

가속기 제어시스템의 SMS 모바일 시스템 구현

윤중철, 박병률, 강홍식, 최진혁
포항공대 가속기 연구소

Developing of SMS Mobile System for the PAL Control System

J.C. Yoon, B.R. Park, M.H. Oho, H.S. Kang and J. Choi (PAL)
Pohang Accelerator Laboratory, POSTECH, Pohang 790-784, Korea

Abstract - Modern Industrial control systems tend to adopt a variety of intelligent wireless device controllers to interface front-end computers with active components of the industrial device. Some of the intelligent control systems come equipped with a wireless SMS(Simple Message Service) interface giving an opportunity to use fault alarm Interlock system. Immediately send warning or alert messages to Mobile devices or remote users. Real time monitoring the SMS systems by Mobile devices. Control systems remotely by mobile devices in emergency situation. In order to provide against system fault, SMS Mobile System will enable system administrator to promptly access, monitor and control the system whenever users want and wherever users are, by utilizing wireless Internet and mobile devices. This paper presents the Mobile SMS system for PAL Control System.

1. 서 론

현재 정부 지원 하에 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 적용을 위하여 앞으로 계속적으로 발전 해 갈 부분이 모바일 적용 분야 일 것이다. 그런 컴퓨터 환경의 진화에 발맞추어 가기 위해서도 당 연구소에도 부분적인 제어시스템의 모바일 솔루션 적용의 필요성이 있었다. 가속기 전체 제어시스템은 유사한 전 세계의 많은 가속 장치에서 널리 제어기술 표준으로 사용되고 있는 EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System) 에 의해 개발되어 운영되고 있다. 운영자 기준의 상위 시스템은 SUN W/S 하드웨어 기반이고, 현장 디바이스 제어를 위한 하위 제어시스템은 VME 버스 기반으로 한 IOC (Input Ouput Controller) 에 의한 2중 구조로 설계되어 있다. 전체 제어시스템과 연동되어 각종 디바이스의 문제로 인한 고장 발생 시 이를 진단 및 제어장치 등을 보호 하기위한 Interlock 시스템이 PLC (Program Logic Controller) 로 구현되어 운영되고 있다. Interlock 시스템의 상태 표시 화면에 의한 운영에 빠른 알람 전달이 유선 및 담당자의 인지 등으로 그 처리가 지연될 수 있음을 개선하기위한 방안으로 모바일 제어시스템의 개발이 필요하였다. 제어시스템의 모바일 솔루션 적용에 의하여 이동 중에 상시 시스템의 상태를 파악할 수 있고, 알람 발생시 관련 담당자에게 즉시 메시지 가능하도록 하며, 메시지를 받은 담당자는 이동용 개인용 휴대단말기(휴대폰, PDA 등)을 이용하여 현재의 가속기 운전 데이터 및 해당 알람 발생 시스템에 대한 정보를 볼 수 있고, 일부 시스템은 원격 제어도 가능하도록 하는 것이 최종 가속기 모바일 시스템의 개발의 방향 이었다. 본 시스템 구현은 기존 운영 중인 가속기 제어 시스템을 무선 SMS 시스템과 연동하여, 각종 알람을 담당 시스템 관리자 및 운용자의 휴대 단말기로 전송하고, 필요에 의한 데이터 조회를 가능하게 하는 시스템으로 구현하는데 그 목적을 두고 개발 하였다

2. 본 론

2.1 시스템 개요

가속장치 및 빔 라인의 각종 장치의 상태 (진공, 전원장치, 진공 챔버 온도 등) 의 이상 유무를 관리하고 각종 장치의 이상발생시 장치의 보호하기 위하여 운영되는 PLC interlock 시스템 및 방사선 안전관리를 위하여 설치되어 운영되는 PSI 시스템, 빔 운전을 위하여 제어시스템으로 적용되어진 EPICS 주요 데이터를 모바일 서버 시스템에 연결하기 위해서는 Interlock, PSI PLC에 PLC 전용 LAN 모듈을 추가하여 기존 시스템과 분리되어 병렬로 데이터를 처리 할 수 있는 방안이 있고, 그 두 번째로 직접 HMI (Intouch) 용 PC로부터 통신 프로그램에 필요 데이터를 획득하는 방법이 있다. 첫번째 방안은 LAN 모듈 에 의해 PLC용 HMI 용 PC와는 별도로 데이터를 처리 할 수 있었기에 안정성 및 속도 면에서 효과적이다. 그러나 하드웨어의 추가 비용 및 데이터 처리를 위한 PLC Ladder 프로그램 과 같은 별도의 상태 판정 처리 소프트웨어 개발이 추가 되어야 하는 단점이 있었다. 그래서 그림 1과 같이 PLC용 HMI Server 와

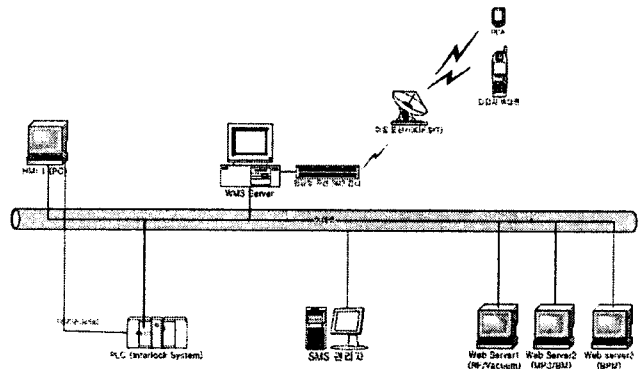
SMS Server와 LAN 접속에 의한 Socket DDE통신으로 알람 데이터를 획득하는 방법을 선택했다. 또한 전체 가속기 장치의 이상 유무를 각각의 담당자 별 분리 하여 개별 무선 데이터 처리를 하기위해서는 관련 장치 담당자의 선정, 빔 운전의 중요성에 따라 혹은 장치 중요도에 따른 분류 등, 시스템의 적용 범위에 따라 시스템의 규모는 차이가 크게 난다. 그래서 해당 장치별 알람 메시지, 담당자, 휴대전화번호, 송신 메시지 등을 관리할 수 있는 데이터베이스를 구축하였고, 또한 웹에서 해당 정보를 등록, 추가 할 수 있도록 구성 하였다. 그리고 알람 발생시 통보 받은 담당자가 해당 장비에 대한 상태를 즉시 파악하여 처리 할 수 있는 양방향성 시스템으로 개발 되었고, 미리 선정된 각 시그널별 Alias 명령어에 의하여 해당 시그널에 대한 정보를 가속기 전체 제어시스템의 운전 데이터를 관리하는 EPICS Server와 통신하여 즉시 담당 모바일 장치에 매세징 되도록 하였다. 또한 단순 휴대폰이 아닌 PDA에서도 필요한 주요 가속기 운전 빔 정보 및 데이터를 웹으로 볼 수 있도록 하였다.

2.2 시스템 하드웨어 구성

가속기 모바일 SMS 시스템은 가속기 각종 장치 (진공, 전원, 온도 측정 장치, 냉각온도, 제어기 등)의 비정상 동작등을 감시하는 Interlock 시스템의 모든 알람 정보를 상위 그래프로 구현하고 있는 HMI Server, 가속기 전체 제어시스템의 시그널별 현재 모니터링된 값을 관리하는 EPICS 웹서버, 그리고 HMI Server에서 발생된 알람 정보를 네트워크 통신으로 받아서 해당 시그널별 특성을 분류하여 해당 담당자에게 SMS 처리하는 SMS Server 구성되어져 있다. 각 Server는 제어 네트워크인 LAN접속되어 있다. SMS Server의 시스템 사양은 아래 표1에서 설명하고 있다.

항목	사양	상세 사양
개발언어	관리 화면	PHP, Java Script
	알람 판정 시스템	Java
	Legacy Interface	Java, Tcl
Server	H/W	Intel 2.0GHz 이상
		80Gbytes HDD 이상
	S/W	Serial Port 1 Port 이상
		Ethernet Port 1 Port 이상
Accessory	LAN Cable	RJ45 Ethernet Cable : 10 m
	SMS MODEM	KTF 016 Mail Shot 1EA

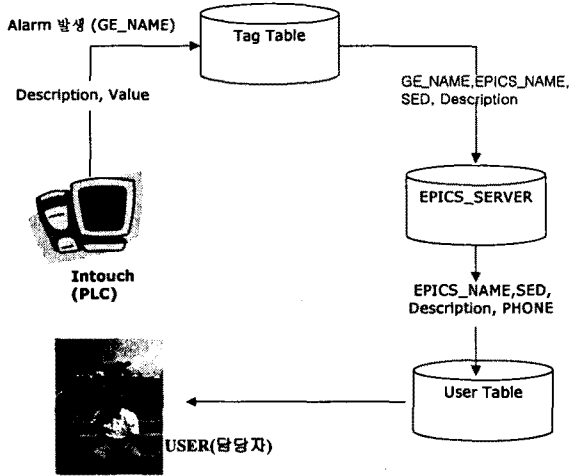
〈표1〉 SMS Sever 사양



〈그림 1〉 가속기 모바일 SMS 제어시스템 구성도

2.2.1 Communication Procedure

HMI에서 Trip Signal을 Tag 이름과 함께 SMS Server로 보낸다. Tag 이름과 Trip Signal을 사용자에게 SMS 문자로 전송한다. 사용자는 필요에 따라 Tag 이름에 대한 별칭을 이용하여 SMS로 값을 요청한다. SMS Server는 요청 받은 Tag 별칭을 이용하여 Epics Data Server로부터 값을 읽어온다. SMS Server는 읽어온 값을 요청한 사용자에게 SMS로 전송한다



<그림 2> SMS Communication Procedure

2.3 시스템 소프트웨어

시스템 소프트웨어로서 SMS Server에서 CDMA Modem Driver와 Database 관리와 TCP/IP를 담당하는 프로그램의 2분이 운영되며, HMI Computer에서는 DDE Client와 Excel Software가 운영되고 있다. Intouch HMI Station에 있는 DDE Server에 의해 보내진 Trip 정보를 CDMA Driver를 이용하여 사용자에게 전송한다. Trip 정보를 보낼 때, 서버에 정의된 사용자 정보를 확인하여, 발생한 Trip 정보를 관련된 사용자에게 그 값이 있을 경우 그 값과 함께 전송한다. 사용자의 태그 데이터에 대한 요청이 있을 경우 EPIC Data Server에 있는 데이터를 가져와 사용자에게 전송한다. CDMA Server는 서버에서 보낸 정보를 전달하기 위해 CDMA Modem을 구동한다. 사용자의 요청이 있을 경우 요청 정보를 SMS Server에 전송한다.

CDMA Modem Driver	CDMA 모뎀을 제어한다.	DDE Server	Excel S/W를 활용하여 HMI의 태그 정보를 주기적으로 받는다.
Database Interface	태그 및 데이터를 저장한다.	DDE Client	주기적으로 수신된 데이터 중 변경된 데이터 태그 이름을 SMS Server로 전달한다.
Tcpip Communication	HMI로부터 Fault 정보를 받아서 CDMA Modem driver로 그 결과를 전달한다.		

<표 2> Configuration of Software

2.3.1 Data Base 구조

HMI Computer에서 받은 Trip 정보, EPICS Signal PV name, 사용자 정보, 시그널에 대한 설명, Alias 명령어를 관리하는 Database는 MySQL를 이용하여 개발되어 운영되고 있다. 아래 표에서 SMS Alias 명령어를 CDMA driver에 의해서 받게 되면, database에 등록된 해당 시그널의 EPICS Signal PV를 검색한 후 해당 시그널에 대한 현재 값을 관리하는 EPICS Server에서 검색한 시그널에 대한 현재 값을 액세스한 후 송신한 운영 담당자에게 그 정보를 SMS 처리하도록 하는 일련의 과정을 처리하는 것이 SMS Server Database의 역할이다. 아래의 표는 관련 데이터베이스의 일부를 나타내고 있다.

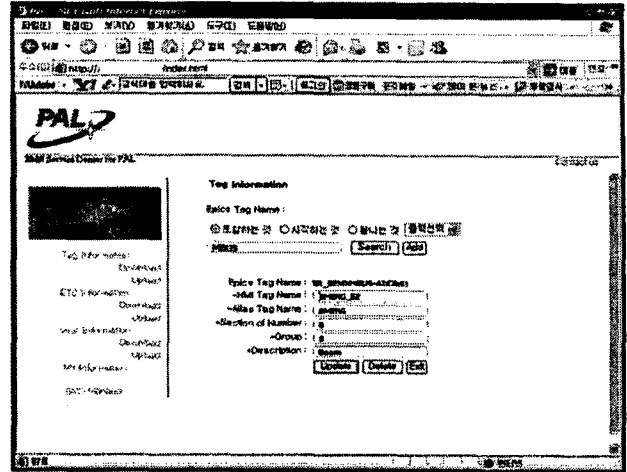
EPICS Signal PV Name		SMS(Alias)
Beam State Data		
G:BEAMCURRENT	Beam Current Value	BMCUR
G:BEAMLIFETIME_SEC	Beam LifeTime	BMLIF
SR_BEND:MBUS-AI:CO:51	Beam energy	BMENG
G:BPM_RMS_X	BPM Rms X	OBRMSX
G:BPM_RMS_Y	BPM Rms Y	OBRMSY
G:TUNE_X		TURNX
G:TUNE_Y		TURNY

<표 3> Configuration of database

2.3.2 SMS Web Serve Browser

Tag 정보, User 정보 및 SMS 운영 스케줄 관리를 원격 컴퓨터로 처리

할 수 있도록 아래 그림과 같이 SMS Web browser를 개발 하여 운영하고 있다. Tag 정보 메뉴에서 일련 여개의 각 시스템별 시그널에 대한 등록 정보를 한눈에 볼 수도 있고, 또한 해당 시그널의 활성화 및 비활성화를 지정 할 수 있다. User 정보란에서는 시스템별 담당자 및 SMS 정보를 제공 받기를 원하는 연구소 내 사용자의 등록을 할 수 있고, 또한 각 시스템별 담당 시그널을 등록 활성화 할 수 있는 메뉴이다. SMS 운영 스케줄에서는 SMS 가동하는 날짜와 시간을 6단계로 등록 할 수 있도록 하고 있다



<그림 3> SMS Sever Web Browser

3. 결 론

본 논문에서는 가속기 연구용 전자석용 전원장치, 진공장치, 빔 측정 장치, 고주파장치 및 해당 제어장치 등의 중요 상태 정보를 인터넷 및 휴대용 모바일 장치를 기반으로 하여 원격 진단 및 SMS 모니터링 할 수 있는 가속기 모바일 SMS 시스템의 구현에 대해서 소개하였다. 이 시스템을 통해 가속기 각종 장치의 상태에 이상이 생기면 실시간으로 SMS 서버의 데이터베이스에 해당 장치의 알람 정보 상태를 저장, 표시하고 사용자는 휴대용 모바일장치 및 웹을 통하여 현장이 아닌 임의의 장소에서 해당 장치의 상태를 모니터링 할 수 있어 가속장치의 고장 및 이상 상태를 신속하게 처리할 수 있었다. 가속기 모바일 시스템을 적용하기 위하여 금융 및 일반 산업용에서 적용된 사례를 기술검토 해본 결과 무척 많은 예산과 상당한 인원의 개발 시간이 소요가 필요함을 알게 되었다. 왜냐하면 현재의 최신 정보 기술이 다 적용 되어 있기에, 응용 프로그램 개발을 위하여 상용 제품의 고가 비용 등이 상당하였다. 그래서 최소 예산의 적용으로 기본적인 가속기 저장 링의 Interlock system의 알람 정보를 SMS 서버 시스템에 의한 양방향 메시징 처리를 할 수 있는 시스템을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이번에 구현된 가속기 제어시스템의 SMS 모바일 시스템의 운영상의 편리성 및 효율성이 있을 때, 향후 선형가속기 및 PSI 부분도 적용 가능할 것이고, 추가 개발 구현에도 기술적으로 많은 도움이 될 것으로 생각 된다. 향후 휴대용 개인용 단말기(PDA)의 일부 빔 운전정보에 대한 윈도우 그래픽 데이터 처리 개발을 위한 임베디드 모바일 프로그래밍에 의하여 데이터 처리 화면 개발 등도 병용해서 연구할 예정이다

[참 고 문 헌]

- [1] J. R. Alexander, M.T Heron, "Upgrading the Daresbury Personnel Safety Interlock System", 10th ICALEPS, P02, 02-3, 2005
- [2] <http://www.aps.anl.gov/epics/>
- [3] J.J. Pone, E. Klassen, "Early Control System Applications using PDAs at TRIUMF", ICALEPS2003,P383-385, 2003