

모바일 환경에서 원격지 시스템의 고장 진단을 위한 로그 인덱싱

박병율[○], 윤병선, 임종태
공주대학교 컴퓨터공학과
{brpark[○], sun33, jtlim}@kongju.ac.kr

A Log Indexing Strategy for Fault-Detections of Remote Systems in Mobile Computing Systems

Byeongrul Park[○], Byeongseon Yoon, Jongtae Lim
Dept. of Computer Engineering Kong-Ju National University

요 약

네트워크 노드의 고장진단 내용을 모바일 클라이언트에 실시간으로 서버하기 위하여는 정보를 최소화 하여야 한다. 이를 위해 고장진단의 내용을 인덱스하고 인덱스된 정보만을 모바일 클라이언트에 서버함으로써 모바일 클라이언트가 소요하는 비용을 최대한으로 줄였다. 네트워크 관리자는 모바일 환경을 이용하여 실시간으로 메인 서버에 접속하며, 자신이 관리하는 시스템의 상태를 파악하여 오류나 고장의 시간을 줄임으로 효율적으로 시스템을 운영한다. 로그는 메인 서버에 순차적으로 저장되고 인덱스 됨으로 모바일 환경에서의 검색 속도를 향상시킨다.

1. 서론

인터넷이 정보화 사회의 핵심 요소로 성장함에 따라 언제 어디서나 정보를 활용할 수 있는 모바일환경에 대한 관심이 커지고 있다. 일반적으로 메인서버에서 발생하는 로그상황은 발생 순서에 따라 데이터베이스에 순차적으로 기록하고, 저장된 순서에 따라 전체 로그상황을 대상으로 순차 검색을 수행한다. 그러나 모바일 클라이언트를 통한 검색에서는 검색 시간이 길어지면 비효율적인 시스템이다[2,3]. 검색시간이 길어지는 문제점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 로그를 인덱싱한다. 또한 모바일 클라이언트를 지원하며, 고장 진단의 결과를 시스템 관리자가 언제 어디서나 관리하고자 하는 시스템의 상태를 파악할 수 있도록 하여 준다. 본 논문의 2장은 관련연구로 구성되며, 3장은 원격지 시스템과 메인서버간의 전송된 로그를 인덱싱하여 모바일 클라이언트에서 검색 시 검색시간을 최소화 하는 방법과 이를 고장 진단에 활용하는 방안을 알아본다. 4장은 원격지 시스템과 메인서버 상호간에 전송된 로그를 모바일 클라이언트에서 검색하여 고장을 진단한다. 5장에서 본 논문의 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 분산 실시간 시스템을 위한 고장 탐지

실시간 분산처리 시스템에서의 통신은 신뢰성이 높아야 한다. 신뢰성이 높은 그룹통신 프로토콜을 개발하기 위해서는 발생 가능한 고장들을 알아내고, 고장 발생시에 고장을 탐지하고 적절한 처리를 할 수 있어야 한다.

모든 노드들은 자신의 존재를 알리기 위해 이웃 노드에게 주기적으로 heartbeat 시그널을 전송한다. 반대로 모든 노드들은 이웃 노드로부터 주기적으로 heartbeat 시그널을 수신하고 일정 기간동안 heartbeat가 도착되지 않는다면 이웃 노드를 고장으로 간주하게 되어 감독자(supervisor)에게 suspicion report를 전송한다. Suspicion report를 수신한 감독자는 해당 노드의 고장을 인식하고 이러한 고장 사실을 정상 노드들에게 전달한다[1]. 결과에서는 heartbeat 시그널의 주기가 짧을수록 빠른 탐지시간이 나타남을 보이고 있다.

분산 실시간 시스템을 위한 고장 탐지 연구는 논리적인 링으로 구성된 네트워크 상에서 고장 탐지에 관하여 연구했다.

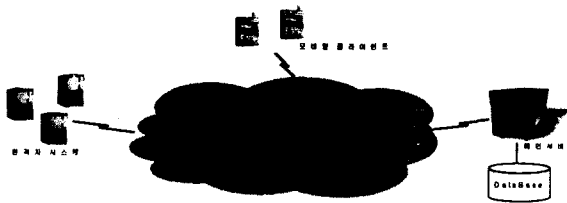
2.2 일관성 제어를 위한 로그 인덱싱

로그는 서버에 순차적으로 저장되고, 모바일 클라이언트에서 빠른 검색을 위하여 로그는 객체의 영역정보인 MBK에 의해서 공간인덱싱 되므로 검색결과가 빠르다. 또한 모바일 클라이언트에 캐시된 영역 정보에서 질의를 통하여 로그 정보를 검색한 후 불필요한 로그를 제거하여 로그를 일관성 있게 유지한다. 공간 로그 인덱스를 통해 로그의 검색 시간을 최소화하고 공간 로그 관리기법을 통해 저장되는 로그의 양과 모바일 클라이언트로 전송되는 크기를 최소화한다. 로그가 전송되는 크기를 최소화하여 모바일 클라이언트에서 빠른 검색이 되도록 한다. 빠른 로그 검색은 모바일 사용자 즉, 시스템 관리자로 하여금 고장에 대하여 원만하게 처리할 수 있는 요소가 된다.

3. 원격지 시스템의 고장 진단

3.1 원격지 시스템과 메인서버

원격지 시스템을 고장 진단하기 위하여 모바일 클라이언트에서 인터넷을 이용하여 메인서버에 접속하는 시스템 구성도이다[그림1]. 많은 수의 원격지 시스템은 인터넷에서 활발하게 서비스를 하고 있다. 원격지 시스템은 문제발생 없이 서비스를 지속적으로 진행하고 있어야 한다. 원격지 시스템의 정보는 인터넷을 이용하여 메인서버에 있는 데이터베이스에 저장된다.



[그림1] 모바일 클라이언트를 위한 고장 진단 시스템 구성도

메인서버 데이터베이스에 있는 정보를 모바일 클라이언트에서 검색한다. 인터넷을 이용하여 메인서버로부터 검색된 정보를 받는다. 모바일 사용자는 모바일 웹 서버를 통하여 로그 검색을 요청하면, 메인서버의 데이터베이스에 있는 로그를 인덱스하여 로그 검색 시간을 줄여주는 효과가 있다. 순차적으로 저장한 로그는 키 값에 따라 정렬된 레코드를 순차적으로 검색하므로 시간이 많이 걸린다. 로그를 인덱스하면 모바일 클라이언트에서 검색 요청이 들어오면 해당하는 키 값에 직접적으로 접근한다. 로그 저장 시 데이터베이스에 순차적으로

저장되는 로그를 인덱스하여 모바일 클라이언트에서 검색 시 검색 시간을 최소화한다. 인덱스된 로그 파일은 적은 메모리 공간을 가지고 모든 것을 운영해야 하는 모바일 클라이언트에서는 빠른 검색 효과를 보인다. 로그를 인덱스하면 전송속도와 로그 관리를 하는데 있어서 효과가 크다.

3.2 로그 인덱스

메인서버에서 원격지 시스템의 현재 작동 상태를 판단하기 위한 자료로 활용하기 위해 트랜잭션을 발생시킨다. 트랜잭션에 의해 발생된 로그에는 원격지 시스템의 정보가 기록되어 있으며 메인서버의 데이터베이스에 순차적으로 저장된다. 순차적으로 기록된 로그는 쿼리의 수행 속도 능력이 현저히 떨어진다. 인덱스는 쿼리의 수행 속도를 개선할 수 있는 중요한 요소이다. 쿼리 응답 속도에 문제가 있는 경우는 쿼리 자체보다는 많은 부분이 인덱스가 없거나 잘못된 인덱스 설정으로 기인하게 된다. 인덱스 생성은 주로 자료의 조회 속도를 개선할 수 있으며, 조회 뿐 아니라 검색 조건을 가진 갱신에 대해서도 수행 속도를 높일 수 있다. 인덱스의 설정으로 속도가 개선되지 않는 부분은 삽입, 검색 조건이 없는 갱신이라 할 수 있다.

3.3 모바일 환경에서의 고장 진단

모바일 클라이언트는 우리가 일상적으로 사용하는 컴퓨터 보다는 휴대성이라는 장점을 제외하고는 입력과 출력이 불편하다. 하지만, 모바일 클라이언트의 최대 장점인 이동성을 최대한 부각 시켜 활용해야 한다.

메인서버는 원격지에 존재하는 시스템에 일정한 주기를 가지고 정보를 요청한다. 메인서버로부터 정보 요청을 받은 시스템은 자신의 현재 상황을 메인서버에 응답한다. 메인서버와 원격지 시스템은 인터넷을 이용하여 정보를 교환한다. 메인서버는 원격지 시스템과의 정보 교류를 위하여 항상 서비스 중이어야 한다. 메인서버에서 원격지 시스템이 정상적인 서비스가 이루어지고 있는지 확인하기 위해서는 원격지 시스템에 접근하여야 한다.

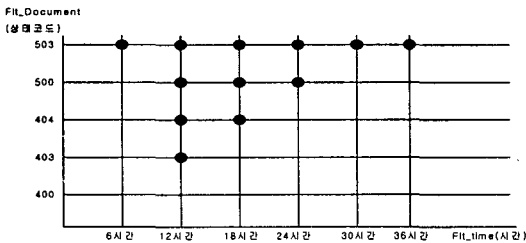
로그는 데이터베이스에 순차적으로 저장되는 특징을 가지고 있다. 순차적으로 저장되어 있는 로그는 관리자가 모바일 클라이언트를 이용하여 정보를 검색 시 검색 시간이 오래 걸리는 문제점을 가지고 있다. 모바일 클

라이언트에서는 적은 메모리 공간을 효율적으로 활용하기 위해서는 전송하는 데이터의 크기가 작아야 한다. 메인서버에 저장되는 로그는 순차적으로 저장되어 있으며, 이는 모바일 클라이언트에서 검색 시 많은 시간을 요구한다. 검색 시간을 단축하기 위해서는 메인서버에 저장되는 로그를 인덱스하여 데이터에 직접접근 한다. 인덱스 로그는 모바일 클라이언트에서 정보 요청이 들어오면 빠른 결과를 보여준다. 관리자가 원하는 원격지 시스템 정보는 모바일 클라이언트를 이용하여 실시간으로 확인한다. 확인된 정보를 이용하여 관리자는 원격지 시스템이 서비스를 하고 있는지 아니면 서비스가 멈추어져 있는지 상태를 파악한다. 모바일 클라이언트를 이용하여 관리자는 시간과 장소에 구애 받지 않고 원격지 시스템을 관리 할 수 있다.

4. 로그 인덱싱 효과

4.1 로그를 이용한 고장 진단

서버는 원격지 시스템의 상황을 체크하여 데이터베이스에 저장하고, 모바일 관리자는 모바일 환경에서 서버에 접근하여 고장진단내역을 다운받는다. [그림 2]는 데이터베이스에 있는 로그를 가지고 고장 진단내역을 다운받는 사용 예이다. 관리자가 담당하고 있는 하나의 원격지 시스템에 대하여 대표적으로 보여주고 있다. Y축인 Fit_Document에는 웹 서버의 일반적인 고장을 나타내는 코드번호와 X축에는 시간에 따라 기록되도록 한다. 관리자는 고장 원인을 확인하고, 해당 원격지 시스템이 서비스를 할 수 있도록 조치를 취해야 한다. 고장 원인을 파악한 관리자는 다음부터는 이 시스템이 같은 이유로 인하여 고장을 발생하는 것을 방지한다. 고장 진단을 함으로써 원격지 시스템이 고장 없이 지속적으로 서비스를 할 수 있도록 한다.



[그림 2] 원격지 시스템 고장진단

5. 결론

인터넷이 정보화 사회의 핵심 요소로 성장함에 따라 방대한 정보를 담고 있는 기업의 시스템 환경은 더욱 다양화되면서 복잡해지고 있다. 클라이언트에게 정보를 제공해주는 서버의 역할은 정보화 사회에서는 필수요소로 작용한다. 기업에서는 빠르게 변화하는 인터넷 환경과 웹 기술의 발전을 토대로 안정적으로 운영되는 시스템이 필요하다. 모바일 클라이언트를 이용하여 원격지 시스템의 서비스 상황을 실시간으로 확인하면 시스템 관리자는 안정성 있는 시스템 관리를 할 수 있다. 메인서버의 데이터베이스에 저장되어 있는 원격지 시스템의 현재 상태가 기록된 로그는 모바일 클라이언트를 이용하여 실시간으로 받아볼 수 있다. 관리하고 있는 원격지 시스템의 고장이 발생한 경우 시스템이 위치한 곳에 도착하기 전에 시스템의 문제점 및 기존의 처리방안을 확인해 볼 수가 있다. 고장에 대하여 사전 작업 및 고장 발생 후 처리해야 하는 부분을 판단할 수 있는 능력을 키울 수 있다. 아울러 시스템에 대한 인수인계가 자연스럽게 다음 관리자에게 이루어질 수 있는 계기를 마련한다. 고장 진단 시스템의 효율적인 운영으로 기업에 있는 시스템을 저렴한 비용으로 성능을 만족시키며 안정된 웹 서비스를 할 수 있다. 이것은 곧 기업의 경쟁력 확보를 위한 중요한 솔루션이며, 모든 시스템의 신뢰성을 높일 수 있는 근간이 된다. 네트워크 환경에서의 고장 진단은 기업뿐만 아니라 서비스를 하는 모든 시스템 환경을 안정화 시켜 업무의 효율성을 극대화 시킨다. 향후에는 고장 진단 시스템을 다양한 분야에 적용시키고 구현 및 시스템 평가를 통하여 성과와 안정성이 보장된 시스템 모듈을 생성하는 것이 새로운 과제라고 할 수 있다.

** 참고문헌 **

- [1] 김태규, 노진홍, 홍영식, " 분산 실시간 시스템을 위한 고장탐지", 정보과학회 추계학술대회, 제28권 제2호 pp. 67~69, 2001. 10.
- [2] G. Provan and Y. L. Chen, "Model-based fault-tolerant control reconfiguration for general network topologies", IEEE Micro, VOL. 21 No. 05 pp. 64~76, Sep. 2001.
- [3] S. Pleisch and A. Schiper, "Fault-tolerant mobile agent execution", IEEE Trans on Computer, VOL. 52 NO. 02 pp. 209~222, Feb. 2003.