

이종 센서 네트워크의 혼잡 제어 메커니즘 연구

최동민[○], 백철현^{*}, 정일용^{*}

[○]조선대학교 자유전공학부, ^{*}조선대학교 컴퓨터공학과

e-mail : iyc@chosun.ac.kr^{*}, jdmcc@chosun.ac.kr[○]

Study of Congestion Control Mechanism for Heterogeneous Sensor Networks

Dongmin Choi[○], Cheolheon Baek^{*}, Ilyong Chung^{*}

[○]Div. of Undeclared Majors, Chosun University, ^{*}Dept. of Computer Engineering, Chosun University

● Abstract ●

본 연구는 기존에 제안되었던 혼잡 제어 기법, 그리고 여기에서 고려하지 못한 다종 센서 네트워크 환경을 고려한 혼잡 제어 기법에 대한 연구를 포함한다. 기존의 방법은 대규모 센서 네트워크 또는 특정한 타입의 데이터를 가정하고 혼잡 제어 기법을 제안하였다. 그러나 최근의 센서 네트워크 응용은 다양한 센서의 개발로 그 범위가 확장되는 추세에 있어 다수의 이종 센서 노드가 네트워크 구성 인자로 참여하는 환경이므로 이에 대한 연구가 필요하다. 이에 우리는 기존의 혼잡 제어 메커니즘은 분석하고 이종 센서가 참여하는 센서 네트워크를 고려하는 혼잡 제어 기법을 연구한다.

키워드: 혼잡제어(congestion control), 이종 센서(heterogeneous sensor)

I. Introduction

기존의 센서 네트워크 환경은 단일 타입 데이터를 가정하는 데이터 수집 환경이 주를 이루었다면, 최근의 추세는 데이터의 종류가 다수이며, 이 경우 기존방법은 적합하지 않다. 이에 우리는 이종 센서를 고려하는 혼잡 제어 기법 설계를 위해 기존의 혼잡제어 기법을 분석하고 이종 센서를 고려한 혼잡 제어 기법을 제안하고자 한다. 센서네트워크는 그 응용분야가 다양해지는 추세이며 상황정보추론의 수준을 높이기 위해 다종센서가 포함된 센서 네트워크로부터 수집된 데이터로 데이터 융합[1,2]을 하는 연구가 진행되고 있다. 이러한 환경에서 혼잡 제어 기법은 다수의 이종 데이터를 효율적으로 부하분산하여 네트워크 효율성과 수명을 높이는 데 큰 도움이 된다. 우리는 기존에 제안된 연구[3]을 토대로 이종의 센서가 투입되는 센서네트워크 환경에서 기존의 혼잡제어 기법의 문제점을 분석하고, 이종 센서를 고려한 혼잡제어기법을 연구한다.

II. Related Works

M. Kwak[3]의 연구는 트래픽을 고려한 혼잡제어 연구로써 병목현상과 에너지 홀 발생을 억제하기 위한 효율적인 수단으로 트래픽을 고려한 혼잡제어 기법을 제안하였으며, 이 기법은 센서노드의 밀집도, 센서노드별 트래픽처리량, 센서노드의 트래픽 부하, 센싱영역의 트래픽처리량, 채널부하도를 고려한 혼잡제어 알고리즘을 제안하였다. 이 기법은 기본적으로 멀티홉 센서 네트워크 환경인 대규모 센서네트

워크를 가정하고 있으며 센싱영역을 중앙의 싱크노드를 기점으로 r 반경으로 구분하였다. 그러나 이 연구는 저자가 향후 연구로 언급한 것처럼 네트워크 토폴로지 변화에 대한 대응이 미비하다. 이종의 센서가 투입되는 센서 네트워크는 수집 데이터와 응용의 요구가 각각 다르므로 토폴로지 구성이 각각 다르게 나타날 수 있어 이에 대한 대응이 필요하다.

J. Park[5]의 연구는 멀티미디어 센서네트워크 환경에서 트래픽을 고려한 혼잡제어 기법으로 다량의 데이터의 실시간 전송이 필요한 네트워크에서 혼잡상황을 제어하기 위한 연구이다. 이 연구는 트래픽을 종류에 따라 우선순위를 차등 부여함으로써 경로 선택에 있어서도 차별화를 꾀하였으며 Periodic Monitoring Traffic, Event Driven Traffic, Multimedia Traffic, Query-Based Traffic과 같은 타입의 데이터들을 각각 Green, Yellow, Red 로 3개의 등급으로 구분, 각각 최단시간, 랜덤, 최대 에너지와 같이 우선고려사항을 둬으로써 경로 선택에 차이를 두었다. 이 연구는 릴레이 노드의 패킷 생성에 대한 고려가 없으며 백그라운드 노드에서만 네트워크 혼잡 상황 설정을 위한 패킷 생성이 가능하다. 또한 다종의 데이터 타입에 대한 언급이 있으나 이를 실제로 고려하기 위한 실험이 없어 실험결과를 통해 이종 센서가 참여하는 네트워크에 대한 트래픽 제어를 설명하기 어렵다.

III. Research Objectives

이상의 두 연구를 고려할 때 우선 연구되어야 할 것은 다음과 같다. 우선, 이중 센서노드에서 발생하는 트래픽 특성이 기존의 센서 노드에서 발생하는 트래픽 특성과 어떠한 차이를 갖는지에 대한 연구가 필요하다. 이는 광범위한 범위로 데이터 특성을 고려하여 진행되어야 할 것이며, 데이터 특성은 센서별로 차이가 있으므로 이에 대한 연구도 필요하다.

다음으로, 이중 센서가 사용되었다는 것은 요구하는 응용이 다를 수 있다는 것을 의미한다. 이는 네트워크 혼잡도를 더욱 가중시키는 요인이 될 수 있으므로 응용의 요구를 통합하여 관리하는 주체인 싱크 노드에서 이러한 응용의 요구들을 중복 없이 제어 처리하는 알고리즘에 대한 연구가 필요하다.

IV. Conclusions

최근의 센서 네트워크 환경은 다양한 목적으로 연구되고 있다. 이에 대한 효율적인 네트워크 구성 방법은 이중 센서를 투입하여 네트워크를 구성하는 것이며 이를 위해서는 기존의 방법과 다른 형태의 혼잡 제어 및 라우팅 알고리즘이 필요하다. 향후 우리는 앞에서 도출된 2가지 연구목표를 바탕으로 이중 센서 네트워크에서 효율적으로 혼잡제어가 가능한 알고리즘을 설계하고자 한다.

Acknowledgment

This work (Grants No. C0221668) was supported in part by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Business Administration in 2014. Ilyong Chung is with the Dept. of Computer Engineering, Chosun University (Corresponding Author, e-mail: iyc@chosun.ac.kr)

References

- [1] H. Gao, X. Fang, J. Li, and Yingshu Li, "Data Collection in Multi-Application Sharing Wireless Sensor Networks," IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE early access articles, Issue. 99, pp. 1, January 2014.
- [2] D. Hyok, and C. Ryu, "Multi-sensor Data Fusion Using Weighting Method based on Event Frequency," The Korea Institute of Electronic Communication Sciences, Vol. 6, No. 4, pp. 581-587, August 2011.
- [3] D. Choi, I. Chung, and S. Kim, "An Analysis of the Impact of Different Types of Sensors on Wireless Sensor Networks," Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 19, No. 9, pp. 75-84, September 2014.
- [4] M. Kwak, and Y. Hong, "A Congestion Control Scheme Considering Traffic in Large-scale Wireless Sensor Network," Journal of KIISE, Vol. 42, No. 1, pp. 114-121 January 2015.
- [5] J. Park, S. Lee, and W. Oh, "Congestion Control Mechanism for Efficient Network Environment in WMSN," JKIECS, Vol. 10, No. 2, pp. 289-296 February 2015.