

효율적인 OPC Client 생성을 위한 ActiveX 기반 프레임워크

유대승, 김종환, 박재희, 이명재
울산대학교 컴퓨터정보통신공학부

ActiveX Based Framework For Efficient Generation of OPC Client

Dae-Sung Yoo, Hong-Hwan Kim, Jae-Hee Park, Myeong-Jae Yi
School of Computer & Information Technologies, University of Ulsan

ABSTRACT

OPC has made it to improve the development of control and monitoring software. But it is difficult to understand COM/DCOM model that is a base technology of OPC and complex communication setting between OPC Server and OPC Client. Therefore, in this paper, we design and implement ActiveX based components that are enable to solve these problems. Implemented components provide a method for simple communication between OPC Server and OPC Client and a GUI environment for easy and fast setting of communication information. Also, they provide the architecture for efficient management of OPC Server's data. By using implemented component, easy development and efficient maintenance of OPC Client can be supported.

1. 서론

프로세스 컨트롤 분야에서 각종 어플리케이션들이 서로 다른 프로세스 컨트롤 장비 (DCS, PLC 등)와 데이터를 수수할 수 있게 하는 표준 인터페이스를 정의한 새로운 산업 규격인 OPC(OLE for Process Control)^[1]의 출현으로 인하여 더 이상 벤더에 종속적인 드라이버를 사용하지 않아도 장비를 제어할 수 있게 되었고, 그에 따른 어플리케이션 개발과 유지보수 비용이 줄어들게 되었다. 이런 장점들로 인해 OPC는 프로세스 컨트롤 분야에서 표준 인터페이스로 자리를 잡아가고 있다.

OPC의 등장으로 제어 소프트웨어 개발에 있어 많은 부분이 개선이 되었지만 OPC 기반의 어플리케이션 개발이 쉬운 것은 아니다. OPC 시스템을 구축하기 위해서는 OPC의 기반 기술이 되는 COM/DCOM에 대한 전문적인 지식과 능숙한 프로그래밍 능력, COM/DCOM을 사용하기 위한 C/C++, VB/VBA와 같은 언어에 대한 지식과 개발 경험, 그리고 OPC Client와 OPC Server 사이의 상호 작용과 OPC 시스템의 기본 구조에 대한 이해를 필요로 한다.

이에 본 연구에서는 이런 문제점들을 해결하기 위해서 마이

크로소프트사의 COM/DCOM 기반의 OPC 표준을 지원하는 ActiveX 기반의 컴포넌트를 설계하고 구현한다. ActiveX 기반의 컴포넌트를 통하여 OPC Client 개발자는 COM/DCOM에 대한 전문적인 지식이 없이도 쉽게 OPC Client를 개발할 수 있고, OPC 시스템의 구조에 대한 이해가 부족하더라도 쉽게 OPC Server에 접근하고 조작하는 것이 가능하다. 이를 통해 OPC Client의 빠른 개발과 효율적인 유지보수를 지원한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 본 연구를 진행함에 있어 필요한 기술적 배경과 관련 연구에 대해서 알아보고, 제 3장에서는 본 연구에서 구현하는 OPC-DA Client 컴포넌트에 대해서 알아본다. 마지막으로 제 4장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대해서 논의한다.

2. 관련연구

OPC는 1996년 발표된 이후로 공장 자동화 분야에서 필드버스와 함께 가장 많은 관심을 받고 있는 분야 중 하나이다. 최근에는 OPC 관련 다양한 연구가 이루어지고 있으며 상당수의 관련 제품들이 출시되고 있다. 국내의 OPC 관련 연구는 시작 단계에 있으며 관련 제품들도 대부분 수입한 제품들이거나 개발 중에 있다.

초기에는 OPC 명세를 활용하는 연구와 기존 시스템에 OPC를 적용하는 연구들이 주를 이루었다. 대표적으로 OPC 표준과 XML 기술 문서를 사용하여 디바이스 드라이버들 간의 통신 인터페이스에 대한 표준 명세라고 할 수 있는 DriveServer의 개발에 대한 연구^[2]와 기존의 SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition) 시스템에 OPC를 적용하여 시스템의 유지 보수성을 향상시키고, 윈도우의 "Plug and Play" 개념을 도입하여 기존 시스템의 지속적인 개발과 업그레이드를 지원하도록 하는 방법에 대한 연구^[3]가 있다.

이후에는 다양한 분야에 OPC를 적용 또는 연동하는 방안에 대한 연구가 이루어졌다. 대표적으로 OPC 시스템의 웹 서비스 지원을 위한 게이트웨이의 개발에 대한 연구^[4]와 웹 서비스를 이용하여 OPC 시스템이 SMS(Short Message Server)를 지원하도록 하는 방안에 대한 연구^[5]가 있다.

한편 OPC Client 개발을 지원하는 ActiveX 기반의 컴포넌트 도구들이 다수 존재하고 있으나 제 각기 그 한계를 가지고 있다. Merz사의 "Easy OPC-DA"^[6]와 Techsoft사의 "TsOPC

Client Framework^[7]은 OPC Server와의 연결 및 아이템의 추가와 아이템의 데이터 접근과 같은 기본적인 기능을 제공하는 컴포넌트로 GUI 환경을 제공하지 않아 프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자가 사용하기에 불편한 점이 있다. Eldridge Engineering의 "OPC Control"^[8]과 Softing의 "OPC DA Client Control"^[9]은 앞선 두 컴포넌트와 달리 GUI 환경을 지원하지만 OPC-DA Spec 2.0 버전까지만 지원하며, Private 그룹을 Public 그룹으로 변경하는 작업을 수행할 수 없는 등 OPC 그룹에 대한 상세한 설정을 제대로 지원하지 않는 사용상의 제약이 존재한다.

3. OPC-DA Client 컴포넌트

이 장에서는 본 연구에서 구현하는 OPC-DA Client 컴포넌트에 대해서 알아본다. 본 연구에서 구현하는 DA Client 컴포넌트는 그림 1과 같은 환경에서 실행이 된다. 본 연구에서 구현하는 OPC-DA Client 컴포넌트는 각 필드 디바이스에 연결되어 있는 OPC Server들을 통해서 필드 디바이스의 데이터에 접근하게 된다. OPC-DA Client 컴포넌트는 OPC-DA 표준 인터페이스에 따라 OPC Server와 통신을 하며, Visual Basic 또는 Visual C++ 프로그래머가 직접 OPC Server에 접근하지 않고도 쉽고 간단하게 OPC Client를 작성할 수 있도록 한다.

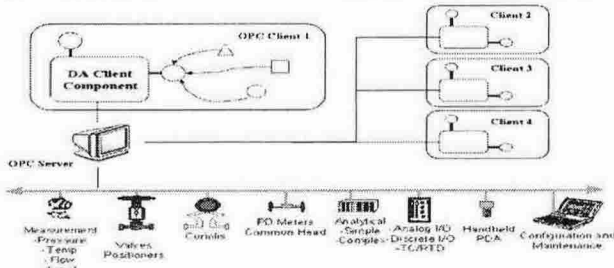


그림 1 컴포넌트의 실행환경
Fig 1 The execution environment of component

3.1 컴포넌트의 구조

본 연구에서 구현하는 컴포넌트는 Microsoft Visual Studio 2003 환경에서 Visual C++를 이용하여 구현되었다.

그림 2의 (A)는 OPC Server와의 통신을 수행하는 부분으로 OPC Server와의 연결 및 연결 해제, 그룹과 아이템의 생성, OPC Server 내의 아이템의 데이터 관리 등의 작업을 수행한다. 그림 2의 (B)는 OPC Server와의 통신에 필요한 정보들을 설정할 수 있도록 GUI 환경을 제공하는 부분을 나타낸다. 그림 2의 (C)는 OPC Server내에 생성된 아이템과 각 아이템의 데이터를 관리하는 부분을 나타낸다.

3.2 컴포넌트의 속성과 메소드

본 연구에서 구현하는 컴포넌트는 OPC Server와의 연결에 필요한 정보들을 속성의 형태로 제공하여 사용자가 관련 정보를 쉽게 사용할 수 있도록 하고 있다. 컴포넌트에서 제공하는 속성은 연결할 OPC Server에 대한 정보를 나타내는 속성, OPC Server 내에 생성할 그룹에 대한 정보를 나타내는 속성, 그리고 그룹 내에 생성할 아이템에 대한 정보를 나타내는 속성으로 나눌 수 있다. 속성은 디자인 타임과 런 타임에서 변경

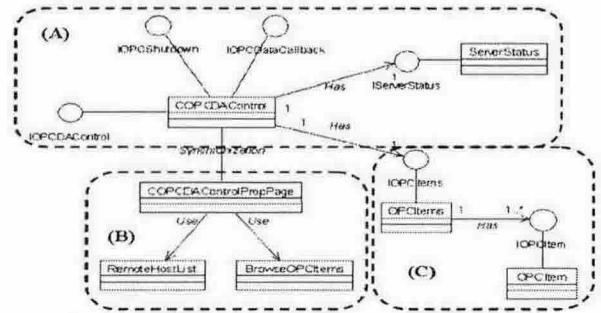


그림 2 컴포넌트의 구조
Fig 2 Component Architecture

이 가능하며 디자인 타임에서 설정한 속성 값이 런 타임 시에 반영될 수 있도록 속성 지속성을 지원한다.

본 연구에서 구현하는 컴포넌트는 OPC Server와의 연결 및 데이터 관리에 있어 편의성을 제공하기 위하여 아래의 표 1에서 보는 것과 같은 메소드들을 제공하고 있다. Connect 메소드는 OPC Server와의 연결에 필요한 복잡한 과정들을 대신 수행함으로써 사용자에게 편의성을 제공하고 있다. 그림 3은 Connect 메소드 내부에서 수행되는 작업들을 보여주고 있다

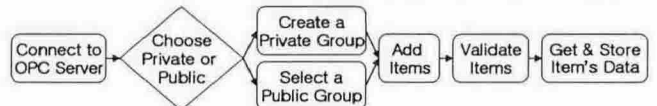


그림 3 Connect 메소드에서 수행하는 작업
Fig 3 Sequence of jobs in Connect method

표 1 컴포넌트의 메소드
Table 1 Method of component

| 메소드 | 메소드 설명 |
|-----------------------|----------------------------|
| Connect | OPC Server와의 연결 과정을 수행 |
| Disconnect | OPC Server와의 연결 해제 |
| ChangePrivateToPublic | Private 그룹을 Public 그룹으로 변경 |
| Refresh | OPC Server 아이템 값을 가져옴 |
| Update | OPC Server 아이템 값을 변경 |

3.3 콜백(Callback) 인터페이스와 아이템 관리

컴포넌트는 기본적으로 동기 적으로 아이템의 데이터를 읽고 쓰는 작업을 수행한다. 그러나 사용자가 원할 시에 컴포넌트는 비동기적으로 OPC Server에서 보내오는 콜백 이벤트를 받을 수 있어야 하기 때문에 IOPCDataCallback 인터페이스와 IOPCShutdown 인터페이스를 구현 한다.

IOPCShutdown 인터페이스는 OPC Server가 종료하기 전 OPC Client에게 종료 사실을 알려주는 역할을 수행하고, IOPCDataCallback 인터페이스는 OPC Server의 데이터가 변경되었을 때 OPC Client에게 변경된 데이터를 보내주는 역할을 수행한다.

3.4 아이템 관리

컴포넌트에서는 OPC Server에 연결 후 추가한 아이템과 아이템의 데이터를 관리할 수 있는 기능을 제공한다. Client가 사용하는 아이템은 다수가 될 수 있고, 그 아이템의 데이터 (bandwidth, value, id, 등)도 OPC-DA 명세에 기술된 만큼 존재하므로 이런 형태의 데이터를 관리하기 위해 본 연구의 컴포넌트에서는 다음 그림 4와 같은 구조로 아이템을 관리한다.

4. 결론 및 향후 연구과제

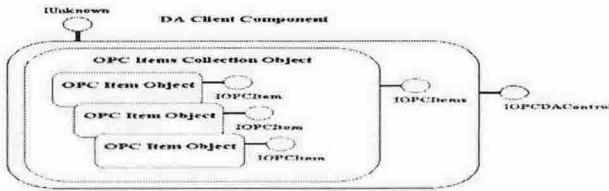


그림 4 아이템 관리 구조
Fig 4 Structure of item management

OPC Item 객체는 OPC Server 내의 하나의 아이템 데이터를 저장하는 객체로 아이템이 가질 수 있는 다양한 형식의 데이터를 저장하는 데이터 저장 객체이다. Client가 다수의 아이템들을 사용할 수 있기 때문에 OPC Item 객체도 다수가 될 수 있다. 이것을 관리하기 위해 OPC Items 객체를 사용한다. OPC Items 객체는 객체들을 관리하는 컬렉션 객체로 다수의 OPC Item 객체를 추가, 삭제할 수 있는 기능을 제공한다. 각 객체들은 Client가 직접 접근할 수 없고 컴포넌트를 통해서만 접근 가능하도록 구현된다.

3.5 컴포넌트를 이용한 OPC Client 구현

본 연구에서 구현한 컴포넌트를 이용하여 OPC Client를 제작하는 과정은 다음과 같다.

1. OPC Server의 선정

연결 대상이 되는 OPC Server는 OPC Foundation에서 정의한 인터페이스를 모두 지원하는 Server여야 한다. 이를 위해 OPC Foundation에서는 OPC Server가 명세를 제대로 따르고 있는지 확인할 수 있도록 Compliance Tool을 제공하고 있고,

2. OPC Client의 디자인

컴포넌트를 추가하고 OPC Client를 디자인한다. OPC Client는 OPC Server에 접속 및 접속 해제, 데이터의 수집과 수정, OPC Server의 상태 확인을 수행할 수 있도록 한다.

3. 컴포넌트의 속성 설정

OPC Server가 존재하는 원격호스트 검색 및 선택, 원격호스트 내의 OPC Server 선택, 서버에 생성할 그룹 속성 설정, 서버의 Address Space 검색 및 아이템 추가와 같은 일련의 과정을 GUI 환경에서 쉽게 수행할 수 있다.

4. OPC Client의 실행

컴포넌트의 속성 설정이 완료되었으면 OPC Client를 실행해 본다. 그림 11(Fig. 11.)은 제작한 OPC Client를 실행한 모습을 보여준다.

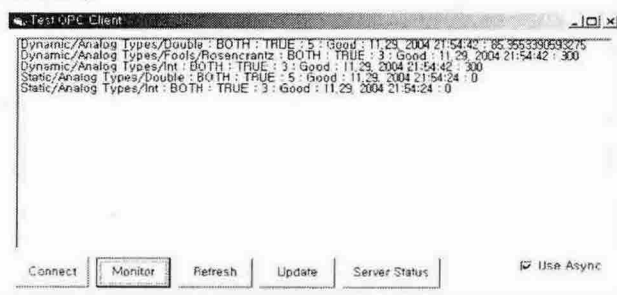


그림 5 OPC Client의 실행
Fig 5 Execution of OPC Client

실행결과 제작된 OPC Client는 OPC Server에 정상적으로 연결되어 서버의 데이터에 접근 및 조작을 수행하는 것이 가능하였다.

본 연구에서 구현하는 ActiveX 기반의 컴포넌트는 OPC Client의 개발 시 COM/DCOM에 대한 전문적인 지식이나 프로그래밍에 대한 지식이부족하더라도 쉽게 OPC Server에 접근하여 데이터를 조작할 수 있는 방법을 제공한다.

본 연구에서 구현하는 컴포넌트의 장점을 정리하면 다음과 같다.

- GUI 환경을 제공함으로써 OPC Server와의 통신에 필요한 속성을 쉽게 설정할 수 있다.
 - OPC Server와 통신하기 위하여 필요한 COM/DCOM 통신을 개발자가 직접 수행하지 않기 때문에 OPC Client의 개발과 유지보수가 쉬워진다.
 - OPC Server와의 통신을 하기 위한 복잡한 과정을 대신 수행함으로써 OPC 시스템의 구조에 대한 이해가 부족하더라도 쉽게 OPC Client 어플리케이션을 구현할 수 있다.
 - ActiveX 컨트롤의 형태로 제공되므로 간단한 교육만으로도 쉽게 어플리케이션을 작성할 수 있다.
 - OPC Client의 쉽고 빠른 개발 및 유지보수를 지원함으로써 OPC Client의 개발 및 유지보수 비용을 줄일 수 있다.
- 향후에는 현재 지원하지 못하고 있는 다양한 OPC 표준 명세들을 지원하는 방법에 대한 연구와 다수의 컨트롤이나 컴포넌트와 연동할 수 있도록 커넥션 포인트 컨테이너에 대한 연구가 필요하다. 그리고 각각의 명세를 지원하는 컴포넌트들을 통합하는 OPC Client 컴포넌트에 대한 연구도 진행될 것이다.

참고 문헌

- [1] OPC Foundation, OLE for Process Control Standard, "http://www.opcfoundation.org"
- [2] M. Riedl and M. Thron and T. Hadlich, "DriveServer-significantly reduce in engineering expense", Industrial Electronics Society, 2001. IECON '01. The 27th Annual Conference of the IEEE, Volume: 1, 29 Nov.-2 Dec. 2001 Pages:285-288 vol.1
- [3] M. Janke, "OPC-plug and play integration to legacy systems", Pulp and Paper Industry Technical Conference, 2000. Conference Record of 2000 Annual, 19-23 June 2000 Pages:68-72
- [4] V. Kapsalis and K. Charatsis and M. Georgoudakis and G. Papadopoulos, "Architecture for Web-based services integration", Industrial Electronics Society, 2003. IECON '03. The 29th Annual Conference of the IEEE, Volume: 1, 2-6 Nov. 2003 Pages:866-871 vol.1
- [5] V. Kapsalis and K. Charatsis and M. Georgoudakis and G. Papadopoulos, "OPC-SMS: A Wireless Gateway to OPC-based Data Sources", Computer Standards & Interfaces, Elsevier Science BV, Vol. 24/5, pp. 437-451, November 2002.
- [6] Merz Software, Easy OPC-DA, "http://www.merz-sw.com/opc/cop3_easyopc.php3"
- [7] Technosoftware AG, TsOPC Framework, "http://www.tsopc.com/modules/solutions/index.html"
- [8] Eldridge Engineering Inc, OPC for Visual Basic, "http://www.opcsystems.com/OPCforVB.htm"
- [9] Softing, OPC Toolbox ActiveX, "http://softing.com/en/communications/products/opc/tools/activex.htm"