

OPC Server와 연동되는 HMI 소프트웨어 설계

*차재필, 장동욱, 조상연, 선복근, 한광록, 김수희
호서대학교 컴퓨터공학부

e-mail : [cjp79, coco, noa1001, bksun, krhan]@hclilab.net, shkim@office.hoseo.ac.kr

Design of HMI software Interoperable with OPC-DA Server

*Jae-Pil Cha, Dong-Wook Jang, Sang-Hyun Jo,
Bok-Keun Sun, Su-Hee Kim, Kwang-Rok Han
Dept of Computer Engineering, Hoseo University

Abstract

The present study purposes to develop HMI software that runs on Windows CE .NET platform without being bound to specific HMI equipment and accesses data in PLC equipment through interoperation with an OPC-DA server. As the OPC-DA server reads data in PLC equipment, HMI system does not need to be configured differently for different equipments. In addition, when the interface environment of specific equipment changes, it does not require the application of new equipment or the change of communication protocol. As HMI system runs on Windows CE .NET platform, it can be configured using common embedded devices based on Windows CE .NET platform. HMI software reads data in PLC equipment through RS-232C communication interface. In addition, because it connects to an OPC-DA server through Ethernet communication interface, it can access data in PLC equipment as long as Ethernet is usable.

현재 제조업 분야에서는 인건비, 제품 불량률 등을 개선하여 생산 수율을 높이기 위해 공장 자동화 시스템을 구축하고 있고, 이것에 대표적으로 사용되는 부품중 하나가 PLC이다. 그리고 자동화 시스템의 제어 및 감시를 위한 사용자용 인터페이스를 HMI 시스템이라고 하는데 이를 구축하기 위해서는 많은 추가 비용이 필요하다[1][2].

이 HMI 시스템 구축에 있어 전용 시스템 구축비용을 줄이기 위해 HMI 장비를 사용하지 않고 점점 보급화가 늘어나고 있는 Windows CE .NET 플랫폼 기반의 임베디드 기기(PDA, 네비게이션, SmartPhone 등)에 HMI 소프트웨어를 탑재하여 PLC를 제어 및 감시하고 OPC-DA Server와 통신하여 OPC-DA Server에서 관리하는 PLC 장비들의 데이터를 Ethernet을 사용할 수 있는 곳에서는 언제나라도 PLC 장비의 상태를 확인할 수 있는 HMI 소프트웨어 개발에 목적을 둔다[3].

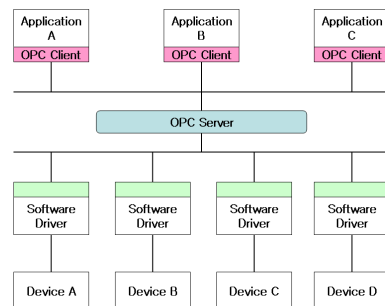


그림 1. OPC software bus 개념도

I. 서론

II. 제안모델

OPC-DA를 이용하는 HMI 시스템은 크게 세 가지로 구분된다. 첫 번째로 물리적 기기인 임베디드 기기로 Ethernet의 연결 및 사용자와의 연결을 담당한다. 두 번째인 Editor는 사용자가 자동화 장비에서 얻는 데이터를 어떤 방법으로 사용자에게 전달하고, 수집 데이터의 종류 등을 설정한다. 세 번째는 Loader로 Editor에서 제작한 화면을 표현하고, 자동화 장비 및 OPC-DA Server와 연결되어 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 정해진 방법에 따라 각 종 태그를 이용하여 표현 하는 기능을 갖는다.

2.1 Editor

Editor는 연결될 PLC의 종류와 통신 방식, 편집 화면의 크기 등을 설정하고, PLC의 데이터를 읽어 사용자가 확인하기 쉬운 형태로 표현하기 위하여 여러 가지의 Tag를 이용하여 화면을 구성하고, 각 Tag의 속성을 지정하여 출력 형태를 결정한다. 모든 작업이 끝난 후에는 데이터를 통신 및 파일을 통하여 Loader에 전달한다.

PLC 장비의 데이터를 표현하기 위해 ScreenData와 Tag를 이용한다. ScreenData는 한 화면단위의 화면 구성을 의미한다. 하나의 화면에 하나의 ScreenData를 가지고 각 화면에 표시되는 각 Tag의 정보와 화면의 설정이 저장되게 된다.

Screen은 데이터 표현의 중심 부분으로서 데이터의 상태를 확인 하는 기능의 부분이다. 여러 개의 Screen의 생성이 가능하고 각 Screen마다 다른 화면이 구성된다. 각 Screen에 표현하고자 하는 데이터에 맞는 Tag를 선택하여 추가하고 위치를 설정한다. 각 Tag는 데이터를 효과적으로 파악하기 위하여 필요에 따른 설정을 하고 지정된 데이터를 표현한다.

Tag는 데이터 Tag와 이미지 Tag가 있다. 데이터 Tag는 PLC 장비의 데이터를 표현하는데 사용되며, 표현하는 데이터가 의미하는 바를 쉽게 나타내기 위해 숫자, 문자, 버튼, 램프, 라인그래프, 막대그래프, 이미지(Bitmap), 모터 등의 형태로 표현되어 진다. 이미지 Tag는 스크린화면을 쉽게 이해하기 위하여 선, 사각형, 원 등을 그래픽으로 스크린에 표현 한 것을 말한다.

리소스가 부족한 임베디드 기기의 리소스 사용을 줄이기 위해 메시지 태그와 이미지(Bitmap) 태그는 문자열 관리자와 이미지 관리자를 이용하여 하나의 데이터를 여러 태그에서 사용할 수 있도록 하였다.

2.2 Loader

Loader는 Editor에서 작성한 사용자 화면 데이터를 읽어 Loader의 Screen에 표현하고, 통신 모듈을 이용하여 PLC 장비와 OPC-DA Server에 연결하여 데이터를 읽어 공유 메모리에 저장한다. 각 Tag는 공유 메모리에서 데이터를 읽어 표현한다.

임베디드 기기와 PLC 장비간의 통신은 RS-232C를 이용하여 이루어진다. Loader가 PLC로부터 데이터를 읽을 때는, 각 PLC 장비마다 통신간의 특성이 있으므로 이를 유의하여 통신을 하고, 사용자에게 PLC의 상태를 바로 표현하기 위하여 각 Screen의 모든 Tag 값을 가장 빨리 갱신시키기 위해 각 Tag의 접근 데이터 주소를 확인하여 근접위치의 데이터는 한번에 읽는 방식을 이용한다.

임베디드 기기와 OPC-DA Server간의 통신은 Ethernet을 통하여 이루어진다. Server와의 데이터 교환 속도는 PLC와의 통신보다는 빠르지만 하나의 Tag 주소의 데이터만은 전송 받을 수 있어, Tag 주소를 따로 관리하여 비슷한 곳의 데이터를 접근하는 경우 하나의 주소로 데이터를 접근할 수 있도록 변경하여 한번의 데이터 교환으로 여러 개의 Tag 데이터를 변경할 수 있도록 한다.

각 데이터와 통신모듈간의 교환은 공유메모리를 이용하여 이루어진다. 공유메모리는 연결되는 PLC 장비의 메모기 구조에 맞추어 생성하고, 각 모듈은 PLC의 메모리 접근 주소를 이용하여 데이터를 읽는다.

III. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 Windows CE .NET 플랫폼 기반의 임베디드 기기를 이용하여 OPC-DA Server와 연계한 HMI 시스템의 구축을 위한 HMI 프로그램을 제안 하였고, OPC Server와 HMI 프로그램으로 Ethernet을 이용하여 어디에서나 PLC의 상태를 확인할 수 있음을 보였다.

앞으로는 HMI 소프트웨어를 이용한 PLC의 제어 방법과 통신 속도의 향상, 사용자 환경의 개선 방법에 대해 연구한다.

참고문헌

- [1] 박원일, "비호환 기종 PLC들의 통합제어를 이한 PLC 매니저 설계" 한양대학교 석사학위논문 1993.
- [2] 임기욱, 김홍남, "임베디드 소프트웨어분야의 기술 발전 동향" 한국정보처리학회지 1권6호, 2004.
- [3] 정순보, 김효정, 윤성희, 한광록, "윈도우 기반 PLC 제어용 HMI 저작도구의 설계 및 구현" 한국정보처리학회 춘계발표대회 논문집 제 11권 1호, 2003.