

한국형 에너지 관리 시스템에 통합자원관리시스템 적용

이봉길, 이명희, 이원상, 이효상
한국전력거래소

Application of Total Resource Management System
in Korea Energy Management System

Lee Bong-Kil, Yi Myoung-Hee, Lee Won-Sang, Lee Hyo-Sang
Korea Power Exchange

Abstract - 전력계통을 감시하고 운영하는 핵심설비인 EMS는 다양한 서버들과 통신장치, 보안장치 및 환경설비 등으로 구성되어 있다. 이들 설비는 네트워크 망에서 데이터를 상호교환하면서 고유의 역할을 수행하며, 특정 설비의 장애는 시스템 전체에 혼란상황을 가져올 수 있다. 따라서 EMS를 구성하는 각종 설비들을 종합하여 실시간으로 감시하는 시스템이 필요하며, 이는 운용자에게 장애 발생을 신속히 통보함으로써 시스템의 빠른 복구를 가능하게 한다. 아울러 실시간으로 감시한 시스템 성능데이터를 데이터베이스화함으로써 과거 성능을 분석하고 미래의 사용 추이를 예측할 수 있다. 이처럼 EMS 고유 특징을 고려한 감시시스템을 구축하기 위해서는 다양한 통신 프로토콜을 수용할 수 있는 통합 어댑터 모듈을 개발, 감시시스템에 수용하여야 한다.

1. 서 론

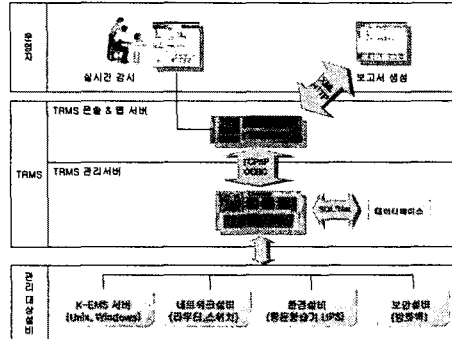
EMS는 전력계통을 운영하는 핵심 IT 설비로, 국내 전력계통을 자동으로 감시하고 제어하는 설비이다. 우리나라는 그 동안 외국 제작사로부터 EMS를 도입하여 운영하였으나, 한국형 EMS(이하 KEMS) 개발사업이 국가 연구개발과제로 선정되어 2010년 완공을 목표로 개발 중에 있다. 이러한 KEMS는 다양한 서버와 콘솔, 통신장치 등으로 구성되어 있으며 각 서버들은 자체 감시 기능을 내장하여 운용하게 된다. 그러나 서버별 자체 감시영역은 개별서버로 한정되므로 KEMS 구성 요소들을 통합하여 실시간 감시·관리할 수 있는 관리시스템(이하 TRMS)이 필요하다. 또한 KEMS 개발 초기부터 TRMS를 설계·개발함으로써 TRMS를 통한 요소별 성능관리로 최적화된 KEMS 개발환경 구축에 기여할 수 있다. 본 논문에서는 TRMS 시스템의 구조와 기능 및 KEMS 감시기능과의 연계 방법에 대해 논하고자 한다.

2. 본 론

2.1 시스템 구조

2.2.1 H/W 구성

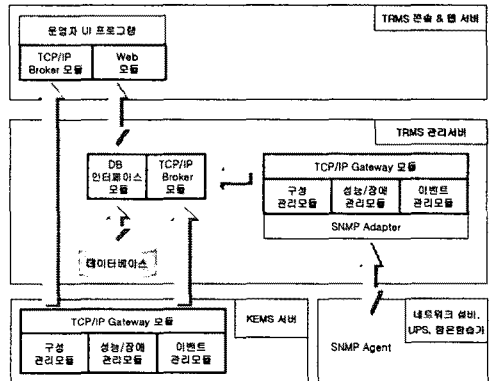
TRMS의 H/W는 두 개의 서버로 구성된다. 각종 요소로부터 수집된 정보는 다른 프로토콜로 구성되므로 이를 표준 프로토콜로 변환하여 가공 처리하는 관리서버와 사용자에게 실시간 감시 및 통계화면을 제공하는 콘솔 & 웹서버가 있다. 관리서버에는 수집된 정보가 저장되는 Oracle DB가 설치되며, 콘솔 & 웹서버에는 웹 환경을 지원하는 웹모듈이 설치된다.<그림1> 관리서버는 Itanium2 프로세서를 사용하는 HP-UX 서버중 High-end 급인 rx3600을 사용하고, 웹&콘솔서버는 빠른 화면처리를 지원하기 위해 Xeon 5130 프로세서를 사용하는 DL380으로 채용하였다.[첨부4]



<그림 1. TRMS 구성도>

2.2.2 모듈 구조

일반적으로 EMS는 계통규모의 확장 등으로 인하여 초기 설계보다 확장되어 운용된다. TRMS는 KEMS의 향후 확장을 고려하여 유연한 재제지향적인 모듈로 설계하며, 서버별 모듈 구조는 다음 <그림 2>와 같다.[첨부3]



<그림 2. TRMS 모듈 구조>

- KEMS 서버
KEMS 각 서버에는 TRMS Agent S/W가 설치되어 이를 통해 각 서버의 성능 및 장애 정보를 취득하며, Agent의 모듈구조는 다음과 같다.
TCP/IP Gateway 모듈 : Gateway 모듈은 Agent가 수집한 정보를 TCP/IP 프로토콜로 변환하여 관리서버와 콘솔 & 웹서버에 제공한다.
구성관리 모듈 : 서버의 구성 및 환경설정 관리를 수행하며, 주기적 또는 사용자 요청에 따라 정보를 제출한다.

성능/장애 관리 모듈 : 서버의 대한 성능 및 장애정보를 주기적으로 수집하고, 성능 임계치 설정에 따라 이벤트를 생성한다. 또한 발생된 이벤트를 수집, 관리하여 향후 분석에 사용한다.

이벤트 관리 모듈 : 서버가 자체 감시하여 발생한 이벤트를 수집, 관리한다.

- 관리서버

TCP/IP Gateway 모듈 : 네트워크 및 환경설비로부터 취득된 SNMP 형식의 데이터를 표준화된 내부 TCP/IP 프로토콜로 변환한다.

TCP/IP Broker 모듈 : 변환된 TCP/IP 프로토콜 형식의 데이터를 분석한다.

DB interface 모듈 : TRMS 관리서버에 있는 데이터베이스에 정보를 저장하고, 저장된 데이터를 추출하기 위한 공통 라이브러리를 제공한다.

- 콘솔&웹서버

TCP/IP Broker 모듈 : KEMS 서버로부터 수신된 데이터를 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 분석한다.

웹 모듈 : 웹 환경을 지원하는 표준 라이브러리를 제공한다.

2.2 시스템 주요 기능

TRMS의 기능별 관리대상과 사용 프로토콜은 다음 <표1>과 같다.[첨부2]

기능	관리대상	사용 프로토콜
Server Mg	KEMS 서버, 콘솔	TCP/IP, Syslog
Network Mg	라우터, 스위치	SNMP, Syslog
Facility Mg	향온합습기, UPS	SNMP, Syslog
Database Mg	Oracle DB	TCP/IP
Security Mg	F/W, IPS(IDS)	SNMP, Syslog
Asset Mg	KEMS 구성 요소	TCP/IP
IT service Mg	Event 조치 내용	
Event Mg	TRMS 시스템 정보	

<표 1. 기능별 관리대상 및 프로토콜>

2.2.1 Server Management

KEMS 각 서버와 콘솔에 설치된 Agent를 통해 H/W 성능 및 Process의 수행 여부를 감시한다. H/W 성능에는 CPU, 메모리, 디스크 사용량 등의 정보가 포함되며, 각 서버가 고유의 역할을 수행하기 위한 필수 Process의 정상 수행 여부를 감시하고 발생된 이벤트를 수집 관리한다.

2.2.2 Network Management

KEMS 네트워크 구성을 위한 라우터, 스위치, 허브 등 통신 관련 장치를 감시한다. 통신장치의 CPU, 메모리 사용량 외에 인터페이스 트래픽을 주기적으로 감시하여 임계치를 초과하면 알람을 발생한다.

2.2.3 Facility Management

시스템에 최적화된 환경을 제공하는 설비(향온합습기와 UPS)를 감시 및 제어한다. KEMS가 설치된 장소의 온도와 습도를 감시하고, TRMS를 통해 원격으로 제어하도록 하며, UPS 감시를 통해 안정된 입력전원의 확보 여부를 감시한다.

2.2.4 DB Management

TRMS 관리서버에서 수행되는 DB 관리 프로세스가 DB를 대상으로 주기적인 SQL Query를 실행시켜 Oracle DB의 상태(사용량, 여유량, 테이블 스페이스 크

기 등) 정보를 TCP/IP 프로토콜 형식으로 취득하고, 이를 사용자 화면에서 시각적으로 표현한다.[첨부5]

2.2.5 Security Management

방화벽, IPS(IDS)와 같은 보안관련 설비를 감시하고, Windows 사용 서버에 설치된 Anti-Virus 프로그램의 정상수행 여부를 감시한다. 아울러 Anti-virus 프로그램의 자동 업데이트 기능을 지원한다.

2.2.6 Asset Management

TRMS가 관리하고자 하는 모든 설비들의 세부정보를 관리한다. 설비의 규격, 용도, 설치위치 및 개별 정보를 관리적 측면에서 저장, 조회한다.

2.2.7 IT Service Management

이벤트와 알람발생시 사용자는 인지 또는 보류 처리하고, 복구를 위한 조치사항을 입력한다. ITSM 기능은 이벤트와 알람 발생시 사용자의 조치사항을 관리한다.

2.2.8 Event Management

사용자 인증사항의 이력, TRMS 관리대상의 변경과 같은 시스템 측면의 발생 이벤트를 기록, 관리한다.

2.3 KEMS 자체 감시기능과 연계

2.3.1 RCC 및 RTU 감시

KEMS는 전국의 발전전소에 설치된 RTU와 RCC로부터 계통 데이터를 취득한다. 발전소 및 765, 345[μ] 변전소 데이터는 RTU를 통해 KEMS의 RTU Comm 서버로 취득되며, 154[kV] 변전소의 데이터는 한전 지역관리처의 SCADA를 거쳐 RCC Comm 서버로 취득된다. 이들 자료취득 서버는 각 RCC와 RTU의 상태를 실시간으로 감시하며, TRMS는 자료취득 서버로부터 RCC와 RTU 관련 알람정보를 취득하고 TRMS UI를 통해 사용자에게 통보한다.[첨부1]

2.3.2 Data 저장 감시

KEMS Host는 매 주마다 취득한 계통 데이터를 처리하여 광대한 양의 정보를 생성하며 이를 HIS data 서버 내 Oracle DB에 저장한다. TRMS는 KEMS Host와 Oracle DB간 연결상태를 HIS data 서버로부터 주기적으로 파악하여 데이터가 정상적으로 DB에 저장됨을 확인한다.

3. 결 론

본 논문에서는 KEMS의 특성을 반영한 통합자원관리 시스템의 구조와 주요 기능에 대하여 논하였다. KEMS 개발 초기단계에서부터 TRMS를 설계, 개발함으로써 KEMS 시스템의 고유 특성을 반영하며, 사용자의 니즈를 먼저 파악하여 개발과정에 반영함으로써 향후 운영과정에서의 사용자 불편을 최소화할 수 있다. 또한, 자원사용 분석을 통해 KEMS 시스템의 향후 성능부족을 예견하고, 균형적인 자원의 재배치와 효율적인 자원 사용으로 최적화된 KEMS 개발 환경을 구축하고자 한다. 아울러 KEMS와 Package화 함으로서 KEMS의 상품가치를 제고시키고 경쟁력을 확보하여 신형 전력기술 수요국을 대상으로 KEMS 수출 가능성을 높일 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국형 에너지관리시스템 개발 사업계획서, 2006.11, 산업자원부, 한국전력거래소
- [2] Korean Energy Management System Technical Specification, 2006.08, 한국전력거래소
- [3] TRMS 개발 중간보고서, 2007.10, (주)Bitek
- [4] 전기의 세계 9월호, 대한전기학회
- [5] 정보통신용어사전 제 4판, 한국정보통신기술협회