

INFI-NET의 데이터 모니터링 시스템 개발

이광훈, 신윤오, 우주희
한국전력공사 전력연구원

Development of Data Monitoring System on INFI-NET

Lee Kwang Hoon, Sin Yun Oh, Woo Joo Hee
Korea Electric Power Research Institute

Abstract - 발전설비를 안정적이고도 효율적으로 운용하기 위해서는 완벽한 감시기능을 갖추는 것이 필수적이다. 발전소에 설치된 Bailey사 제품의 Infi-90 시스템은 발전소 제어 및 데이터로깅까지 컴퓨터를 사용하지 않고도 할 수 있는 폭넓은 응용 범위를 가지며, 몇 개의 루프로 구성된 소규모 계장에서부터 대규모 계장까지 적용할 수 있는 확장성이 큰 시스템이다. 본 논문에서는 Infi-90 시스템에서 제공하는 접속장치를 활용하여, PC를 이용한 데이터 모니터링시스템 개발에 관하여 논하고자 한다.

1. 서 론

최근 발전설비의 대형화 및 복잡화로 이를 제어하는 분산제어시스템에 대한 연구가 증대되고 있으며 대량의 정보를 어떻게 효율적으로 전달, 처리할 것인지가 문제로 대두되고 있다. 모니터링 기능을 하는 대부분의 장비가 워크스테이션인데 이는 고가이면서도 UNIX라는 운영체제에 익숙하지 않은 사용자들에게는 다소의 거부감이 있다. 그러나 PC는 CPU 기술이 급속도로 발전하고, 가격도 저렴하고 운영체제 또한 사용자들에게 익숙하므로 PC를 이용한 모니터링 시스템을 개발할 경우 의미가 있다고 본다. 본 개발품은 Infi-90 시스템이 설치되어 있는 발전소의 현장 데이터를 게이트웨이로서 기능을 하는 호스트컴퓨터와 이를 서버로 인식하여 현장 데이터를 수신하여 운전자용 모니터링 기능을 제공하는 PC로 구성되어 MS-WINDOWS 환경하에서 동작되도록 프로그램되어 있다. 본 논문구성은 2절 Infi-90 시스템에 대한 개요, 3절 Infi-90 시스템과 호스트컴퓨터와의 접속, 4절 PC를 이용한 데이터 모니터링 시스템, 5절 결론순으로 되어 있다.

2. Infi-90 시스템의 개요

Infi-90 시스템은 분산형 디지털 계장시스템으로

발전소 프로세스 제어에 활용되며 Operator Interface Unit(OIU)을 사용하여 프로세스의 감시와 조작이 가능하다. 또한 예외보고(Exception report)의 방식을 사용하여 대규모 시스템에서 발생할 수 있는 통신의 혼잡을 피할 수 있는 구조로 되어 있다. Infi-90 시스템의 구성은 크게 입출력 모듈을 사용하여 프로세스의 접속 및 제어가 수행되고 OIU에 각종 정보를 전송하는 PCU(Process Control Unit), PCU로부터 프로세스 관련 정보를 받아 프로세스를 감시 및 조작하는 기능을 제공하는 OIU, 그리고 Infi-90 시스템을 하나의 루프로 연결하는 INFI-NET로 구성되어 있다. 본 논문에서 개발한 접속장치도 이 루프의 한 노드로서 동작하여 Infi-90 시스템의 현장 입출력점의 현재값을 읽어온다. 또한 PCU내에는 모듈간의 통신을 위한 모듈버스가 사용된다.

3. Infi-90 시스템과 호스트컴퓨터와의 접속

Infi-90 시스템에는 외부에서 데이터를 취득할 수 있도록 Computer Interface Unit(CIU)라는 접속모듈이 제공된다. 본 논문이 제시하는 모니터링시스템의 전체구성도가 그림 1에 나타나 있다.

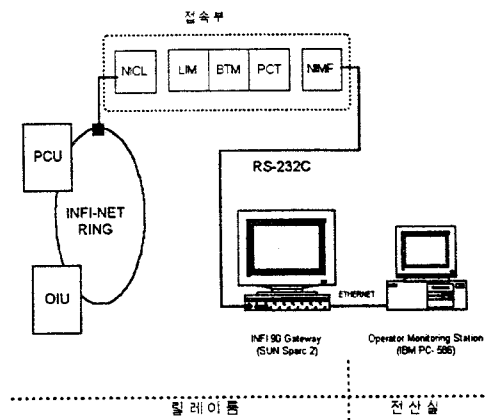


그림 1. INFI-NET의 데이터모니터링 시스템구성도

3.1 CIU의 특징 및 구성

CIU는 외부와의 접속을 위한 RS-232C 규약을 제공하며 그 특징은 다음과 같다.

- Infi-90 시스템으로 구성되는 INFI-NET상의 하나의 노드로서 구성되어야 한다.
- INFI-NET상에 연결된 다른 모든 노드들과 접속하여 데이터를 처리할 수 있다.
- 자체적으로 포인트테이블이라는 것을 가지고 있어서 접속하려는 각 블럭 주소들을 미리 이곳에 등록하여 스스로 이 테이블 내의 주소들의 데이터를 일정주기로 계속 받아서 가지고 있게 된다.

이 CIU는 INFI-NET에 접속을 담당하는 LIM(Loop Interface Module), 외부의 호스트컴퓨터에서 사용자가 요구하는 명령을 처리하는 PCT(Plant loop to Computer Transfer), LIM에서 DMA 케이블을 통해 들어온 데이터를 PCT와 연결되는 모듈버스로 내 보내고 반대로 모듈버스를 통해 들어온 데이터를 LIM으로 보내는 BTM(Bus Transfer Module), INFI-NET측 종단모듈로 동작하는 NICL과 RS-232C 측 종단모듈로 동작하는 NIMF로 구성되어 있다.

3.2 CIU와 접속을 위한 명령 및 호스트컴퓨터의 기능

호스트컴퓨터가 CIU를 동작시킬 수 있는 주요 명령은 다음과 같다.

- CIU RESTART(코드:19)
CIU를 초기화하고 동작에 필요한 매개변수들을 지정해 준다.
- ESTABLISH POINT(코드:1)
포인트는 Infi-90 시스템에서 하나의 기능블럭(Function Block)의 주소에 해당된다. CIU내부에는 포인트 테이블이 있는데 운용자가 사용할 각 기능블럭을 이들 포인트로 지정하여 ESTABLISH POINT라는 명령을 사용하여 CIU내부에 포인트 테이블을 형성한다. 형성된 포인트 테이블을 이용하여 READ VALUE LIST 명령을 사용하면 하나의 명령으로 여러 Function Block의 데이터를 읽을 수 있다. 최대 2,500개 포인트를 테이블에 등록할 수 있다.

- CONNECT POINT LIST(코드:4)
포인트 테이블에 등록된 포인트들에 대해 시작 인덱스를 가지는 포인트로부터 끝 인덱스를 가지는 포인트까지에 대해 연결 과정을 수행하여 입력 루트를 만들어 준다. 이 입력 루트가 있어야 해당 포인트가 있는 모듈로부터 그 포인트의 데이터를 받을 수 있다.
- READ VALUE LIST(코드:6)
명령에서 주어지는 시작 인덱스와 끝 인덱스 사이의 해당 포인트의 데이터를 보내 준다. 이 명령으로 포인트 테이블의 지정 포인트 값을 읽을 수 있다. 한 번의 명령으로 124개까지 가능하다. 2,500개의 포인트를 읽기 위해서는 약 20번의 명령 전송과

응답의 수신에 필요하게 된다. 이와 같은 명령을 사용하여 호스트컴퓨터는 다음의 기능을 실현하도록 프로그램되어 있다.

- 초기화
 - o 모니터링 하고자 하는 포인트의 정의
 - o RS-232C 포트 초기화
 - o CIU RESTART
 - o CIU내부에 포인트 테이블의 설정 및 연결
 - o 연결하고자 하는 PC수만큼 지식 프로세스를 생성하여 PC와 TCP/IP 접속을 위해 소켓을 열어 대기상태에 들어감
- CIU와 통신하여 READ VALUE LIST 명령을 사용하여 각 포인트값 주기적 갱신
- PC의 요구에 따른 응답작성 및 전송
 - o 등록된 포인트의 현재값 요구를 찾아 요구한 그룹별로 응답 작성 및 전송
 - o PC에서 요구한 태그정보가 호스트컴퓨터에 저장된 포인트정보가 서로 동일한지 확인하여 그 결과 전송

4. PC를 이용한 INFI-NET의 모니터링 시스템

PC에서 동작되는 운용 소프트웨어의 구성은 그림 2와 같다. 이 프로그램은 Borland C++을 사용하여 구현되었으며 MS-WINDOWS 환경에서 동작되도록 되어 있다. 그 기능은 아래와 같다.

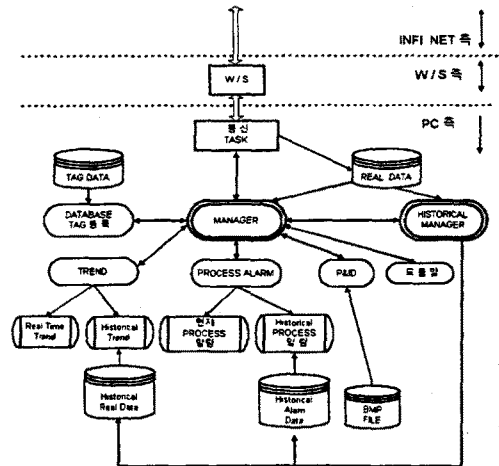


그림 2. PC에서의 운용 소프트웨어의 구성

- 호스트컴퓨터와 접속하여 사용자의 요구 송신(통신TASK)
 - o 그룹별 데이터 요구 : 데이터요구는 PC가 호스트컴퓨터와 연결된 후에는 항상 주기적으로 현재값을 요구하기로 되어 있으므로, 타이머를 설정하여 지정한 시간마다 그룹별 현재값을 요구하는 명령을 호스트컴퓨터에 보내면 된다.
 - o 등록확인 요구 : 등록확인이란 PC의 각 태그 정보와 호스트컴퓨터의 포인트정보가 서로 일

치하는가를 확인하여 사용자가 태그에 대한 잘못된 정보(예:주소)를 입력시켜서 그 태그에 대한 데이터를 요구할 때 잘못된 정보를 전송하는 것을 방지하기 위하여 이 과정이 필요하다.

- 호스트컴퓨터와 접속하여 요구에 대한 응답처리 (통신TASK)
 - o 실시간 데이터 저장 기능
 - o 등록확인 응답 기능
- 다양한 GUI 기능 (MANAGER)
- 모니터링 하고자 하는 태그의 정의 및 저장 기능 (DATABASE TAG 등록)
- 이력 데이터 화일의 저장 (HISTORICAL MANAGER)

이렇게 구현된 운용 소프트웨어에서 제공하는 기능은 다음과 같다. 그림 3은 PC에서 모니터링 되는 화면의 한 예로 한 그룹의 실시간 트렌드를 보여주고 있다.

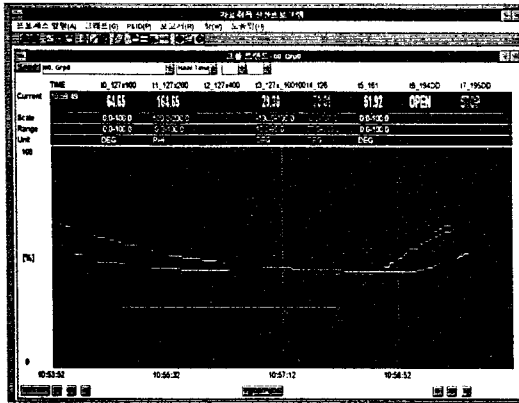


그림 3. PC에서의 현재값 모니터링 화면

- 프로세서 알람 표시기능
 - o 알람발생시 시각, 해당태그, 현재값 등을 표시
 - o 현재 및 이력(날짜별) 알람 표시기능
- 그래프 기능
 - o 종류 : 트렌드, 바차트, P&ID 보기
 - o 현재 및 이력(날짜별) 트렌드 표시기능
 - o 그룹당 16개 태그로 최대 50 그룹 정의 가능
 - o 현재 트렌드 감시 주기 : 1 ~ 5초 (정의된 그룹수에 따라 다름)
- 기타
 - o 단축키 지정(최대 12개)기능 등

5. 결론

발전소 제어시스템으로 널리 쓰이고 있는 Bailey Infi-90 시스템에서 제공하는 접속장치를 활용하여 워크스테이션과 PC를 사용하여 Infi-90 시스템과 접속이 가능하도록 하였다. 이를 위하여 Infi-90 시스템과의 게이트웨이가 개발되어 이를 이용해 INFI-NET의 현장 데이터를 PC에서 수신하여

WINDOWS 환경하에서 감시기능을 제공하도록 되어있다. 이 모니터링 시스템의 개발로 Infi-90 시스템이 적용되고 있는 발전소의 운전부서뿐만 아니라 설비부서에서도 설비운전상황을 항시 추적 감시할 수 있도록 함으로써 설비문제점 조기발견 및 업무능률향상에 기여하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] Bailey Controls, "Termination Units & Cables Manual", E93-911, 1991.
- [2] Bailey Controls, "INFI-NET Communication Modules", E96-601, 1991.
- [3] Bailey Controls, "Enhanced Computer Interface Unit NCIU02/03", E93-905-2, 1991.
- [4] Bailey Controls, "Enhanced Computer Interface Unit Programmer's Reference Manual", E93-905-9, 1991.
- [5] "발전소의 제어 및 관리를 위한 정보처리 네트워크 시스템 개발", 최종보고서, 전력연구원, 1996