

RBAC 기반의 EMS 알람 시스템

강동현*, 김태호*, 명진희*

*LS 산전

e-mail : dhkangb@lsis.biz, thkima@lsis.biz, jhmyoung@lsis.biz

Alarm System in EMS based on RBAC

KANG DONG HYUN*, Tae Ho Kim*, Jinhei Myung*

*LS Industrial Systems

요 약

최근 전력 수요가 지속적으로 증가함에 따라서, 전력 수급을 관리하는 EMS 에 대한 관심이 높아지고 있다. 전력 수급을 안정적으로 관리하기 위해서는 전력 계통의 상태변화에 따라 급전원에게 실시간 알람을 발생시켜주는 알람 시스템이 반드시 필요하다. 그러나 기존 EMS 의 알람 시스템은 알람 인지자의 역할을 고려하지 않고 알람 발생 여부를 알려주고 인지함으로써 보안상의 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 RBAC 기반의 EMS 알람 시스템을 제안한다. 제안된 시스템을 통해 EMS 의 알람 시스템은 허가된 급전원에게만 알람 발생 여부를 알려주고 알람을 수신한 급전원이 직접 알람을 인지하도록 한다. 또한, 수신한 급전원이 원거리에 위치할 경우, 근거리 급전원에게 알람의 인지를 위임함으로써 알람 시스템의 보안을 강화한다.

1. 서론

최근 전력 수요가 지속적으로 증가함에 따라서, 전력 감시 및 제어 시스템 기술에 대한 관심이 높아지고 있다[1]. 특히, 2011년 9월 15일 정전사태의 발생으로 인해 전력 수급을 관리하는 EMS(Energy Management System)의 중요성이 날로 증가하고 있다. 전력 수급이 안정적으로 이루어지기 위해서는 전력 계통의 상태변화에 따라 급전원에게 알람을 발생시켜주는 알람 시스템이 반드시 필요하다. 그러나 기존 EMS 의 알람 시스템은 알람 인지자의 역할을 고려하지 않고 벨 출력, TTS 음성 출력, SMS 메시지 출력 등을 발생시키고 인지할 수 있어 보안에 취약한 문제점을 가지고 있다.

본 논문에서는 RBAC(Role-Based Access Control)기반의 EMS 알람 시스템을 제안한다. 제안된 시스템을 통해 EMS 의 알람 시스템은 허가된 급전원에게만 알람 발생 여부를 알려주고 알람을 수신한 급전원이 직접 알람을 인지하도록 한다. 또한, 수신한 급전원이 원거리에 위치할 경우, 근거리 급전원에게 알람의 인지를 위임함으로써 알람 시스템의 보안을 강화할 수 있다.

2. 관련 연구

2.1 EMS 시스템

EMS 는 전력망의 최상위의 시스템으로 전체적인 전력의 수급과 계통의 운용을 관장하는 설비이다[2]. EMS 는 6 가지의 기능으로 분류되며 각 기능별 세부 기능은 표 1 과 같다.

<표 1> EMS 의 주요 기능

기능	상세 기능
원방감시제어 및 자료 취득	자료취득 자료처리 계통감시 원격제어
자동발전력제어 및 경제급전	자동발전력제어 경제급전
전력계통해석	상태추정 모선수요 예측 송전손실계수 계산 상정사고 해석 급전원조류계산 최적전력조류계산 고장회로해석 계통전압계획 안전제약경제급전 계통안전도향상 송전가능용량계산
전력설비 정지계획	정지계획 관리
자료저장 및 검색	EMS 데이터 저장 EMS 데이터 관리
급전원훈련모의장치	급전원 훈련

2.2 RBAC(Role-Based Access Control)

RBAC 은 개별 사용자들이 가지는 역할을 기반으로 자원의 접근가능 여부를 결정하는 접근 제어 방법이다. 자원에 대한 접근 권한은 역할 이름에 의해 그룹

화 되며 자원의 접근 역할과 관련된 사용자들로 제한된다[3]. RBAC 은 역할별 접근을 제어하기 위해 표 2와 같이 6 가지의 구성요소를 가진다.

<표 2> RBAC 구성 요소

구성 요소	설명
역할	수행 가능한 권한
역할 계층	역할들 간의 부분 순서 관계
사용자	정보를 사용하는 객체
권한	실행 가능한 연산의 집합
세션	여러 개의 역할로 구성된 집합
제약조건	제한사항 또는 조건

3. RBAC 기반의 EMS 알람 시스템

본 장에서는 본 논문에서 제안하는 RBAC 기반의 EMS 알람 시스템의 구조에 대해 설명한다. 또한, 역할에 따른 알람 발생 여부 확인 및 인지 방법에 대해서 설명한다.

3.1 알람 시스템을 위한 RBAC 모델

본 논문에서는 알람 인지자의 역할을 고려하여 알람 발생 여부를 개별적으로 알려주고 수신한 알람을 인지할 수 있도록 RBAC 모델을 제안한다.

EMS 에서 발생하는 모든 알람은 하나의 카테고리에 배정되며 다수의 사용자에게 배정될 수 있다. 그림 2는 알람 카테고리에 따른 사용자 할당 방법을 보여준다.

정의 1. 사용자 그룹은 다수의 사용자(User)를 구성원으로 가질 수 있다.

정의 2. 역할 그룹은 다수의 역할(Role)로 구성될 수 있다.

정의 3. 권한 그룹은 다수의 권한(Permission)으로 구성될 수 있다.

정의 4. 수신 권한(Receive Permission)은 카테고리와 알람 수신 방법으로 구성된다.

알람 발생에 따른 수신 권한 배정은 알람이 발생했을 때 알람 카테고리 테이블과 알람 수신 방법 테이블의 조합으로 결정된다. 알람 카테고리 테이블과 알람 수신 방법 테이블은 O 또는 X 값을 가지며 역할에 대한 권한을 보여준다. 예를 들어, 카테고리 3에 해당하는 알람이 발생한 경우, 최상위 급전원은 문자메시지, 이메일, 경고음을 통해 해당 알람의 발생 여부를 수신할 수 있는 반면 상위 급전원은 문자메시지, 경고음을 통해 해당 알람의 발생 여부를 수신할 수 있다. 마지막으로 일반 급전원은 카테고리 3에 해당하는 알람의 발생 여부를 수신할 수 없다.

정의 5. 인지 권한(Acknowledge Permission)은 카테고리와 인지 방법으로 구성된다.

알람 인지에 따른 인지 권한 배정은 알람이 발생한 것을 급전원이 인지하는 시점에 카테고리 테이블과 알람 인지 방법 테이블의 조합으로 결정되며 직접 인지는 알람을 수신한 급전원이 직접 인지하는 권한을 말하며 위임 인지는 급전원이 원거리에 있을 경우, 근거리의 급전원에게 자신의 권한을 임시 부여하여 대리 인지하는 권한을 말한다. 예를 들어, 카테고리 3에 해당하는 알람이 발생한 경우, 시간 1 과 시간 4의 시간대에는는 위임인지가 가능하지만 시간 2 와 시간 3 의 시간대에는 알람을 수신한 급전원이 직접 인지해야만 한다.

역할

RID	역할
R01	최상위 급전원
R02	상위 급전원
R03	일반 급전원

알람 카테고리

RID	카테고리 1	카테고리 2	카테고리 3	카테고리 4
R01	O	O	O	O
R02	O	X	O	X
R03	O	X	X	X

알람 수신 방법

RID	문자메시지	이메일	경고음
R01	O	O	O
R02	O	X	O
R03	O	X	X

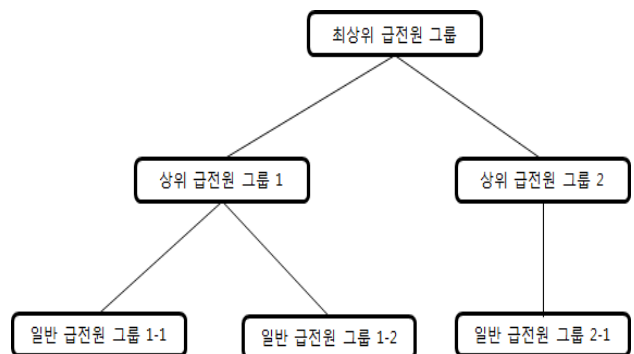
알람 인지 방법

AID	시간 1	시간 2	시간 3	시간 4
직접인지	O	O	O	O
위임인지	O	X	X	O

(그림 1) 카테고리 기반 사용자 할당

3.1 알람 시스템을 위한 RBAC 위임 모델

알람 인지는 알람 카테고리의 권한을 부여받은 사람만 가능하다. 그러나 알람을 수신한 급전원이 원거리에 위치할 경우 알람을 직접 인지하여 해결하기는 쉽지 않다. 이를 위해 RBAC 의 위임 모델을 제안한다. EMS 시스템의 특성상 위임은 소속 계층의 하위로만 이루어지며 그림 2는 위임 계층도를 보여준다.



(그림 2) 위임 계층도

정의 6. 위임 인지(Delegate Acknowledge)은 상위 급전원 그룹의 알람 카테고리로 제한한다.

각 급전원은 급전원 그룹에 반드시 속해야 하며 하위 급전원 그룹은 상위 급전원 그룹의 인지 권한을 임의로 위임 받을 수 있다. 상위 급전원의 인지 권한에 대한 위임은 그림 1 의 알람 카테고리 테이블과 알람 인지 방법 테이블의 조합으로 이루어진다. 위임 인지는 시간 2 와 시간 3 의 시간대에서만 가능하며 하위의 급전원 그룹에 대해서만 이루어질 수 있다. 또한, 위임은 해당 카테고리 단위로 이루어지기 때문에 불필요한 권한을 위임하지 못하며 위임 가능 시간내에서만 위임인지 권한을 수행할 수 있다.

4. 결론

전력 수요가 지속적으로 증가함에 따라 전력 수급을 관리하는 EMS 에 대한 관심이 높아지고 있다. 전력 수급을 안정적으로 관리하기 위해서는 전력 계통의 상태변화를 알려주는 알람 시스템이 반드시 필요하다. 그러나 기존 EMS 의 알람 시스템은 알람 인지자의 역할을 고려하지 않고 알람 발생 여부를 알려주고 인지함으로써 보안상의 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 RBAC 기반의 EMS 알람 시스템 모델을 제안하였다. 제안된 시스템을 통해 EMS 의 알람 시스템은 허가된 급전원에게만 알람 발생 여부를 알려주고 알람을 수신한 급전원은 수신한 알람을 직접 인지하거나 위임 인지하도록 하였다. 그 결과 허가 받은 사용자만이 알람 발생 여부를 확인하고 발생한 알람을 인지함으로써 보안상의 취약점을 보완할 수 있었다.

참고문헌

- [1] F.Maghsoodlou, R. Masiello, and T. Ray, "Energy management systems", IEEE P&E Mag., vol.2, no.5, pp.49-57, 2004.
- [2] 윤상윤, 조윤성, 이욱화, 이진, 손진만. “ 한국형 EMS 시스템의 Baseline 계통 해석용 소프트웨어 개발을 위한 데이터 모델링 ”, 대한전기학회 논문지, Vol. 58, No. 10, pp. 1842-1848, 2009.
- [3] 김진식, 김민영, 이상원, “데이터베이스를 이용한 RBAC(역할기반 접근제어) 서버 API 구현, 한국정보과학회, Val. 32, No. 2, pp.199-201, 2005