

x86 서버 온도 기반 전산 기계실 온도 상태 모니터링에 대한 연구

한호진

고려대학교 컴퓨터정보통신대학원

e-mail : hojeonhan@korea.ac.kr

A Study on Monitoring for Temperature of Computer Room based on Temperature of x86 Server

Ho-Jeon Han

Graduate School of Computer & Information Technology, Korea University

요 약

전산 설비가 운영되는 전산 기계실은 적절한 온·습도 유지가 매우 중요하다. 따라서, 전산 기계실에 대한 온·습도 모니터링 시스템이 중요하게 운영 된다. 하지만 소형 전산 기계실에서는 24 시간 자동 모니터링 시스템이 구축 안되어 있는 경우도 많이 있다. 본 논문에서는 모니터링 시스템이 구축 안된 소형 전산 기계실에서 운영중인 x86 서버들의 온도를 기반으로 전산 기계실의 온도를 모니터링 하는 방법에 대해 제안한다.

1. 서론

서버, 네트워크, 스토리지 등 전산설비는 온·습도에 민감한 장비로 적절한 온·습도 유지가 필수적이다. [1] 따라서, 전산 기계실에 위치한 전산기기가 최상의 상태에서 작동될 수 있도록 공기상태를 조절해주는 다기능 공조 기기인 향온향습기를 통해 유지 관리한다. 이런 향온향습기가 정확하게 그 성능을 발휘하고 있는지를 물리적으로 점검하기 위해 온·습도 기록계를 통해 측정하거나 온·습도 자동 감지기를 통해 관리해야 한다. 대부분의 전산 기계실에 대한 공조 상태는 온·습도 자동 감지기 등을 FMS(시설물관리시스템)에 의해 24*365 시간 모니터링을 하여 이상 현상 발생시 즉시 조치 되도록 운영된다. 하지만 소규모 전산 기계실의 경우 이러한 공조 상태를 모니터링 하기 위한 FMS 를 구축하는 비용, 인력 등 제약 조건이 있어 온·습도 기록계를 통해 수동 감지를 많이 하고 있다. 수동 모니터링에 따라 전산기계실 공조 이상 현상 발생시 즉각적인 대응이 늦어져 시스템 장애까지 발생할 수 있는 위험에 노출 되어 운영 될 수 있는 것이다. 각 x86 하드웨어 제조사에서도 H/W 모니터링 관리툴을 제공하여 서버 온도를 측정할 수 있다. 하지만, x86 서버에서는 절대적인 온도 수치를 통한 모니터링만 제공하여 보통의 경우 높은 온도에 도달 했을 때 감지 되는 경우가 대부분이다. 따라서, 본 논문에서는 x86 서버내 메인보드에서 제공하는 온도를 수집, 변화 분석하여 소규모 전산 기계실의 온도 이상 상태를 점검하는 방안에 대해 제안한다.

2. 전산 기계실 온도 관리 기준

[2]전산 기계실 온도 기준은 과거 22℃ 온도를 일괄 적용 하기도 했으나 최근 전산 장비 기술의 발전에 의해 과거에 비해 그 허용 범위가 넓어지고 있다.

- o 전산망 기술 기준에 관한 규칙 제 13 조
- 온도 : 16℃ 이상 28℃ 이하
- 습도 : 40% 이상 70% 이하

최근에는 데이터센터 전력 비용을 절감하기 위해 고온 데이터센터를 연구하고 있기도 하지만 아직 많은 데이터 센터가 위 관리 기준에 맞게 운영되고 있다. 그리고 위와 같은 기준을 토대로 대부분의 대규모 전산 기계실은 FMS 를 이용하여 온·습도 관리를 하고 있다. 하지만 규모가 크지 않은 전산 기계실의 경우 온도계, 습도계를 이용한 수동 관리 되기도 한다.

3. x86 서버 온도 현황 분석

3.1 전산 기계실 온도와 x86 서버 온도 연관 관계

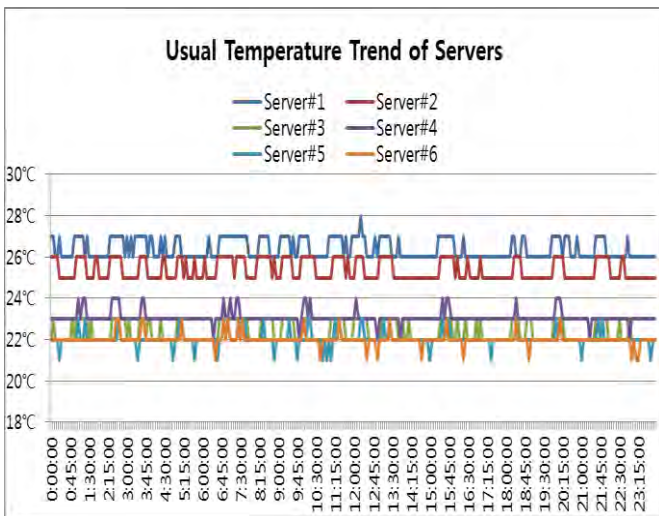
표 1 은 전산 기계실 온도 관리 기준을 준수하여 20℃에서 22℃이내 온도를 유지하는 9 개 전산 기계실의 67 대 x86 서버에서 측정된 온도를 보여준다. 전산 기계실 관리 기준대로 전산 기계실 온도를 유지한다고 해도 서버 주변의 온도는 32℃까지도 올라 갈수 있음을 알 수 있다. 이는 서버가 장착된 위치에 따라 동일 전산 기계실 내에서도 온도가 서로 차이를 나타낸다.

<표 1> 9 개 전산 기계실내 x86 서버 온도 현황

구분	기계실 온도	서버 대수	각 서버별 온도 현황	
			최고 온도 서버	최저 온도 서버
기계실#1	21℃	6 대	27℃	21℃
기계실#2	20℃	7 대	31℃	20℃
기계실#3	21℃	7 대	32℃	21℃
기계실#4	22℃	10 대	28℃	24℃
기계실#5	20℃	7 대	30℃	20℃
기계실#6	20℃	8 대	25℃	21℃
기계실#7	20℃	9 대	30℃	20℃
기계실#8	20℃	6 대	25℃	20℃
기계실#9	20℃	7 대	28℃	20℃

3.2 x86 서버 온도 변화 추이 분석

그림 1 은 기계실#1 에서 운영 중인 x86 서버 6 대의 평상시 온도 변화 추이이다. 평상시 서버들의 온도 변화는 2℃내외로 안정적으로 운영됨을 알 수 있다.



(그림 1) 평상시 각 서버별 온도 변화 추이

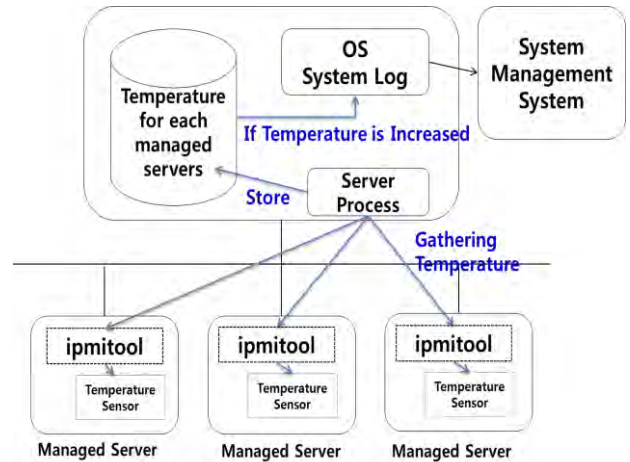
4. x86 서버 온도 기반 전산 기계실 온도 모니터링

4.1 기본 아키텍처

본 장에서는 x86 서버에서 IPMI(Intelligent Platform Management Interface) 기반 전산기계실 온도 모니터링 방안 에 대한 구조와 특징들을 새롭게 제안한다. Intel 이 주도하고 많은 x86 제조사가 참여하고 있는 IPMI 는 x86 서버내에서 사용되는 지능형 플랫폼 관리 인터페이스로 운영체제에서는 관리할 수 없는 하드웨어 장치들에 대한 인터페이스 기능을 제공하며, 리눅스 및 윈도우 등 x86 기반 운영체제에서 사용 가능하다. 또한, 로컬 장비뿐만 아니라 원격에 있는 시스템의

장비에 대해서도 확인 가능하다.

그림 2 은 소형 전산 기계실 내 전체 x86 서버 온도를 수집하는 구성도이다.

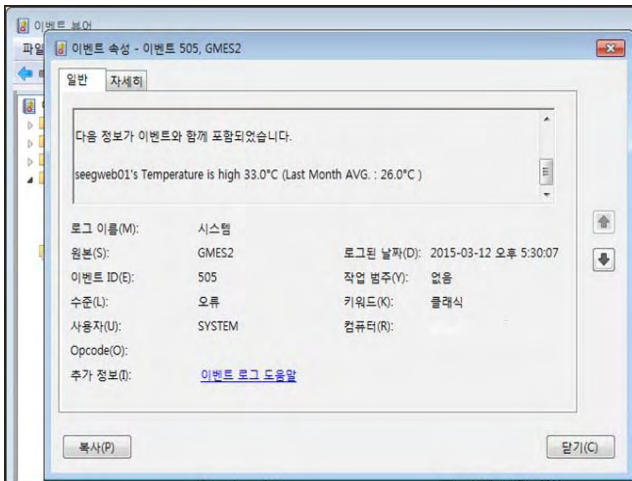


(그림 2) x86 서버 온도 수집 구성도

각 관리 대상 서버에는 ipmitool 이 설치 되어 있으며, ipmitool 명령어를 이용해 수집 서버에서 매 10 분마다 관리 대상 서버들의 온도를 수집 한다. 수집된 온도는 데이터베이스에 저장을 하며, 수집된 온도를 기반으로 평상시 대비 온도가 일정 수준 이상 상승 되면 수집 서버의 운영체제 시스템 로그에 이벤트를 발생시킨다. 시스템 로그에 발생된 이벤트는 SMS(System Management System)를 통해 시스템 관리자가 모니터링 하도록 구현된다.

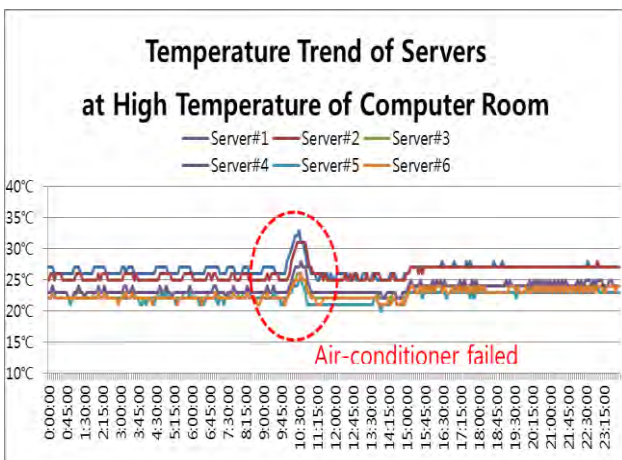
4.2 x86 서버 온도 변화 감지를 통한 전산 기계실 온도 모니터링

x86 제조사들이 지원하는 하드웨어 모니터링 툴은 보통 35℃ 혹은 38℃ 이상일 경우 경고 이벤트를 발생 시킨다. 하지만 서버 온도가 38℃임을 감지한 순간은 이미 향온항습기에 문제가 발생한 지 상당한 시간이 흐른 뒤이다. 이미 상당한 시간이 흐른 만큼 서버의 운영 한계 온도인 40℃에 43℃ 정도까지 도달하기까지는 적은 시간이 소요된다. 이는 서버가 높은 온도로 인해 강제 종료될 가능성이 높음을 의미하며 또한 데이터 손실 등이 발생 할 수도 있는 가능성이 높아짐을 의미한다. 따라서, 본 논문에서 제안하는 방법처럼 IPMI 를 통해 각 서버들의 온도를 10 분간격으로 계속 측정하고, 평상시 온도를 미리 알고 있다면, 좀더 빠르게 평상시 대비 각 서버의 온도가 상승되는 것을 감지 할 수 있다. 평상시 서버의 온도 변화가 보통 2℃ 내외에서 변화가 되는 만큼 전월 최대 온도값 대비 5℃ 이상 상승시 경고 이벤트를 발생할 수 있다면 좀더 빠르게 전산 기계실 공조 시스템 이상 상태를 확인 할 수 있다. 그림 2 는 시범 적용한 서버에서 평상시 대비 온도가 상승한 것을 감지한 운영체제의 시스템 로그 이다.



(그림 2) x86 서버 온도 상승시 온도 감지 이벤트

그림 3 은 그림 2 의 이벤트가 발생시 실제 각 서버들의 온도를 나타낸다. 정상 운영시 각 서버들의 온도가 21°C에서 26°C 사이를 유지하고 있었는데, 정상시 대비 온도가 5°C 이상 상승된 구간이 있음을 직관적으로 볼 수 있다. 이는 전산 기계실내 향온습습기 2 대 중 1 대가 고장 나면서 전산 기계실의 온도가 올라간 사례이다. x86 서버에서 평상시 대비 온도가 5°C 이상 증가하여 운영체제 시스템 로그에 이벤트 발생했고, 해당 내용을 SMS 에서 인지한 것이다. 시스템 담당자는 해당 전산 기계실 시설 담당자에게 확인 요청하여 조치를 진행하였다. 이와 같이 전산 기계실 이슈를 빨리 발견하면 공조 시스템 수리 시간도 확보 할 수 있고, 온도를 정상화하기 위한 비상 대응 대책도 수립 가능하다. 만약 전산 기계실의 온도를 정상화 하는데 오랜 시간이 소요 되는 경우와 같이 최악의 경우에는 하드웨어 온도 저항 임계치 도달하기 전 사전에 이해관계자들과 안정적으로 시스템을 다운 하는 것도 협의 할 수도 있다.



(그림 3) 전산 기계실 온도 상승시 서버별 온도

5. 결론

전산시스템을 안정적으로 운영하기 위해서는 많은 모니터링 프로그램 및 시스템이 사용되고 있다. 전산 기계실에 대한 온도 모니터링은 비용이 많이 소요되는 FMS 시스템 등을 통해 운영 할 수 있지만, 본 논문에서는 IPMI 를 통한 x86 서버 온도 기반 전산기계실 온도 모니터링의 구조와 장점을 제안하였다. 향후 연구에서는 x86 서버 기반 온도 모니터링에 대한 정확도를 높이기 위한 알고리즘에 개선방안을 도출 할 계획이며, 또한 습도에 대한 모니터링까지 확대 적용 방안까지 추가할 계획이다.

참고문헌

- [1] Telecommunications Technology Association, "Guideline for Management of Computer Room", pp.33-34, Dec. 26, 2007.
- [2] Telecommunications Technology Association, "Guideline for Establishment of Green Data Center", pp.19-20, Dec. 23, 2010
- [3] Intel. "Intelligent Platform Management Interface; Specifications", [Internet], <http://www.intel.com/content/www/us/en/servers/ipmi/ipmi-v2-rev1-1-spec-errata-6-markup.html>