

설비정보 획득 및 전송을 위한 HMI 시스템개발

Development of HMI System for Data Acquisition and Transmission

*#황경환(hkknow@pusan.ac.kr)¹, 곽용길¹, 박종권², 이승우², 이재경², 남소정² 안중환¹
 *#K. Y. Hwang(hkknow@pusan.ac.kr)¹, Y. K. Kwak¹, J. K. Park², S. W. Lee², J. K. Lee², S. J. Nam², J. H. Ahn¹
¹부산대학교 기계공학과, ²한국기계연구원

Key words : Monitoring, HMI, Data Acquisition, PLC

1. 서론

생산현장의 자동화 장비가 요구되는 기능 및 사용분야가 다양해짐에 따라, PLC(Programmable Logic Controller)들로 구성된 자동화 장비를 관리자가 효과적으로 제어 및 감시하기 위한 장치가 필요하다. 정보수집방법으로는 PLC의 입력접점과 설비의 출력접점에 연결, 논리프로그램을 이용하여 DAS Client 와 통신하면 접점의 출력신호가 설비의 상태정보가 된다. 설비의 특성에 따라 정보가 다르지만 설비 가동에 필요한 모니터링 정보 및 제어 정보 모두 수집할 수 있다.^[1,2]

본 논문에서는 CNC선반의 설비 정보를 획득하고, 시리얼 통신을 통하여 CNC정보의 데이터 획득 및 서버로의 설비정보 전송을 위한 PC 기반의 HMI 프로그램을 설계 및 구현하였다.

2. 설비정보 획득

2.1 장치 구성 및 설비정보 획득 방법

Fig. 1은 설비정보 획득 및 전송을 위한 HMI 시스템 구성도이다. CNC 출력접점을 PLC 외부입력단자(Smart Link, LS산전)에 연결하여 CNC출력 접점에서 출력된 신호를 PLC 논리프로그램을 통해 처리하여^[2] HMI로 모니터링한 후, Data Base(Client server)로 설비정보를 전송한다.



Fig. 1 Configuration of HMI system for data acquisition and transmission

2.2 PLC를 이용한 데이터 처리

Fig. 2는 PLC의 외부입력단자를 통해 입력 받은 데이터를 처리하여 PC로 전송하는 시스템 구성도이다. 데이터 처리 알고리즘은 다음과 같다.

- (1) CNC 접점 에서 출력된 신호를 PLC에 외부입력단자(Smart Link, LS산전)에 연결한다.
- (2) 양변환 검출(Rising edge detection)을 통해 두 개의 Move Function(Digital signal forward features)을 이용하여 내부 메모리(MB0, MB1)에 저장한다.
- (3) Bool 연산(SUM)을 거쳐 ASCII Code 값으로 변환한다.
- (4) SND Function(Send to communication)에서 통신기기로 전송하여 외부기기(PC)로 전송한다.

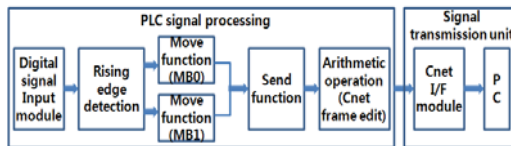


Fig. 2 Diagram of data processing PLC

2.3 Database를 이용한 설비의 정보전송

Fig. 3은 NHibernate의 기본 개념과 구조를 나타낸 것이다. 설비정보의 전송은 NHibernate 기법을 기반으로 Database(Client server)로 전송하도록 구현하였다. 설비의 정보는 "1" 혹은 "0" (on/off)의 값으로 전송된다.

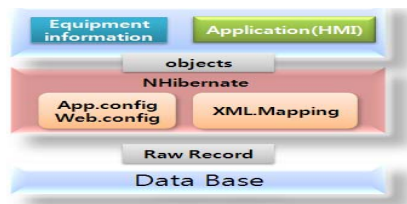


Fig. 3 NHibernate concept and architecture



Fig. 4 State of equipment information

3. HMI 구성 및 데이터 정리

3.1 HMI 구성 및 설비 감시 모니터링

Fig. 4는 Visual Studio 2008 C#을 사용하여 설비 상태정보 모니터링 및 Database(Client server)로의 설비 정보 전송을 위한 HMI이다. PLC의 통신모듈(Cnet I/F, LS산전)과 PC의 RS232 Port가 연결되어 있으며, 인터넷환경(TCP/IP)이 구축된 경우 모니터링 및 Database(Client server)로의 설비정보 전송이 가능하다. PLC의 통신기기(Cnet I/F, LS산전)를 통해 PC로 전송된 CNC 출력접점의 신호를 판별하여 HMI를 통해 모니터링 한다. 설비의 정보는 Database(Client server)로 전송된다. Table 1은 설비 상태에 따른 PLC에서 PC로 전송받은 데이터를 정리한 것이다. 숫자는 Fig. 4의 HMI에 의해 모니터링 되는 상태정보를 나타낸다.

Table 1 Data arrangement of input signal.

Signal	Equipment status
5D	Standby ⁽¹⁾ : Door Close ⁽⁵⁾ , Chuck open ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾
47	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck open ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾ , Emergency stop ⁽⁹⁾
54	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck open ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾
50	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck Close ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾
48	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck Close ⁽⁶⁾ Tail Stock Adv ⁽⁷⁾
4A	Standby ⁽¹⁾ : Door Close ⁽⁵⁾ , Chuck Close ⁽⁶⁾ Tail Stock Adv ⁽⁷⁾
4E	Cycle Start ^{(1),(3)} : Green Lamp on ⁽⁹⁾
4B,49	Cycle stop ^{(1),(3),(4)} : Emergency stop ⁽⁹⁾
46	Tool change: Turret Unclamp ⁽¹⁰⁾
52	Processing complete ⁽²⁾ : Yellow Lamp on ⁽⁹⁾
58	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck Close ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾ , Yellow Lamp on ⁽⁹⁾
5C	Standby ⁽¹⁾ : Door Open ⁽⁵⁾ , Chuck open ⁽⁶⁾ Tail Stock Ref ⁽⁷⁾ , Yellow Lamp on ⁽⁹⁾

3.2 Data 전송

Fig. 5는 설비정보 전송결과는 나타낸 것이다. 이를 통해 설비구동 상황에 따른 정보가 전송되는 것을 확인하였다.

WorkEquipmentDataId	ItemName	ItemValue	ItemValueUnit	AcquireDate	
1	26965	MYKEY1	100	HOON	2010-05-20 16:43:15.000
2	26965	MYKEY2	101	HOON	2010-05-20 16:43:15.000
3	26999	POWER	1		2010-03-20 16:46:52.000
4	27022	POWER	1		2010-03-20 16:49:12.000
5	27025	POWER	1		2010-03-20 16:49:30.000
6	27026	STATUS	G		2010-03-20 16:49:31.000
7	27026	ALARM	0		2010-03-20 16:49:31.000
8	27026	ALARM_CODE			2010-03-20 16:49:31.000
9	27172	POWER	1		2010-03-20 17:06:21.000
10	27172	STATUS	G		2010-03-20 17:06:21.000
11	27172	ALARM	0		2010-03-20 17:06:21.000
12	27172	ALARM_CODE			2010-03-20 17:06:21.000
13	27175	POWER	1		2010-03-20 17:06:34.000
14	27175	STATUS	G		2010-03-20 17:06:34.000
15	27175	ALARM	0		2010-03-20 17:06:34.000
16	27175	ALARM_CODE			2010-03-20 17:06:34.000

Fig. 5 Transmission results

4. 결론

본 연구에서는 PLC를 프로그래밍을 하여 생산·제조 현장에서 주로 사용되는 CNC장비의 정보를 획득하였고, 출력정보에 따른 신호를 판별하여 모니터링 및 설비정보 전송을 위한 HMI 프로그램을 구현하였다. 개발된 PLC 프로그램과 HMI를 평가하기 위해 CNC를 구동한 후, 기기상태를 HMI를 통해 확인하고 Database(Client server)로 가동시간, 순가동시간, 수량정보, 알람정보 등 전송하여 수신 정보를 확인하였다. 향후 웹 기반 HMI 및 Database(Client server)로의 다양한 설비정보전송 및 여러 종류의 공작기계의 설비정보를 획득하여 모니터링 할 계획이다.

5. 후기

본 연구는 지식경제부가 지원하고 있는 국가플랫폼 기술개발 사업 중 "중소기업 생산성 극대화 및 제조공정라인 운영합리화를 위한 맞춤형형 제조실행(c-MES) 플랫폼 기술 개발" 과제의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

1. Sun, B. K., Han, K. R. and Rim, K. Y., 2005, "Study on Development of Embedded HMI System for PLC Monitoring," Institute of Electronics Engineers of Korea, **42**, 219-228.
2. 광용길, 황경환, 한준안, 이재경, 이승우, 박종권, 안중환, "CNC 설비 정보 획득을 위한 HMI 시스템 개발," 대한기계학회 2010년도 생산 및 설계공학부문 춘계학술대회, 376-377, 2010