

# 임베디드 시스템을 이용한 감시시스템 구현에 관한 연구

노 방 현, 최 재 우, 이 상 민, 황 희 용  
호서대학교 전자정보기술공학  
E-mail : min1664@lycos.co.kr

## An Implementation of Monitoring System using Embedded System

Bang-Hyun Ro, Jea-Woo Choi, Sang-Min Lee, Hee-Yeung  
Hwang  
Dept. of Electronic Information Technology Eng. Hoseo  
University

### 요 약

Embedded system 상에서 감시 시스템을 구현하여 외부에서 가정에 있는 Host PC로 접속하여 PC에 연결되어 있는 카메라 영상을 확인함으로써 현재 건물 내부의 상황을 사용자가 육안으로 확인할 수 있게 하였다. 또한 PCI 인터페이스 카드를 설계하여 USB에 연결된 카메라의 방향을 원격지에 있는 사용자가 인터넷 통신을 통해 제어하여 원하는 위치의 영상을 획득할 수 있게 하였고 획득된 영상은 JPEG 형태로 Host PC에 저장한 후 Client 단말기로 전송되도록 하였다.

### I. 서론

정보 통신의 발전과 인터넷의 대중화로 인하여 사회적으로 많은 변화가 일어나고 있다. 지역 곳곳에는 초고속 인터넷 서비스망이 구축 되어있고 일반 가정에서 사용하는 가전제품에도 인터넷과 연결할 수 있는 기능들을 추가한 기기들이 속속들이 출시되고 있다. 또한 사회가 발전함에 따라 개인의 재산은 물론 회사의 정보들을 보호하고 지키려는 사람들의 심리도 같이 커졌다. 상업적 보안 경비 회사들의 매출액 증가가 그 단적인 예라고 생각된다.

이러한 이유로 본 논문은 Client System인 Embedded Board 상에서 사용자가 사용하기 편리하도록 Linux OS를 기반으로 하는 GUI 환경으로 가정이나 사무실 내의 Host PC에 장착되어 있는 카메라 이미지를 획득함과 동시에 카메라의 위치 제어가 가능한 원격 감시 시스템을 구현하였다.

### II. 본론

#### 1. Embedded Linux

Handheld PC, PDA, 휴대폰 등과 같은 기기 또는 마이크로프로세서를 탑재한 가전제품, 공장 자동화 기기 같은 임베디드 시스템의 운영체제로 쓰인다. 일반적인 PC서버용 리눅스가 다양한 기본 기능을 수행하는 반면 임베디드 리눅스는 최근에 들어서면서 요구되는 기본적인 기능들이 상당한 유사성을 가진다. 이러한 기반으로 Embedded System이라는 것은 우리에게 매우 친숙한 존재가 되어 가고 있다. 소비자의 최근 요구사항은 소형의 경량이면서 쉽게 사용할 수 있으며, 네트워크 통신기능은 필수가 되었다. 이러한 요구를 가장 강력하면서 발전 가능성이 풍부한 것은 바로 Linux이다.

2. 전체 시스템 구조

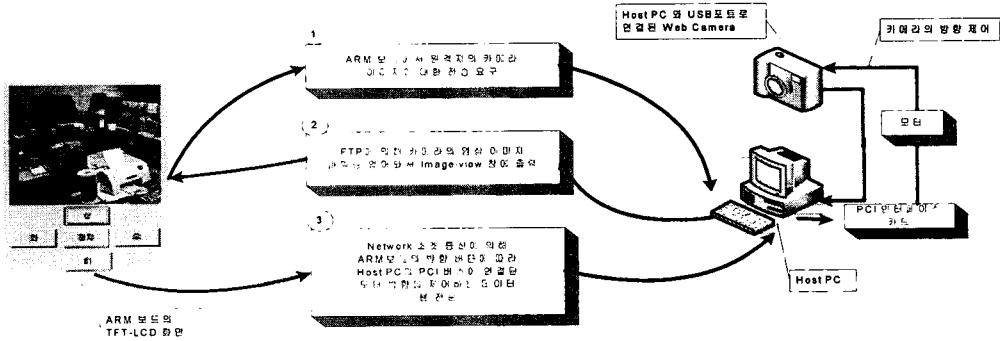


그림 1. 감시 시스템의 구조

그림 1은 본 연구에서 구현한 감시시스템의 전체 구조를 보여준다.

3. Qt-Embedded

리눅스용 임베디드 GUI 라이브러리는 Qt/Embedded, Microwindows, MiniGUI, Tiny-X 등 있다. 그중 가장 강력하고, 가장 많이 사용되는 것이 Qt/Embedded 이다.

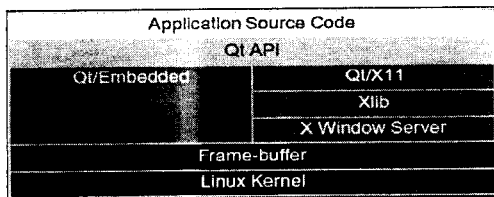


그림 2. Qt 라이브러리의 계층 구조

Qt란 Trolltech이라는 업체에서 개발한 휴대용 및 소형기기들을 위한 Linux용 Graphic 윈도우 라이브러리로서 사용자에게는 빠르고 직관적인 인터페이스를 제공한다[1][2]. Qt/Embedded는 KDE 프로젝트의 Qt 라이브러리를 기반으로 하여 개발된 임베디드 시스템용 GUI 라이브러리이다. 그림 2는 Qt 라이브러리의 계층 구조를 나타낸 그림이다.

4. PCI(Peripheral Component Interconnect)

PCI는 고속운동을 위해 마이크로프로세서와 가깝게 위치해 있는 확장 슬롯들에 부착된 장치들 간의 상호

접속 시스템이다. PCI를 사용하면 컴퓨터는 새로운 CI 카드들과, 현재 가장 일반적인 확장카드의 종류인 ISA 확장카드를 함께 지원할 수 있다. PCI는 20~33 MHz 범위의 마이크로프로세서 클럭 속도에 동기화 되도록 설계되었다.

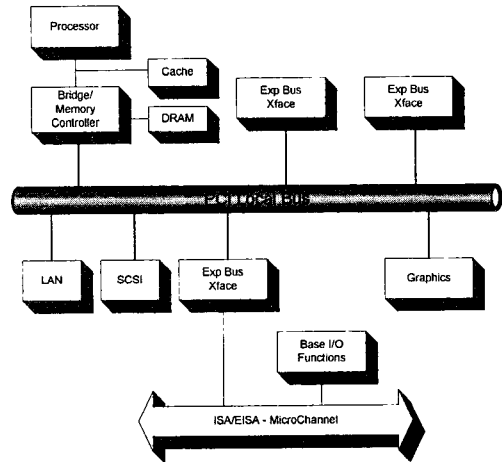


그림 3. PCI 시스템 구조

그림3은 PCI 시스템 구조를 나타낸다. PCI는 주소와 데이터 신호를 전송하기 위해 모든 동적 경로들을 사용하며 첫 번째 클럭 사이클에 주소를 보내고 그 다음에 데이터를 보낸다. 많은 량의 데이터를 보낼 때에는 첫 번째 사이클에 시작 주소를 보낸 다음, 이어지는 일정횟수의 사이클 동안 계속해서 데이터 전송을 하는 것도 가능하다[3].

### III. 연구 내용

네트워크 환경에 대한 구성은 Intel 사의 PXA255 CPU를 탑재한 시스템에 회로를 추가하여 Embedded 보드에서 10Mbps의 이더넷 통신을 가능하게 하였다. 이로서 외부에서 가정에 있는 Host PC로 접속하여 PC에 연결되어 있는 카메라 영상을 확인함으로써 현재 건물 내부의 상황을 사용자가 육안으로 확인할 수 있을 뿐 아니라 Host PC의 PCI 슬롯을 통해 USB에 연결된 카메라의 방향을 원격지에 있는 사용자가 이더넷 통신을 통해 제어하여 원하는 위치의 영상을 획득할 수 있고, 획득된 영상은 JPEG 형태로 Host PC에 저장한 후 Cilent 단말기로 전송된다.

또한 Host PC에 들어가는 PCI Board를 설계하고 그에 맞는 Device Driver를 구현하여 USB 카메라의 관측 방향을 제어할 수 있게 하였다.

PCI 9052는 PCI Bus Slave 인터페이스를 지원하는 PCI 규약 2.1 호환 타깃 인터페이스 칩으로 최대 132MB/sec의 PCI 버스 전송을 지원한다. 버스트 작동 지원을 방지하는 양방향 32bit FIFO와 최대 다섯 개의 Local Bus Address Space, 4개의 Chip select 핀을 지원한다.

PCI 9052는 8bit, 16bit, 32bit Local Bus 연결 방법으로 Non-Multiplexed와 Multiplexed mode을 선택할 수 있으며 8bit와 16bit 방식들은 PCI에서 ISA로의 변환을 지원한다.

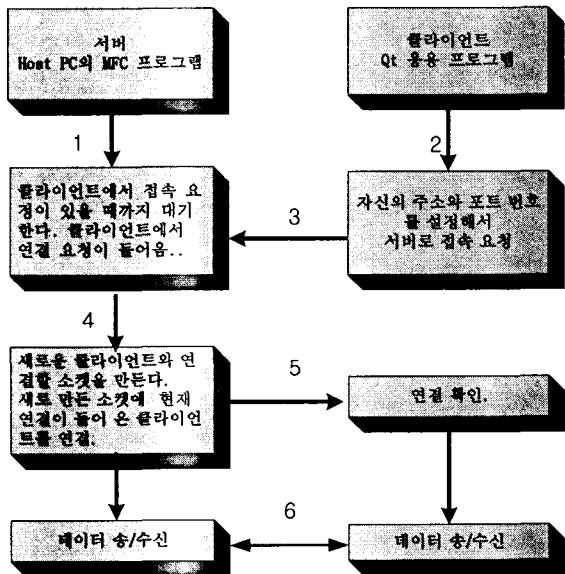


그림 4. 호스트와 클라이언트간의 TCP/IP 소켓통신

그림 4는 호스트와 클라이언트간의 TCP/IP 소켓 통신을 보여준다. TCP/IP 통신 Visual C++ 을 사용하여 PCI 제어에 필요한 함수들을 제공하는 전용 DLL 파일을 생성한 후 Cilent 와 통신이 이루어질 Socket 프로그램에 포함 시켜 준다[4]. Socket 프로그램은 LAN이 연결된 컴퓨터에서 서로의 IP 주소를 찾아서 연결되기 때문에 주로 LAN에서나 광역LAN, 즉 WAN에서 서로 다른 컴퓨터에 데이터를 전송하고 송신을 받는데 사용된다. Socket으로 데이터를 전송하고 받는 데는 Stream Socket 연결 방법과 Datagram Socket 연결 방법 두 가지가 있다.

Stream Socket 연결 방법은 서버가 실행되면서 클라이언트를 기다리게 되고, 클라이언트가 자신의 주소를 서버 프로그램에게 줌으로써 통신이 시작되는 방식으로, 본 논문에서는 Stream Socket 방식을 사용하였으며, MFC 에서는 CAsyncSocket 이라는 클래스를 제공하기 때문에 이 클래스를 이용해 Socket 프로그램을 작성할 수 있다.

```

OnInitialUpdate()
{
    m_pSeverSock = new CSeverSock;
    m_pSeverSock->SetWnd(this->m_hWnd);
    m_pSeverSock->Create(2000);
    m_pSeverSock->Listen();
}

OnAccept(UINT wParam, LONG lParam)
{
    m_pChildSock = new CClientSock;
    m_pChildSock = m_pSeverSock
        ->GetAcceptSocket();
}
    
```

그림 5. Host측 소켓 프로그램 주요코드

그림 5는 Host측 소켓 프로그램 주요코드를 보여주고 있다. 이로서 Socket으로 들어오는 데이터를 받아 PCI포트로 전송함으로써 카메라의 모터를 제어하게 된다.

Client 단말기의 사용자 응용 프로그램에는 Linux OS를 바탕으로 Qt/Embedded GUI 라이브러리를 사용하여 사용자가 System에 장착된 LCD로 Host PC에 연결되어 있는 카메라의 영상을 획득하고 Touch Panel을 사용하여 카메라의 방향을 제어 할 수 있는

응용 프로그램을 설계하였다.

다음은 클라이언트측 소켓통신부의 QT응용프로그램의 핵심코드이다.

```

socket = new QSocket( this ); -----①
connect(socket,SIGNAL(connected()),SLOT (socket
    Connected()));
connect(socket,SIGNAL(connectionClosed()),SLOT
    (socketConnectionClosed() ) );
socket->connectToHost( host, port ); ---②
    
```

①에서 소켓을 생성한후 ②에서 Host 주소와 port 번호를 가지고 Host에 접속하게 된다. Window에서의 이벤트 또는 메시지 처리방법과 같은 개념을 QT에서는 시그널과 슬롯이라는 방법을 사용하여 처리한다.

그림 6은 Qt/Embedded 응용 프로그램 흐름도를 보여주는 그림이다.

#### IV. 결론

본 논문은 최근 발전하고 있으며, 앞으로의 발전 가능성도 매우 큰 Embedded System에서 Ethernet 통신의 기능과 Graphic 환경을 구축함으로써 감시 보안 시스템을 구성하는데 있어서 보다 다양한 서비스를 제공하고자 하는 공급업체와 보다 편리함을 요구하는 사용자들의 욕구를 충족시킬 수 있을 것이며, 이는 최근 널리 보급되고 있는 홈 네트워크 시스템과 같이 사용 될 수 있을 것이다.

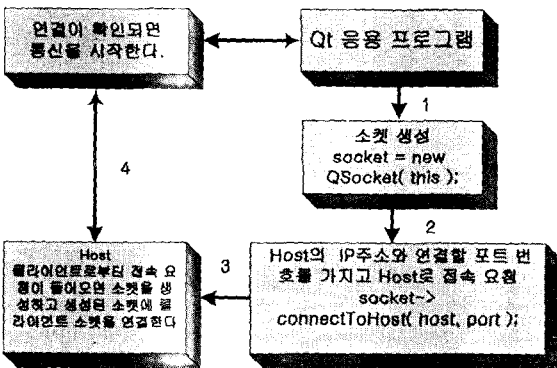


그림 6. Qt/Embedded 응용 프로그램 흐름도

#### 참고 문헌

- [1] 이연조 저, 임베디드 리눅스 프로그래밍, PCBOOK 2002. 3.
- [2] www.trolltech.com/pdf/whitepapers/qt-embedded-whitepaper-a4.pdf
- [3] 한승수, 장용원 저, Windows 환경의 PCI/ISA 인터페이스 제작, 도서출판 세화, 2004. 1.
- [4] 이상엽 저, Visual C++ Programming Bible Ver6.x 영진출판사, 2001. 11.