

OPC 기반의 유연하고 효율적인 제어 소프트웨어 생성에 대한 연구

심민석^o 유대승 박성규 김종환 이명재

울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부

(sms, icoddy, yds, bearknight, ymj)@mail.ulsan.ac.kr

A Study for Flexible and Efficient Generator of Instrument Control Software based on OPC

Minsuck Sim^o Daesung Yoo Sunghue Park Jonghwan Kim Myeongjae Yi

School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

요 약

본 논문은 다품종 소량생산시스템에서 장비 구성 요소들간의 복잡한 활동 및 작업 흐름에 신속하고 유연하게 대처 할 수 있는 프레임워크 구축 방법에 대해서 기술한다. 제안하는 프레임워크의 구조는 OPC와 XML을 이용하여 장비의 행위를 기술하고 제어하는 스크립트를 생성하는 부분과 생성된 스크립트를 시뮬레이션 및 실제 동작시키는 부분으로 구성된다. 이 프레임워크는 표준화와 개방화 추세에 따라 기존 시스템과 쉽게 결합하고 통합할 수 있는 구조를 갖는다. 또한 장비의 행위를 미리 구성하고 시뮬레이션을 통하여 장비 개발의 질을 향상시키고 발생 가능한 문제를 미리 예측할 수 있으므로 장비 제어 시스템의 개발 및 유지보수에 대한 비용을 현저히 줄일 수 있다.

1. 서 론

현대의 생산시스템은 제품에 대한 소비자들의 다양한 요구를 만족시키고, 생산기술의 변화와 컴퓨터 관련 기술의 급격한 발달에 빠르게 적응하기 위해서 유연성(flexibility), 통합성(integration) 및 동시성(concurrency) 만족시키는 개방구조(open architecture)로의 전환이 요구되고 있다[1][2]. 또한 복수의 공정장비 또는 모듈과 로봇드등의 유연한 물류장비가 밀접하게 결합되어 하나의 제조셀 또는 복합장비를 이루는 경향이 있는데[3], 이러한 생산시스템의 흐름에 XML(Extensible Markup Language)과 OPC(OLE for Process Control) 기술이 결합되어 유연하게 장비들간의 수직 및 수평 통합되는 큰 흐름을 형성하고 있다.

XML은 전자문서의 논리적 정보와 물리적 정보가 같이 표현되던 구조에서 문서의 논리적 구조(XML), 물리적 구조(DTD, XSD), 문서의 연결(Xlink, XPointer)을 분리하려는 요구와 시도에 의해 생성되었고 [4] 논리적인 구조의 표현 특성으로 여러 가지 분야에서 적용되어 사용하고 있다. 특히 제조 영역에서 XML은 장비의 특성을 기술하여 장비들 사이의 수평적인 통합 및 장비들과 레거시 시스템과의 수직적인 통합에 사용되어 핵심기술로 자리를 잡고 있다. NASA에서는 XML 기반의 장비 특성을 기술한 Instrument Markup Language (IML)[5]를 제안하였고 이와 관련하여 원격 장비 제어를 위한 Astronomical Instrument Markup Language (AIML)[6]를 정의하였다.

OPC는 마이크로소프트사의 WinSEM 그룹(Windows for Science, Engineering, and Manufacturing)으로 출발하여 OLE/COM 기술을 바탕으로 프로세스 데이터의 클라이언트 어플리케이션들과 서버(장비)들 사이의 인터페이스 방식을 규정한 것이다. 그림 1은 OPC 서버의 작동 방식을 보여준다. Matthias Riedl[7]은 장비들의 드라이브 통합에 따른 문제점을 해결하기 위해 OPC 기반으로 H.W Controller를 제어하는 구조를 제시하였다.

본 연구에서는 OPC 기반의 장비 구성요소들 간의 복잡한 활동 및 흐름에 신속하게 대처하는 프레임워크를 구축하고 XML기술과 컴포넌트 병합 기술 중 포합(Containment) 기술을 사용하여 OPC 서버 컴포

넌트를 래퍼(Wrapper)하는 구조를 제시한다. 이러한 구조는 기존의 시스템과 쉽게 연동하고 통합할 수 있다.

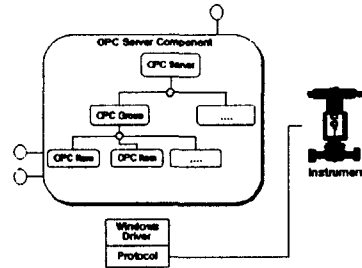


그림 1 OPC 서버 구조

논문의 구성을 살펴보면 다음과 같다. 2장은 제어 소프트웨어를 자동 생성에 연관된 관련 연구를 알아보고 3장에서는 제어 소프트웨어를 자동으로 생성하는 프레임워크를 제안한다. 4장과 5장은 장비의 동작을 기술하여 스크립트 생성하는 부분과 스크립트를 시뮬레이션 및 동작하는 OPC 서버 래퍼(OPC Server Wrapper)에 대해서 설명한다. 그리고 6장에서는 결론과 향후 연구 과제에 대해서 논한다.

2. 관련 연구

유연하고 효율적인 제어소프트웨어 생성에 관한 연구는 OPC와 XML 기반의 장비의 행위를 기술하고 스케줄 스크립트를 생성 부분과 스케줄 스크립트를 이용하여 기술한 행위를 시뮬레이션 및 실제 동작 부분으로 분류한다.

OPC 기반의 장비 제어 관련 연구들은 OPC에 대한 일반적인 개념 소개에 초점이 맞춰 있으며[7][8], 특별히 Matthias Riedl [9]는 OPC 기술을 사용하여 다양한 장비의 드라이브 통합 구조를 제안하였다. 그러나 이러한 대부분 연구들은 주로 OPC 개념의 소개 정도에 머물고 있으며 장비들의 복합적인 행위를 표현하는 부분에 대해서는 다루

본 연구는 한국과학재단 지정 울산대학교 네트워크 기반 자동화연구센터의 지원에 의해 이루어졌습니다.

하고 응용하였다.

시작	●	행위의 시작
끝	●	행위의 끝
분산	—	여러 개의 들어 오는 연의와 하나의 나가는 연의
합침	—	하나의 들어 오는 연의와 여러 개의 나가는 연의
반복	∞	?은 조건을 뜻하며 V은 조건 만족, N은 조건 불 만족
루프	◇	?은 반복 카운터를 의미
지연	문	특정 시간 동안 기다림
기다림	문	이벤트나 특정 신호를 기다림

그림 4 제어 명령 집합

장비 스케줄 스크립트는 복합 명령을 이용하여 생성한 장비 동작 스케줄 스크립트이며 그림 5와 같은 구조를 가진다.

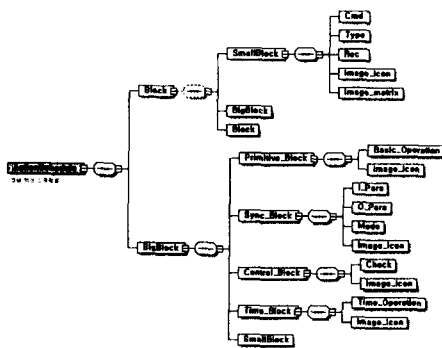


그림 5 장비 스케줄 스크립트 형식

4. OPC 서버 래퍼

OPC 서버 컨트롤러 컴포넌트의 아키텍처는 그림 6과 같이 표현할 수 있다. OPC 서버 래퍼는 OPC 컴포넌트를 컴포넌트 기술 중 포함(Containment) 기법을 사용하여 설계한 컴포넌트이며 OPC 컴포넌트가 제공하는 인터페이스 외에 스케줄을 입력받아 시뮬레이션하고 실제 동작과의 검증 작업을 처리하는 IControl 인터페이스, 기존의 시스템 또는 컴포넌트와의 연결을 담당하는 IConnector 인터페이스 등 추가적인 인터페이스를 제공한다.

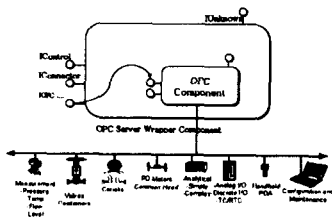


그림 6 OPC 서버 래퍼 컴포넌트

장비 스케줄 스크립트를 생성과정을 살펴보면 그림 7과 같다.

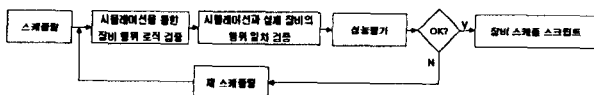


그림 7 장비 스케줄 스크립트 작성 과정

4. 결론 및 향후 연구 과제

효율적인 제어 소프트웨어 생성 프레임워크는 OPC 서버 컴포넌트에서 장비의 특성 정보 추출하고 XML 기술을 사용하여 장비의 행동 정보를 표현 및 구성하는 구조를 가진다. 또한 장비의 행위를 시뮬레이션을 통하여 행위의 정확성과 성능을 검증하고 발생 가능한 문제를 미리 예측할 수 있으므로 장비 제어 소프트웨어 질을 향상시킬 수 있고 유지보수에 대한 비용을 현저히 줄일 수 있다.

본 논문에서 제안한 방법은 생산기술의 변화와 컴퓨터 관련 기술의 급격한 발달에 빠르게 적응하고 유연성(flexibility), 통합성(integration) 및 동시성(concurrency)을 만족시키는 개방구조(open architecture)로의 전환에 있어서 중요한 기술이 될 것이라 생각된다.

향후 연구과제로는 OPC 서버 래퍼의 모니터링 부분, 기존 시스템과 연동 부분, 실제 장비와 시뮬레이션 및 검증 부분 등의 연구와 장비들 간의 수평 및 수직적인 통합에 관한 연구가 수행되어야 한다.

[참고문헌]

- [1] W.Sperling and P.Lulz, "Enabling open control systems: An introduction to the OSACA system platform", ESPRIT III Project: Stuttgart: FISW GmbH, 1995
- [2] P.K. Wright, "Principles of open-architecture manufacturing", Journal of Manufacturing System, vol. 14, no.3, pp. 187-202, 1995
- [3] 이태역, "모델 기반의 장비 및 제조시스템 통합 기술", LG생산기술, 2000
- [4] 남철기, 양재근, 배재학, "검증규칙을 포함함 XML 문서", 한국 정보과학회 추계학술발표대회 논문집, 제 28권 제2호, pp. 709-711, 2001
- [5] IML, "Instrument Markup Language", <http://pioneer.gsfc.nasa.gov/public/iml/>, 1999
- [6] AIML, "Astronomical Instrument Markup Language", <http://pioneer.gsfc.nasa.gov/public/aiml/>, 1999
- [7] Matthias Riedl, Mario Thron, Thomas Hadlich, "DriveServer-significantly reduce in engineering expense", The 27th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society
- [8] Wu Sitao, Qian Qingquan, "Combing OPC with Autonomous Decentralized Systems", 2000 IEEE
- [9] Matthias Riedl, Mario Thron, Thomas Hadlich, "DriveServer-significantly reduce in engineering expense", IECON'01: The 27th Annual Conference of the IEEE industrial Electronics Society
- [10] Harald Kleines, "Access to Industrial Process Periphery Via java for Process Control(JFPC)", IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, VOL.49, NO.2, APRIL 2002
- [11] FY2002 Projects, "Manufacturing Simulation & Visualization", <http://www.mel.nist.gov/proj/msv.htm>
- [12] Hui, S. C. M., 1998. Simulation based design tools for energy efficient buildings in Hong Kong, Hong Kong Papers in Design and Development, Vol. 1, 1998, pp. 40-46, Department of Architecture, University of Hong Kong.
- [13] Douglas A. Bodner and L. F. McGinnis, "A Structured Approach to Simulation Modeling of Manufacturing Systems," Proceedings of the 2002 Industrial Engineering Research Conference, 2002.