

# 시리얼 통신기반의 PBX를 위한 실시간 콜 모니터링 시스템의 설계 및 구현\*

최재광<sup>0</sup> 이필신 문승진  
수원대학교 정보공학대학 컴퓨터학과  
{lyar<sup>0</sup>, freeeps, sjmoon}@mail.suwon.ac.kr

## Design and Implementation of Real-Time Call Monitoring System for PBX Based on Serial Communication

Jae-Kwang Choi<sup>0</sup> Pill-Shin Yi Seung-Jin Moon  
Dept. of Computer Science, The University of Suwon

### 요 약

인터넷의 대중화로 인해 많은 SOHO 창업이 이루어지고 있다. 기존의 대기업을 상대로 한 사무용기기, 통신기기가 SOHO를 상대로 개발되고 있었으며, 이에 국선과 내선 또는 내선 사용자 상호간을 연결시켜 주는 중소형급 PBX가 통신비 절감 및 수익의 창출을 가져왔다. 본 논문에서는 이러한 PBX의 상태를 시리얼 통신을 통해 실시간으로 보여주는 모니터링 시스템을 설계 및 구현하였다. 구현된 시스템은 전송된 데이터를 통해 PBX와 연결된 국선과 내선의 상태, 발신자 정보를 서버 클라이언트 구조로 내선 사용자의 PC에 나타내며 동시에 통화내역을 데이터베이스로 관리할 수 있게 하였다.

### 1. 서 론

인터넷의 급격한 대중화로 인해 인터넷을 기반으로 하는 SOHO의 창업이 늘어나고 있다. 또한, 이런 소규모의 사무실에서 쓰이는 사무용기기와 통신기기의 수요도 점차 증가하는 추세이다. 하지만, 인터넷이 대중화되고, SOHO창업이 본격적으로 시작된 것이 그리 오래된 것이 아닌 만큼 현 상황에 알맞은 사무용기기, 통신기기가 부족한 것이 현실이다. 비록 큰 기업들에서 쓰이는 통신기기가 있기는 하지만, 작은 규모의 사무실에서 쓰이는데는 그 투자비용이 부담이 된다. 따라서 SOHO 환경에 적당 통신기기의 필요성이 대두되었다[4].

본 논문에서는 SOHO에 적당한 소규모의 PBX를 사용하여 시리얼 통신을 통해 PBX의 상태를 실시간으로 모니터링하기 위한 시스템의 설계와 구현에 대해서 다루었다. 또한, PBX와 시리얼 케이블로 직접 연결된 PC에서만 PBX의 상태를 확인하는 것 뿐 아니라, 인터넷으로 연결된 또다른 PC에서 PBX의 상태를 확인하는 것 또한 가능하도록 서버 클라이언트 모델을 구현하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 PBX와 시리얼 통신에 관한 관련 연구를, 3장에서는 PBX와 PC간의 데이터 전송 방식 및 시스템의 설계에 대해 설명하였으며, 4장에서 시스템의 실제적인 구현에 대한 사항을, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 기술한다.

### 2. 관련연구

\* 본 논문은 (주)이디지콤과 산학 협력 연구의 일부 결과물을 포함하였음.

### 2.1 PBX(Private Branch eXchange)

사설 교환기(PBX)는 교환 기능, 중계 기능, 가입자 기능 등을 가지고 개인 또는 사무실, 공장, 학교, 병원, 관공서, 호텔 등에 설치되는 교환기를 말한다. 국선과 내선 또는 내선 사용자 상호간을 연결하여 주는 교환기로 국선 교환기에서 제공하지 않는 다양한 기능을 제공하는 교환기를 말한다[1,2,3]. 우리나라 전기 통신법에서는 사설 교환기를 “국선과 구내전화기 또는 구내전화기 상호간의 회선을 교환 접속할 수 있는 접속 장치로 국선 중계대, 신호기 및 교환 기능의 일부를 부여하기 위하여 별도로 부가하는 설비를 포함한 장치”라고 정의하고 있다. PBX는 통신비용의 절감과 CTI(Computer Telephony Integration)구현으로 기업의 부가가치를 극대화시킬 수 있다[7]. 근래에는 사설 교환기를 사용하지 않고 PC서버와 전용 애플리케이션으로 고성능 PBX와 CTI의 기능을 모두 구현하는 솔루션인 UnPBX 방식이 사설 교환기 설치에 드는 막대한 비용을 줄일 수 있어 중소형 규모의 콜센터 업체들로부터 환영받고 있다. 또 PC 기반이므로 필요에 따라 간편하게 애플리케이션을 추가로 설치해 다양한 기능을 구현할 수 있다는 장점이 있다. 하지만, UnPBX는 PBX에 비해 다소 불안정하다는 점과 대용량을 지원하기 어렵다는 단점이 있다.

### 2.2 시리얼 통신

시리얼 통신에는 동기화 및 비동기 통신의 두 종류의 통신방식이 있다. 동기 통신은, 두개의 디바이스 사이에서 동기 신호를 발생시켜, 그 신호에 맞추어 데이터를 송수신한다. 데이터의 교환이 없는 동안에도 제어 신호가 흐

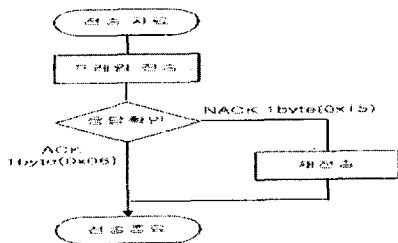
르고 있으므로 두 디바이스는 동기를 유지하는 것이 가능하다. 실 데이터를 송신할 때는 그것을 수신하고, 데이터가 없을 때에는 대기 상태를 나타내는 신호를 교환한다. 이처럼 통신이 확립되면 실 데이터를 송수신한 것에 데이터의 시작과 종료를 나타내는 신호가 존재하지 않기 때문에 데이터 전송 속도는 빨라진다. PC의 시리얼포트는 비동기장치이다. 그러므로 비동기 시리얼 통신만 지원한다. 비동기 통신은 송신과 수신 대기 상태를 나타내는 신호가 필요없다. 그렇지만 데이터의 처음과 끝에는 반드시 데이터의 개시와 종료를 나타내는 스타트 비트와 스톱 비트가 붙는다. 따라서 이들 두 비트의 추가 때문에 비동기 통신의 속도는 동기 통신에 비교하여 약간 늦어진다. 그러나 프로세서는 대기 상태에서 여분의 유휴 문자를 처리할 필요가 없어진다.

### 3. 시스템 설계

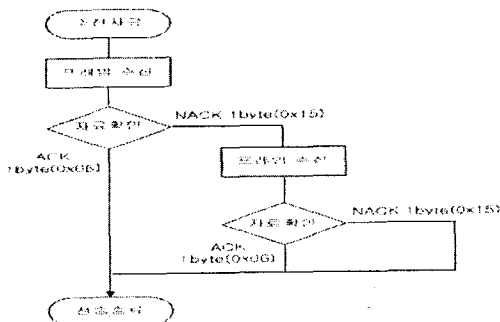
#### 3.1 호스트 PC와 PBX간의 통신

본 연구에서 사용된 PBX는 4개 이하의 국선과 최대 16개의 내선을 사용한다.

이 PBX와 Serial Cable을 통해 연결된 PC는 전송된 데이터 프레임의 처리하며, 정확한 데이터의 전송여부를 체크하여, 올바른 데이터일 경우에는 PBX에 ACK신호를 보내고, 그렇지 않을 경우는 NACK신호를 보내는데, 이때 PBX는 데이터를 재전송하게 된다. <그림 1>은 PBX에서 PC로 보내는 프레임 방식을 나타내며, <그림 2>는 PC에서 PBX로 보내는 방식을 나타낸다.

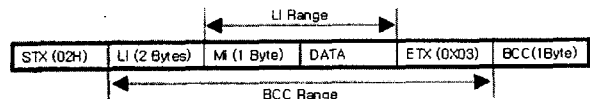


<그림 1> 시리얼 통신 (PBX → PC)



<그림 2> 시리얼 통신 (PC → PBX)

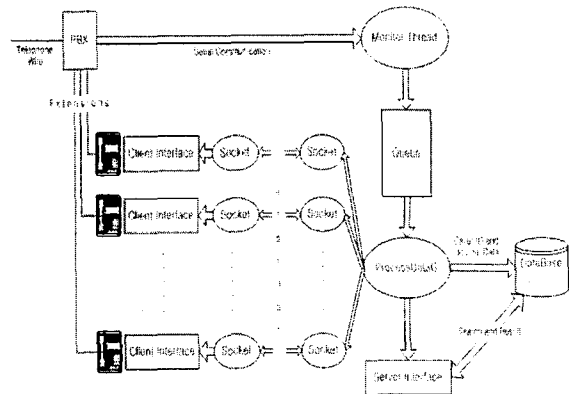
<그림 3>은 PBX에서 PC에 보내는 시리얼 통신 데이터 포맷이다. STX(0x02)는 프레임의 시작, ETX(0x03)는 프레임의 종료를 나타낸다. MI(Message Indicator)는 operation code로 국선, 내선 상태, 발신자 정보, 통화내역 등 보내는 데이터의 종류를, DATA는 송, 수신하는 PBX의 데이터를, LI(Length Indicator)는 MI+DATA의 길이를 나타낸다. 데이터 포맷의 마지막 1Byte는 송, 수신하는 데이터가 올바른지 아닌지를 판단하기 위해 LI부터 ETX까지 XOR값을 표시한다.



<그림 3> 통신 데이터 형식

#### 3.2 시스템 구성도

실시간 모니터링 시스템을 실행하면, 시리얼포트와 통신을 위한 쓰레드(Monitor Thread)가 함께 실행된다. 이 쓰레드는 시스템이 실행되는 동안 PBX에서 들어오는 데이터를 큐에 넣고, 큐에 들어온 데이터는 일련의 분석과정을 거쳐 PBX의 상태를 가지는 하나의 프레임으로 만들어져, ProcessData함수에 넘겨진다. 이 함수는 넘겨받은 프레임을 분석하여, 각각의 국선과 내선 LED 상태를 나타내게 된다. 또한 데이터 분석 과정 중 국선에서 CID(Calling Identity Delivery)가 들어온 경우와 내선에서 국선으로 전화를 건 경우를 체크하여, 데이터베이스에 In/Out, 전화번호, 국선, 내선, 시작시간, 종료시간, 통화시간을 저장한다. 그리고 또 하나의 대화상자를 두어, 데이터베이스에 저장된 데이터들을 검색하고, 정렬하며, 백업된 파일을 불러들일 수 있다.<그림 4>는 시스템 구성도로서 일련의 처리과정을 나타내고 있다.



<그림 4> 시스템 구성도

#### 4. 시스템 구현

<그림 5>는 큐에서 프레임을 전달하는 큐에 대한 코드를 보여주고 있다. 프레임의 최소크기가 9byte이므로

큐의 크기를 체크하여 9이상인 경우 프레임올 만든다. 만들어진 프레임이 올바른 프레임인지를 체크하기 위하여 Length, MI, Data, ETX 값들의 XOR 연산을 통하여, BCC 값과 비교하며, 그 값이 같은 경우 PBX로 ACK를 전송한다. PBX는 데이터를 보낸후 아무런 응답이 없으면 데이터를 재전송한다. 또, BCC값이 틀릴 경우 PBX로 NACK를 보내어 프레임을 재전송할 것을 요구한다.

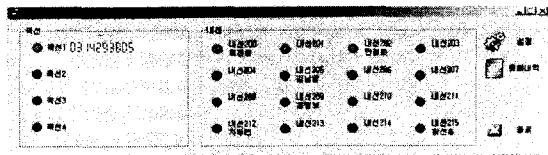
```

while(1)
{
    int nSize = m_Queue.GetSize();
    if(nSize<9)break;
    m_Queue.GetByte(lpTemp, nSize);
    LPBYTE p = lpTemp;
    int nLI=0, nBcc=0;
    if(*p!=STX) m_Queue.SetBase(1);
    else
    {
        bOneFrame[0]=*p++;
        bOneFrame[1]=*p++;
        bOneFrame[2]=*p++;
        nLI = (bOneFrame[2]<<8) | bOneFrame[1];
        if(nSize<nLI+5)break;
        for(i=3; i<nLI+5; i++)bOneFrame[i]=*p++;
        length=i;
        for(i=1; i<length-1; i++)nBcc ^= bOneFrame[i];
        if(nBcc == bOneFrame[length-1])
        {
            ZeroMemory(szMessage, sizeof(szMessage));
            szMessage[0]=0;
            m_nWriteCnt=1;
            TransferSerial();
            m_Queue.Dequeue(length);
            dig->ProcessData(bOneFrame, length);
        }
    }
    else
    {
        ZeroMemory(szMessage, sizeof(szMessage));
        szMessage[0]=21;
        m_nWriteCnt=1;
        TransferSerial();
        m_Queue.Dequeue(length);
    }
}
}

```

<그림 5> 큐에서 프레임 전달 코드

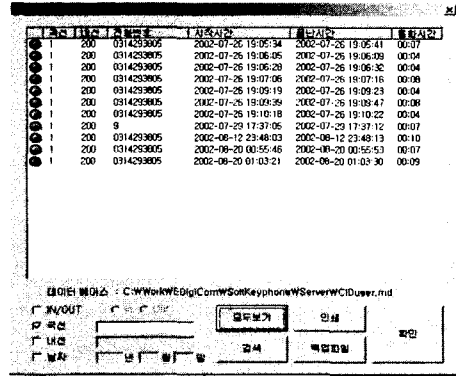
<그림 6>은 구현된 실시간 모니터 시스템을 나타낸 것이다. PBX의 상태를 적색과 녹색의 LED로 표시하고, 내선사용자들의 이름을 나타낸다. 외부에서 걸려온 전화 번호와 내부에서 건 전화번호가 표시된다. 서버 클라이언트 구조로 PBX에 시리얼 케이블로 연결된 PC가 서버 역할을 하며, 인터넷과 연결된 클라이언트 시스템은 구동과 동시에 서버에 접속하여 실시간으로 국선과 내선 상태를 모니터링 할 수 있다.



<그림 6> 시스템 구현 화면

서버에서는 통화내역에 대해 월, 주, 일 단위로 백업을 할 수 있다. 또한 백업된 통화내역은 IN/OUT, 국선, 내선, 날짜의 정보를 이용하여 검색이 가능하다. 데이터 베이스는 타이머를 사용하여 백업을 실시하는데, 타이머는 매시간 정각에 이벤트를 발생하고, 해당 이벤트 핸들러가 호출된다. 이벤트 핸들러는 현재 시간을 체크하고, 설정된 백업 주기에 따라 백업을 실행한다. 또한, 백업 과

일의 이름은 백업이 실행된 날짜와 백업주기의 조합으로 생성된다. 현재의 통화내역 리스트에 대해 인쇄 기능을 지원한다. <그림 7>은 저장된 데이터 베이스를 관리하는 통화내역 화면이다.



<그림 7> 통화내역 화면

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 시리얼 통신을 통해 PBX와 PC간 데이터 통신과 전송된 데이터의 관리 및 처리하는 모니터링 시스템에 대한 설계 및 구현을 논하였다. 제한한 시스템은 내선 사용자의 PC에 실시간으로 국선과 내선의 상태, 발신자 정보 등을 보여주어 내선사용자가 직접 전화로 내선 및 국선이 통화가능 상태인지를 확인하지 않아도 되는 편리함과 통화내역을 데이터베이스로 관리하여 통신비를 관리할 수 있는 장점이 있다. 향후 연구로는 PBX에서 전송된 데이터와 내선 사용자가 추가로 입력한 데이터를 기반으로 고객에 관한 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 CRM(Customer Relationship Management) 시스템으로 향상 발전시킬 계획이며 또한 통화 중 원하는 통화내용을 저장 및 재생할 수 있는 녹취 시스템을 구현한다. 또한 현재 Inbound Call만을 지원하고 있는 PBX에 스케줄링을 이용한 Outbound Call 기능을 추가하여 소형 콜센터 시장에 가능한 시스템으로 확장하고자 한다.

참고 문헌

[1] C. R. Strathmeyer, "An Introduction to computer Telephony", IEEE Comm. Magazine, pp. 106-111, May 1996  
 [2] 정은주, "CTI 최신 기술 동향", 정보처리학회지 제6권 제2호, 1999,3, pp.134-139  
 [3] Bob Edgar, "PC TELEPHONY", party software Development Corporation, 1997  
 [4] MPC, "Telemarketing", MPC, VOL.13. 2001.1  
 [5] Charles Petzold, "Programming Windows Fifth Edition" Microsoft, 1999  
 [6] Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan "DATABASE SYSTEM CONCEPTS Third Edition" McGraw-Hill, 1997  
 [7] http://www.edigicom.co.kr/