하는 PC의 TeleMedi_GUI에서 멀티미디어 진료 자료들을 원격 검색할 수 있도록 하기 위한 클라이언트/서버간의 통신 프로토콜을 제안하였다. 또 이러한 ATM 통신망과 통신 프로토콜을 기반으로 하여 PC용 GUI를 구현하였다.

본 논문에서 제시하는 TeleMedi_GUI를 이용하면 의사는 X-ray/CT와 같은 영상정보나 X-ray 판독소견과 같은 음성정보를 이용하여 환자를 효율적으로 진료할 수 있다. 이 연구결과는 1차 진료기관과 2차 종합 진료기관의 의료정보 서비스망으로 활용될 수 있으며, 병원 내부에서도 멀티미디어 진료시스템 개발에 활용될 수 있다.

The Implementation of a PC GUI for a Multimedia Tele-Medical System based on ATM / B-ISDN

Youn-Ky Chung[†] · Young-Tak Kim[‡]

ABSTRACT

In the tele-medical system, the broadband network for multimedia telecommunication and the multimedia terminal equipment for the remote access of the tele-medical information are essential. Especially, the tele-medical terminal equipment should provide the multimedia GUI environment in order to support the similar medical process by the tele-medical system.

In this paper, we present a multimedia GUI (Graphic User Interface) for a Multimedia Tele-Medical System (TeleMedi_GUI) based on ATM/B-ISDN. In the tele-medical system, one workstation is used for the multimedia data server that is supporting multiple client terminals that are connected by the ATM network. The client terminals are based on Multimedia Personal Computers, and provide the remote access environment of the tele-medical database. We also developed the remote access protocols among the clients and the server to access multimedia medical information of the multimedia server.

With using the TeleMedi_GUI, the doctors can examine and treat patients efficiently, using image data like X-ray/CT and voice data such as the X-ray diagnosis. The result of this paper can be applied to the following areas: 1) the implementation of the advanced medical service system interconnecting the small-scale health center and general hospitals, 2) the development of a fully computerized medical information system within the hospital.

[†] 경일대학교 컴퓨터공학과

[‡] 영남대학교 공과대학 정보통신공학과

1. 서 론

최근 급속도로 발전되고 있는 컴퓨터와 정보 통신 기술은, 이제 병원에서 진료의 질을 높이기 위한 의료 정보 시스템에 응용되고 있다[1][2]. 오늘날 X-ray/CT, MRI, 내시경과 같은 영상 정보를 얻기 위해 문서 영상 처리 기술 (Digital Image Processing, DIP)이나 영상 보관 및 전송 체계 (Picture Archiving and Communication System, PACS)를 이용할 수 있으나[3][4], 이러한 시스템들은 모든 의료 정보를 종합적으로 제공하지는 못한다. 또 TCP/IP 환경에서 개발되었기 때문에 원격 진료를 위해 멀티미디어 자료를 고속으로 엑세스 하기엔 부적합하다. 따라서 멀티미디어 원격 의료 정보 시스템을 구현하려면 광대역 통신망이 필요하다.

이러한 요구에 따라 본 멀티미디어 원격 의료 정보 시스템을 위한 PC용 GUI (이하 TeleMedi_GUI라 칭함)에서는 워크스테이션과 PC를 ForeSystem이 제공하는 ASX-200 ATM 교환기에 접속할 수 있도록 구현하였으며, 진료 담당 의사가 ATM 통신망에서 멀티미디어 데이터베이스를 고속으로 엑세스할 수 있도록 하는 클라이언트/서버간의 통신 프로토콜을 제안하였다. 또 ATM 통신망에서 의사가 진료를 효율적으로 할 수 있도록 윈도우 95환경에서 GUI (Graphic User Interface)를 구현하였다.

본 논문에서는, 구현한 멀티미디어 의료 정보 시스템 중 멀티미디어 원격 진료를 위한 PC용 GUI에 관련된 내용만 다룬다. 서론에 이어 2장에서는 TeleMedi_GUI의 구성에 대해 설명하고, 3장에서는 TeleMedi_GUI를 ATM 통신망에 접속하기 위한 방안을 제시하며, 4장에서는 멀티미디어 데이터베이스 서버를 엑세스 하기 위한 클라이언트/서버간의 통신 프로토콜을 제안한다. 5장에서는 PC/윈도우 95에서의 GUI 구현에 대해 설명하고, 6장에 구현 결과를 서술한 후 7장에서 결론을 맺는다.

2. 멀티미디어 원격 의료 정보 시스템 (TeleMedi_GUI)의 구성

본 TeleMedi_GUI에서는 ForeSystem이 제공하는 ASX-200 ATM 교환기에 SBA-200(E) ATM

Sbus Adapter (워크스테이션용)와 ForeRunner LE 155Mbps Adapter (PC용)를 사용하여 워크스테이션과 PC를 ATM망에 접속하였다[5][6]. 본 연구에서 구현한 ATM 통신망은 X-Window 환경을 제공하는 3대의 워크스테이션, 2대의 Pentium 133MHz PC, 그리고 ASX-200 ATM 교환기로 구성되어 있다. 3대의 워크스테이션은 GUI를 구현하는데 사용되었으며, 이 중 1대는 멀티미디어 의료 정보 데이터베이스 서버로도 사용되었다.

본 논문에서 구현한 TeleMedi_GUI를 위한 GUI의 구성 시나리오는 그림1과 같다. 여기서 워크스테이션과 PC간에 화상 회의를 구현할 경우, 동영상과 음성에 대한 파일 형식이 다르기 때문에 이를 구현하는데는 더 많은 시간이 소요되어 이 부분은 다음 기회에 연구하기로 한다.

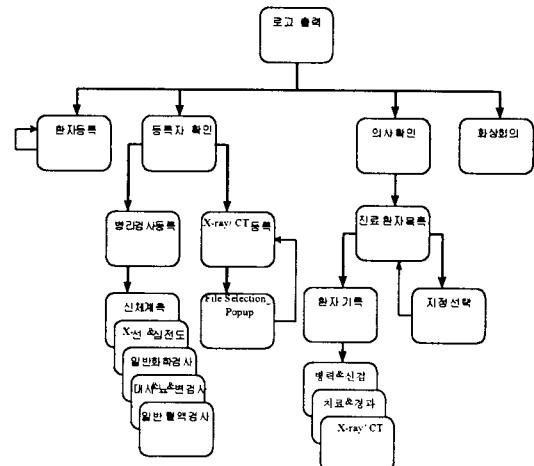


그림 1. TeleMedi_GUI의 GUI 구성 흐름도

3. ATM통신망 접속

3.1 ATM 통신망 접속환경

현재 워크스테이션/UNIX와 PC/윈도우 95를 ATM 통신망에 접속시키기 위해서는 ATM 교환기와 ATM 접속 카드가 필요하다. 워크스테이션 및 PC 환경에서 각각의 Adapter 즉, SBA-200(E)와 Fore LE 155Mbps가 제공하는 응용 프로그램 접속(Application Program Interface : API) 프로토콜 구조는 그림2와 같다[7].

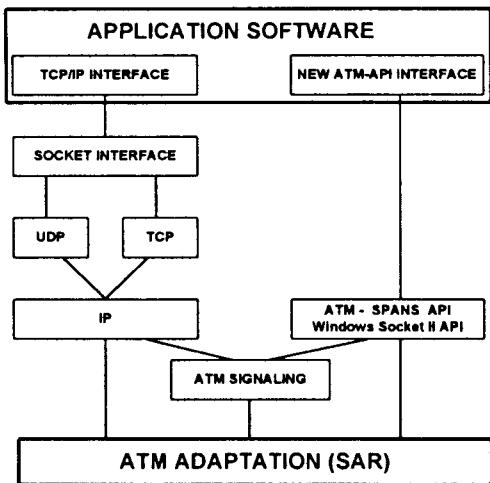


그림 2. 응용 프로그램 접속

3.2 ATM 라이브러리 루틴 개요

워크스테이션에서는 ForeSystem에서 제공하는 SPANS용 API를 사용하였고, PC에서는 WinSock 2 환경에서 프로그래밍하였다[8][9]. ATM 라이브러리 루틴은 연결성(connection-oriented)의 클라이언트/서버 모델을 제공하며, 클라이언트와 서버간에 연결을 설정한 후 데이터를 전송한다. 종단간(end-to-end) 흐름제어와 재전송은 응용에 의존하고, ATM 라이브러리는 점대점 구조에서 두 종단 시스템(end-system)간의 연결을 설정하는데 사용될 수 있다

3.2.1 주소

ATM 응용은 ATM의 종단점(end-point)이 되고, 각각의 ATM 종단점은 통신을 설정할 때 사용되는 유일한 종단점 주소를 가지며, 종단점 주소는 NSAP (Network Service Access Point)과 ASAP (Application Service Access Point)으로 구성된다.

ASAP은 주어진 종단 시스템에서 유일하고, 파일 디스크립터를 가지는 ATM 디바이스 드라이버에 의해 서로 관련된다. NSAP은 ATM 스위치 ID와 스위치의 포트 번호로 구성되며, 각 ATM 종단 시스템은 특정 ATM 스위치 포트에 접속된다. NSAP은 네트워크를 통해 연결 요청과 응답의 경로를 지정하는 ASX 스위치 제어 daemon에 의해 이용된다. NSAP은 ATM 사용자 수준(user-level) 라이브러리 함수

와 응용 간에 서로 교환되고, 일반적으로 응용에 의해 해석될 필요는 없다.

3.2.2 연결 설정 및 데이터 전송

워크스테이션과 PC간의 연결은 PVC (Permanent Virtual Connection)로 구현하였다[10]. PVC에서는 단지 VPI와 VCI만으로 각각의 호스트를 결정하게 된다. WinSock 2 API에서 PVC 연결 및 전송시 사용되는 ATM 관련함수를 표1에 나타내었다[7][8][9].

표 1. PVC 연결 및 전송시 사용되는 ATM 관련함수

함 수	기 능
ws2Init(LowByte, HiByte)	Winsock.dll 초기화
WSASocket(af,type@protocol,lpProtocolInfo,g,dwFlags)	소켓 생성
ws2CreatePVC(sock,vpi,vci,sendQos,recvQos)	PVC 채널 생성
ws2DeletePVC(vpi,vci)	PVC 채널 해제
ws2SetXmits(vpi,vci,mode,bufLen,timeInterval)	데이터 전송 전의 환경 설정
ws2SetRecvs(vpi,vci,bufLen)	데이터 수신 전의 환경 설정
send(sock,buf,len,flags)	데이터 전송
recv(sock,buf,len,flags)	데이터 수신
ws2Cleanup(void)	소켓 종료

서버는 PVC로 연결할 단말에 대해서 사용하는 VPI,VCI 값에 대한 정보를 미리 알고 있어야 한다. 서버는 최초에 서버와 연결할 단말들의 VPI, VCI 값과 파일 디스크립터를 미리 바인딩시킨다. 접속이 요구되는 클라이언트는 바인드된 서버 쪽으로 연결(atm_connect_pvc)을 설정하게 되고 연결이 되면 통신을 시작하게 된다.

ForeSystem에서 제공하는 Adapter를 사용하여 PVC를 구현할 때 VPI값을 항상 0로 고정시켜야 한다. 이것은 ForeSystem이 제공한 API 때문인데 이는 PVC로 구현할 경우, 특히 멀티미디어용으로 사용된다고 가정했을 때 최대 연결할 수 있는 채널의 수가 제한된다는 단점을 가지고 있다.

응용은 데이터를 교환하기 위해 사용할 ATM Adaptation Layer(AAL)를 선택한다. 본 연구에서

는 워크스테이션 및 PC 모두 AAL type5를 사용하였는데[11], 이는 PC의 WinSock 2가 AAL type5만을 지원하기 때문이다.

4. 클라이언트/서버간의 통신 프로토콜

4.1 원격검색 구조

의료 행위에 의해 발생되는 모든 정보는 데이터베이스에 집중되고, 이를 활용하기 위해서는 집중된 데이터에 모든 클라이언트가 접근할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 DBMS (Database Management System)가 필수적이지만, 기존의 모든 DBMS는 원격 검색을 위해 TCP/IP 기반의 인터페이스만을 지원하고 있어 이미지, 텍스트, 사운드, 동영상 등으로 구성된 의료 정보의 검색을 종합병원 정도의 규모로 지원하기에는 대역폭 및 프로토콜의 제약으로 인해 한계가 있다.

이를 극복하기 위해서는 ATM을 기반으로 하는 고속 전송망이 필요 하지만, 기존 DBMS가 ATM을 아직 지원하지 않고 있어 기존의 DBMS를 수용하면서 고속 ATM망을 활용할 수 있도록 하는 접근 방법이 필요하다. 이를 위해 DBMS의 원격 검색 구조를 변경하여 이것을 그림 3에 나타내었다.

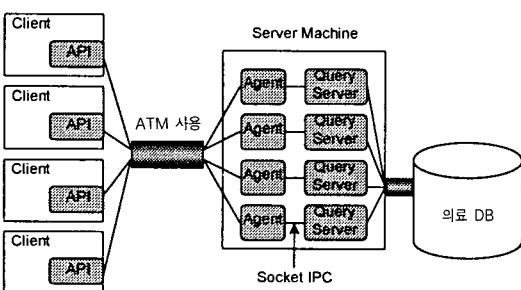


그림 3. DBMS 원격 검색 기본 구조

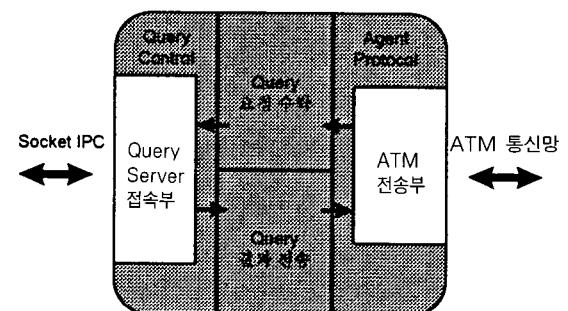
본 논문에서는 DBMS가 제공하고 있는 소켓 API를 IPC로 전환하고 Query를 대행해주는 Agent를 설계하였다. 데이터 통신은 클라이언트와 Agent간의 ATM 접속으로 수행되고, 클라이언트는 Query문만을 이용하여 데이터베이스에 접근할 수 있어 DBMS에 독립적이다.

4.2 원격검색 Agent 구현

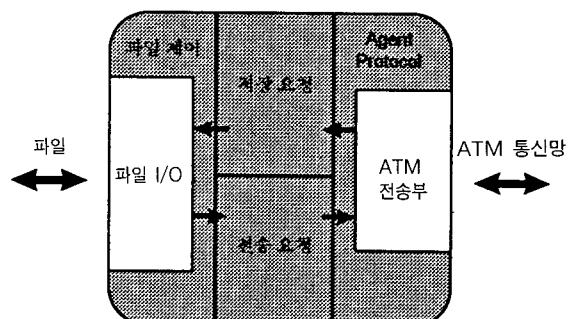
4.2.1 Agent 구조

원격 검색 Agent는 ATM 통신망을 지원하지 않는 DBMS를 이용하기 위하여 설계된 것으로 클라이언트를 DBMS의 API와 분리 시킴으로써 독립성을 보장하고 소프트웨어의 Portability를 향상시켰다. 이는 Agent가 ATM접속부와 Socket IPC를 동시에 가짐으로써 가능하다.

Agent는 데이터베이스에 질의를 담당하는 Query Agent와 질의 결과에 따라 멀티미디어 정보의 전송을 담당하는 파일 Agent로 설계했다. 각 Agent의 구조는 그림 4에 나타내었다.



(a) Query Agent



(b) File Agent

그림 4. Agent 구조

4.2.2 프로토콜 설계

PDU는 Query request, Query result, File request, File service의 4가지로 구성되어 있다. Query request와 Query result는 데이터베이스 접속을

위한 PDU이고, File request와 File service는 멀티미디어 정보의 전송을 위한 PDU이다.

Agent와 클라이언트간의 통신은 의료 정보가 생명과 연관된 데이터인 점을 감안하여 에러 검사를 응용 수준(Application Level)에서 수행 한다. 에러가 발견될 경우 재전송을 통하여 에러를 수정한다. 그림 5는 각각의 경우에 대한 프로토콜을 보여준다.

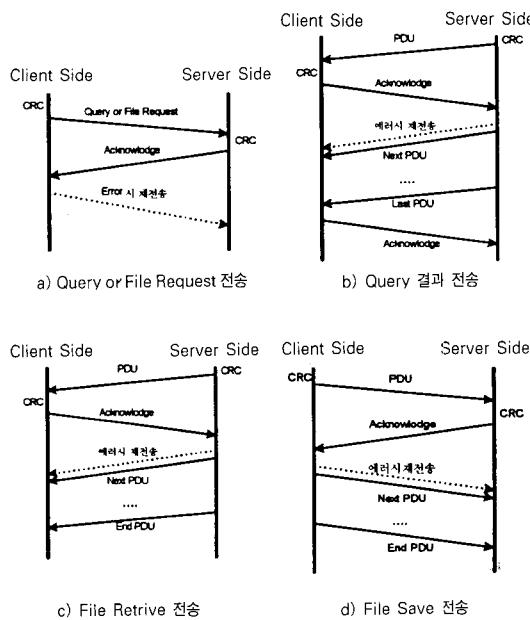


그림 5. 원격검색 프로토콜

4.3 원격검색 API

원격 검색을 위해 설계된 클라이언트 API는 데이터베이스 접속용인 DoCommunication()과 멀티미디어 데이터 전송용인 DoTransfer()의 2가지 함수로 구성된다. 각 API와 사용 예를 설명하면 다음과 같다.

```
/* 데이터베이스 접속 */
char* DoCommunication(char* sql, int type, char* server)

• sql : 실행하려는 Query 문에 대한 포인터
• type : 실행 하려는 Query문의 타입 (select, insert,
update등)
• server: 데이터베이스 서버명에 대한 포인터
• Return Value: 성공하면 Query결과, 실패하면
NULL 포인터 return
```

예)

```
#define SELECT 1
char sql[1024], server[30];
char *value;
int type;

sprintf(sql,"select * from patient_info;");
sprintf(server, "gdmo.ee.yeungnam.ac.kr");
value=DoCommunication(sql, SELECT, server);
```

/* 멀티미디어 파일 전송 */

```
int DoTransfer(REQ* request, char* org,
char* server, int type)
```

- request : Request PDU 포인터
- org : Save 서비스 요청시 원본 파일의 위치, Retrive 요청시 NULL
- server : 파일 서버 주소
- type : 전송 하고자 하는 파일의 속성 (image, audio, video).
- Return Value : 성공하면 SUCCESS, 실패하면 FAIL

예) Save 서비스 요청

```
REQ request;
int rt_type;
```

```
sprintf((char *)request.file,"/tmp/mmif.dat");
request.file_type = SAVE;
SetNumber2Byte(request.size, strlen(request.file));
rt_type = DoTransfer(&request, "/tmp/test",
"gdmo", IMG_FILE);
```

예) Retrive 서비스 요청

```
REQ request;
int rt_type;
```

```
sprintf((char *)request.file,"/tmp/mmif.dat");
request.file_type = RETRIVE;
SetNumber2Byte(request.size, strlen(request.file));
rt_type = DoTransfer(&request, NULL, "gdmo",
IMG_FILE);
```

5. PC/윈도우 95에서의 GUI 구현

5.1 PC용 GUI의 프로그램 구조

본 TeleMedi_GUI에서는 멀티미디어 데이터베이스 서버와의 접속을 위해 ATM/PVC로 접속할 수 있도록 한글 윈도우 95에서 MS-Visual C++ 5.0을 이용하여 개발하였다[12]. PC용 GUI의 전체적인 프로그램 구조는 그림 6과 같다.

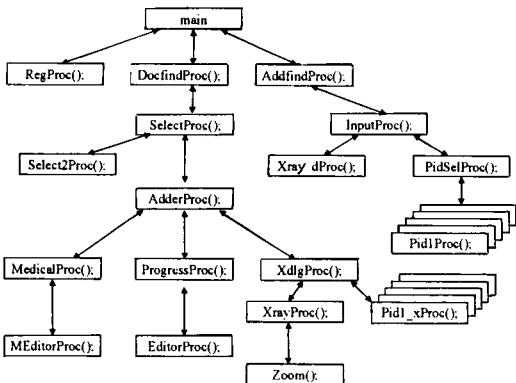


그림 6. PC용 GUI의 프로그램 구조

5.2 PC용 GUI의 구현

본 GUI에 작성된 각 함수에 대한 기능을 표2에 나타내었다. 지면 관계상 각 함수의 구현방법에 대한 설명은 생략하고, 파일의 입출력, 음성처리, 영상처리에 대해서만 간단히 설명한다.

표 2. PC용 GUI에 구현된 함수 및 기능

함 수	기 능
RegProc()	신규/재진 환자에 대한 진료카드 작성
DocFindProc()	의사에 대한 접근 자격 검사
SelectProc()	담당의사가 진료할 환자 리스트 출력
Select2Proc()	환자의 진료 카드 검색
AdderProc()	환자의 진료 카드 출력
MedicalProc()	초진에 대한 진료내용 편집, DB검색
MEeditorProc()	병력/신체검사차트에 관련된 세부항목 편집
Progressproc()	날짜별 진료내용 편집, DB검색/갱신
EditorProc()	치료/경과차트에 관련된 세부항목 편집
XdlgProc()	병리 검사, X-ray/CT에 관한 리스트 출력
XrayProc()	X-ray/CT 출력, 확대/축소, 진료소견 재생
Pid1_xProc() ~ Pid5_xProc()	선택된 환자의 병리검사 결과 출력
AddFindProc()	자료 입력자 신원 확인
InputProc()	특정 환자 및 자료 종류 선택
Xray_dProc()	X-ray/CT 자료 입력
PidSelProc()	병리검사차트(pid1 ~ pid5) 종류 선택
Pid1Proc() ~ Pid5Proc()	선택된 환자의 병리검사 자료입력
AutoWavProc()	AU파일을 WAV파일로 변환
Zoom()	영상을 확대하여 전체 화면에 출력

5.2.1 진료 차트의 입출력

진료 차트에 작성된 내용은 바로 데이터베이스 서버로 전송된다. 그리고 개선된 내용을 다시 데이터베이스 서버로부터 PC로 읽어와서 임시 파일에 저장하고, 이 내용이 화면에 출력되도록 구현하였다. 실제로 파일을 불러올 때 사용할 수 있는, 윈도우95에서 제공하는 함수는 없으므로 파일의 길이를 알아내는 것과 내용을 불러오는 함수를 다음과 같이 작성하였다.

```

static long PopFileLength(FILE *file)
{
    int iCurrentPos, iFileLength;
    iCurrentPos = ftell(file);
    fseek(file, 0, SEEK_END);
    iFileLength = ftell(file);
    fseek(file, iCurrentPos, SEEK_SET);
    return iFileLength;
}

static void PopFileRead(void)
{
    FILE *fp;
    char szBuffer[255];
    strcpy(szBuffer, FileName);
    if(fp = fopen(szBuffer, "rb"))=NULL) return ;
    Length = PopFileLength(fp)+1;
    if(pstrBuffer != NULL) free(pstrBuffer);
    if((pstrBuffer=(PSTR)malloc(Length))=NULL)
    {
        fclose(fp);
        return;
    }
    fread(pstrBuffer, 1, Length, fp);
    fclose(fp);
    pstrBuffer[Length-1] = '\0';
    InvalidateRect(hwnd, NULL, TRUE);
}

```

5.2.2 음성 처리

윈도우95에서는 확장자가WAV인 파일을 처리할 수 있는 함수가 제공된다. 그래서 데이터베이스 서버로 사용되는 워크스테이션의 오디오 형식과 정합이 이루어지도록, AU파일을 WAV로 변환시켜주는 Au2WAV()라는 함수를 이용했다. 음성을 출력하기 위해서는 윈도우 95에서 제공해 주는 PlaySound() 함수가 존재하지만, 이것은 일방적으로 사운드를 출

력만 해줄 뿐, 출력 도중에 음성을 멈추게 하는 것은 불가능하다. 따라서 여기에 해당되는 모든 모듈을 직접 구성해야 한다. 즉 본 논문에서는 사운드 디바이스의 Open, 녹음된 음성의 출력, 음성출력의 중지, 사운드 디바이스를 윈도우 95로 반환 등에 관한 함수를 모두 작성했다. 음성이 출력되는 동안, 사용자가 임의로 음성 출력을 중단시킬 수 있도록 구현한 함수에 대해서만 나타내면 다음과 같다.

```
MCIERROR SoundStop(void)
{
    MCIERROR dwError;
    MCI_GENERIC_PARMS mcistop;

    MCI_SEEK_PARMS mciseek;
    dwError=mciSendCommandA(wDeviceID,
                           MCI_STOP, 0, (DWORD)&mcistop);
    if(dwError) return dwError;
    mciSendCommandA(wDeviceID, MCI_SEEK, MCI_
                     SEEK_TO_START, (DWORD)&mciseek);
    return TRUE;
}
```

5.2.3 영상 처리

BMP화일에 대한 영상 출력을 위해, 마이크로소프트사에서 제공하는 빠른 그래픽 출력을 위한 루틴을 사용하였다. 실제 X-Ray 사진을 화면에 출력시키기 위해, 윈도우 95에서 제공하는 BitBlt와 Stretch-Blt 함수를 이용할 수 있다. 하지만 이것은 resource script라 불리는 .RC 파일에 기록된 이미지만을 화면에 불러오는 역할을 한다. 또 .RC 파일은 프로그램 컴파일시에 필요한 파일이다. 실행파일이 생성되면 .RC 파일은 실행과 무관한 것이다. 이러한 이유로 BitBlt 및 StretchBlt 함수를 바로 적용시킬 수는 없다. 이미지 파일에서 이미지 정보를 읽어와 색깔과 이미지 크기 등을 결정한 다음 프로그래머가 메모리 상에 이미지를 뿌려주게 된다. 이 때 BitBlt와 Stretch-Blt를 실행해서 화면에 X-Ray를 출력하게 된다.

다음은 X-Ray 환경에 맞도록 확대/축소 및 출력 형태를 지정해 줄 수 있도록 작성한 함수이다.

```
void PrintXRay(int ZOOM)
{
    HDC hdc;
    float X, Y;

    lhwnd = GetDlgItem(hWnd, IDC_STATIC1);
    hdc = GetDC(lhwnd);
    X=(DibWidth (pdibOriginal)*(1-0.05*ZOOM));
    Y=(DibHeight(pdibOriginal)*(1-0.05*ZOOM));

    if(X > 0 && Y > 0)
    {
        StretchDIBits(hdc, 0, 0, X, Y,
                      0, 0, DibWidth(pdibOriginal), DibHeight
                      (pdibOriginal),
                      DibPtr(pdibOriginal), DibInfo(pdibOriginal),
                      DIB_RGB_COLORS, SRC);
    }
    ReleaseDC(lhwnd, hdc);
}
```

6. 구현 결과 및 고찰

먼저 데이터베이스 서버가 동작 상태에 있을 때 클라이언트 측의 PC/윈도우95용 GUI를 실행하면, 클라이언트/서버 간에 ATM/PVC로 접속할 수 있다. 접속이 이루어지면 TeleMedi_GUI의 초기 화면이 출력되며, 초기 화면의 메뉴는 환자 등록, 환자 진료, 진료 자료 등록 등으로 구성된다.

6.1 환자 등록

6.1.1 환자 등록 차트 양식

환자가 병원에서 진료를 받으려면, 먼저 초진인 경우엔 원무과에서 진료 차트를 작성해야 하고, 재진인 경우엔 해당 환자의 진료 차트를 찾아야 한다. 이를 위해 초기 화면에서 환자 등록 버튼을 클릭하면 맨 먼저 작성해야 할 멀티미디어 진료 차트가 출력된다. 이것은 그림7의 화면 중에서 각 항목이 비어 있는 양식으로 출력된다. 초진인 경우엔 이 진료 차트에서 바로 환자에 대한 자료를 입력할 수 있다. 재진인 경우에는 이 양식에서 환자번호, 진료과목, 담당 의사 명만 입력하면, 그 날 진료해야 할 환자의 리스트에 등록되게 된다.

6.2 환자 진료

6.2.1 진료 의사 확인

초기 화면에서 환자 진료 버튼을 클릭하면 의사가 이 시스템에 접근할 자격이 있는 의사인가를 확인하기 위한 화면이 출력된다. 이 때 의사의 ID와 패스워드가 일치하면 그 의사가 진료할 환자의 리스트가 화면에 출력된다. 이 때 출력되는 리스트는 원무과에서 초진 또는 재진을 위해 이미 등록한 환자를 의미한다. 이 화면에서 의사는 특정 환자를 진료하기 위해 마우스로 특정 환자를 선택하면, 그림7과 같은 환자에 관련된 자료를 볼 수 있게 된다. 또 의사가 이 리스트에 등록되지 않은 특정 환자에 대한 자료를 검색하고자 할 경우, 이 화면에서 환자 지정 버튼을 클릭하면 새로운 창이 출력되는데, 여기에 환자 번호, 주민등록번호 또는 이름을 입력함으로써 그 환자에 대한 자료를 검색할 수 있게 된다.

그림 7. 특정 환자에 대한 진료 자료

6.2.2 병력 및 신체검사 차트 (Medical history & Physical examination) 양식

담당 의사가 환자를 진료할 때 필요한 이 양식이 화면상에 나타나도록 하기 위해 그림7에서 병력 및 신체검사 버튼을 클릭한다. 그러면 그림8의 양식이 화면에 출력된다. 담당 의사가 진료한 내용을 기록하면서 화면의 아래에 있는 특정 편집 모드 버튼을 클릭함으로써, 해당되는 내용을 편집할 수 있는 편집기가 화면에 출력된다. 의사는 이 편집기에서 필요한 내용을 입력하고 Update 버튼을 클릭하면, 입력된 자료는 데이터베이스 서버로 전송되어 데이터베이스의 내용이 갱신되고, 갱신된 내용이 다시 그림8처

그림 8. 병력 및 신체 검사 차트 양식

럼 출력된다.

6.2.3 치료 및 경과 차트 (Progress & Treatment) 양식

담당 의사는 환자에 대해 지금까지 병원에서 진료한 내용을 검토해 볼 필요가 있을 것이다. 이 경우, 그림 7 양식에서 치료 및 경과 버튼을 클릭함으로써 그림 9와 같이 진료 기록을 확인할 수 있다. 또 새로운 내용을 추가하려고 하는 경우엔 편집 모드 버튼을 선택함으로써, 의사가 진료 소견을 추가할 수 있다. 치료 및 경과 차트에 기록할 내용으로는, 진료 일자별 진료내용 (progress and treatment)으로서, 처방, 약물 치료, 주사 투입, 물리 치료, 수술 등이 있다. 이 버튼들 중에서 한 버튼을 클릭하면, 해당되는 내용을 작성할 수 있는 편집기가 출력된다. 한 항목의

그림 9. 치료 및 경과 차트 양식

편집이 끝나면 데이터베이스 서버의 내용을 갱신하고 다시 결과를 그림 9와 같이 출력해 준다.

6.2.4 X-Ray/CT 및 병리 검사 차트 양식

그림7에서 X-Ray/CT 버튼을 선택하면 그림10과 같은 양식이 화면에 출력된다. 이 화면에서 X-Ray/CT의 내용을 선택하면 해당 환자의 X-Ray/CT 사진이 화면에 나타나게 되며, Lab.Diag Data의 리스트 중에서 한 항목을 선택하면 병리 검사 차트가 화면에 나타나게 된다. 그림10의 양식에 포함될 내용은 의료 영상 정보, 병리 검사 결과, 음성/음향 정보 등이다.

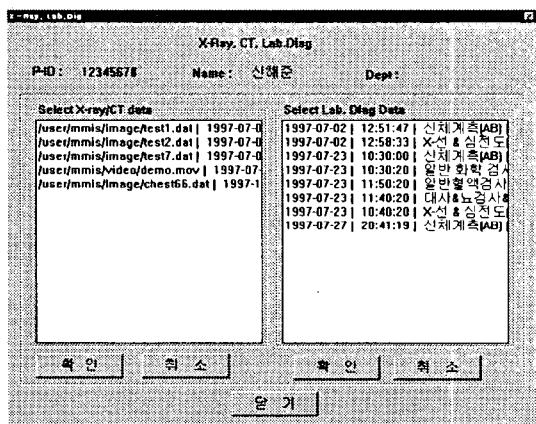


그림 10. X-Ray/CT 및 병리 검사 차트 양식

그림 10의 화면에서 특정 X-Ray 사진을 판독하려면, X-Ray/CT 화면에서 해당 X-Ray 사진을 선택하고 확인 버튼을 클릭한다. 그러면 해당 X-Ray 사진은 그림 11과 같이 배 처음 입력된 사진의 크기로 화면에 출력된다. 의료 진단용 영상 정보를 출력하기 위해 1024×1024, 4096×4096의 해상도가 요구되지만, 현재 사용중인 PC의 경우 1024×768 정도의 해상도를 제공하므로 Zooming 및 Scrolling과 같은 추가적인 기능이 필요하다.

이 화면에서 제공되는 버튼(Standard, Zoom In/Out, Rotate, Full Screen, Color, Reverse, Flip, Start, Stop)들 중에서, Full Screen 버튼을 클릭하면 전체 화면에 X-ray 영상을 확대한 형태로 출력하고, Start 버튼을 클릭함으로써 진료 담당 의사는 X-Ray/CT 사진을 보면서 판독 의사의 판독 소견을 음성으로 재생하여 들을 수 있게 된다.

그림 10에서 우측의 병리 검사 차트의 내용을 하나 선택하고 확인 버튼을 클릭하면 그림 12와 같은 화면이 나타나게 된다.

신체 계측, X-선 및 심전도, 일반화학 검사, 일반 혈액 검사 등 환자가 검사받은 병리 검사 내용을 이 화면에서 검색할 수 있다.

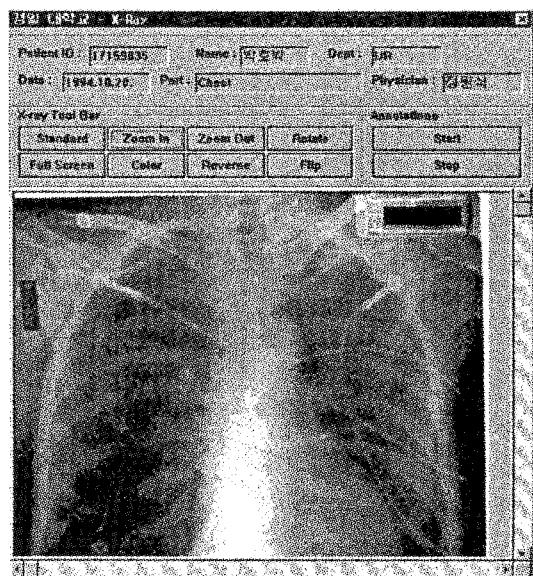


그림 11. X-Ray/CT 사진 출력 화면

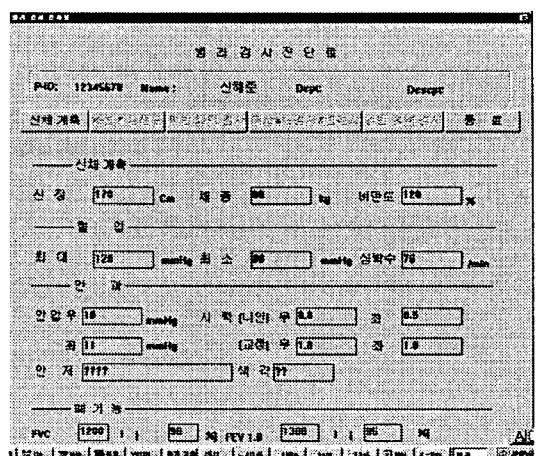


그림 12. 병리 검사 차트 양식

6.3 진료 자료 등록

초기 화면에서 진료 자료 등록 버튼을 클릭하면

등록자에 대한 확인 절차를 거치게 된다. 등록자의 자격이 확인되면 그림 13과 같이 X-Ray 자료와 병리 검사결과 자료를 등록할 수 있게 하는 화면이 출력되는데, 여기서 각 항목의 자료를 입력하고 진료 절차를 X-Ray/CT로 선택한 후 확인 버튼을 누르면 X-Ray/CT 영상을 데이터베이스 서버에 등록할 수 있는 화면이 출력된다. 이 화면에서 X-ray/CT 자료의 등록이 가능하다. 그림 13에서 병리 검사 데이터를 선택하고 확인 버튼을 누르면, 그림 12의 화면 중 각 난이 빈 상태로 화면에 출력된다. 여기서 우리는 병리 검사 결과 자료를 등록할 수 있다.

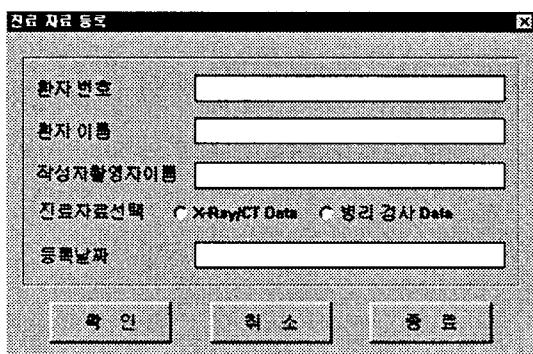


그림 13. 진료 자료 등록 양식

7. 결론

본 논문에서는 다음과 같이 멀티미디어 원격 의료 정보 시스템을 위한 PC용 GUI를 설계 및 구현하였다.

첫째, ASX-200 ATM 교환기를 이용하여 ATM 망을 구축하고 3대의 워크스테이션과 2대의 PC를 이 망에 접속하였다. 워크스테이션과 PC간의 연결은 PVC로 구현하였고 데이터 전송을 위해 워크스테이션과 PC 모두 AAL type 5를 이용하였다. 둘째, 1대의 워크스테이션을 멀티미디어 데이터베이스 서버로 두고 TeleMedi_GUI에서 사용하는 멀티미디어 진료 자료들을 엑세스할 수 있도록 하기 위해 클라이언트/서버간의 통신 프로토콜을 제안하였다. 즉 기존의 DBMS가 아직 ATM을 지원하지 않고 있기 때문에 기존의 DBMS를 수용하면서 ATM망을 활용할 수 있도록 원격 검색 Agent를 구현하였다. 셋째, 제안한 PC/윈도우 95용 GUI는 환자 등록, 환자 진

료, 진료 자료 등록 등의 기능을 가지며, 특히 방사선과에서 획득한 영상 정보와 그 판독 소견을 신속하게 진료 담당 의사들에게 전달할 수 있고, X-ray/CT와 같은 자료를 필름화 하지 않으므로 저장과 보관에 드는 경비를 줄일 수 있다. 본 GUI는 진료에 필요한 문서 차트, 영상 자료, 음성/음향 자료들을 종합적으로 이용하여 진료할 수 있도록 구현되었다. 여기서 워크스테이션과 PC에서 지원되는 이미지 및 음성 파일 형식이 다르기 때문에, 이 파일 형식은 모두 워크스테이션에서 지원하는 파일을 기본으로 하고 PC에서는 PC환경에 맞게 변환하여 쓰도록 하였다.

본 연구 결과는 병원내의 의료 정보 시스템에 활용될 수 있으며, 보건소나 개인 병원과 같은 1차 진료 기관과 종합 병원과 같은 종합 진료 기관간의 의료 정보 서비스망으로도 활용될 수 있다.

워크스테이션과 PC간에 원격 진료를 위한 화상회의 기능을 추가하기 위해 연구를 계속하고 있으며, 이미 오디오 부분은 구현했으나 비디오 부분의 구현이 과제로 남아 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김영탁, 정연기와 5명, 멀티미디어 원격 의료 정보 시스템 개발, 정보통신부, 1997. 10.
- [2] 이원식, "전자 차트의 추세," 대한의료정보학회 제10차 학술대회 논문집, pp.204-214, 1996. 6.
- [3] S.T. Treves, Eman S. Hassem, Bhairav A. Maj mudar, Karl Mitchell and Dennis J. Michaud, "Multimedia Communications in Medical Imaging," IEEE JSAC, vol. 10, no. 7, pp. 1121-1132, sep. 1992.
- [4] 지은미와 5명 "의료영상정보시스템," 대한전자 공학회지, vol.20, no.6, pp.701-713, 1993. 6.
- [5] ForeRunner SBA-100/200 ATM SBus Adapter User's Manual, 1994.
- [6] ForeRunner LE ATM PCI Bus PC Adapter User's Manual, 1996
- [7] FORE ATM API Reference manual
- [8] Windows Socket 2 Application Programming Interface version 2.2.0, 1996.
- [9] Winsock 2 ATM Service Provider Design Revision 1.4, 1996.
- [10] ITU-T Rec. Q.2931, B-ISDN DSS2 UNI Layer

- 3 specification for Basic Call/connection control.
- [11] ITU-T Rec. I.363.6, B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) 5
- [12] Charles Petzold, Paul Yao, Programming Windows 95, Microsoft Press, 1995.



정연기

1982년 2월 영남대학교 전자공학과 졸업(공학사)
 1984년 2월 영남대학교대학원 전자공학과 전자계산기 전공(공학석사)
 1996년 2월 영남대학교대학원 전자공학과 전자계산기 전공(공학박사)
 1995년 3월~현재 경일대학교 컴퓨터공학과 부교수
 1998년 1월~현재 호주 뉴캐슬대학교 전기 및 컴퓨터 공학과 교환교수
 관심분야 : ATM/B-ISDN, 정보통신, 컴퓨터 구조



김영탁

1984년 2월 영남대학교 공과대학 전자공학과 졸업(공학사)
 1986년 2월 한국과학기술원(KAIST) 전기 및 전자공학과 졸업(공학석사).
 1990년 2월 한국과학기술원(KAIST) 전기 및 전자공학과 졸업(공학박사).
 1990년 3월~1994년 8월 한국통신통신망연구소 전송망 구조연구실장.
 1994년 9월~현재 영남대학교 공과대학 정보통신공학과 조교수. 관심분야는 ATM/B-ISDN 기반의 초고속 정보통신망, GII(Global Information Infrastructure), 차세대 인터넷(NGI), TMN/TINA 체계의 통신망 운용 관리.