
MOST25와 MOST150 네트워크에서 효율적인 데이터 전송을 위한 MOST GATEWAY 스케줄링 알고리즘에 관한 연구

장성진* · 장종욱**

*동의대학교

A Study on dynamic gateway system for MOST GATEWAY Scheduling Algorithm in MOST25 and MOST150 Networks

Seong-jin Jang* · Jong-yug Jang**

*Dong Eui University

E-mail : ch99jin@hanmail.net

요 약

차량에서 운전자 편의성에 대한 고객의 요구가 증대함에 따라 멀티미디어 서비스를 보장하기 위해 MOST에 관한 여러 기술들이 제시되고 있다. MOST 네트워크는 서로 다른 대역폭을 지원하는 MOST 25, MOST 50, MOST 150 은 각각 이기종 네트워크로 구성됨으로, 서로 다른 protocol을 가진 네트워크 간에 정보를 송수신하기 위해서는 Gateway가 필요하다. 기존 MOST 장비와의 호환을 위해서 Gateway를 구성할 경우, 네트워크 간 대역폭에 따른 데이터양의 차이로 인해 많은 지연과 자원 낭비로 인한 손실이 발생하는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 MOST25와 MOST150 네트워크를 유기적으로 연결하여 하나의 네트워크를 형성할 수 있는 MOST GATEWAY 시스템의 구성 방안을 제안한다. 또한 MOST GATEWAY 시스템에서 기존에 사용하고 있는 스케줄링 알고리즘을 분석하여 그 효율성 및 확장성의 개선 방안을 제시하고자 한다.

ABSTRACT

In recent years, the driver needs the convenience of their vehicles and that there is an increasing requirement. Many researches have been mainly focused on MOST Networks to provide quality of multimedia service. The MOST network to support different bandwidth(MOST 25, MOST 50, MOST 150) should consist of a heterogeneous network. So the networks to used different protocols required gateway for receive and transmit information. The method to used gateway has problems ocured loss of a packet by a lot of delay. Therefore in this paper, we propose a MOST GATEWAY system for organically connected to the network MOST150 and MOST 25. After analyzing the performance of the existing scheduling algorithm, we will present an improvement scheme of the efficiency and scalability.

키워드

MOST, MOST 150, MOT Gateway, Gateway Scheduling Algorithm

1. 서 론

자동차 내의 전자제어시스템의 증가와 기술력 향상에 따라 지능형 자동차(intelligent vehicle)에 대한 관심이 급속히 증대되고 있으며, 자동차와 IT기술의 융합체인 지능형자동차기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한, 지능형자동차기술은 보다 높은 신뢰성과 안전성의 확보, 자동주행 및

충돌방지 등과 같은 운전자 편의성을 지원하기 위해서 첨단 정보통신, 전자, 제어 기술과 같은 새로운 IT기술의 접목이 필요하다[1][2]. 현재 CAN과 FlexRay와 같은 차량의 제어 시스템의 기술력 향상과 더불어 차량에서의 서비스 및 오락 기능에 대한 고객의 요구가 증가됨에 따라 멀티미디어 장치의 네트워크화는 급속히 진행되었다. 사운드 시스템, 오디오 앰프, CD플레이어, 내

비게이션 시스템, 비디오 플레이어 등의 많은 멀티미디어와 텔레매틱스 애플리케이션이 자동차에 통합되면서 새로운 기능과 높은 대역폭이 요구되어진다.

Daimler chrysler, Audi, BMW 등의 해외 기업과 Hyundai, KIA의 국내 기업들이 MOST기술을 차량에 적용하였다. 현대오토넷은 2008년 MOST25 기반의 AV내비게이션 시스템을 개발하여 기아자동차 모하비에 첫 적용한 상용제품을 출시하였으며, BMW 그룹에서는 QoS가 보장되는 IP 기반의 MOST150/Ethernet 게이트웨이 구현기술을 제안하고 개발하고 있다.

기존 MOST25 장착차량이 더 높은 대역폭과 이더넷과 같은 향상된 서비스를 받고자 할 경우 MOST150 관련 장비를 모두 교체해야함으로 네트워크 구축비용의 고가화로 자동차 경쟁력 강화에 지장을 초래할 것으로 예상된다. 이러한 경쟁력은 빠른 시일 내에 기술개발에 착수하지 하지 않는다면 시간이 갈수록 고가화 문제는 해결하기 힘들 것이다. 따라서, 서로 다른 대역폭을 지원하는 MOST 25, MOST 50, MOST 150은 각각 이기종 네트워크 구성됨으로, 서로 다른 Protocol을 가진 네트워크 간 정보를 송수신하기 위해서는 Gateway 개발이 필수적이다[3][4][5]. MOST25 네트워크와 MOST150 네트워크에서 데이터 전송을 위해 Gateway를 구성할 경우, 데이터양이 증가하게 되면 지원하는 대역폭이 달라 데이터의 손실과 지연이 발생할 수 있다. 이러한, 대역폭과 전송지연을 모두 같이 최적화 시킬 수 있는 알고리즘이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 MOST25와 MOST150 네트워크를 유기적으로 연결하여 하나의 네트워크를 형성할 수 있는 MOST GATEWAY 시스템의 구성 방안을 제시한다. 그리고 MOST GATEWAY 시스템에서 처리하는 streaming data, packet data, control data 등 다양한 종류의 데이터에 대한 서비스 품질 및 자원 이용률, 지연을 보장하기 위해 기존에 사용하고 있는 스케줄링 알고리즘인 PQ, WRR, CBQ를 분석하고, 그 효율성 및 확장성의 개선 방안을 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 기존 MOST 네트워크의 문제점과 MOST GATEWAY와 MOST GATEWAY 스케줄링 알고리즘의 필요성을 제시하며, 3장에서는 기존 스케줄링 알고리즘을 분석한다. 4장에서는 MOST Gateway 구성 방안을 제시하고, 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구 및 문제 정의

본 장에서는 MOST와 기존 스케줄링 알고리즘의 문제점을 제시함으로써 본 논문에서 구현하고자 하는 메커니즘의 배경을 제시하고자 한다.

차량에 많은 멀티미디어가 통합되면서 최근 몇

년간 MOST에 관한 많은 연구가 활발히 이루어지고 있다. MOST 기술은 오디오와 비디오 데이터의 동기화 전송을 제공할 뿐만 아니라, 복잡성을 처리하기 위해 아주 높은 추상화 단계에서 인포테인먼트 시스템의 인터페이스와 기능을 정의하는 애플리케이션 프레임워크를 제공한다[6].

현재 MOST는 최대 25Mbps를 지원하는 MOST 25와 최대 50Mbps를 지원하는 MOST 50을 지원하는 상용화 제품들이 출시되었으며, 향후, 150Mbps까지 대용량의 멀티미디어 서비스를 지원할 예정이다. MOST25, MOST50, MOST150은 이기종 네트워크로 구성됨으로 데이터를 송수신하고자 할 경우 게이트웨이가 필요하며, 이에 관한 연구 결과가 많지 않다. 실제 게이트웨이를 통해 데이터 전송 시 높은 대역폭에서 낮은 대역폭으로 데이터를 전송할 경우 데이터양이 증가함에 따라 데이터 손실과 전송지연이 발생하는데, 특히, MOST150에서 MOST25로 데이터를 전송할 경우 더 많은 전송지연이 발생된다. 극단적인 경우, 특정 데이터가 대역폭을 독점하여 우선순위가 낮은 데이터는 전송기회를 놓치게 되고 원하는 시간 내에 데이터를 전송할 수 없게 되어 자원 기아상태가 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 기존의 다양한 큐 스케줄러를 적용해 볼 수 있다 [7][8].

IP기반 패킷 데이터는 QoS를 보장하기 위한 다양한 스케줄링 알고리즘이 있다. MOST 네트워크의 경우 다양한 멀티미디어 데이터와 패킷 데이터, 제어 데이터를 전송하기 때문에 각 특성에 맞는 데이터의 서비스 품질과 지연을 보장하기 위해 IP 기반의 패킷 데이터에 적용되는 스케줄링 알고리즘을 적용해 볼 수 있다. 단순한 형태의 First In First Qout(FIFO) queuing에서 차별화 된 서비스를 위해 Priority Queuing(PQ) 정책이 제안되었으며 PQ의 기아 현상을 방지하고 flow별 공정한 서비스를 위해 Fair Queuing(FQ) 정책이 제안되었다. FQ의 단점을 극복하고 성능을 향상시킨 Weighted Fair Queuing(WFQ)와 Weighted Round Robin(WRR)방식도 연구 되었다. 현재 가장 널리 사용하는 것은 이 PQ와 FQ의 특성을 결합한 Class Based Queuing(CBQ)이다[8][9].

III. 기존 스케줄링 알고리즘 분석

MOST 네트워크는 IP 패킷에 비해 데이터의 양이 적기 때문에 비교적 간단한 알고리즘인 PQ, WRR, CBQ 등을 적용할 수 있다. 또한, MOST GATEWAY에 적합한 스케줄링 알고리즘을 적용하기 위해서는 그에 따른 성능 분석이 필요할 것이다.

PQ는 가장 단순한 형태의 차별화된 서비스를 제공하기 위한 방법이다. 패킷은 먼저 시스템에 의해 서로 다른 우선순위를 가지는 큐로 분류되고, 각각의 우선순위 큐 내에서 패킷은 FIFO 순

서로 처리된다. 시스템 측면에서 계산의 부하가 적으며 실시간 어플리케이션에게 높은 우선순위를 부여함으로써 지연시간을 보장할 수 있다. 낮은 우선순위를 갖는 트래픽은 지연시간이 길어질 수 있으며 패킷 손실, 지연 시간 증가, 재전송을 유발시킬 수 있다[10].

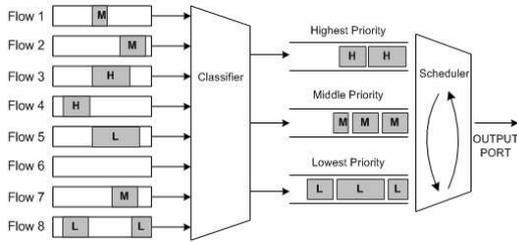


그림 1. PQ의 패킷처리 방식

WRR(Weighted Round Robin)은 기존 FQ(Fair Queuing)와 PQ(Priority Queuing)의 서로 다른 서비스에 대한 한계성을 극복하기 위하여 제안된 스케줄링 기법이다. 입력되는 패킷들의 서비스 종류에 따라 출력 대역폭을 할당함으로써 기존 FQ에서 모든 서비스를 차별 없이 처리하는 문제점을 개선하였다. 또한 낮은 우선권을 갖는 서비스를 수용할 수 없게 되는 한계성을 개선하기 위하여 제안되었다[11].

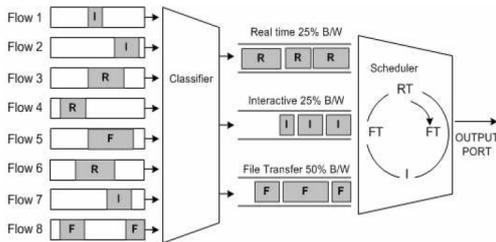


그림 2. WRR의 패킷처리 방식

위의 그림 2 에서와 같이 입력되는 서로 다른 특성을 갖는 서비스에 대하여 대역폭을 할당하고, 대역폭의 할당 값에 따라서 스케줄러를 운용하는 기법이다. WRR은 서로 다른 크기의 대역폭을 갖는 서비스에 대하여 출력 포트에 대역폭을 제대로 할당할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 따라서 서로 다른 특성을 갖는 실시간 서비스에서는 출력 대역폭 할당을 보장할 수 없다.

CBQ(Class Based Queuing)는 WRR 큐잉 스케줄러에 기반한 정책으로 WRR의 단점을 극복하여 다양한 패킷 사이즈가 서로 공존할 경우에도 정확한 대역폭 크기를 보장하고자 하는 방법이다. CBQ는 내부에 두 개의 스케줄러-WRR 큐잉 스케줄러, Link Sharing 스케줄러-로 구성되며 기본적으로 WRR와 같이 동작하나 estimator를 통해 각 클래스가 할당된 대역폭보다 더 많이, 혹은 더 적게 output 대역폭을 사용할 경우 Link Sharing 스케줄러가 가동되게 된다[9].

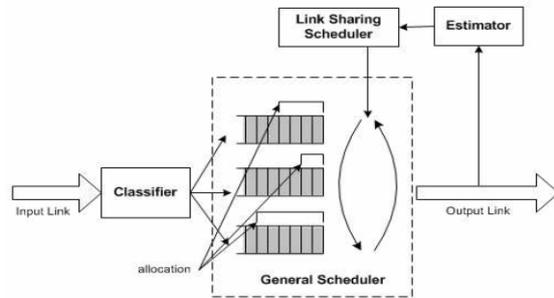


그림 3. CBQ의 패킷처리 방식

IV. MOST GATEWAY 구성

MOST25-MOST150 게이트웨이 구조는 MOST 25와 MOST150 프레임에 포함되는 여러 개의 프레임에 대한 정보를 저장하고 관리하는 데이터

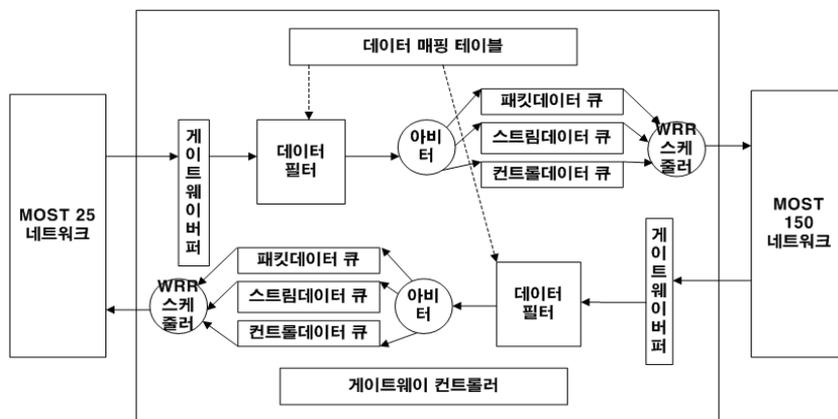


그림 4. MOST GATEWAY 구조도

수신한다. 수신된 프레임에 대해 데이터 매핑 테이블의 관리값에 데이터를 필터링하여 스트림 데이터 큐, 패킷데이터 큐, 컨트롤 데이터 큐에 MOST 25 데이터를 복사한다.

현재 보낼 데이터가 있는지를 판단하여 보낼 MOST25 데이터가 있다면 각 큐의 데이터에 가중치를 계산하여 MOST150 네트워크로 데이터를 수신하고, 보낼 MOST 25 데이터가 없다면 다시 처음 단계로 돌아가 MOST25 데이터를 수신한다.

V. 결 론

본 연구에서는 MOST 네트워크에서 기존의 MOST25 장비를 활용하여 MOST150의 성능을 이용할 수 있는 MOST GATEWAY의 구성 방안을 제안하고 그에 따른 데이터 처리과정을 설명하였다. 또한 MOST25와 MOST150간의 대역폭을 문제점을 해결할 수 있는 스케줄링 알고리즘을 살펴보았다.

향후, 본 연구에서 제시한 MOST GATEWAY 구조를 바탕으로, 차량 네트워크 환경에서 가장 널리 이용되고 있는 시뮬레이터인 CANoe.MOST와 MOST150을 지원하는 SMSC의 OptoLyzer OL3150 인터페이스를 이용하여 기존의 스케줄링 알고리즘의 성능을 분석에 하고, 그 결과를 바탕으로 차량에 적합한 최적의 스케줄링 알고리즘에 대한 연구를 통해 MOST GATEWAY의 성능을 개선하고자 한다.

Acknowledgment

본 연구는 지식경제부(한국산업기술평가관리원), 부산광역시 및 동의대학교의 지원을 받아 수행된 연구결과임.(08-기반-13, IT특화연구소:"부산 IT융합부품연구소"설립)

참고문헌

- [1] 박상현, 'MOST 최신 기술동향' EIC, KERI 전자정보센터, 전자부품연구원, 2008.
- [2] Richard Bishop, "Intelligent vehicle applications worldwide", IEEE Intelligent Systems and Their Applications. vol. 15. no. 1, pp. 78~81, 2000.
- [3] Bosch, CAN specification version 2.0. Published by Robert Bosch GmbH, September 1991.
- [4] 한재선, 'CAN(Controller Area Network)통신 네트워크 간의 효율적인 Gateway 메시지 전송 기술에 관한 연구', 연세대학교 공학대학원, 전자공학 전공, 2007.6

- [5] 신혜민, '지연 시간 보장을 위한 향상된 CBQ 정책', 강원대학교 대학원, 통신멀티미디어공학과, 2004. 12
- [6] <http://www.mostcooperation.com> MOST BOOK 3.0
- [7] Chuck Semeria, Supporting Differentiated Service Classes:Queuing Scheduling Disciplines, Juniper Networks, White paper, 2000.
- [8] Ito, Y., Tasaka, S., Ishibashi, Y., Variably weighted round robin queuing for core IP routers, Performance, Computing, and Communications Conference. 21st IEEE International, 3-5 April 2002
- [9] 신혜민, 지연 시간 보장을 위한 향상된 CBQ 정책, 강원대학교 대학원, 2004. 12
- [10] 장대훈, '차등화 서비스 클래스를 지원하기 위한 스케줄링 알고리즘' 중앙대학교 대학원, 2003. 12
- [11] 김종겸, 'IP 망에서 다중클래스 서비스를 위한 개선된 자원관리 기법' 충북대학교 대학원, 2005. 12