

Virtual Device를 이용한 고성 통합 I/O Server 개발

이준철, 최대희, 김명희, 홍정기
(주) 효성 중공업 연구소

A Study on the Development of Hyosung integrated I/O Server with virtual Device

Jun-Chol Lee, Dae-Hee Choi, Myong-Hoe Kim, Jung-Ki Hong
Hyosung Corporation R & D Center

Abstract - 변전소의 설비 관리/진단 및 보호, 감시, 제어 등의 자동화 시스템인 SAS(Substation Automation System)의 운영에 있어서 가장 중요한 요인은 System의 신뢰성 확보라 할 수 있다. 즉, Real-time Data에 대한 정확하고 빠른 취득능력은 SAS의 평가 잣대가 될 수 있다. 따라서 SAS 운영의 신뢰성을 증대시키기 위해 상위 HMI(Human Machine Interface)와 하위 Device간의 통신 중계 역할을 하는 I/O Server의 Virtual Simulation Environment인 Hyosung 통합 I/O Server Toolkit(Virtual Device 포함)을 개발하였다.

1. 서 론

Virtual Device를 이용한 Hyosung 통합 I/O Server Toolkit은 Main 통신 기능을 수행하는 IO Server, 용이한 Engineering을 위해 개발된 System Configuration Tool, 시스템 안정화를 위해 개발된 Virtual Device로 구성된다. 지금까지는 각 설치 사이트에 맞추어 SC(Station Controller), ND(Network Device), IED(Intelligent Electronic Device)등의 실제 Devices를 구비하여 Customizing을 수행하였으나 Integrated I/O Server Toolkit을 활용하면 Customizing에 소요되는 많은 비용과 시간이 절약되고 현장에서 임의로 발생시키기 어려운 여러 가지 Event 또는 Fault 등의 모의시험이 가능하여 시스템의 현장 설치/시운전 및 유지보수 시간을 단축하고 보다 빠르고 신뢰성 있는 HiSAS(Hyosung Intelligent Substation Automation System)의 설치, 운영이 가능해진다.

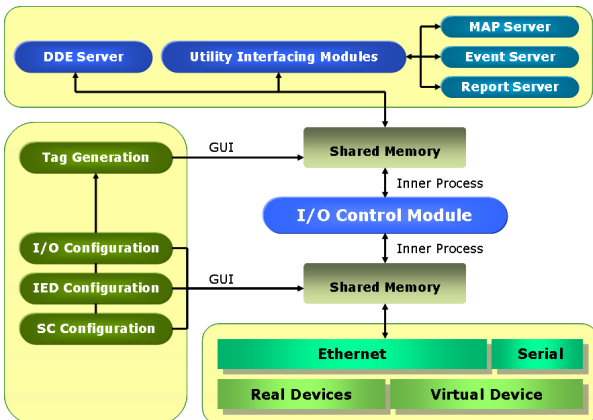
2. 본 론

2.1 Integrated I/O Server Toolkit

Integrated I/O Server Toolkit은 각종 Tag 및 Configuration DB를 자동 생성시키는 System Configuration Tool과 SC, ND, IED 등의 실제 Device를 모의할 수 있는 Virtual Device, I/O Control을 담당하는 I/O Server를 포함하여 종합적인 System Integrating 환경을 제공한다.

2.1.1 Design Concept

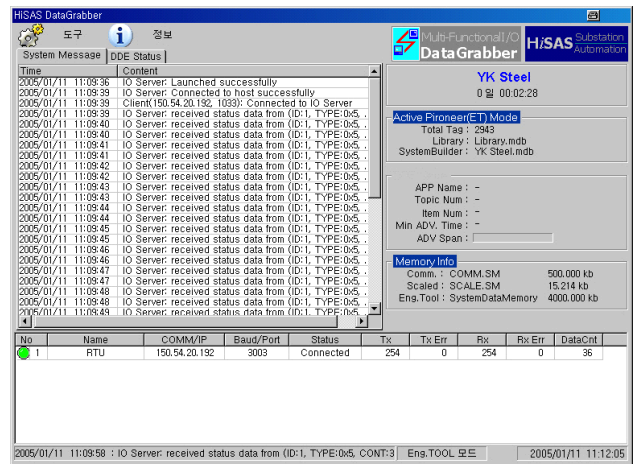
Integrated I/O Server의 I/O Control Module은 아래 <그림1>과 같이 System Configuration Tool을 통해 생성된 System Database를 기반으로 초기화 및 구동되고, 가상의 IED인 Virtual Device로부터 통신을 통해 얻은 Data 및 Event를 Raw Data I/F용 Shared Memory에 저장하고 이를 Scale-Processing하여 Scaled Data I/F용 Shared Memory에 저장한다. 또한 Scaled Shared Memory를 통해 상위 DDE Server, Map Server, Event Server, Report Server와 같은 Utility Interfacing Module과 정보를 주고받게 된다.



<그림 1> Design Concept

2.2 I/O Server

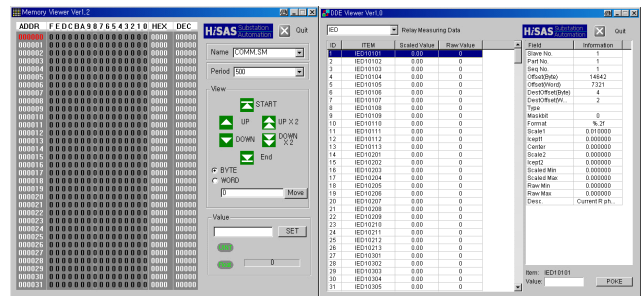
Integrated I/O Server는 SC, ND, IED 등의 하위 장치들과 통신하여 각종 데이터와 이벤트를 효율적으로 취득하고, 그 취득된 정보들을 Scaled Value로 전환하여 상위 시스템인 HMI에 안정적으로 전달하기 위하여 개발된 통신 소프트웨어라 정의할 수 있다. I/O Server는 하위 장치들과는 TCP/IP, Serial 등의 통신 매체를 통하여 산업계 표준 프로토콜인 Modbus/RTU, Modbus/TCP, DNP3.0 등으로 I/F되며, HMI와는 DDE(Dynamic Data Exchange)를 이용하여 통신한다. 또한 I/O Server는 하위 장치들의 통신 상태를 점검하는 기능뿐만 아니라 통신되는 모든 Data에 대하여 Validity를 자체 진단하는 기능 등 많은 신뢰성 검토 기능을 가지고 있으므로, 전력감시, 예방진단, 보안방재 등의 System을 좀더 Robust System으로 구성하는데 있어서 적합한 소프트웨어라 할 수 있다.



<그림 2> I/O Server Main Screen shot

2.2.1 구성 Interface

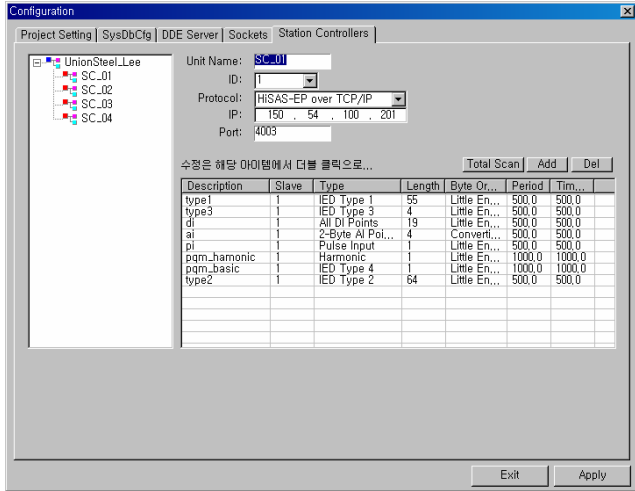
I/O Server는 아래 <그림3>과 같이 상/하위 I/F용 Shared Memory를 직접 생성하고 관리하며, 이에 저장된 Raw Data를 확인할 수 있는 Memory Viewer와 하위 장치로부터 받은 Raw Data와 상위로 전송되는 Scaled Data를 동시에 확인할 수 있는 Item Viewer 등의 UI(User Interface)를 가지고 있다.



<그림 3> I/O Server 구성 Interface

2.3 System Configuration Tool

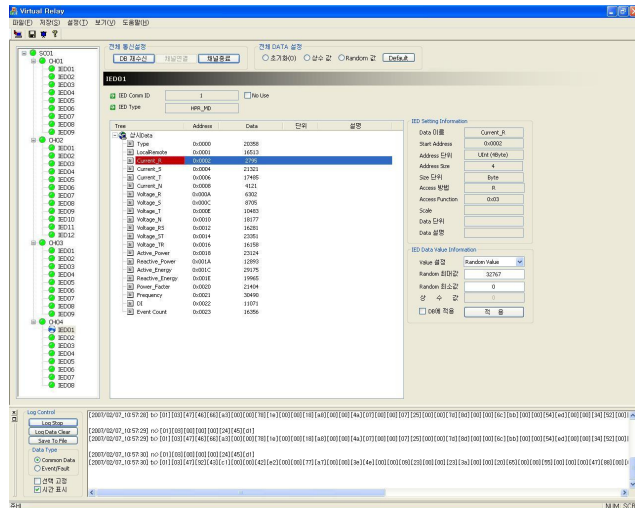
System Configuration Tool은 System Engineer가 Implementation 시 Communication Protocol(DDE, HiSAS-EP, Modbus, DNP3.0)과 각종 Setup Environment 등의 low level details에 대한 별도의 handling이 아니더라도, 빠르고 정확하게 System Configuration을 구축할 수 있도록 하여, System 납품이나 Maintenance에서의 man-days를 획기적으로 줄일 수 있도록 고안된 high level API(Application Program Interface)이다. System Engineer는 이 Tool을 이용하여 구성한 Database를 Project 별로 관리할 수 있어 추후 maintenance 등의 작업 시 기존 manual한 작업 보다 쉽게 Database를 추가, 변경 및 삭제할 수 있다.



<그림 4> System Configuration Tool

2.4 Virtual Device

Virtual Device는 I/O Server의 하위에 연결될 수 있는 많은 실제 IED들을 대신해, 동시에 최대 256개까지의 Virtual Devices 생성하여, 각각의 실제 IED와 같은 Real-time Data 나 Event/Fault Data 등의 가상 Data를 상위로 전송하고, 상위의 제어 명령에 따른 Logic 기능을 수행할 수 있도록 고안된 프로그램이다.



<그림 5> Virtual Device

2.4.1 Raw Data Management function

Virtual Device는 실시간으로 가상의 Data를 생성 및 변경할 수 있으며, 원하는 Event를 동시에 발생시킬 수 있어 이상 발생 시의 상위 프로그램의 Reaction Process를 simulation할 수 있다.

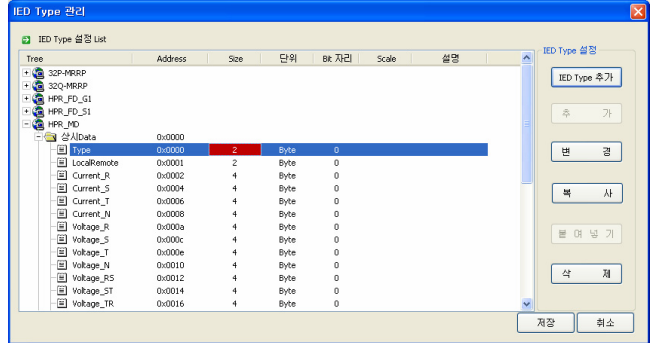
2.4.2 Log function

Virtual Device는 I/O Server와의 통신 Data를 실시간으로 Console Window로 Display하며, 이를 파일로 저장하는 기능이 있어 Data의 신

뢰성을 확인할 수 있다.

2.4.3 Device Type Management function

Virtual Device는 구동되고 있는 I/O Server로부터 직접 System Database를 받아들일 수 있어 별도의 System Database를 구성할 필요가 없으며, 새로운 Device가 추가되는 경우에도 <그림 6>에서와 같이 Device Type Management UI가 있어 별도의 프로그램 수정 없이 자유롭게 Virtual Device를 생성/변경/삭제 할 수 있는 기능이 있다.



<그림 6> Virtual Device Type Management

3. 결론

본 연구는 Virtual Simulation Environment 구축을 통해 변전소 자동화 시스템의 신뢰성을 높임과 동시에 생산 원가 절감과 System 설치 및 관리에 필요한 Man Power의 최소화에 일조했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 본 연구는 SAS의 신뢰성이란 theme 아래 보다 나은 System을 구축하기 위해, I/O Server의 Higher Performance 지향과 함께, 보다 많은 Communication Protocol과 Simulating Condition 등을 구현 하도록 Virtual Device에 대한 Upgrade를 지속하여야 한다.

[참고 문헌]

- [1] 조남빈, “SOFT LOGIC을 이용한 전력설비 통합제어 시스템 구축에 관한 연구”, 대한전기학회 학술대회 논문집, pp.2443-2445, 2000
- [2] (주)효성 중공업 연구소 전력팀, “디지털 보호계전기과 변전소 자동화 시스템 개발”, 최신전기학회지, Volume 50, pp.40-44, 2001