

EMS 메모리 데이터베이스 동기화 기능 개선 개발

김태섭*, 곽종갑*, 이석찬*
 *LS 산전
 tskima@lsis.com

Tae-Seop Kim*, Jong-Kab Kwak*, Seok-Chan Lee*
 *LS Industry System

요 약

EMS(Energy Management System)는 우리나라 전체 전력 계통을 실시간으로 감시, 제어하고 계통 주파수를 자동으로 조정하여 성능 최적화를 유도하는 시스템으로 전력 계통의 두뇌와 같은 역할을 한다. 본 연구에서는 차세대 EMS(Next Generation Energy Management System: NG-EMS)에서 Enable과 Standby 서버 간 데이터베이스 동기화 기능 개선 개발 기술을 소개한다. EMS는 원방제어감시에 사용되는 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) 데이터를 포함하여 자동발전, 경제급전 등의 전력 계통을 위해 가공된 데이터를 메모리 데이터베이스에 저장한다. 본 연구에서는 EMS의 메모리 데이터베이스에 저장되어 있는 데이터를 시스템 운영자가 선별을 하여 동기화를 수행할 수 있도록 한다. 또한 동기화 되고 있는 현황을 가시적으로 보임으로써 Enable 서버의 장애 발생 시 Standby 서버로의 대체가 유연하고 안정적이며, 신뢰성을 줄 수 있다.

1. 서론

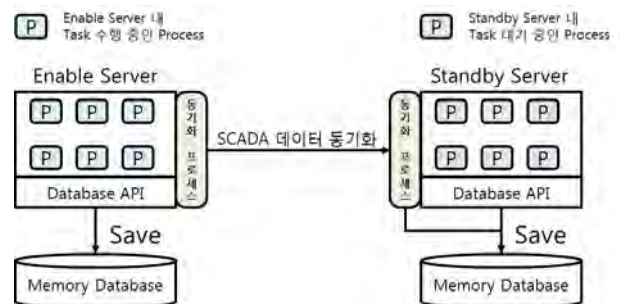
EMS는 우리나라 전체 계통을 실시간으로 감시, 제어하고 계통 주파수를 자동으로 조정하여 성능 최적화를 유도하는 시스템이다[1]. EMS는 최적의 성능 발휘를 위하여 메모리 형태의 데이터베이스를 갖고 있으며, SCADA 데이터와 자동발전, 경제급전 등의 가공된 계통 데이터가 저장된다[2-3]. 최근 대다수의 시스템들이 서버, 기기, 소프트웨어 등의 불시에 발생 할 수 있는 장애에 대비하여 지속적인 서비스를 제공하기 위한 HA(High Availability)를 지원한다[4]. EMS도 서버 이중화를 통해 Enable 서버에서 발생한 장애에 대비하여 Standby 서버가 존재하며, Enable 서버에서 Standby 서버로 유연한 대체를 위하여 서버 간 데이터베이스 동기화를 지원한다.

본 논문의 2장은 EMS의 Enable 서버와 Standby 서버 간 데이터베이스 동기화에 대한 종래 기술을 검토하고 문제점을 도출하며, 3장은 종래 기술의 문제점을 개선한 메모리 테이블 단위의 데이터베이스 동기화 기술을 제안한다. 4장에서는 제안한 메모리 테이블 단위의 데이터베이스 동기화 기술을 개발하여 적용한 결과를 보인다.

2. EMS 데이터베이스 동기화 종래 기술

EMS의 주요 데이터 유형으로는 SCADA 데이터와 계통 데이터를 꼽을 수 있다. SCADA 데이터는 RTU 및 ICCP 등의 현장 Device로부터 취득된 데이터와 이를 기반으로 필요한 계산을 통해 새로운 결과 데이터를 산출하

여 사용하는 연산 데이터를 포함한다. 계통 데이터는 EMS 계통 감시 및 제어를 위하여 Task를 수행하는 전력 프로세스들이 전력 알고리즘을 통해 산출한 2차, 3차 가공된 데이터이다. 종래 EMS 데이터베이스 동기화 기술은 (그림 1)과 같이 SCADA 데이터에 국한되어 있으며, Enable 서버에서 Standby 서버로 동기화가 요구되는 데이터를 가공하는 프로세스들이 동기화 수행 API를 사용하여 Standby 서버와 동기화를 이룬다.



(그림 1) EMS 데이터베이스 동기화 종래 기술

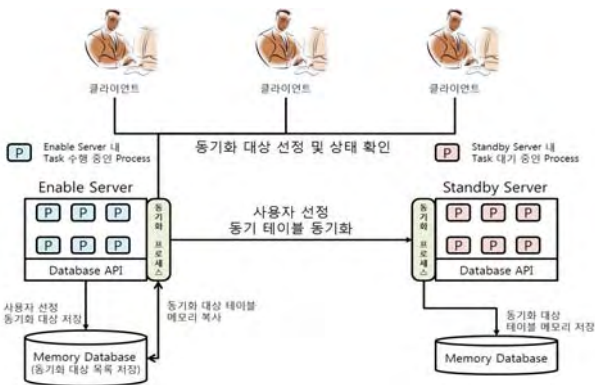
EMS에는 특정 목적을 갖는 동기화 데이터에 대해 해당 이력을 동기화 이력 파일에 기입하고, Enable 서버와 Standby 서버 간의 데이터베이스 동기화 기능을 전문으로 수행하는 데이터베이스 동기화 프로세스가 존재한다. Enable 서버에서 Standby 서버로 데이터를 전송하여 동기화를 수행하기 위해서는 반드시 데이터베이스 동기화

프로세스를 거쳐야 한다. 동기화 수행 API는 Enable 서버와 Standby 서버 간의 동기화가 요구되는 데이터를 가공하는 각 프로세스에서 링크하고 있는 동적 링크 라이브러리(Dynamic-Link Library: DLL)로서 데이터베이스 동기화 프로세스에게 동기화 대상 데이터가 존재하며, 이를 동기화 하라고 알리는 역할을 한다.

상기의 동기화 수행 API의 사용은 개발자의 개발 편의성에 초점을 맞춘 것이다. 동기화가 요구되는 데이터를 가공하는 프로세스의 수가 증가하거나, Raw 데이터의 종류가 다양해짐에 따라 데이터베이스 동기화 프로세스의 기능을 추가 및 수정해야 하는 불편함을 갖는다. 또한 동기화 대상 데이터가 SCADA 데이터에 국한되어, Standby 서버의 전력 프로세스들이 동기화된 SCADA 데이터를 기반으로 Enable 서버와 동일한 Task를 수행함으로써 불필요한 자원을 소모한다. EMS의 전력 프로세스들은 데이터의 취득 및 계산, 가공 시간에 밀접하여 알고리즘이 수행된다. 각 프로세스에서 동기화 수행 API를 호출하여 사용하는 종래의 기술은 개발자의 실수로 인하여 동기화 대상 데이터 요청이 누락될 경우 Enable 서버와 Standby 서버 간의 데이터가 불일치하는 문제가 야기된다. 이는 Enable 서버에 장애가 발생하여 Standby 서버로 절체가 이루어질 경우 시스템의 신뢰도를 하락시키는 원인이 된다.

3. EMS 데이터베이스 동기화 개선 기술

본 장은 2장에서 보인 문제점을 개선하기 위한 방안으로 (그림 2)와 같이 EMS 메모리 데이터베이스를 테이블 단위로 구분하여 Enable 서버와 Standby 서버의 동기화를 이루는 기술을 제안한다.



(그림 2) EMS 데이터베이스 동기화 개선 기술

EMS 데이터베이스 동기화 개선 기술은 필수적으로 정합성이 요구되는 데이터가 존재하는 테이블의 메모리를 복사하여 Enable 서버와 Standby 서버의 동기화를 수행한다. 시스템 운영자는 (그림 3)과 같이 데이터베이스 동기화 설정을 통해 온라인으로 Enable 서버와 Standby 서버 간 동기화를 수행해야 하는 메모리 테이블을 선별하고 동기화 주기를 지정 할 수 있다.



(그림 3) 데이터베이스 동기화 설정

Enable 서버의 데이터베이스 동기화 프로세스는 시스템 운영자에 의해 선별된 동기화 대상 메모리 테이블에 대하여 테이블의 메모리 시작 주소부터 동기화 대상이 되는 영역까지를 복사하여 Standby 서버로 전송한다. 이 때, 데이터베이스 동기화 설정에 의해 기입된 동기화 수행 주기에 따라 최근 동기 시각, 다음 동기 시각, 1분간 Enable 서버와 Standby 서버 간 동기화된 데이터 사이즈의 누계를 사용자에게 가시화 한다.

(그림 4) 데이터베이스 동기화 상태

4. 결론

EMS의 데이터베이스 동기화 기술은 Enable 서버의 장애 발생 시 대체되는 Standby 서버의 가용성 여부와 데이터베이스 내 데이터 정합성과 신뢰성을 검증한다는 점에서 코어 역할을 한다. 본 연구에서 보인 EMS 데이터베이스 동기화 개선 기술은 종래의 SCADA 영역에 국한된 데이터베이스 동기화 기술에 전력 계통 영역의 데이터를 동기화하고 동기화 상태를 시스템 운영자에게 가시화 한다는 점에서 데이터 정합성과 신뢰도를 증대시킨다. 이는

더 나아가 시스템의 안정성 확보 측면에서도 큰 기여를 한다.

참고문헌

- [1] 윤장혁, 이승주, 공신조, 장승환, 이석찬, 'EMS를 위한 급전원 운영 시스템의 자동동기 방법 및 개발', 대한전기학회, 대한전기학회 학술대회 논문집, 2015
- [2] KPX, 'K-EMS Technical Specification', 한국전력거래소
- [3] 허성일, 강형구, 서은성, 이진수, 이건웅, '전력거래소 차기 EMS 전력계통 안전도 감시 및 개선 기능', 대한전기학회, 대한전기학회 학술대회 논문집, 2011
- [4] 배재환, '멀티미디어 관광정보시스템을 위한 고가용성 리눅스 서버에 관한 연구', 한국통신학회, 한국통신학회논문지 29(9B), 2004