

MOST25와 MOST150 네트워크에서 효율적인 데이터 전송을 위한 MOST GATEWAY 성능분석을 위한 설계 방안

장성진* · 장종욱**

*동의대학교

A Study on the Design Method of dynamic gateway system for MOST GATEWAY Performance Analysis in MOST25 and MOST150 Networks

Seong-jin Jang* · Jong-yug Jang**

*Dong Eui University

E-mail : ch99jin@hanmail.net

요 약

최근, 차량에서 인포테인먼트(Infortainmen) 및 텔레매틱스 서비스를 보장하기 위해 MOST에 많은 관심이 집중되고 있다. MOST 네트워크는 MOST25, MOST50, MOST150은 서로 다른 protocol을 가진 네트워크로써 정보를 송수신하기 위해서는 Gateway가 필요하며, 이들 MOST 네트워크간의 대역폭 차이로 인해 발생하는 데이터 손실과 전송 지연을 모두 최적화 시킬 수 있는 알고리즘의 개발이 요구된다. 우리의 앞선 연구에서 MOST25와 MOST150 네트워크를 연결하여 하나의 네트워크를 형성할 수 있는 MOST GATEWAY 시스템을 제안하고 스케줄링 알고리즘의 구성방안을 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 MOST GATEWAY 시스템에서 처리하는 streaming data, packet data, control data 등 다양한 종류의 데이터에 대한 서비스 품질 및 자원 이용률, 지연을 보장하기 위한 스케줄링 알고리즘의 성능 분석을 위한 시뮬레이션 설계 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 occurred loss of a packet by a lot of delay. In our previous research, we proposed a MOST GATEWAY system for organically connected to the network MOST150 and MOST 25. Therefore in this paper, we propose a simulation design Method of dynamic gateway system for MOST GATEWAY Performance Analysis in MOST25 and MOST150 Networks

키워드

MOST, MOST 150, MOT Gateway, Gateway Scheduling Algorithm

1. 서 론

차량 내의 전자제어시스템의 증가와 기술력 향상에 따라 멀티미디어 기술의 보급이 늘어나면서 대용량 데이터 전송에 대한 요구가 늘어났다. 이러한, 차량기술은 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 제

어 시스템의 기술력 향상과 더불어 차량에서의 서비스 및 오락 기능에 대한 고객의 요구가 증가됨에 따라 멀티미디어 장치의 네트워크화는 급속히 진행되었다. 차량에서 많은 인포테인먼트(Infortainmen) 및 텔레매틱스 애플리케이션이 자동차에 통합되면서 새로운 기능과 높은 대역폭이 요구되어진다. 현재 Daimler chrysler, Audi, BMW 등의 해외 기업과 Hyundai, KIA의 국내 기업들이 MOST기술을 차량에 적용하였다.

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. 서로 다른 대역폭을 지원하는 MOST 25, MOST 50, MOST 150은 각각 이기종 네트워크로 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 최적화시킬 수 있는 알고리즘이 필요하다[6][7].

이러한 문제점을 해결하기 위해, 우리의 앞선 연구에서 MOST25와 MOST150 네트워크를 유기적으로 연결하여 하나의 네트워크를 형성할 수 있는 MOST GATEWAY 시스템과 MOST GATEWAY 시스템에서 처리하는 streaming data, packet data, control data 등 다양한 종류의 데이터에 대한 서비스 품질 및 자원 이용률, 지연을 보장하기 위한 스케줄링 알고리즘의 구조를 제안하였다. 따라서 본 연구에서는 MOST GATEWAY의 성능분석을 위해 시뮬레이션 설계방안을 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 기존 MOST 네트워크의 문제점과 MOS 기반 애플리케이션을 소개하고, 3장에서는 제안된 MOST GAEWAY를 구성한다. 4장에서는 MOST Gateway 시뮬레이션 설계방안을 제시하고 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련연구

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[8].

자동차 전용의 제어 네트워크인 CAN, LIN, FlexRay에 비해 MOST에 관한 연구는 아직 미비하다. 현재 MOST는 최대 25Mbps를 지원하는 MOST 25와 최대 50Mbps를 지원하는 MOST 50을 지원하는 상용화 제품들이 출시되었으며, 2008년대 초에 150Mbps를 지원하는 MOST150이 발표되었다. BMW 그룹에서는 QoS가 보장되는 IP 기반의 MOST150/Ethernet 게이트웨이 구현기술을 제안하고 개발하고 있다[9].

MOST 시스템 개발을 위한 광범위한 도구가 존재한다. 이를 제공하는 기업으로는 Optitas Tool4M-XL), Softing(MOST Evaluation Paform), SMSC(OptLzzer Suite), Vector Informatick CANoe.MOST와 CANalyzer.MOST) 등이 있다.

현재 가장 널리 알려진 하드웨어 개발 도구로 SMSC MOST 네트워크 분석기인 OptoLyzer OL3025o G2 3150o는 하드웨어 인터페이스인 OptoLyzer OL3150o와 그래픽 유저 소프트웨어인 OptoLyzer Suite를 포함한다. PC에서 MOST 디바이스를 실시간으로 시뮬레이션하는 플랫폼인 SMSC MOST PCI 보드가 있다. 그리고 Vector VN2610 MOST USB 인터페이스를 통해 PC에 연결하고 Vector 소프트웨어 도구인 CANoe.MOST와 함께 동작한다. Vector CANoe.MOST [MOSTOE]는 Vector Informatik의 CANoe에 추가 가능한 MOST 옵션이다[8].

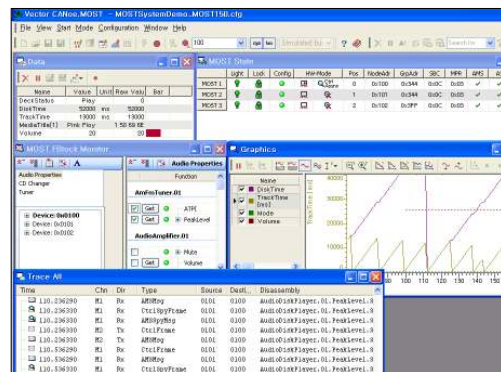


그림 1. Vector CANoe.MOST 인터페이스

Vector CANoe.MOST는 CAN 도구로 알려진 CAPL 프로그램은 C와 유사한 프로그래밍 언어로 MOST 노드 시뮬레이션 기능 제공함으로 완벽한 시뮬레이션을 가능하게 한다. NetBlock과 NetworkMaster와 같은 시뮬레이션을 위해 일반적으로 사용되는 중요한 기능 블록은 이미 구현되어 있어 쉽게 구성할 수 있다. CANoe.MOST를 위한 하드웨어 인터페이스로 Vector VN2610 인터페이스와 SMSC OptoLyzer Box를 사용할 수 있다. 그림 1은 Vector CANoe.MOST의 인터페이스이다[8].

III. MOST GATEWAY 구성

우리의 앞선 연구에서 MOST GATEWAY를 제안하였다.[10] MOST25-MOST150 게이트웨이 구조는 MOST 25와 MOST150 프레임에 포함되는 여러 개의 프레임에 대한 정보를 저장하고 관리하는 데이터 매핑 테이블과 MOST25 프레임을 데이터 매핑 테이블에 기반하여 필터링하고, 입력된 패킷의 헤더에 기록된 필드 정보에 의해 각 입력 프레임을 데이터 분류기를 통해 여러 개의 출력 큐를 패킷 데이터 큐, 스트림 데이터 큐, 컨트롤 데이터 큐로 분류하여 각 큐의 특성에 따라 가중치를 주고, 대역폭의 할당 값에 따라서 스케줄러를 구성할 수 있다. 그 예로 가중치를 적용한

라운드 로빈 방식인 WRR 방식으로 스케줄러를 구성하였다.

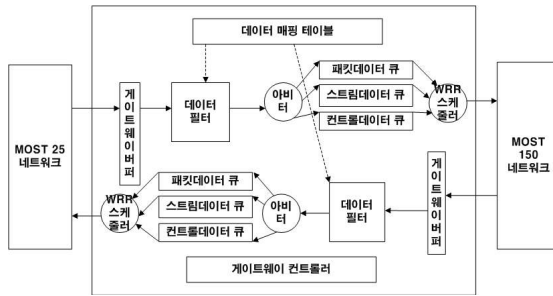


그림 2. MOST GATWAY 구조도

본 연구에 따른 게이트웨이는 그림 2와 같이 구성된다. MOST150은 MOST25 보다 넓은 150Mbps 대역폭을 지원하며, 광범위한 비디오 애플리케이션을 지원할 수 있는 등시 전송 메커니즘과 효율적이고 균일한 IP기반 패킷 데이터 전송을 위한 이더넷 채널을 전송한다. MOST25 네트워크와 MOST150 네트워크에서 지원하는 대역의 차이로 인해 지연과 대역폭을 최적화 할 수 있는 스케줄러를 포함한다.

크로 구성됨으로 데이터를 송수신하고자 할 경우 게이트웨이가 구성되어야 하며, MOST25와 MOST150 네트워크 간의 대역폭 차이로 인해 발생하는 데이터 손실과 전송지연의 문제를 해결하기 위해 다양한 큐 스케줄러[8][9] 적용할 수 있도록 Vector CANoe.MOST를 사용하였다. Vector Informatik 인터페이스 박스인 VN2610은 MOST25만 지원하여, MOST150을 지원하도록 요청 후 CAN, MOST25, MOST150을 동시에 실행하도록 CAN Card에 업데이트하였다. 이 CAN Card 인터페이스는 SMSC OptoLyzer OL3150o-Box 대신에 사용한다.

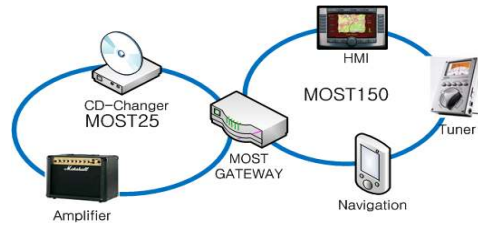


그림 4. MOST 링 토폴로지

차량에서 MOST25 /MOST150 네트워크로 상호 연결된 2개의 MOST링은 MOST GATEWAY를 통해 두 네트워크간의 대역폭을 조절할 수 있도록 그림4와 같이 시뮬레이션 구조를 구성하였다. 이 GATEWAY는 2개의 링에서 타이밍과 네트워크 마스터(Network Master) 기능을 담당하고, MOST25와 MOST150 사이의 데이터 통신을 가능하게 한다[1]. 그림 5는 그림 4의 MOST 링 토폴로지를 CANoe.MOST에서 설계한 시뮬레이션 구조이다. MOST25 시스템에 속한 두 개의 디바이스와 MOST150에 속한 세 개의 디바이스를 구성한다. MOST25와 MOST150과의 통신을 위해 GateWay 기능블럭을 MOST25와 MOST150 노드에 추가한다.

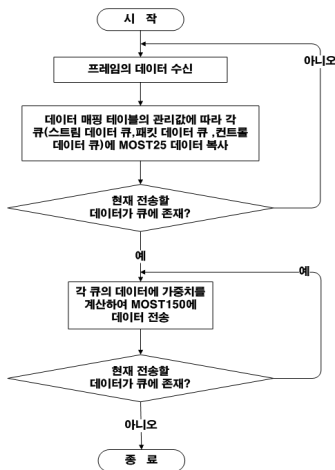


그림 3. MOST GATEWAY 스케줄링 알고리즘 순서도

그림 3은 MOST25 네트워크에서 MOST GATEWAY를 통해 MOST150 네트워크로 데이터를 전송하는 과정을 나타내는 순서도이다.

IV. MOST GATEWAY 시뮬레이션 설계 방안

제안된 MOST GATEWAY의 성능분석을 위해 MOST25, MOST50, MOST 150은 이기종 네트워크

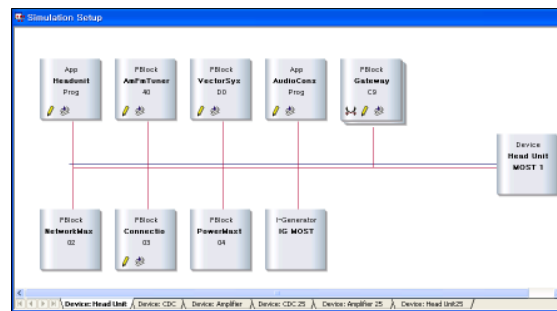


그림 5. MOST GATEWAY 시뮬레이션 구조

단순한 형태 알고리즘인 First In First Queuing(FIFO), Priority Queuing(PQ), Fair Queuing(FQ), WRR 등과 같은 스케줄링 알고리즘의 구현은 GateWay 기능블럭의 CAPL에 구현

되어진다.

CANoe.MOST에서 MOST 메시지를 해석하기 위해서는 XML 카탈로그를 시뮬레이션 구조에 직접 임포트해야 한다. XML 카탈로그의 경우 추가가 가능하며, 그림6과 같이 각 디바이스마다 Databases가 있으며 VectorFCat.xml 카탈로그를 추가하면 Database에 적용된다.

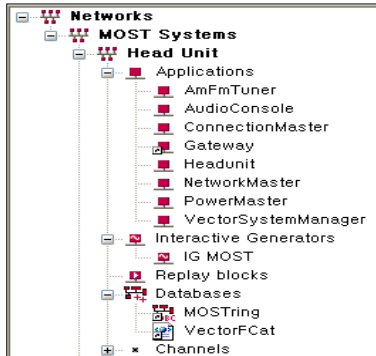


그림 6. MOST System View

MOST GATEWAY 시스템에서 상호 관련된 메시지 및 관련 정보를 그림 7과 같이 Trace를 통해서 확인할 수 있다.

Time	Chn	Dir	Type	Source	Desti...	Disassembly
36.037390	N2	Tx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)
36.042060	N6	Rx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.042060	N6	Rx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)
36.042110	N6	Rx	CtrlSpyFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.042110	N6	Rx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)
36.042110	N4	Tx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.042110	N4	Tx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(1:F)
36.043240	N6	Rx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(1:F)
36.043290	N6	Rx	CtrlSpyFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.043290	N4	Tx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(1:F)
36.048240	N6	Rx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.048240	N6	Rx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)
36.048290	N6	Rx	CtrlSpyFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.048290	N6	Rx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)
36.048290	N4	Tx	CtrlFrame	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(3:4)
36.048290	N4	Tx	AMSMsg	0101	0100	AudioDiskPlayer.01.TimePosition.Status(PosX)

그림 7. MOST GATEWAY Trace all

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

V. 결 론

본 연구에서는, 우리의 앞선 연구에서 제안한 MOST 네트워크에서 기존의 MOST25 장비를 활용하여 MOST150의 성능을 이용할 수 있는 MOST GATEWAY의 구성 방안을 바탕으로, CANoe.MOST를 이용하여 MOST GATEWAY의 성능분석을 위한 시뮬레이션 설계 방안을 살펴보

았다. 본 연구에서 제시한 MOST GATEWAY의 성능분석을 위해 CANoe.MOST를 이용하여 MOST25와 MOST150간의 대역폭 문제점을 해결할 수 있는 스케줄링 알고리즘의 성능분석이 현재 진행 중에 있다.

향후 그 결과를 바탕으로 차량에 적합한 최적의 스케줄링 알고리즘에 대한 연구를 통해 MOST GATEWAY의 성능을 개선하고자 한다.

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 Clsses: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] 안드레아스 슈럼, '3세대 MOST', BMW 그룹, 2009
- [11] 장성진, 장중욱, MOST25와 MOST150 네트워크에서 효율적인 데이터 전송을 위한 MOST GATEWAY 스케줄링 알고리즘에 관한 연구, 해양정보통신학회, 2009 춘계학술대회, 2009. 10