

클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자를 위한 모니터링 서비스 설계

이하나, 김혁호, 김양우
동국대학교 정보통신공학과
e-mail : {lhn1007, hulegea, ywkim}@dongguk.edu

Design of Cloud Monitoring Service for User in Cloud Computing

Hana Lee, Hyukho Kim, Yangwoo Kim
Dept. of Information and Communication Engineering, Dongguk University

요 약

클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 다수의 고객들에게 높은 수준의 확장성을 가진 IT 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅이다. 데이터 센터내의 가상화된 스토리지를 할당 받아 개인의 PC 환경처럼 사용하는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자들은 자신의 데이터가 저장된 위치, 현재 리소스 사용률 등의 정보를 필요로 한다. 그러나 현재 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 이런 정보들을 사용자에게 서비스하지 않는다. 따라서 본 논문에서는 데이터 센터내의 할당 받은 사용자의 스토리지 리소스 사용량, 서비스 정보, 데이터 전송률을 모니터링 하여 실시간으로 서비스 해주는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자를 위한 모니터링 서비스를 제안한다.

1. 서론

클라우드 컴퓨팅[1][11]은 인터넷 기술을 활용하여 다수의 고객들에게 높은 수준의 확장성을 가진 IT 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨팅이다. 또한 SOA(Service-Oriented Architecture) 를 적용한 IT 분야의 새로운 컴퓨팅 패러다임으로 이기종의 분산된 자원을 이용하여 가상의 슈퍼컴퓨터를 만드는 그리드 컴퓨팅 개념과 필요할 때 마다 자원에 대한 값을 지불하고 사용하는 유틸리티 컴퓨팅을 혼합한 개념이다. 하지만 데이터 센터내의 가상화된 스토리지를 할당 받아 개인의 PC 환경처럼 사용하는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자들은 자신의 데이터가 저장된 위치, 현재 리소스 사용률 등의 정보를 필요로 한다. 그러나 현재 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 스토리지 정보 리소스 사용량, 서비스정보, 데이터 전송률을 사용자에게 서비스하지 않는다.

따라서 본 논문에서는 데이터 센터내의 할당 받은 사용자의 스토리지 리소스 사용량, 서비스 정보, 데이터 전송률을 모니터링 하여 실시간으로 서비스 해주는 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자를 위한 모니터링 서비스를 제안한다. 이를 통해서 사용자는 모니터링 정보를 사용자 인터페이스를 통해 실시간으로 확인할 수 있고, 클라우드 제공자는 여러 사용자들의 모니터링 정보를 확인하고 관리할 수 있다. 이런 모니터링 서비스는 사용자들의 히스토리 정보를 저장해서 추후에 사용자가 필요로 하는 자원을 예측이 가능해진다. 이를 통해 사용자와 제공자 사이의 서비스

레벨 계약(SLAs)을 확립할 수 있고 시스템의 신뢰성과 QoS 를 보장할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2 장에서는 모니터링 서비스를 설계하기 위해 필요한 기술들에 대해 설명한다. 3 장에서는 모니터링 서비스 구조에 대해 기술하고, 4 장에서는 모니터링 서비스 인터페이스 구조 대해 기술한다. 마지막 5 장에서는 결론과 향후 연구사항을 기술한다.

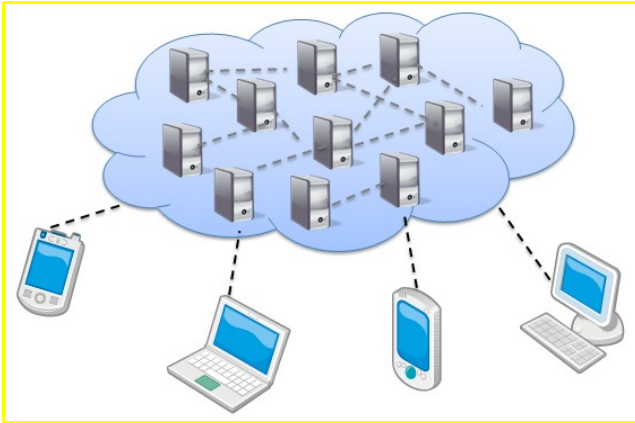
2. 관련연구

2.1 클라우드 컴퓨팅

클라우드 컴퓨팅[5]은 가상화를 통해 연결되어있는 컴퓨터로 구성된 병렬 및 분산 시스템의 한 종류이다. 이 시스템은 서비스 제공자와 소비자 사이의 협상을 통해 이루어진 SLAs 에 기초하여 클라우드 데이터센터 내의 자원을 동적으로 제공한다.

클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자들은 그림 1 과 같이 인터넷이 연결된 단말을 통해 데이터 센터에 접속하여 사용자 자신이 원하는 애플리케이션, 스토리지, OS 등 필요한 자원을 사용하고 사용량에 기반하여 대가를 지불한다.

클라우드 컴퓨팅은 포털사이트에서 제공하는 웹 메일, 블로그, 웹 하드 서비스나 웹 호스팅 서비스를 통해 이미 사용되고 있다. 그러나 예전에는 소프트웨어 기술의 한계와 네트워크를 통해 전달할 수 있는 물리적인 정보량의 한계로 인해 인터넷으로 제공 가능한 서비스의 수준과 범위가 제한적 이었다.

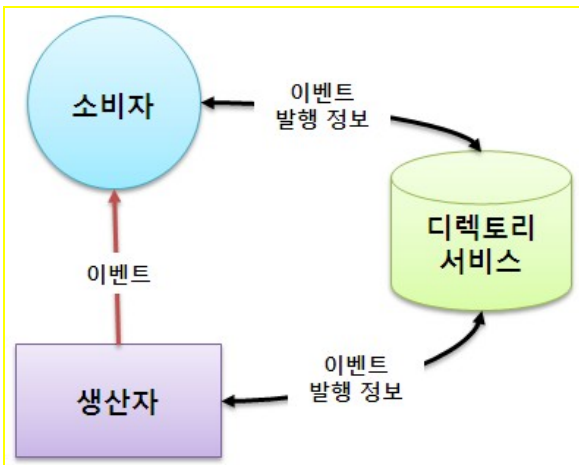


(그림 1) 클라우드 컴퓨팅 환경

하지만 최근에는 네트워크의 고도화 및 가상화와 같은 소프트웨어 기술이 발전되면서 광범위한 분야의 소프트웨어와 IT 자원들이 인터넷을 통해 제공될 수 있는 환경이 마련되었다. 이에 따라 클라우드 컴퓨팅을 통해 제공될 수 있는 IT 서비스의 수준과 범위가 확대되었다[1].

2.2 GMA(Grid Monitoring Architecture)

GMA 는 OGF(Open Grid Forum)의 GMA-WG(Grid Monitoring Architecture Working Group)[3]에서 제안한 그리드 모니터링 시스템이다. GMA 는 데이터 그리드와 같은 광범위한 시스템의 많은 이기종 자원을 모니터링 한다. GMA 는 낮은 지연, 높은 전송률, 적은 오버헤드, 보안성, 확장성 등의 요구사항을 만족해야 한다. GMA 는 그림 2 과 같이 디렉토리 서비스(Directory Service), 생산자(Consumer), 소비자(Producer)의 세 부분으로 구성되어 있다.



(그림 2) GMA 구조

디렉토리 서비스는 생산자, 소비자, 이벤트의 발생 정보를 관리하고 생산자는 모니터링 자료를 수집하여 취합하고 소비자에게 모니터링 정보를 전달한다. 소비자는 생산자로부터 전달 받은 모니터링 정보에 접근할 수 있고 사용할 수 있다.

GMA 는 모니터링 시스템의 기본 구성 방식만 제

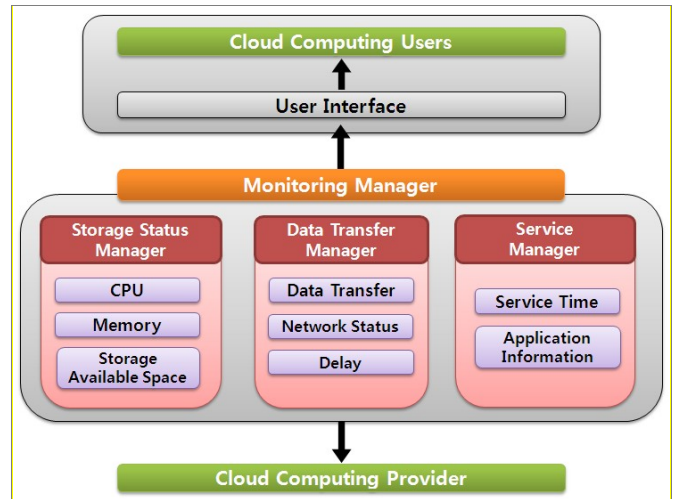
시할 뿐 구현에 관한 세부 사항이 정의되어 있지 않기 때문에 구현된 모니터링 애플리케이션간의 호환성이 부족하다.

2.3 R-GMA (Relational Grid Monitoring Architecture)

R-GMA [7]는 그리드 정보 및 모니터링 시스템으로서 유럽 데이터 그리드 프로젝트[8]에서 개발되었다. R-GMA 는 GMA 명세서에 대한 구현물이다. R-GMA 는 호스트, 네트워크, 서비스, 애플리케이션 모니터링 자료 등에 대한 정보를 전송한다. R-GMA 는 R-GMA 클라이언트, 에이전트, 생산자, 소비자, 중재자, 레지스트리 등으로 구성되어 있다. R-GMA 는 생산자에서 소비자로 정보를 전달하기 위해 두 가지 접근 방법을 제공하는데 풀(Pull) 모델과 푸쉬 (Push) 모델이 있다. 풀 모델을 사용할 경우 소비자는 생산자에 대해서 질의를 요청할 수 있다. 푸쉬 모델의 경우에 소비자는 스트리밍 형태의 질의를 수행한다. 생산자는 표준화된 스키마를 사용하여 정보를 발행하여 소비자에게 전체 모니터링 자료가 하나의 가상 데이터 베이스로 보여지도록 한다.

3. 모니터링 서비스 구조

본 논문에서는 클라우드 데이터 센터 내의 할당 받은 스토리지의 신뢰성 확보를 위해 스토리지 정보를 모니터링 하는 모니터링 서비스 모델을 제안한다.



(그림 3) 클라우드 자원 모니터링 구조

본 논문에서 제안한 모니터링 서비스 구조는 그림 3 과 같이 크게 클라우드 컴퓨팅 사용자, 제공자, 그리고 모니터링 정보를 취합하고 사용자, 제공자에게 전송하는 모니터링 관리자(Storage Status Manager), 데이터 전송 관리자(Data Transfer Manager), 서비스 관리자(Service Manager)의 세 부분으로 구성된다.

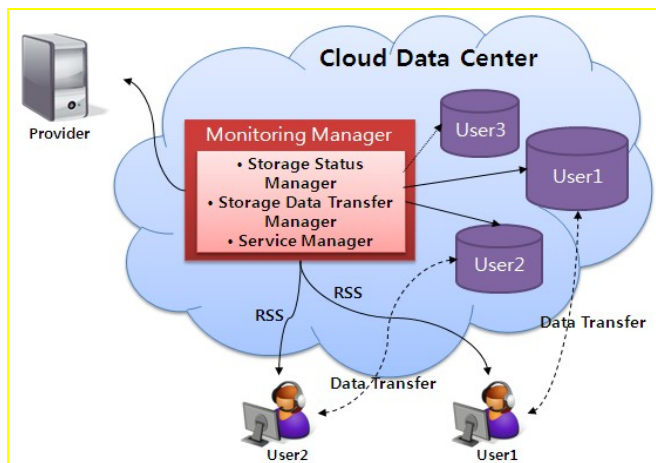
스토리지 상태 관리자는 클라우드 데이터센터 내에 사용자가 할당 받아 사용하는 스토리지의 상태정보를 모니터링 해준다. 할당 받은 스토리지의 CPU, Memory,

Storage 사용량을 체크해서 사용자에게 실시간으로 모니터링 한다. 스토리지 데이터 전송 관리자는 사용자와 할당 받은 스토리지 내의 데이터를 전송할 때 발생하는 전송률과 네트워크 상태, 전송지연시간을 모니터링 한다. 사용자 레벨에 따라 기본 전송량을 초과할 경우 전송을 제한하거나 추가로 사용요금을 부과할 수 있다. 서비스 관리자는 클라우드 스토리지 사용에 대한 전반적인 서비스를 모니터링 하는데 스토리지 접속시간과 이용시간, 사용 가능한 애플리케이션 정보를 모니터링 해준다.

각각의 관리자를 통해 수집된 정보는 모니터링 관리자를 통해 취합되고, 사용자와 제공자에게 각각 서비스 된다. 사용자에게 제공될 때는 사용자 인터페이스를 통해 제공하며 제공자는 모든 사용자의 모니터링 정보를 확인할 수 있고, 모니터링 정보를 사용자에게 따라 통계화 하여 볼 수 있다.

4. 모니터링 서비스 인터페이스

본 논문에서 제시한 모니터링 서비스에서 모니터링 정보의 발생과 전송은 그림 4와 같다.



(그림 4) 서비스 인터페이스

사용자는 이미 클라우드 데이터센터 내의 가상화된 스토리지를 할당 받았다고 가정한다. 먼저 사용자가 클라우드 데이터센터 내의 할당 받은 스토리지에 접속한다. 사용자가 스토리지에 접속하면 모니터링 관리자 내의 스토리지 상태 관리자, 스토리지 데이터 전송 관리자, 서비스 관리자가 사용자의 스토리지에 접속하여 각각의 해당되는 모니터링 항목을 수집한다. 수집된 모니터링 정보는 모니터링 관리자가 취합하여 결과를 사용자에게 실시간으로 서비스 한다. 각 사용자에게 제공된 모니터링 결과는 클라우드 서비스 제공자에게도 보여지게 된다.

모니터링 결과를 사용자에게 전송하는 과정에서 개인정보가 유출될 위험이 있다. 따라서 모니터링 정보를 보안이 강화된 RSS (Really Simple Syndication) 문서의 형태로 사용자에게 전송한다. RSS 문서에는 모니터링 관리자가 취합한 모니터링 정보가 들어있는데 스토리지의 CPU, Memory, Storage 사용량, 데이터 전송률, 서

비스 시간과 사용하고 있는 애플리케이션 정보가 포함되어 있다. 또한 사용자 아이디를 포함한 사용자 정보와 히스토리 정보를 포함한다. 사용자에게는 RSS 리더를 통해 보여지게 된다. 사용자가 개인의 스토리지에서 접속을 종료하면 스토리지에 접속해서 모니터링 정보를 수집하던 모니터링 관리자도 접속을 종료하게 된다.

사용자는 모니터링 정보를 모니터링 관리자를 통해 실시간으로 확인할 수 있고, 제공자는 여러 사용자들의 모니터링 정보를 확인하고 관리할 수 있다. 이런 모니터링 기능은 사용자들의 히스토리 정보를 저장해 추후에 사용자가 필요로 하는 자원을 예측해 사용자에게 적합한 서비스를 제공할 수 있으며 사용자와 제공자 사이의 서비스 레벨 규약을 확립하고 제공자와 사용자 사이의 신뢰성과 QoS를 보장할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅에서 QoS 보장은 중요한 이슈이다. 본 논문에서 제안한 모니터링 서비스를 통해 각 사용자의 히스토리 정보를 저장하여 추후 사용자에게 맞는 서비스를 제공할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

클라우드 컴퓨팅은 대규모의 데이터센터에서 필요한 만큼의 자원을 할당 받아 사용하는 SOA 기반의 IT 분야의 새로운 컴퓨팅 환경이다. 하지만 사용자들은 클라우드 컴퓨팅 환경내의 스토리지 내에 자신의 데이터가 저장된 위치, 현재 리소스 사용률 등의 정보를 필요로 한다. 그러나 현재 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 스토리지 정보를 사용자에게 제공하지 않는다.

본 논문에서 제안한 클라우드 컴퓨팅 환경에서 사용자를 위한 모니터링 서비스는 사용자의 스토리지 리소스 사용량, 서비스 정보, 데이터 전송률을 모니터링 하여 실시간으로 제공하는 서비스를 제안하였다. 또한 사용자들의 히스토리 정보를 저장하여 추후에 사용자가 필요로 하는 자원을 예측하여 사용자에게 적합한 서비스를 제공할 수 있게 하였다. 이에 따라 본 논문에서 제안한 모니터링 서비스는 사용자와 제공자 사이의 서비스 레벨 규약을 확립하는데 기여하며 제공자와 사용자 사이의 신뢰성을 높이기 때문에 QoS를 보장받게 된다.

향후 연구 과제로는 본 논문에서 제안한 클라우드 환경에서 사용자를 위한 모니터링 서비스를 구현이 필요하다. 모니터링 정보를 사용자에게 서비스 하기 위해서는 사용자와 클라우드 데이터센터 사이에 모니터링 결과를 서비스 하는 과정에 있어서 보안이 철저하게 유지되어야 하는데 RSS 문서 보안 외에도 전송 중에 정보를 보호할 수 있는 부분의 연구가 더 필요하다. 또한 가젯이나 위젯과 같은 서비스를 통해 사용자 인터페이스 환경을 구현하여 사용자 편의성을 향상시키는 것도 필요할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 정재호 “클라우드 컴퓨팅의 현재와 미래, 그리고 시장전략”
- [2] 권성주, 최재영, 이지수 “계층형 구조를 기반으로 한 모니터링 시스템”, 정보과학회논문지
- [3] GMA White Paper, <http://www-didc.lbl.gov/GGF-PERF/GMA-WG>
- [4] Global Grid Forum(GGF), Grid Monitoring Architecture (GMA) Working Group, <http://www-didc.lbl.gov/GGF-PERF/GMA-WG>
- [5] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, Srikumar Venugopal, “Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities”
- [6] IBM “From Cloud Computing to the New Enterprise Data Center”
- [7] Cooke, A., Gray, A.J.G., Ma, L., Nutt, W., Magowan, J., Oevers, M., Taylor, P., Byrom, R., Field, L., Hicks, S., Podhorszki, N., Coghlan, B.A., Kenny, S. and O’Callaghan, D., R-GMA: An Information Integration System for Grid Monitoring. Robert Meersman, Zahir Tair and Douglass C., Schmidt (eds), COOPIS 2003, Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2003, 2888, pp. 462-481.
- [8] The Datagrid project. February 2004, <http://eudatagrid.web.cern.ch/eudatagrid/>
- [9] 광재혁, 이필우 “웹서비스 자원 프레임워크에 기반한 그리드 자원 정보 및 모니터링 시스템의 설계 및 구현” 2007년 한국정보과학회
- [10] <http://cyber.law.harvard.edu/rss/index.html>
- [11] Gartner(2007), “a style of computing in which massively scalable IT-enabled capabilities are delivered ‘as a service’ to multiple customers using internet technologies”
- [12] 허용석, 정재일, 임홍빈 “그리드 미들웨어 QoS 최적화를 위한 자원 모니터링 시스템” 2003 한국정보과학회