

In-Network 데이터 병합 기반 데이터 전처리 기법 연구

임환희[○], 김세준*, 이병준*, 김경태**, 윤희용*

[○]성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

**성균관대학교 소프트웨어대학 소프트웨어학과

e-mail: {lhh423, ks105, byungjun}@skku.edu[○], kyungtaekim76@gmail.com**, youn7147@skku.edu*

Study on data preprocessing method based on In-Network data merge

Hwan-Hee Lim[○], Se-Jun Kim*, Byung-Jun Lee*, Kyung-tae Kim**, Hee-Yong Youn*

[○]Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

**Dept. of Software, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

본 논문에서는 IoT 기기의 각 센서로부터 획득된 데이터에 대한 수집 및 효율적 라우팅 기법을 기반으로 대용량 데이터 수집의 효율성 및 신뢰도 향상을 위해 In-network 데이터 병합 기반 데이터 전처리 기법을 제안한다. 기존의 Wireless Sensor Network에서는 모든 단말 노드가 스스로 라우팅 된 하위 센서 노드들의 데이터를 병합하는 In-network 병합기법을 사용한다. 이 기법은 이벤트가 발생하지 않거나 필요한 쿼리가 없어도 주기적으로 라우팅에 필요한 메시지를 전송하므로 불필요한 에너지 소모를 야기 시키며 데이터 전송 에러가 발생할 확률이 높다. 기존 In-Network 데이터 병합 기법의 효율성 및 정확성을 향상시키기 위해, 본 논문에서는 조건 병합 기반의 In-network 병합 기법을 제안한다.

키워드: In-Network, 병합, WSN(Wireless Sensor Network)

I. Introduction

IoT 환경에서 각 센서로부터 획득된 데이터에 대한 데이터 병합은 센서 노드의 전력소비를 절감하고 센서의 버퍼 큐와 네트워크 채널의 효율성을 높여 대용량 데이터 수집의 효율성 및 정확성을 향상시킬 수 있다. 센서 네트워크와 같은 기존의 Wireless Network 환경에서 일반적인 데이터 병합 기법으로 모든 단말 노드 스스로가 라우팅된 하위 센서 노드들의 데이터를 병합하는 방법인 In-network 데이터 병합기법을 주로 사용한다. 이 기법은 이벤트가 발생하지 않거나 필요한 쿼리가 없어도 주기적으로 라우팅에 필요한 메시지를 전송하므로 불필요한 에너지 소모를 야기한다. 또한 라우팅 과정과 쿼리 삽입 과정 사이의 시간차가 클수록 센서 노드가 이동했을 확률이 높아지므로 데이터 전송에러가 발생할 확률이 높다. 아래의 그림1은 In-network 데이터 병합과정이다.

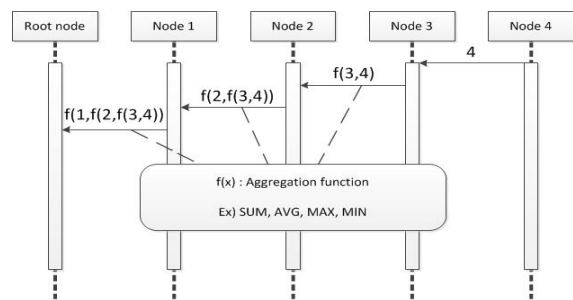


Fig. 1. In-network 데이터 병합

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 데이터 병합

데이터 병합이란, 많은 센서 노드에서 수집된 데이터를 통신하는 경로상의 특정 노드에서 단 하나의 패킷으로 통합하는 것을 말한다. Wireless Sensor Network에서 불필요한 패킷 전송을 차단하며,

네트워크의 전체 데이터 크기를 감소시킬 수 있기 때문에 네트워크 통신 cost를 줄일 수 있다 [1].

Multi-connectivity를 지원하는 SDN 기반 WSN 핵심 기술 연구), BK21PLUS 사업의 일환으로 수행되었음.

1.2 In-network

인터넷을 기반으로 한 In-network processing은 소프트웨어 아키텍처를 통해 센서 네트워크로 확장된다. In-network는 여러 센서의 데이터를 병합한 다음 게이트웨이로 집계된 데이터를 전송하기 위해 중간 노드에 배포 된다. Directed diffusion은 데이터 중심의 보급, 경험적으로 가장 좋은 경로에 대한 적응, In-network에 데이터 집계 및 캐싱과 같은 새로운 기능이 있다. 이러한 기법을 통해 동적인 센서 네트워크에서 높은 에너지 효율과 강력한 보급을 가능하게 한다 [2].

III. The Proposed Scheme

본 논문에서는 기존의 데이터 수집 및 전송 기법을 활용하여 대규모 IoT 환경에 적합한 조건 병합 기반의 In-network 기법을 제안함. 이는 이벤트 조건들 중 일부를 선택한 후 최소 경계사각형(MBR)을 통해 병합된 이벤트 조건을 만들어 대체함으로써 기존 이벤트 조건 테이블의 크기를 줄이는 기법이다. 또한, 각 병합 구역의 이벤트에 대한 쿼리 전송 및 병합을 병합 구역별로 독립적으로 수행하는 In-Network 병합을 적용한 병합 구역 기법 연구를 통해, 데이터들 간의 상이성 정도를 조절하여 데이터 정확성을 높이고 불필요한 데이터 전송을 감소시켜 데이터 처리의 정확성을 향상 시켰다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 In-Network 병합을 적용한 병합 구역 기법 연구를 진행하였다. 이를 위해, 각 병합 구역의 이벤트에 대한 쿼리 전송 및 병합은 병합 구역별로 독립적으로 수행 하였다. 병합 구역을 나눔으로써 이벤트와 상관이 없는 노드들이 쿼리를 전송받을 수 있고, 또한 병합을 수행함으로써 생기는 불필요한 전력 소모의 감소를 기대할 수 있다. 데이터들 간의 상이성 정도를 적응적으로 조절하여 평균화에 따른 손실 값을 최소화하는 방법을 연구함으로써 결과 데이터의 정확성을 높였다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신-방송연구 개발 사업(No. 2016-0-00133, 초연결 IoT 노드의 군집 지능화를 통한 Edge Computing 핵심 기술 연구), SW중심대학지원사업(2015-0-00914), 한국연구재단 기초연구사업(No.2016R1A6A3A11931385, 실시간 공공안전 서비스를 위한 소프트웨어 정의 무선 센서 네트워크 핵심기술 연구, 2017R1A2B2009095, 실시간 스트림 데이터 처리 및

REFERENCES

- [1] Yingwen Chen, Hong Va Leong, Ming Xu, etc, "In-Network Data Processing for Wireless Sensor Networks", 7th International Conference on Mobile Data Management (MDM'06), May 2006
- [2] Weiwei He, Shuang-Hua Yang, Lili Yang, Ping Li, "In-network data processing architecture for energy efficient wireless sensor networks", IEEE 2nd World Forum on Internet of Things(WF-IoT), pp. 299-304, Dec. 2015