

# XML 기반의 Virtual Instrumentation 시스템 설계

송민규\*, 변도영\*, 노덕규\*, 오세진\*, 이보안\*  
\*한국천문연구원 전파천문연구부  
e-mail:mksong@trao.re.kr

## Design of Virtual Instrumentation System based on XML

Min-Gyu Song\*, Do-Young Byun\*, Duk-Gyoo Roh\*  
Se-Jin Oh\*, Bo-Ahn Lee\*

\*Div of Radio Astronomy, Korea Astronomy Observatory

### 요 약

CAMAC, PLC, DAQ나 GPIB와 같은 여러 인스트루먼트 인터페이스의 통합은 산업전반에 걸쳐서 널리 활용되고 있으며 이를 통하여 작업 효율 및 성능을 향상시킬 수 있다. 이를 지원하는 기술에는 여러 가지가 있지만 그 중에서 Virtual Instrumentation이 개발의 신속성 및 사용의 용이성 측면에서 타 기술을 압도하고 있는 추세이다. Virtual Instrumentation을 통한 시스템 통합에 있어서 현재 적용되고 있는 새로운 기술로서 XML을 들 수 있는데 이는 사용자와 인스트루먼트 간의 통신 뿐만 아니라 해당 정보 공유에 있어서 탁월한 기능을 제공한다. 본 논문에서는 이를 위하여 Virtual Instrumentation 시스템 설계에 있어서 XML 기술을 적용하고자 하며 이를 통하여 한층 진보된 시스템 설계를 제안하고자 한다.

### 1. 서론

인터넷 기술의 급격한 발전 및 폭넓은 대중화는 인터넷을 통한 웹 기반의 가상 콘텐츠 및 시스템이 개발될 수 있는 토대를 제공하였다. 네트워크 상의 분산된 여러 사용자가 측정 인스트루먼트와 링크된 컴퓨터 시스템을 통하여 서비스를 이용하는 것은 현재 Virtual Instrumentation 시스템으로 통합되는 추세에 있다.

Virtual Instrumentation 시스템이 네트워크를 통하여 접속한 사용자들에게 원활한 서비스를 제공하고 각 인스트루먼트를 적절히 통합하기 위해서는 이를 지원할 수 있는 기반 프레임워크 설계가 먼저 선행되어야 하며 이를 통하여 사용자는 시스템에 최적화된 다양한 모듈을 용이하게 추가할 수 있다. 이 과정에서 Virtual Instrumentation 시스템을 구성하는 각 sub-system과 프레임워크 간의 통신,

그리고 각 모듈들 간의 통신이 상당히 중요한 부분을 차지하는데 이를 해결하기 위한 기술로서 XML에 대한 논의가 현재 활발히 진행 중에 있다. 본 논문에서는 Virtual Instrumentation 시스템의 각 모듈의 구조와 속성을 명확히 기술하여 보다 탁월한 성능의 Virtual Instrumentation 시스템을 구현하고자 하며 이를 위하여 XML 기술을 적용할 것이며 이를 통하여 설계된 시스템의 구조를 결론에서 제안하고자 한다.

### 2. Virtual Instrumentation 시스템의 아키텍처

인터넷이 발달하기 전에는 실험 수행을 위하여 실험실에서 물리적으로 존재하는 장비를 이용하여야만 하였다. 이는 제어 및 계측은 물론 데이터 획득을 수동으로 해야 하는 기존의 방식에 해당하는데

이러한 인스트루먼트 환경에서 시스템 통합은 제한되었고 독립된 인스트루먼트 기능의 특성상 작업 효율은 저하될 수 밖에 없었다. 이를 극복하기 위하여 고안된 것이 Virtual Instrumentation 시스템으로서 이를 통하여 사용자는 컴퓨터 기반의 제어 및 계측을 수행할 수 있다. 아래 그림 1은 이러한 시스템의 구성 및 원리를 나타내고 있다.

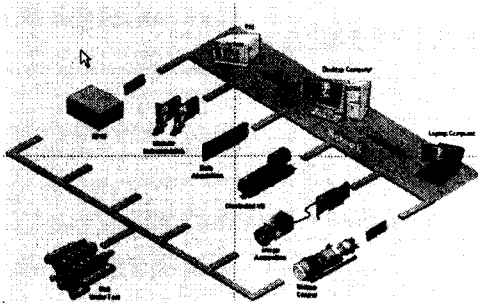


그림 1. Virtual Instrumentation 시스템의 구성

Virtual Instrumentation 시스템은 컴퓨터 기반의 개방형 시스템으로 작동하기 때문에 네트워크를 통하여 다른 애플리케이션이나 디바이스로 연결될 수 있다는 장점을 갖고 있다. 이러한 형태의 시스템에 있어서 소프트웨어는 핵심기능을 수행하는 반면 하드웨어는 소프트웨어에 대한 입출력 채널을 제공한다. 때문에 시스템은 가상 인스트루먼트 애플리케이션에 의해 유연하게 구현될 수 있다. 즉 구현된 애플리케이션 자체가 하나의 인스트루먼트에 해당하며 이를 통하여 제어 및 계측을 수행할 수 있는 것이다.

### 2.1 Virtual Instrumentation 시스템의 구조

virtual instrument를 구성하는 모듈은 동작 메커니즘에 기반하여 클라이언트, 서버, 인스트루먼트의 세 요소로 분류할 수 있는데 이는 다음과 같이 기술할 수 있다.

- 데이터 획득 카드, GPIB 인터페이스 카드 그리고 이더넷 카드를 장착한 컴퓨터.
- GPIB 케이블로 연결되는 오실로스코프, 함수발생기 등의 프로그래밍 가능한 인스트루먼트
- 서버에 접속하는 인터넷 이용 가능한 클라이언트

이러한 세 요소로 구성된 Virtual Instrumentation 시스템의 개략적 구성도를 도시하면 다음과 같다.

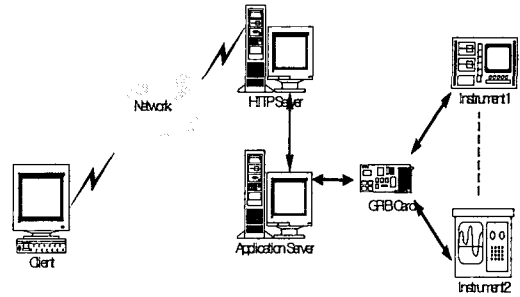


그림 2. 기본적인 Virtual Instrumentation 시스템 모델

클라이언트, 서버, 인스트루먼트는 Virtual Instrumentation 시스템에서 각각 사용자 인터페이스, 웹서버&애플리케이션, 로컬상의 물리적 인터페이스에 해당한다. 원격 사용자에게 해당하는 클라이언트는 웹 브라우저를 통하여 로컬상의 서버에 접속하며 서버에서는 이러한 사용자의 요청을 처리하기 위하여 웹서버를 구동한다. 서버는 웹서버 뿐만 아니라 물리적 인스트루먼트를 소프트웨어로 구현한 제어 애플리케이션을 실행하는데 이를 통하여 인스트루먼트 제어 및 모니터링이 수행된다.

이러한 차별화된 기능을 수행하는 각 구성요소가 유기적으로 결합되어 Virtual Instrumentation 시스템이 구현되며 이를 통하여 원격의 사용자는 시간과 공간의 제약을 넘어서 언제 어디서든지 웹 브라우저를 통한 물리적 인스트루먼트 조작이 가능하다.

### 2.2 Virtual Instrumentation 시스템에 있어서 XML 기술의 적용

Virtual Instrumentation 시스템에서 클라이언트는 원격의 인스트루먼트를 제어할 수 있는 사용자 인터페이스에 해당하며 이를 통하여 실제 인스트루먼트 조작을 통하여 일어난 변화를 모니터링할 수 있다. 서버에서 구동되는 제어 애플리케이션은 각 클라이언트로부터 수신되는 요청을 처리하여 설정된 파라미터 값들을 실제 인스트루먼트로 전송하는 역할을 하는데 이 과정에서 XML 기술을 적용하면 보다 일목요연하게 해당 인스트루먼트 설정할 수 있고 사용자 정보를 파악하는 것이 가능하다. 사용자와 상위 계층간의 통신은 XML을 통하여 수행되는데 이를 통하여 디바이스 및 인스트루먼트 정보를 공유하는 것이 가능하다. 또한 Command Parser를 사용하여 사용자의 순서를 유지·관리할 수 있고 사용자 데이터베이스에 대한 접근 제어를 수행할 수도 있다. 나아가 XML을 통하여 실험 전반에 관한 사항을 관리

하는 데이터베이스에 접속하여 사용자 채널을 설정하고 사용자간의 통신을 수립할 수도 있다.

다음 절에서는 이러한 XML 기술을 적용하여 사용자 및 인스트루먼트 정보를 관리하는 Virtual Instrumentation 시스템을 설계하고자 한다.

### 3. XML 기반의 Virtual Instrumentation 시스템 설계

본 논문에서는 세 가지 컴포넌트로 구성되는 인터페이스를 제안하고자 하는데 시스템 구현을 위한 개발 툴로서 LabVIEW 7.0, ComponentWorks 3.0을 서버로는 웹서버를 사용하고자 한다. 물리적 인터페이스를 제어하기 위한 애플리케이션은 LabVIEW를 통하여 설계되었으며 인터페이스를 구성하는 각 컨트롤은 웹서버상에서 HTTP 프로토콜을 기반으로 통신할 수 있도록 설계하였다. 이러한 시스템에 대한 구성도를 개략적으로 도시하면 다음과 같다.

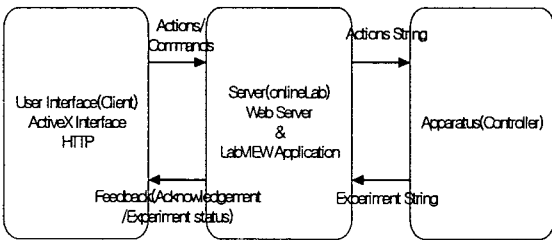


그림 3. 제안한 Virtual Instrumentation 시스템의 개략적 구성도

본 논문에서는 LabVIEW를 통하여 작성된 사용자 인터페이스가 XML 파일을 사용하도록 구현하고자 하는데 이 파일은 웹서버로 보내져 웹 서버상의 ActiveX control에 의해 읽혀지도록 한다.

XML 파일이 생성되는 동안 재사용가능한 그래픽 컴포넌트에 대한 컨트롤이 LabVIEW 애플리케이션에서 생성된다. Virtual Instrumentation 시스템 운용에 필요한 데이터 정보는 XML 파일에 통합되어 애플리케이션에 입력되는데 이러한 과정을 통하여 각 컨트롤의 속성이 XML 파일에 할당되어 더욱 효과적으로 인스트루먼트를 운용하는 것이 가능하다. 다음은 XML과 ActiveX를 활용한 이러한 Virtual Instrumentation 시스템의 개략적 구성을 도시한 것이다.

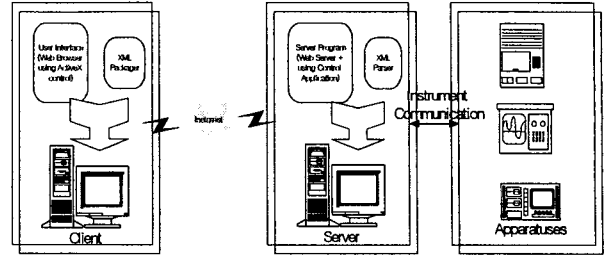


그림 4. XML을 적용한 Virtual Instrumentation 시스템 설계

위 그림으로부터 알 수 있듯이 인스트루먼트의 인터페이스 파라미터 설정 및 사용자 클라이언트 정보, 그리고 실험 정보 등은 XML 파일에 포함되어지며 이는 LabVIEW를 통하여 작성가능하다. LabVIEW 애플리케이션을 통해 작성된 이러한 XML 파일은 웹 서버로 전송되는데 추가 소프트웨어 설치 및 업그레이드를 위하여 웹 서버로부터 ActiveX control을 다운로드 과정을 거치게 된다. 사용자는 이후 ActiveX 컨트롤을 통하여 원하는 인스트루먼트 인터페이스 관련 XML 파일을 요청할 수 있다. 이후 인스트루먼트 인터페이스는 ActiveX 컨트롤에 의하여 처리되는 과정을 거치며 Virtual Instrumentation 시스템 관련 정보는 XML 파일로부터 추출되어 각각 사용자 인터페이스에 부합되는 컨트롤에 의해 읽혀지게 된다.

### 4. 결론

본 논문에서 우리는 XML 기술을 활용한 Virtual Instrumentation 시스템에 대해 살펴보았고 이에 대한 구현 모델을 설계하여 보았다. Virtual Instrumentation 시스템에서 각 시스템 정보 및 변경 사항 그리고 이를 운용하는 사용자를 식별하는 것은 무엇보다 중요하다고 할 수 있으며 이는 메타 데이터를 통하여 처리되는 것이 가능하며 본 논문에서는 이에 대한 개략적 모델을 제시하였다.

XML은 사용자와 각 인스트루먼트와의 통신 채널을 수립하고 해당 정보를 웹서버로 전송하는 기능을 제공하기 때문에 보다 일목요연한 구성요소 정보의 유지관리 기능을 제공하며 Virtual Instrumentation 시스템의 개발 및 운영에 있어서 상당한 효율을 얻을 수 있음을 설계 과정을 통해 알 수 있었다.

### 참고문헌

[1] Hamadou, Saliah-Hassane, Patrick

- Dumont-Burnett, Christian Loizeau(2001).  
"Design of a Web-Based Virtual  
Laboratory Instrument Measurement  
Interface", International Conference on  
Engineering Education
- [2] K V Ling, Y Lai and K Chew (2001). "An  
online internet laboratory for control  
experiments", Advanced in control  
Education 2000. Pergamon, Great Britain  
pp. 173-176
- [3] R.Pastor, J.Sanchez and S.Dormido(2003).  
"An XML-based Famework for the  
Development of Web-based Laboratories  
Focused on Control Systems Education".  
International Journal of Engineering  
Education. Vol. 19, No.3 p:445-454
- [4] LabVIEW User Manual, National  
Instruments, Austin, 2000
- [5] A. Ferrero, V. Puiiri, "A simulation tool fir  
virtual laboratory experiments in a WWW  
environment", IEEE Transactions. on  
Instrumentation and Measurement, Vol. 47,  
pp. 741-746, 1998