

네트워크 운영경험 데이터베이스를 이용한 전력통신망 장애관리에 관한 연구

오도은⁰ 성기혁 이진기 조선구

한전 전력연구원

(hifive⁰, ghsung, jklee, csk9306)@kepri.re.kr

A Study on Fault Management For Power Telecommunication Network Using Operation Knowledge Database

Do-Eun Oh⁰ Gi-Hyeok Sung Jin-Kee Lee Sun-Ku Cho

Computer & Communication Group, KEPRI

요 약

기업 네트워크에서 안전하고 효과적이며 안정된 망 운영관리 환경 제공은 당연한 중요과제이며 기업 경쟁력의 핵심인 정보기술을 통한 생산성과도 연계성을 갖고 있다. 특히 전력통신망의 경우 전자메일, 회계관리, 전자결재, 도면자료관리 등의 데이터 통신망에서부터 IBM 온라인, 사내 방송망, 전력계통설비 원방 제어용 시스템들 간을 연결하는 EMS, SCADA 등 전력 수급용 전용 통신망에 이르기까지 다양한 종류의 통신망이 구축 운용되고 있다. 이러한 기업환경에서 통신망의 장애는 기업의 엄청난 손실을 야기할 수 있으며, 그에 따라 장애관리에 대한 중요성이 크게 부각되고 있다. 하지만 현재의 장애관리시스템들은 네트워크에 장애가 발생하였을 경우 장애에 따른 결과를 받아서 네트워크 상태가 정상인지 비정상인지를 네트워크 운영자에게 보고하는 기능만을 제공하고 있다. 또한 네트워크 운영자는 장애가 발생한 사실만을 관리시스템을 통하여 통보 받을 뿐 장애에 대한 해결은 관리시스템과 별도로 이루어지고 있다.

본 논문은 전력통신망을 대상으로 전력통신망이 지닌 네트워크 특성을 반영하며 네트워크 운영 과정에서 축적된 네트워크 운영자의 의견과 이에 대한 조치를 지식 데이터베이스화하여 지능적인 장애관리시스템을 제공하기 위한 방안을 제시하였다.

1. 서 론

최근 인터넷의 대중화와 더불어 기업 네트워크에서는 인트라넷을 통한 전자메일, 기본적인 문서공유 등의 간단한 작업에서부터 회계관리, 전자결재, 도면자료관리, 화상회의 등의 복잡한 작업에 이르기까지 컴퓨터 네트워크의 활용이 증가하고 있다. 이에 따라, 네트워크에서 효과적이며 안정된 정보통신서비스 환경 제공은 당연한 중요과제이며 정보기술을 통한 기업의 생산성과도 연계성을 갖고 있다. 정보통신서비스를 제공하기 위한 현재의 네트워크 관리 기능은 구성관리, 성능관리, 장애관리, 과급관리, 보안관리로 나누어 볼 수 있으며, 분산 컴퓨팅 환경의 증가와 통신망 규모의 확대 그리고 망 구성 요소간의 이질성의 증가에 따라 네트워크 장애로 인한 손실이 커지고 있으며, 이로 인해서 장애관리에 대한 중요성이 크게 부각되고 있다. 네트워크 장애는 장애를 일으킨 대상과 그로부터 야기되는 증상들로 관리시스템에 인지될 수 있다. 일반적으로 네트워크에 장애나 이벤트가 발생되면 장애가 발생한 대상과 장애 유형이 관리시스템을 통해서 네트워크 운영자에게 통보되고 네트워크 운영자는 자신의 경험과 노하우를 토대로 장애의 원인을 분석하게 된다. 네트워크 운영자는 분석 결과에 따라 장애를 해결함으로써 네트워크 장애에 대한 관리 행위를 수행한다[1]. 현재의 장애관리시스템들은 네트워크에 장애가 발생하였을 경우 장애에 따른 결과를 받아서 네트워크 상태가 정상인지 비정상인지를 네트워크 운영자에게 보고

하는 기능만을 제공하고 있다. 따라서 네트워크 운영자는 장애가 발생한 사실만을 관리시스템을 통하여 통보 받을 뿐이며 장애에 대한 해결은 관리시스템과 별도로 이루어지고 있다. 본 논문은 전력통신망을 대상으로 이러한 네트워크 장애관리의 문제점을 해결하기 위하여 네트워크 운영자의 기술력과 축적된 Know-how를 체계화하고, 이를 시스템화하여 보편기술로 전환시킴으로써 이를 기초로 한 지능적인 장애관리가 가능한 시스템을 구축하는 방안을 제시하였다. 본 논문은 먼저 전력통신망 현황과 장애관리 절차를 살펴본 후 제안된 지식 발견 모델 구조에 대한 내용을 기술하고 결론으로 맺는다.

2. 전력통신망 현황

현재 전력통신망은 전력의 안정적인 공급을 위한 발전계통자동화망, 송변전자동화망, 배전자동화망 등의 전력 수급용 전용 통신망과 사내 업무 지원을 위한 패킷통신망, IBM 온라인망, 사내 방송망 등 다양한 종류의 통신망이 운용되고 있으며, 이들 통신망을 이용한 다양한 종류의 통신서비스를 제공하고 있다. 전력 전용 통신망은 신뢰도를 중요시함으로 인하여 전용선으로 관리 운용되고 사용자의 직접적인 서비스를 목적으로 하지 않는데 비하여 사내 업무 지원용 망은 최근의 업무 환경이 클라이언트/서버 모델의 네트워크를 이용한 컴퓨팅 환경으로 변화함에 따라 사용자의 네트워크의 의존도가 증가하고 있으며 이에 따른 고품질의 서비스를 요구하고 있다[2].

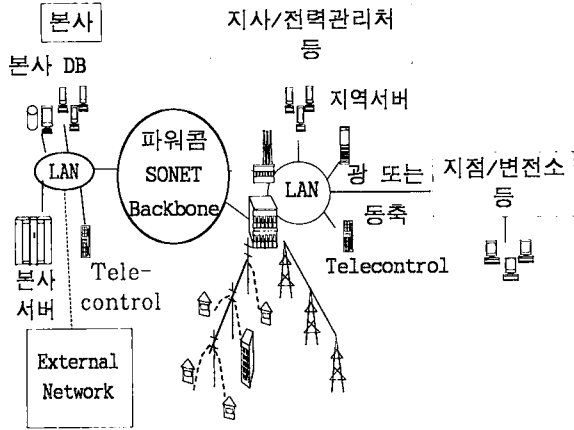


그림 1. 전력통신망 구조

3. 장애관리 절차

그림 2는 네트워크에 장애가 발생하였을 경우 장애의 발생에서부터 장애가 처리되기까지의 과정을 보여주고 있다. 정상적인 네트워크 동작을 방해하는 이벤트, 예를 들어 갑자기 응답 시간이 급격히 떨어지는 이벤트가 발생하면, 이는 원인-증상-결과의 형태로 네트워크 운영자에게 인지되며, 네트워크 운영자는 이를 해결하기 위해 적절한 조치를 모색한다. 이때 네트워크 운영자의 경험이나 노하우 그리고 주변의 요구사항이 참고가 되어 부하가 물리는 라우터의 경로를 조정하거나, 처리 능력이 우수한 새로운 시스템을 도입하거나, 트래픽 발생이 많은 서버를 분산 배치하는 등의 가능한 대처 방안을 결정 후 조치를 취한다. 그림 2의 장애관리 절차에서 볼 수 있듯이 장애관리에 있어 네트워크 운영자의 운용 경험과 노하우는 절대적으로 중요한 비중을 차지한다.

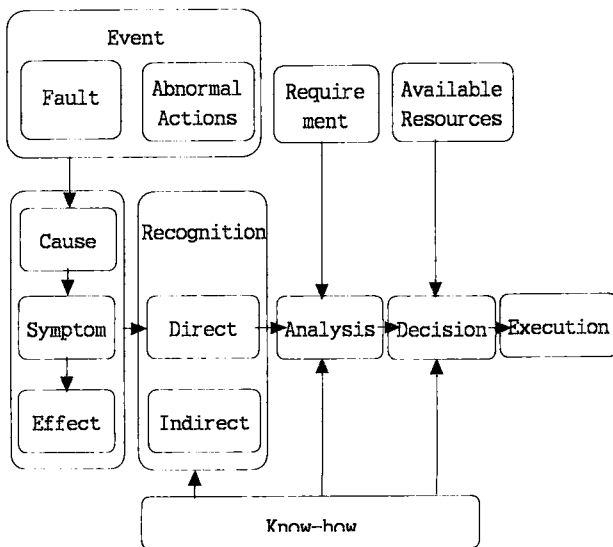


그림 2. 장애관리 절차

4. 지식 발견 모델 구조

4.1 모델 구조

네트워크 운영자의 기술력과 축적된 Know-how를 체계화하고, 이를 시스템화하여 보편기술로 전환시킴으로써 이를 기초로 지능적으로 장애를 관리하기 위해 제안된 지식 발견 모델 구조는 다음과 같다.

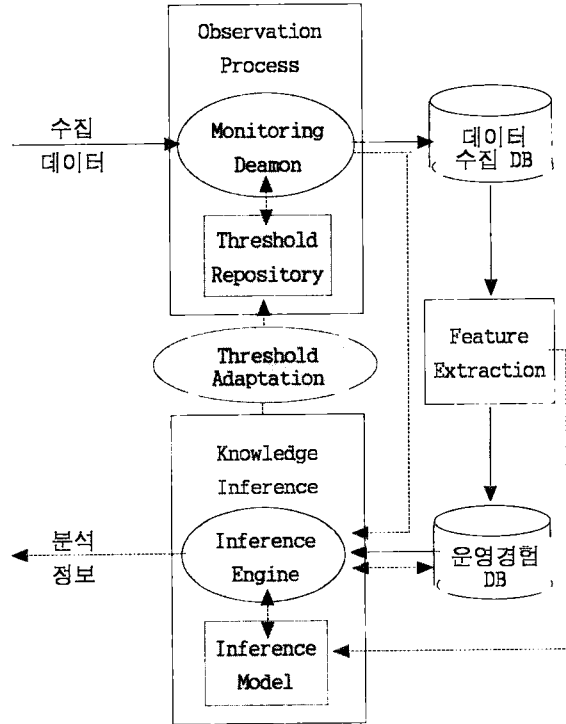


그림 3. 지식 발견 모델 구조

4.1.1 Observation Process

Observation Process는 수집되는 트래픽 데이터가 데이터 수집 데이터베이스에 저장되기 전에 관리자로부터 설정된 각 관리항목별 임계값 위반 여부를 monitoring daemon에 의해 지속적으로 감시한다. 각 관리항목별 임계값은 threshold repository에 보관되어 feature extraction을 위한 기준을 제공한다. 따라서, 임계값이 feature extraction을 위한 중요한 기준을 제공하는 만큼 적절한 threshold level이 유지되어야 한다. 이와 함께 네트워크가 환경에 따라 영향을 받는 만큼 threshold level도 이러한 네트워크 환경과 특성에 따라 끊임없이 최적화 되어야 한다.

4.1.2 Feature Extraction

데이터 수집 데이터베이스로부터 지식 발견을 위한 요소들을 추출하는 과정과 그에 따른 관리자의 운영경험과 know-how를 운영경험 데이터베이스에 저장하는 단계로 구성된다. 지식 발견을 위한 요소들은 각 관리항목별 임계값과 threshold level로 구성되며, Knowledge Inference 과정에서 inference model의 기반요소가 된다.

4.1.3 Knowledge Inference

knowledge inference engine을 통해 inference model로부터 지식 발견 단서를 받아 운영경험 데이터베이스로부터 분석에 관련된 관리자의 운영경험과 know-how를 추출한다.

4.1.4 Threshold Adaptation

임계값은 feature extraction을 위한 중요한 기준을 제공하며 지식 발견의 첫 단서를 제공하는 만큼 적절한 threshold level이 유지되어야 한다. 이를 위해 초기에 설정되어 threshold repository에 보관되어 있는 각 관리항목별 임계값들은 knowledge inference 과정에서 최적화될 수 있도록 한다.

4.2 Collaboration Diagram

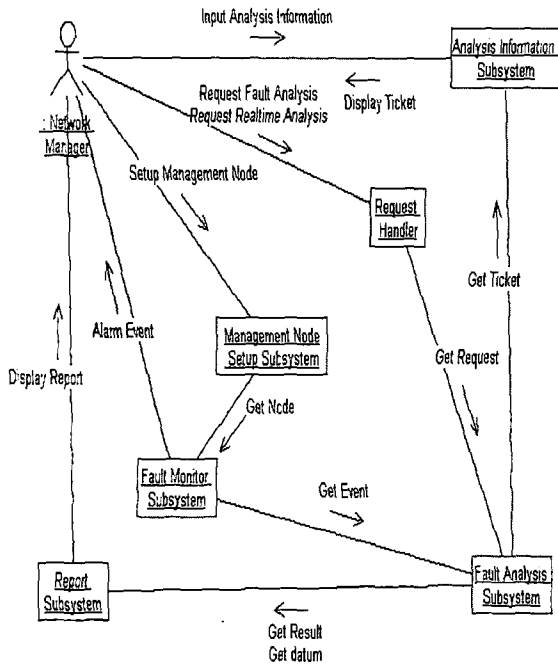


그림 4. 장애 분석 Collaboration Diagram

그림 4는 장애 분석 과정에서 네트워크 운영자의 경험과 노하우를 활용할 수 있도록 네트워크 운영자에 의해서 내려졌던 관리 행위 및 의견 그리고 조치사항에 대한 네트워크 운영자의 지식정보를 관리하는 과정을 보여준다.

4.3 구현

그림 5는 네트워크 운영자의 지식정보 관리 과정에서 관리영역, 관리항목별 threshold level에 따른 네트워크 운영자의 운영경험과 know-how를 운영경험 데이터베이스에 저장하는 화면이다.

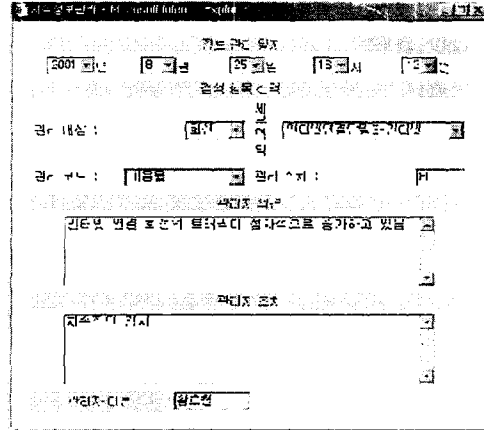


그림 5. 운영경험 지식 관리

5. 결론

분산 컴퓨팅 환경의 증가와 통신망 규모의 확대 그리고 망 구성 요소간의 이질성의 증가에 따라 네트워크 장애로 인한 손실이 커지고 있으며, 이로 인해서 장애관리에 대한 중요성이 크게 부각되고 있다. 하지만 현재의 장애관리시스템들은 네트워크에 장애가 발생하였을 경우 장애에 따른 결과를 받아서 네트워크 상태가 정상인지 비정상인지를 네트워크 운영자에게 보고하는 기능만을 제공하고 있다. 또한 네트워크 운영자는 장애가 발생한 사실만을 관리시스템을 통하여 통보 받을 뿐 장애에 대한 해결은 관리시스템과 별도로 이루어지고 있다. 본 논문은 전력통신망을 대상으로 이러한 네트워크 장애관리의 문제점을 해결하기 위하여 네트워크 운영자의 기술력과 축적된 Know-how를 체계화하고, 이를 시스템화하여 보편기술로 전환시킴으로써 이를 기초로 한 지능적인 장애관리가 가능한 시스템을 구축하는 방안을 제시하였다.

6. 참고문헌

[1] William Stallings, *SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2*, 3rd Edition, Addison Wesley, 1999.
 [2] 전력연구원, "광대역 통합 교환기술 적용 연구", TR.96EJ33.J1999.226, 1999. 5
 [3] A. A. Lazar, W. Wang, R. H. Deng, "Models and Algorithms for Network Fault Detection and Identification: A Review," ICCS/ISITA '92. Communications on the Move., Vol.3, pp. 999-1003, 1992.