

SNMP를 이용한 UPS 원격 감시 제어 시스템

이 수병, 김 동욱, 김 연풍, 신 현주*, 류 승표, 민 병권
현대중공업(주) 기전 연구소

A development of Remote Monitoring & Control System using SNMP for UPS

Soo-Byeong Lee, Dong-Uk Kim, Yun-Poong Kim, Hyun-Joo Shin*, Seung-Pyo Ryu, Byoung-Gwon Min
Mechatronics Research Institute, Hyundai Heavy Industries Co., Ltd.

Abstract - In this paper a remote monitoring and control system using SNMP(Simple Network Management Protocol) for UPS(Uninterruptible Power Supply) systems is proposed.

The local remote system by RS-232 or RS-485 communication code or the wide remote system by modems is used for conventional remote monitoring & control system for UPSs. But recently because of communication cost and long distance the system is changed to remote control systems through internet and information communication network. And serial communication method by RS-232 or RS-485 is used between agent and UPSs.

In this study, we designed and developed the system which is able to control UPSs and to monitor errors, statuses and actual values transmitted from UPS through internet.

1. 서 론

고도의 정보화 및 산업화 사회의 발전과 더불어 컴퓨터에 의한 데이터 처리의 온라인화, 각종 OA, FA 시스템까지 여러 종류의 정보처리가 광범위한 분야에 급속도로 보급되고 있다. 이러한 시스템에 안정된 전력을 공급하고 신뢰성을 향상시키기 위한 전원 설비로서 무정전전원장치(UPS : Uninterruptible Power Supply)가 필수적인 장비로 부각되고 있다.

그러나 전산장비를 비롯한 정보시스템에서 필수적인 장치인 UPS는 사용자들과 지역적으로 떨어져 있기 때문에 장비에 문제가 발생되었을 때, 사용자측에서는 장비의 고장 상태를 알지 못하게 되어 특히 정전이 발생할 경우에 전산 장비가 다 운되는 일이 발생하게 된다. 당사에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여, RS-232/RS-485 및 Modem을 통한 컴퓨터 통신을 이용하여 원격으로 UPS를 감시 및 제어할 수 있는 원격 유지보수(Remote Maintenance) 기능을 구현하였다.

그러나, 이러한 방식들은 직렬통신의 경우 통신거리에 제한이 있고, 전화선을 이용하는 방식은 전용선을 사용하여야 하기 때문에 통신비용이 상승하는 문제점이 발생하게 되었다.

따라서 본 연구에서는 상기와 같은 문제점을 극복하기 위하여 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용한 인터넷 웹 기반의 UPS 원격 감시 제어 시스템을 개발함으로써 관리자로부터 UPS가 지역적으로 멀리 떨어져 있는 경우에도 용이하게 관리할 수 있도록 하였다.

효율적인 감시 제어 환경을 위하여 관리자(Manager)측이나 대리인(Agent)측에 하드웨어로서 Pentium II 120 MHz 이상의 PC 및 네트워크 통신을 위한 네트워크 보드가 필요하며 UPS로부터 고장, 상태 및 실측치를 수신하여 대리인에게 그 정보들을 송신하고 대리인으로부터 명령을 수신하기 위한 통신 I/O 보드를 설계하였다. 그리고 소프트웨어로는 관리자 및 대리인 모두 Visual 툴을 이용한 window 프로그램을 작성하였고 직렬 통신 I/O 보드에는 Embedded C언어를 사용하여 프로그램 하였다.

2. 하드웨어 구성

본 시스템은 중앙감시를 위한 관리자(Manager)와 UPS의 실측값과 고장, 상태 등의 정보를 송수신하는 직렬 Interface I/O 보드(이하 SIC)와 SIC 보드로부터 수집된 정보를 관리자측에 송신하고, 관리자로부터 수신된 정보를 가지고 SIC에게 데이터를 송신하여 UPS를 제어하는 대리인(Agent)으로 구성된다. 전체 시스템 구성도는 그림 1과 같다.

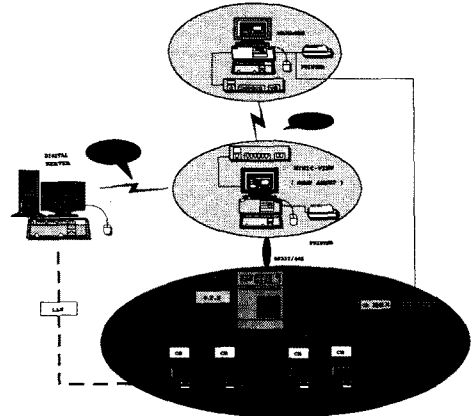


그림 1 전체 시스템 구성도

표 1은 관리자의 시스템 사양을 나타내며 표 2는 대리인 및 SIC의 시스템 사양을 나타낸다.

표 1 관리자의 구성

종류	사양
CPU	Pentium II 120Mhz 이상
Interface card	Intel Express Pro/10
화면 해상도	슈퍼VGA급이상
운영 체제	Windows

표 2 대리인 및 SIC의 구성

종류	사양
CPU	Pentium II 120MHz 이상
화면 해상도	슈퍼VGA급 이상
운영 체제	Windows
Interface card	3Com Megahertz LAN Card
대리인↔UPS 인터페이스 B/D (SIC)	80535 CPU

SIC 보드는 UPS의 고장, 상태 및 실측값을 메모리에 저장하며 대리인의 요구에 따라 대리인에게 송신한다. 시스템 Down등 긴급한 문제가 발생하였을 때는 대리인에게 정보를 송신하며 대리인은 SNMP 동작 중에서 Trap 기능을 이용하여 관리자에게 송신한다. SIC 보드는 그림 2와 같이 입력부, 출력부, 제어부로 구성된다.

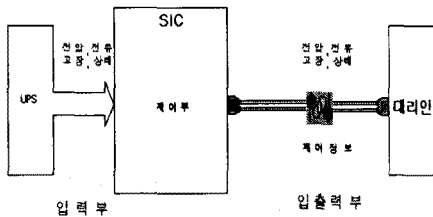


그림 2 SIC 회로 구성도

3. 소프트웨어 구성

3.1 관리자(Manager)

관리자는 위에서 기술한 바와 같이 Windows에서 사용할 수 있도록 되어있으며 마이크로 소프트사의 윈도우 응용 프로그램 툴인 Visual C++6.0(이하 VC)을 이용하여 프로그램 하였으며 GUI(Graphics User Interface)환경 하에서 시스템의 감시 및 제어를 용이하게 한다. VC는 객체지향적인 특징인 캡슐화, 추상화, 상속성을 이용할 수 있도록 Object Class Library인 MFC4.0을 지원하는데 향후 프로그램 수정 및 버전 향상시에 적합하다.

전체적인 소프트웨어 흐름도를 그림 3에 나타내었다. 메뉴의 대략적인 기능을 살펴보면, Operation 메뉴에서는 SNMP의 세 가지 동작 가운데 두 가지 기능(GET, SET)을 실행하는데 사용하며, Setup 메뉴는 관리하고자 하는 대리인의 IP 주소, Network Protocol 등을 설정하는데 사용한다. 그리고 CB 제어 메뉴는 UPS 부하단의 PC 전원을 ON/OFF 하기 위한 메뉴로 사용하고 있으며, SendMSG 메뉴에서는 고장 발생시 각각의 PC 사용자에게 Email을 송신하는 기능을 수행하며 Sev/Client 메뉴는 각각의 PC 사용자에게 데이터 저장을 요구하는 메시지를 송신하는 기능을 한다.

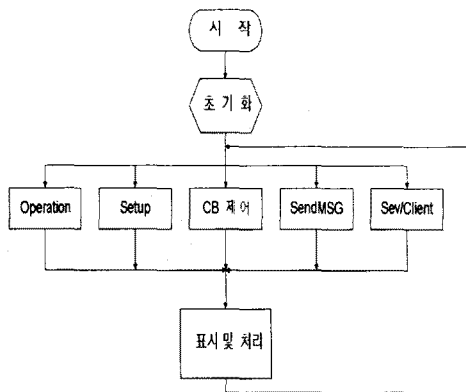


그림 3 관리자 소프트웨어 흐름도

3.2 대리인(Agent)

대리인은 위의 시스템 사양에서 설명한 바와 같이 관리자와 마찬가지로 Windows에서 사용하도록 되어있으며 GUI 환경 하에서 UPS의 감시 및 제어를 용이하게 한다.

대리인의 전체적인 소프트웨어 흐름도는 그림 4에 나타나 있다.

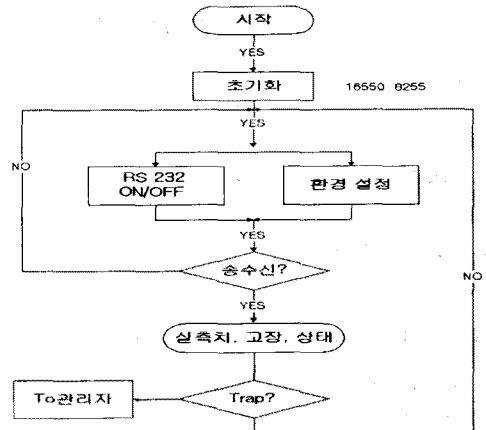


그림 4 대리인 소프트웨어 흐름도

3.3 SIC (Serial Interface Control)

SIC는 8-Bit Microcontroller SAB80535-N CPU를 사용하였으며, IAR SYSTEM AB사의 ICC8051 C-Compiler를 사용하여 프로그램하였으며 SIC의 흐름도는 그림 5와 같은 프로그램의 구성은 크게 다음과 같이 구성된다.

- 초기화 루틴
- 정보저장 및 분석 루틴
- 인터럽트 제어 루틴
- 송수신 루틴

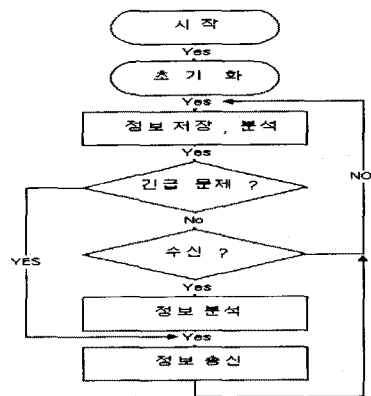


그림 5 SIC 소프트웨어 흐름도

4. 통신 프로토콜

4.1 관리자와 대리인의 SNMP 통신프로토콜

SNMP의 구성은 그림 6과 같이 4 가지 요소로 구성되어 있다. Management station, Management agent, Management Information Base(MIB), Management Protocol 이들 요소들의 기능을 기술하면 아래와 같다.

1. Management Station : agent와 통신하여 관리자에게 Network Management 시스템에 대한 인터페이스를 제공하는 기능을 한다.
2. Management agent : Host, bridge, router, bridge/router, terminal server와 같은 장치로 네트워크 관리 기능을 수행하기 위하여 네트워크 관리 Station이 요청하는 것에 응답하여야 한다.

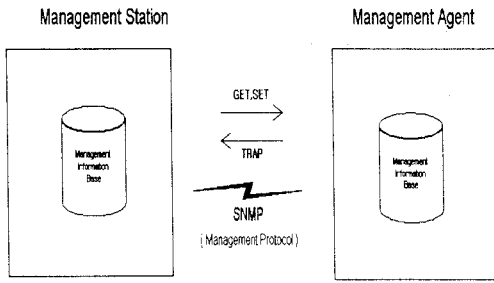


그림 6 SNMP의 구조

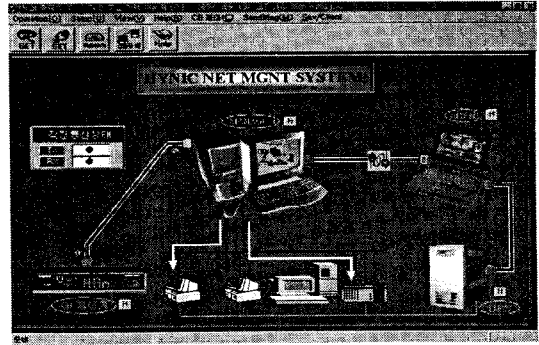


그림 7 관리자의 주화면

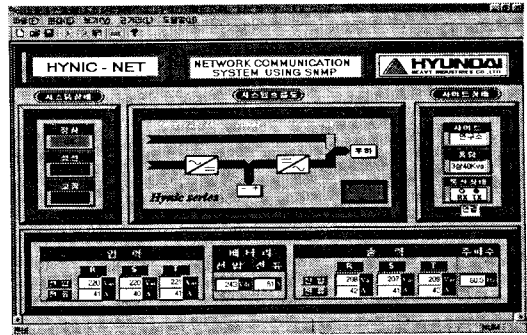


그림 8 대리인의 주화면

3. Management Information Base(MIB) : 관리자(Manager)와 대리인(Agent) 사이에 특정한 정보를 주고받는 것이 네트워크 관리의 기본인데 이때 관리되어야 할 정보나 자원을 객체라 하는데 이러한 객체들을 모아 놓은 집합체를 MIB이라고 한다.

4. Management Protocol : Management Station과 Management Agent를 연결시키는 이 Protocol이 바로 SNMP이다.

4.2 SIC 통신 프로토콜

대리인은 근거리 통신이 초기화된 후 500ms마다 명령을 SIC에게 송신하면 SIC는 그 명령에 따라 응답을 하는 형식으로 되어 있다. 표 3은 SIC의 송수신 데이터 포맷 형태이다.

표 3 송수신 데이터 포맷 형태

STX	CMD	DATA	ETX	BCC1	BCC2
-----	-----	------	-----	------	------

- STX : Start of Text · CMD : 송수신 대상
- DATA : CMD의 데이터 · ETX : End of Text
- BCC1, BCC2 : 예리검출

5. 시스템 구현 및 실증 시험

그림 7과 8은 본 연구에서 구현한 관리자와 대리인의 주화면을 나타내고 있다. 본 시스템의 실증 시험을 위해 서울의 서버와 울산 서버를 이용하여 메뉴 각각의 기능을 시험하였다.

Operation 메뉴를 이용하여 SNMP의 Get 기능을 시험한 결과 UPS의 실측값, 고장 및 상태 등을 정확하게 읽어 올 수 있었다. Set 기능을 이용하여 UPS 축전지 전압을 변경한 후 다시 Get 기능을 수행한 결과 변경된 값이 설정됨을 알 수 있었고 또한 UPS ON/OFF 제어신호를 Set 기능을 통하여 송신하여 시험하였으며 관리자의 신호에 따라 CB(Circuit Breaker)가 정상적으로 ON/OFF 동작함을 확인하였다. 입력전압 Down, UPS 고장 등 긴급한 문제가 발생하였을 때 대리인은 SNMP의 동작 기능중 Trap기능을 이용하여 그 내용을 관리자에게 송신함을 볼 수 있었고 대리인은 SIC 보드로부터 UPS의 실측값, 고장, 상태를 잘 수신함을 확인할 수 있었다.

6. 결 론

본 연구에서는 세계적으로 일반적으로 사용되고 있는 인터넷을 이용하여 지역적으로 멀리 떨어져 있는 경우에도 쉽게 UPS들을 관리할 수 있는 원격 감시 제어 시스템을 개발하였으며 당사의 네트워크를 통하여 실증시험을 수행하였다.

네트워크와 분산처리 시스템의 중요성이 계속 증가 하고있는 추세에 따라 본 시스템은 UPS 뿐만 아니라, 다른 장비에도 해당되는 MIB(Management Information Base)을 적절히 정의하면 모든 장비에 용이하게 적용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] James D. Murray, "Window NT SNMP", 1998.
- [2] David Perkins and Evan McGinnis, "Understanding SNMP MIBs", 1997
- [3] Mark A. Miller, P.E, "Managing InternetWorks SNMP", 1993.
- [4] Sean J. Harnedy, "Exploring the SNMP", 1994.
- [5] Mathias Hein & David Griffiths, "SNMP Theory and Practice", 1995.
- [6] William Stallings, "SNMP SNMPv2 and RMON", 1996.
- [7] James L. Conger, "Windows API Bible", Waite Group Press, 1992.
- [8] 이상엽, "Visual C++ Programming Bible ver4.xx", 1995.
- [9] Microsoft, "Administering Microsoft Windows NT", 1996.
- [10] Microsoft, "Windows NT 4 리소스 키", 대림출판, 1992.
- [11] Charls Petzold, "Programming Windows 95", Microsoft press, 1996.
- [12] "마이크 시스템 설계 KnowHow", 세운출판 1995.