

실시간 센서 네트워크에서 불완전 센서 스트림 데이터를 위한 질의 처리 시스템

장유호[○], 이상호^{*}, 김용승^{*}, 오염덕^{*}

[○]한국교통대학교 소프트웨어학과,

e-mail: idiot_you@naver.com[○], clean_code@naver.com^{*}, ys@ut.ac.kr^{*}, rdoh@ut.ac.kr^{*}

Query Processing System for Incomplete Sensor Stream Data of in Real-time Sensor Network

You-Ho Jang[○], Sang-Ho Lee^{*}, Yong-Seung Kim^{*}, Ryum-Duck Oh^{*}

[○]Dept. of Software, Korea National University of Transportation

● 요약 ●

무선 센서 네트워크는 센서들을 근거리 네트워크로 연결하여 사용자와 현장의 정보를 실시간으로 연결해 주는 매개체 역할을 한다. 이러한 무선 센서 네트워크는 기존의 컴퓨팅 시스템과는 달리 제한된 자원과 환경 속에서 동작을 해야 하고, 접근이 힘든 곳이나 지속적인 관리가 필요한 지역에서 효율적으로 사용된다. 본 논문에서는 무선 센서네트워크의 제한된 자원 속에서 불완전 스트림 데이터를 효율적으로 정제하고 처리하여 빠르고 정확한 질의어 처리가 가능한 질의 시스템을 제안하였다.

키워드: SNQL, 불완전 데이터(Incomplete data), 센서 네트워크, 스트림 데이터(Stream Data)

I. 서론

오늘날 사람들의 편리함과 일의 효율성 증대에는 센서 네트워크의 구축으로 인한 효과가 크게 적용 했다고 볼 수 있다. 그만큼 오늘날 센서 네트워크의 대한 대중들의 관심과 인지가 높아졌다. 센서들 간의 네트워크를 구성하는 알고리즘, 물리적 논리적인 구조도 중요하지만 센서 네트워크가 구성이 되었을 때 그것을 제어하는 센서 네트워크 질의어(SNQL)의 효율성과 구조도 같이 중요하게 되었다.

센서 네트워크 질의어가 사용자에게서 요청되었을 때 질의 처리가 되는 과정을 분석하여 불필요한 작업을 거치지 않고, 최종적으로 배터리 소모, 전송 비용, 저장 공간 낭비 등의 에너지 소비를 줄이기 위한 방법을 분석하고 유동적인 센서 데이터에 효율적인 질의 처리 기능을 모색하였다. 또한, 전송되는 데이터 중 불완전 데이터에 대하여 어떠한 방식으로 처리될 것인가를 고민하였다. 다른 연구의 논점으로는 센서 노드들에 대한 메타데이터 적 접근으로써 센서 노드들이 위치한 공간적인 질의 연구, 즉, 일정한 위치의 노드들에 대해서만 질의를 수행하는 것에 대한 연구가 필요하다[1].

II. 관련 연구

실시간 센서 네트워크의 질의 처리 시스템으로는 SenDB, TinyDB, Cougar와 같은 시스템 들이 있다. SenDB는 SenOS 기반으로 구동되는 센서 네트워크 질의 시스템이다. SenDB는 Host-PC와 Mote 구분으로 구성되어 있다. 주로 Callback 함수를 이용하여 조도나 온도, 무선 데이터 전송 등을 구현한다[2].

TinyDB는 기본적으로 센서 네트워크 환경을 데이터베이스 테이블로 보는 개념을 기반으로 한 시스템으로써, 질의를 효율적으로 처리하기 위한 에너지 효율적인 분산 질의처리 방법을 제한하고 있다. TinyDB에서는 TinyDB만을 위한 질의 언어인 Tiny-SQL을 제공한다. 이는 Tiny-SQL을 이용하여 TinyDB의 질의어 사용을 효율적으로 증가 시킬 뿐만 아니라 사용자에게 마이בל을 제공하는 셸이나 마찬가지로이다.

III. 본론

1. SNQL 질의어 구조

기본적인 SNQL문의 문법은 기존의 SQL문을 참고하여 이용하였다. 기본적인 틀인 SELECT, FROM, WHERE의 문을 기반으로 하여 PERIOD와 ON EVENT를 적용하여 센서 네트워크상에서의 질의 처리를 수행하도록 하였다.

```

SELECT list
FROM list
WHEER predicate
REPEAT PERIOD period FOR duration
ON EVENT event-condition
END
    
```

그림 1. SNQL 구조

2. Sensor Node 간의 질의처리 절차

센서 노드들을 통하여 얻어지는 데이터들은 모두 사용자에게 올라오는 것이 아니라 각각의 센서 노드에서 사용자로부터 전송된 질의문을 통하여 걸러진다. 이는 데이터의 전송에 소모되는 에너지를 절약하기 위한 방식으로 전송되는 데이터를 최소화시킴으로써 에너지의 소모를 줄이게 된다. 사용자로부터 전송되는 질의는 다음과 같은 과정을 통해 노드로 전송된다.

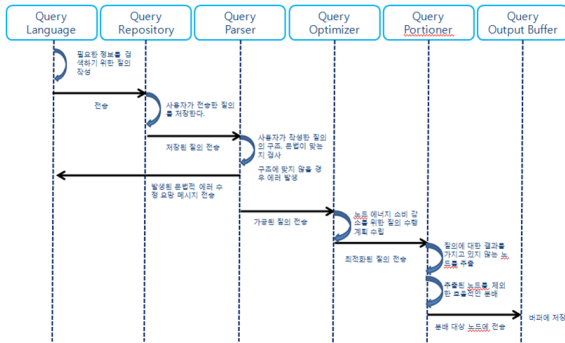


그림 2. 센서 노드와 불완전 센서스트림 데이터 전송(1)

이와는 반대로 노드로 부터 올라오는 데이터들은 DataManager를 통하여 처리 된 후에 사용자에게 보여진다.

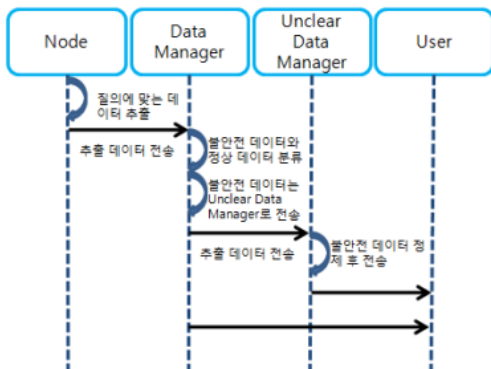


그림3. 센서 노드와 불완전 센서스트림 데이터 전송(1)

IV. 결론

효율적인 질의의 처리를 통한 센서 네트워크의 관리는 네트워크상의 센서 노드들에 대한 배터리의 소모율을 줄이고, 저장 공간의 불필요한 데이터들을 최소화시킴으로서 노드의 효율성을 최대한으로 높인다. 따라서, 센서 네트워크의 수명을 늘리게 되고, 센서 네트워크의 유지보수에 들어가는 비용과 노력을 줄일 수 있다. 본 질의 처리 시스템은 불완전 데이터에 대한 처리 방법을 구성하여 불필요한 데이터로 취급하는 것이 아니라 정제하고 가공하여 사용 가능한 데이터로 처리하였다.

현재 사용되고 있는 질의처리 시스템은 서로 다른 각각의 OS를 기반으로 하여 구동되고 있고, 효율적인 질의 처리 시스템을 구성할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 IT융합 고급 인력과정 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2013-H0401-13-2011).

참고문헌

[1] <http://www.cs.cornell.edu/bigreddata/cougar/>
 [2] mgkim, dohyuk, thkim, "SenDB : Query Processing System for Wireless Sensor Network" Vol. 33, No. 2, Feb. 2006.