
MOST150 Gateway의 Ethernet 트래픽 처리 성능 향상을 위한 QoS 알고리즘에 관한 연구

김창영* · 장중욱** · 유윤식*

*부산IT융합부품연구소 **동의대학교 컴퓨터공학과

Study QoS algorithms For ethernet traffic handling performance On MOST 150 Gateway

Chang-young Kim* · Jong-wook Jang** · Yun-sik Yu*

*Convergence of IT Devices Institute Busan

**Department of Computer Engineering, Dong-Eui University

E-mail : hapgang@deu.ac.kr · jwjang@deu.ac.kr · ysyu@deu.ac.kr

요 약

차량용 인포테인먼트 시스템에 대한 수요와 멀티미디어의 처리용량이 증가하면서 MOST25 보다 높은 대역폭이 요구되면서 MOST 150 기술의 적용이 요구하고 있다. 기존 차량에 적용되고 있는 CAN 통신방식과 MOST150간의 데이터 처리 및 차량과 외부통신 및 진단 그리고 차량 내 멀티미디어의 효율적인 전송을 위한 Ethernet기술을 적용한 Gateway를 구현해 보았다. 이에 따른 이기종간의 효율적인 통신을 위해 알고리즘의 제안 및 적용을 통해 상호간의 데이터 처리를 효율적으로 처리하고자 한다. 기존의 MOST150 frame은 Control channel, Legacy Packet Channel(async), Synchronous/ Isochronous channels로 되어 데이터를 처리하도록 되어 있으며, 효율적인 QoS를 위해 IETF의 QoS Management의 Mapping 방법을 MOST150 기술에 적용한 알고리즘을 제안하고자 한다.

ABSTRACT

The application of MOST150 technology has been required to satisfy the demand for the automotive infotainment system and the higher bandwidth requirements caused by the increase of the multimedia processing capacity. The Ethernet technology applied gateway was implemented for an efficient transmission of multimedia, a vehicle diagnosis, an external communication, a data processing between the MOST150 and the CAN communication method applied to many existing vehicles. The new algorithm and application were suggested in order to efficiently perform the data processing between other types of communication systems. The existing MOST150 frame is mainly composed of the Control Channel, the Legacy Packet Channel(async) and the Synchronous /Isochronous Channels and performs the data processing through these sequential channels. With the sense of this process, this study suggested the new algorithm that the Mapping method of the IETF's QoS Management was applied to the MOST150 technology for the efficient QoS.

키워드

MOST150, CAN, Ethernet, Gateway, QoS,

1. 서 론

차량용 인포테인먼트 시스템에 대한 수요 확

대와 이에 따른 멀티미디어 데이터의 처리용량이 증가하면서 차량용 통신 네트워크의 필요성이 대두되면서 MOST 기술이 발전하게 되었다. MOST

(Media Oriented Systems Transport)는 영상, 음성, 데이터 및 제어 데이터를 디지털화한 고속의 통합 멀티미디어 시스템 통신 프로토콜로서 MOST25의 경우 2002년 BMW 7시리즈에 처음 적용된 이후 Audi, Daimler Chrysler, 등의 업체에 60개가 넘는 자동차 모델에 적용되었으며, 우리나라의 경우 현대자동차의 제너시스와 기아자동차의 모하비, 그리고 쌍용자동차의 체어맨W에 장착되어 사용 되어지고 있다. 25Mbps의 전송 대역폭을 지원하는 MOST25 상용화 제품 출시에 이어 50Mbps 제품들도 출시되고 있으며, 2010년경 상용화를 목표로 하고 있는 MOST150 표준에 대한 논의와 개발이 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는 향후 차량의 복잡도 증가로 인한 요구사항과 실시간 카메라, 멀티미디어 시스템, 차량진단 및 자료 업데이트 등 운전자 보조 시스템 구현을 위해 IP 기반 장치들이 차량용 인포테인먼트와 연동 가능하도록 MOST150과 IP 기반 네트워크 간의 게이트웨이의 필요성이 대두되고 이에 따른 효율적인 QoS의 필요성이 절실히 요구되어지고 있어 이에 따른 효율적인 알고리즘을 제안하고자 한다. 2장에서는 관련연구에 대한 내용으로 MOST150 Network와 Ethernet, IntServ 및 DiffServ에 대한 기술을 소개하고 3장에서는 MOST150에 QoS를 제안하고 마지막으로 4장에서 결론을 맺고자 한다.

MOST150은 150Mbps의 대역폭을 제공함으로써 MOST25에 비해 네트워크의 속도가 6배 빠르며, 오디오 및 비디오 신호들은 약 98%의 효율로 전송할 수 있고, 어드레싱과 충돌 탐지/복구, 방송을 위한 어버헤드는 필요하지 않다. 또한 인터넷 연결된 상태에서 몇 개의 HD 비디오 스트림과 다채널 서라운드 사운드가 병렬로 쉽게 전달될 수 있다. MOST25 디바이스의 실시간 컨트롤을 위한 컨트롤 채널과 데이터 서비스 전송을 위한 패킷 채널, 동기식 오디오 및 비디오 채널들이 예시될 수 있는 동기 영역 외에 컨트롤 채널의 대역폭은 두 배, 페이로드가 증가하여 더 큰 패킷도 세그멘테이션 없이 전송될 할 수 있으며, 사전승인은 채널 용량을 증가시키고 메시지의 손실을 방지한다.

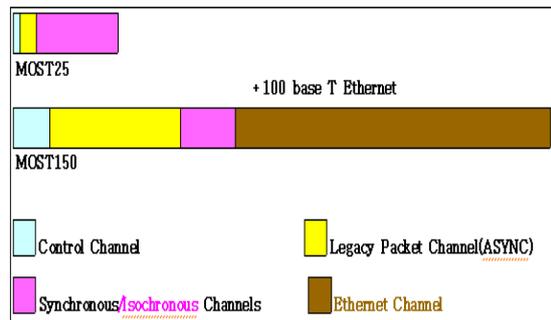


그림 1. MOST150 Frame Structure

II. 관련연구

2-1. MOST150 관련 기술

MOST는 차량 및 기타 어플리케이션에서 사용할 수 있도록 최적화된 멀티미디어 네트워킹 기술로서 차량용 멀티미디어 서비스를 위한 고품질 오디오와 비디오 패킷 데이터를 동시에 전송할 수 있고, 단일 전송매체를 실시간으로 제어할 수 있는 특성을 지닌 차량용 통신기술이다.

2006년 10월에 MOST Sped Rev 2.5가 발표되었으며 크게 어플리케이션, 네트워크, 하드웨어 3개의 영역으로 나누어져 있으며, 어플리케이션은 논리적 디바이스 모델에 대한 함수 정의와 프로토콜에 대한 상세한 정의를 네트워크는 MOST 네트워크 인터페이스 컨트롤러 NIC와 내부 서비스를 정의하고, 디바이스 스택, 네트워크 관리, 채널관리, 스트리밍 데이터 관리, 패킷데이터 관리, 연결관리, 타이밍에 대한 정의를, 하드웨어는 MOST의 기본 하드웨어 개념과 MOST Function, 응용, 전원관리, 전압 등에 대한 물리적인 정의를 하고 있다.[1] 2008년 3월에 MOST Spec Rev 3.0이 발표되어 이전 버전에서의 패킷과 제어 데이터를 위한 비동기(Asynchronous) 채널을 등시(Isochronous)로 대체하여 동기/비동기 통신을 지원함으로써 실시간 제어 데이터 전송을 지원할 수 있도록 하였다.(그림1)[5],[6]

2-2. MOST Ethernet

또한 MOST150은 두가지 새로운 추가적인 채널을 제공하며 우선 이더넷(Ethernet) 채널은 컴퓨터 제품들에 의해 사용되는 수정되지 않은 이더넷 프레임들을 전송할 수 있으며 이것은 자신을 이더넷과 MAC 어드레스인 것처럼 어플리케이션들에 가지고 간다. TCP/IP 스택과 Appletalk 같은 다른 이더넷 통신 프로토콜들은 변화없이 MOST상으로 통신할 수 있다.(그림2)

Dest Addr	Src Addr	Data	CRC
48bits	4bits	1506 bytes	32bits

그림2. MOST Ethernet Packet

2-3. 등시(Isochronous) 채널

등시(Isochronous) 채널은 전용 채널을 지정해 놓음으로써 스트리밍 데이터에 높은 QoS를 제공하며 세가지 등시 메카니즘을 제공하고 있다. 버스트 스트리밍((Burst streaming), 일정속도 스트리밍(Constant rate streaming), 패킷 스트리밍(Packet streaming)이며, 버스트 스트리밍은 각 시간 단위가 서로 다른 양의 데이터를 가지고 있을

때 스트림 전송을 허용하는 것으로 DVD나 DVB-T(Digital Video Broadcast-Terrestrial)에서 나온 것과 같은 MPEG 스트림들이 포함되며 최대 대역폭이 지정된다. 도착하는 데이터는 네트워크에 연결되어 다른 디바이스들에 정기적으로 보내지는 프레임 버퍼에 쓰여진다. 또한 등시 프레임의 현재 페이로드를 식별하는 메카니즘을 지원한다. (그림3)

일정속도 스트리밍은 일부의 스트림들은 등시적이지만 MOST에 동기화 되어 있지 않다. 예를 들면 MOST를 통한 44.1Khz 프레임 속도로의 48Khz 오디오 스트림 전송의 경우 등시 전송은 그런 신호들을 MOST에 동기화시킬 필요없이 터널링 할 수 있게 함으로써 샘플링 속도 컨버터의 필요성을 없애주고 클럭도 또한 터널링 될 수 있게 해준다. (그림4)

패킷 스트리밍의 경우 Voice-over- Internet 프로토콜이나 Video-over-IP 같은 I2S신호와 함께 전송되어야 하는 패킷으로 쪼개진 스트림들을 이더넷 채널을 통해 전송될 수 있으나, 이것 대신에 사설 등시 채널이 지정되어 전송할 될 수 있으며 이것은 패킷을 지원해 준다. 이러한 패킷들은 자신들의 어드레싱 정보를 해설할 필요없이 전송되므로 몇몇 수신기로의 전송이 추가적인 대역폭을 요구하지 않게 된다. (그림5)[2]

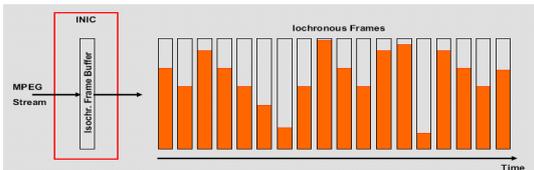


그림3. 버스트 스트리밍



그림4. 일정속도 스트리밍

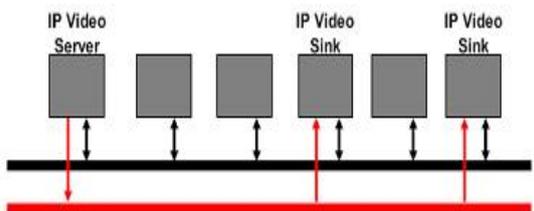


그림5. 패킷 스트리밍

2-4. IntServ QoS

IntServ는 IP 기반의 인터넷상에서 혼잡의 발생

시 활용 가능한 만 자원을 효과적으로 이용함으로써 QoS의 제공이 가능케 함을 목적으로 Admission Control, Routing Algorithm, Queueing Principle, Discard Policy 등의 다양한 방법에 의해 혼잡을 제어하는 QoS를 제공하고 있다.(그림6)[4]

IntServ QoS 지원 기법은 특정 응용 서비스의 실행을 위해 필요한 QoS를 완전하게 지원하기 위해 종단간 전송 경로상의 네트워크 자원을 RSVP를 통해 이루어진다. RSVP는 특정 응용 서비스 실행을 위해 전송될 데이터 스트림(Data Stream) 또는 데이터 플로우(Data Flow)의 특성을 정의하는 QoS 규격을 전송 경로상의 모든 통신 장치에게 전달하고, 각 통신 장치로 하여금 지정된 QoS 규격을 만족시킬 수 있는 자원을 적절하게 예약하는 방식이다.

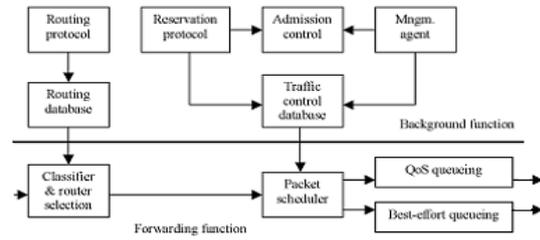


그림6. IntServ Structure

2-5. DiffServ QoS

DiffServ는 사용자 플로우에 대한 제어가 망의 경계에서 이루어지게 하고 사용자 패킷 프로우들이 망 내로 유입될 때는 소수의 트래픽 클래스로 군집화 함으로써 QoS를 지원하기 위한 망 내에서의 복잡한 패킷 처리 과정을 단순화 하였다.

DiffServ QoS 지원 기법은 네트워크를 구성하는 통신 장치들이 데이터 스트림이 필요로 하는 QoS를 최대한 제공하게 되고, 데이터 스트림들은 QoS요구 사항에 따라 N개의 트래픽 클래스로 분류되고, 해당 데이터 스트림을 구성하는 IP 데이터그램은 지정된 트래픽 클래스 마크(Mark)를 부착한다. 트래픽 클래스 마스크는 IP의 8비트 크기의 ToS(Type of Service) 필드 주 마지막 2비트를 제외한 6비트를 사용하는 DSCP(Differentiated Service Code Point)에 표시된다. 트래픽 클래스 마킹은 호스트 또는 에지 라우터에서 이루어지고, 동일한 마크를 가진 데이터그램들은 인터넷상의 라우터에서 통합되어 동일하게 처리하는 방식이다.(그림7).[4]

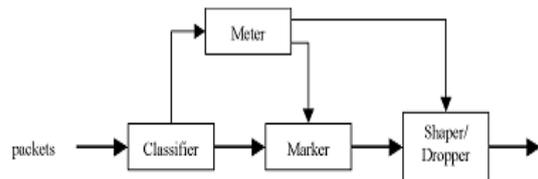


그림7. DiffServ에서 패킷분류

위에서 언급된 IETF의 IntServ/DiffServ QoS 방법들을 MOST150/Ethernet Gateway에 적용하여 전송효율을 개선하고자 한다.

III. MOST150에서의 QoS 적용

MOST150 네트워크에서 QoS(Quality of Service)는 사용자의 관점에서 통신 서비스의 성능을 측정하는 기준으로서 사용자는 드라이브 트레인(Drive train), 보조 시스템에서부터 멀티미디어 시스템에 이르기까지 자동차 내의 모든 컴포넌트들이 자연스럽게 상호 동작하기를 기대하며 오디오 비디오 출력의 중단이나 위성 네비게이션 시스템의 음성지원 등을 허용하지 않으며, 최대한의 QoS를 달성하는 동시에 모든 컴포넌트들의 상호 연동을 보장해야 한다.

MOST150은 Isochronous channel와 MOST Ethernet channel을 Ether frame 전송이 가능하게 되어 있으며, MOST150의 Isochronous channel은 3가지 모드 Burest Rate Mode, Constsnd Rate Mode, Packet streaming를 지원해 주고 있다.

MOST150 Isochronous channe에 IntServ framework와 연동하여 MOST150/Ethernet Gateway와 Connect message를 통해 Gurranted bandwidth를 확보한 후에 Data를 보내후 Pathtear와 Dissconnectind의 동작이 이루어지게 한다. MOST sochronous channel을 할당하여 보내기 때문에 Data의 End to end delay를 이상적으로 지원할 수 있게 될 것이다. MOST Ethernet Packet Channel 은 DiffServ에 맵핑하여 Traffic class에 따라서 우선 순위에 따라 동작하도록 함으로서 효율적인 QoS를 지원해 주게 한다. [3]

위에서 언급한 방법 즉 MOST150 기술에 IETF의 QoS Management mapping 기술을 적용하여 MOST150의 Isochronous channel은 InterServ/RSVP에 맵핑하고 MOST Ethernet Packet channel은 DiffServ에 맵핑하게 함으로 효율적인 QoS를 지원해 주고자 한다.(그림8)

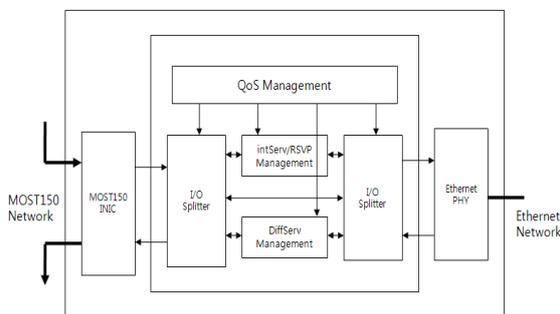


그림8. QoS Mapping Concept

IV. 결 론

본 논문에서 MOST150/Ethernet Gateway의 QoS 성능 향상을 위하여 MOST150 기술에 IETF의 IntServ/ DiffServ QoS 방법들과의 맵핑을 통해 점점 더 복잡해지고 있는 멀티미디어 데이터들 즉, 실시간 카메라, 멀티미디어 시스템등 차량 내 통신망과, 차량진단 및 자료 업데이트 등의 차량외부 통신을 보다 효율적으로 처리하고자 하하고자 하였다.

향후 제안된 MOST150 QoS 알고리즘을 바탕으로 하여 네트워크 시뮬레이터(NS)나 Opnet 시뮬레이터를 통해 결과를 분석 및 검증을 하고 그 결과를 바탕으로 보다 개선된 QoS 알고리즘을 제안하여 MOST150/Ethernet Gateway 성능을 개선하고자 한다.

Acknowledgment

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

참고문헌

- [1] "MOST Book", Automotive
- [2] "MOSTCooperation 2008 9th terconnerti-vity Conference Asia & Forum", SMSC
- [3] "MOSTCooperation 2008 9th terconnerti-vity Conference Asia & Forum", BMW
- [4] 박승철 “광대역 접속망에서 QoS 구현을 위한 현실적 접근법” 정보과학회 논문지 제 33권 3호
- [5] MOST Cooperation, “MOST Specification 3.0 Rev, May, 2008
- [6] MOST Cooperation, [HTTP://www.mostcooperation.com](http://www.mostcooperation.com)