

센서 네트워크에서의 불완전 스트림데이터를 위한 효율적인 스트림 데이터 관리 시스템

박은지⁰, 변정우*, 최다솜*, 김진한*, 오염덕*

⁰*한국교통대학교 소프트웨어학과

e-mail: wjddn1345@nate.com*, ektha3548@naver.com*, jhkim@ut.ac.kr*, rdoh@ut.ac.kr*

An Effective Stream Data Management System for the Incomplete Stream Data on Sensor Network

Eun-Ji Park⁰, Jeong-Woo Byeon*, Da-Som Choi*, Jin-Han Kim*, Ryum-Duck Oh*

⁰*Dept. of Software, Korea National University of Transportation

● 요약 ●

센서 스트림 데이터는 센서 네트워크를 통해 수집되는 데이터로 실시간 처리를 요구하며, 연속적으로 끊임없이 발생하는 스트림 데이터이다. 이러한 스트림 데이터는 양이 방대하여 이를 저장하기가 매우 어려우며, 동시에 데이터를 검색하는 데에는 많은 시간이 소요된다.

본 논문에서는 센서 네트워크에서의 효율적인 스트림 데이터 처리 시스템을 제안한다. 이 시스템은 캐시테이블을 사용함으로써 데이터베이스에 최소화된 접근으로 데이터 스트림 관리 시스템의 성능을 개선하였다. 그리고 센서 네트워크에서 읽어 들여온 불완전 데이터를 효율적으로 정제하고 상위 단계로 전송한다.

키워드: 스트림 데이터(Stream Data), 불완전 데이터(Incomplete data), 데이터 스트림 관리 시스템(Data Stream Management System)

I. 서론

오늘날 무선 네트워크와 센서 기술이 발달하면서 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, USN)가 실용화되고 있다. 센서 네트워크를 통해 수집되는 데이터는 실시간 처리를 요구하며, 연속적으로 끊임없이 발생하는 스트림 데이터이다.

스트림 데이터에 대한 연구는 주로 이를 직접 저장하는 것보다는, 스트림 데이터를 한 번 읽으면서 데이터에 대한 특성분석, 이상특이 패턴 분석, 분류-클러스터링에 대한 연구가 많이 진행되어왔다. 또한 임의의 질의가 아니라 일정 주기로 반복적으로 실행하는 연속질의를 스트림데이터에 대해 효율적으로 처리하는 방법에 대한 연구들이 진행되었다[1].

USN 환경에서는 불필요한 메타데이터의 검색과 처리가 발생하는 데 이러한 과정을 줄이기 위해 필요한 메타데이터만을 캐시 테이블에 구성하여 불필요한 검색과 처리를 방지하고, 데이터베이스에 최소화 된 접근으로 데이터 처리 시스템의 성능을 개선하였다.

II. 관련 연구

빈번하게 발생하는 대용량 데이터를 처리하기 위해 일반적인 데이터 처리 관리 시스템은 데이터를 각각의 저장소에 저장하고 질의에 대해 최적화 작업을 하며, 질의에 대한 결과는 사용자에게 보내지거나 임시의 버퍼에 저장된다. 따라서 본 연구에서는 메인메모리 기반의 데이터 스트림 관리 시스템과 상황 센서 스트림 처리 시스템을 기반으로 연구하였다.

2.1 메인메모리 기반의 데이터 스트림 관리 시스템

메인메모리에 기반으로 한 데이터 스트림 관리 시스템은 대용량 트랜잭션을 고속으로 처리하고자하는 요구에서 시작된 시스템이다. 메인메모리에 기반으로 한 데이터 스트림 관리 시스템의 저장장소는 디스크 기반의 데이터 스트림 관리 시스템과 달리 반도체 메모리이다. 이러한 메인메모리에 기반으로 한 데이터 스트림 관리 시스템은 매우 빠른 응답시간과 높은 트랜잭션 처리 능력을 갖는다[2].

2.2 상황 센서 스트림 처리 시스템

상황 스트림 처리 시스템은 센서 네트워크로부터 전달되는 이종의 센서 스트림을 상황인지 데이터로 변환하여 저장소에 저장한다. 센서 데이터를 상황인지 데이터로의 변환과 각 센서 스트림의 정보와 상황정보간의 결합을 위해 이를 위해 상황 스트림 처리 시스템은 센서 스트림간의 카탈로그 정보를 관리한다. 또한 연속적인 질의를 불린(boolean) 함수 형태로 정의하고, 다양한 연산자, 연속적인 질의를 제공한다. 제안된 상황 스트림 처리 시스템은 센서 스트림 카탈로그 관리기, 센서 스트림 분석기, 센서 스트림 연속 질의 관리기, 센서 스트림 변환기로 구성된다[3].

III. 본 론

본 시스템은 스트림 데이터를 센서 네트워크로부터 읽어 들여 최적화된 데이터를 저장하고, 사용자가 요구한 질의를 효율적으로 처리하여 상위 어플리케이션이나 웹으로 출력하는 스트림 데이터 관리 시스템 모델을 아래 그림1과 같이 구현하였다.

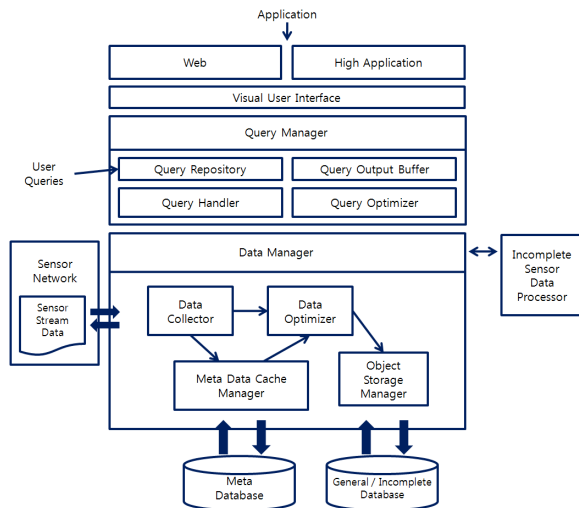


그림 1. DSMS 구조

센서 네트워크에서 들어온 데이터를 Data Manager에서 분류하고 Incomplete Sensor Data Processor로 전송하고 반복적으로 제공된 정보를 지속적인 삽입과 삭제를 통해 MDC 테이블(Meta data Cache Table)을 구성한다.

Incomplete Sensor Data Processor는 전달된 불완전 데이터를 정제한다. 불완전 데이터는 불확실한 값을 갖거나 값을 갖지 않는 경우를 말한다. 그리고 정상데이터와 종합하고 완전한 스트림데이터로 가공하여 Data manager로 보낸다.

Query Manager에서 질의를 처리하고 상위 Application이나 웹으로 출력한다.

IV. 결 론

본 연구에서는 센서 네트워크에서 발생하는 불확실한 값을 갖거나 값을 갖지 않는 경우인 불완전한 데이터까지 정상적인 데이터로 가공할 수 있는 관리시스템을 구현하여 발생하는 불완전 스트림 데이터까지 의미 있는 데이터로 활용하였다. 또한 캐시테이블을 사용함으로써 데이터베이스에 최소화된 접근으로 데이터 스트림 관리 시스템의 성능을 개선하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 과제(결과물)는 "교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과"입니다.

참고문헌

- [1] salee, jhkim, shshin, sbnam, "Implementation of Storage Manager to Maintain Efficiently Stream Data in Ubiquitous Sensor Networks", The Institute of Electronics Engineers of Korea Vol.46, CI편제 No.3, May 2009
- [2] swpark, "The Study on Design of Data Stream Management System based on Main-Memory DBMS", Korea Knowledge Information Technology Society, Dec. 2006
- [3] ojkwon, kjlee, "Design of Contextual Sensor Data Stream Management System", 2008