

차량 및 영상데이터(MJPEG) 융합 전송 모듈 설계에 관한 연구

김동민*, 홍기문, 김정국

*한국의국어대학교 컴퓨터공학과

e-mail: dmkim@hufs.ac.kr, kimoon89@naver.com, jgkim@hufs.ac.kr

A Study on Design of a Vehicle and Image Data(MJPEG) Fusion Transmission Module

Dongmin Kim*, Hong Gi Moon, Jungguk Kim*

*Dept of Computer Science and Engineering.

Hankuk University of Foreign Studies (Hufs)

요 약

자동차와 IT간 융합에 대한 연구가 진행되면서 운전자에게 친숙한 자동차 시스템에 대한 많은 솔루션 및 기술들이 개발되고 있다. 운전자의 졸음 및 상태를 측정하기 위한 영상 및 다양한 센서정보 획득 기술은 운전자로 하여금 보다 더 안전한 운전 지침을 제공할 수 있으며, 자동차의 상태를 확인할 수 있는 CAN 정보를 통해 현재 주행 중인 차량의 상태를 실시간으로 점검할 수 있는 연구도 진행되고 있다. 본 논문에서는 운전자의 상태 정보(MJPEG 영상 데이터)와 차량 정보(CAN 정보)를 융합하여 전송할 수 있는 모듈을 설계 해본다.

1. 서론

예전부터 자동차 산업에서도 IT 기술은 없어서는 안 될 기술이라 말하고 있다. 자동차와 관련 된 많은 기술은 차량 성능에 발전에 기여 하며, 차량에 접목 된 IT 기술은 운전자로 하여금 최상의 운전 환경을 제공하기 위한 많은 부분에 도움을 준다.

운전자의 졸음 상태 및 심전도, 맥박, 호흡 등 다양한 상태를 운전자에게 실시간으로 제공함에 따라 운전자의 안전한 운전 상황을 제공하는 연구[1]와 현재 주행 중인 차량의 상태를 CAN 정보로 획득하여 분석함으로써 운전자의 운전 습관 및 운행 관리를 위한 연구[2]도 다양한 접근 방법을 통해 진행되었다.

하지만 운전자의 상태 및 차량 정보는 차체 내의 정보만 수집 할 수 있으며, 차량 외부로부터 발생하는 차량 정보 및 운전자의 정보에 대한 연구의 가공과 관련 된 연구는 아직 활성화가 되어 있지 않은 듯하다.

본 연구에서는 영상으로 수집 된 운전자의 정보와 수집 된 시기에 발생하는 차량 정보(CAN 정보)를 융합하여 전송하는 모듈을 개발함으로써 보다 다양한 운전자 친화형 서비스를 제공하기 위한 기반을 제시하는 내용을 기술하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1. MJPEG Image

MJPEG(Motion JPEG)은 비디오를 구성하는 프레임 단위로 압축하는 이미지 압축방식으로 이미지 압축 시 압축된 데이터 크기는 다른 코덱에 비해 크지만, 각 프레임 간 미치는 영향이 크지 않기 때문에 영상 손실이 적은 것이 특징이다[3].

초기에는 멀티미디어 PC Application용으로 개발되었지만, 현재 디지털 카메라와 같은 비디오 캡처 기능을 갖춘 수많은 휴대 기기에서 사용되고 있는 것이 특징이다. 또한 이미지를 Decoding 하는 시간도 JPEG 보다 훨씬 짧은 시간에 Decoding을 수행하기 때문에 많은 이미지 응용 서비스에서는 MJPEG 코덱을 활용한다. 아래 그림 1에서 (a)는 JPEG의 Decoding 시간을, (b)에서는 MJPEG의 Decoding 시간을 비교한다.

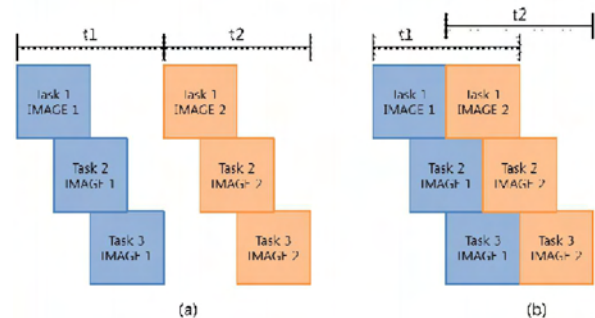


그림 1. JPEG과 MJPEG 간 Decoding 시간 비교

2.2. CAN(Controller Area Network)

CAN은 1985년 Bosch사에서 차량 네트워크용으로 최초 개발되어 현재 자동차에서 널리 사용되는 차량용 제어 데이터를 위한 네트워크이다. 1993년에는 ISO에서 국제 표준 규격 ISO 11898로 제정되어 사용하고 있으며 지능형 디바이스 네트워크 구축을 위한 높은 무결성의 시리얼 버스 시스템으로의 차량용 네트워크 표준으로 부상하였다 [4].

CAN은 여러 개의 CAN 디바이스가 서로 통신할 수 있으며, 데이터 전송 방식은 브로드 캐스팅 방식으로 연결된 모든 노드에 데이터를 전송한다. 또한 차량 내 ECU(Electronic Control units)가 시스템 내 각 디바이스마다 존재 하지 않고, 하나의 CAN 인터페이스만 보유하고 있는 점에서 자동차의 전체 비용과 중량도 줄일 수 있는 특징이 있다.

현재 CAN은 CAN 2.0 데이터 프레임 기준으로 CAN 2.0A와 이를 확장한 CAN 2.0B가 있다. 표준 포맷의 확장에는 식별자의 비트수에 있으며, CAN 2.0A의 경우 11비트의 식별자를 사용하고 있으며, CAN 2.0B는 29비트의 식별자를 사용한다. CAN 네트워크를 통해 전송할 수 있는 최대 데이터 크기는 8바이트이다.

3. 차량 및 영상정보 융합 전송 모듈 설계

3.1. 영상 정보 전송 모듈 분석

본 연구에서 사용되는 영상 이미지는 MJPEG 기반의 이미지이며, 이미지를 전송하기 위해서는 streamer를 사용해야 한다.

MJPEG-Streamer는 Server-Client 기반의 네트워크 프로그램으로 구성되며, Client는 접속되는 형태에 따라 Web-Browser가 될 수 있으며, 또는 기타 응용 프로그램이 될 수도 있다. 아래 그림 2는 MJPEG-Streamer의 일반적인 구조이다.

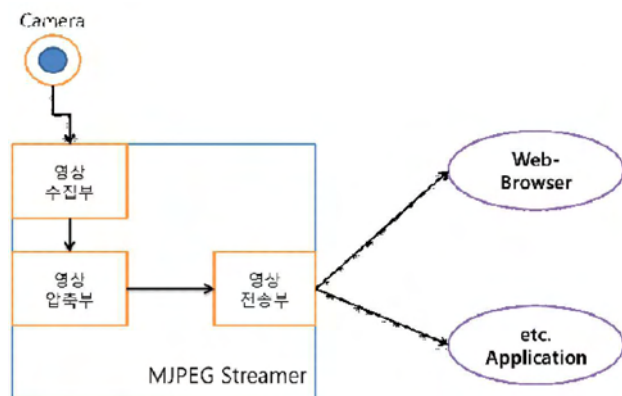


그림 2. MJPEG-Streamer 구조

첫 번째로 영상 수집부는 카메라로부터 입력 된 데이터를 가공하는 과정이다. Camera는 Camera 내부의 코덱에서 MJPEG을 지원해야 하며, 모듈을 통해 들어온 이미지는 YUYV 타입의 이미지가 수집된다. 수집 된 이미지 정보에서는 이미지 크기와 실제 이미지 데이터를 함께 버퍼링 한다.

두 번째로 영상 압축부는 전송 될 이미지는 JPEG 타입의 이미지가 되어야 하기 때문에, 수집 된 YUYV 이미지를 JPEG으로 압축하는 과정을 수행한다.

마지막으로 영상 전송부는 압축 된 영상 데이터를 접속을 요청한 Client에게 전송하는 역할을 한다. 이 때, Client가 Web-based라면 전송될 이미지를 HTTP 프로토콜에 맞추어 전송하며, 일반 Application이라면 해당 Application의 대화 방식에 맞추어진 이미지 데이터를 전송한다.

3.2. 차량 정보 수집 모듈

CAN을 이용한 차량 정보는 짧은 시간에 수 십개에서 수 백개의 데이터가 CAN 프레임 형식에 맞추어 전송 된다. CAN 데이터를 수집하는 모듈로부터 수집 된 모든 데이터를 전송하기 위해서는 사용 될 버퍼의 메모리 문제 뿐만 아니라 데이터 전송에서도 지연(delay)이 발생할 수도 있다.

이에 본 모듈의 설계에서는 사용자로 하여금 관심 있는 CAN 데이터의 정보를 획득하여, CAN 데이터 수집 모듈로부터 수집 된 모든 CAN 데이터에 대하여 사용자의 관심 대상을 기반으로 데이터를 필터링 한다. 필터링 조건에 만족하지 않는 CAN 데이터는 폐기하여 버퍼의 메모리 사용을 효율적으로 한다(관심 영역의 CAN 데이터는 CAN 데이터 프레임의 CAN_ID 필드를 기반으로 분류 한다).

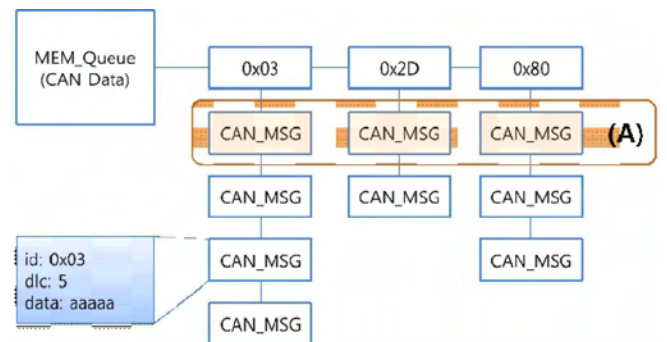


그림 3. 관심영역 CAN Data를 위한 메모리 버퍼 구조

그림 3은 사용자의 관심 영역으로 필터링 하여 데이터를 관리하고 있는 메모리 버퍼의 구조이다(CAN ID 0x03, 0x2D, 0x80을 관심영역이라 가정). CAN 데이터 수집 모듈로부터 수집 된 CAN 데이터는 모듈이 지니고 있는 메

메모리 큐(MEM_Queue)에 적재 하고, 적재 된 데이터와 관심영역의 CAN ID를 비교하여 해당하는 데이터를 분류한다. 분류 된 데이터는 해당 CAN ID 데이터만 메모리에 남을 수 있도록 하였다.

3.3. 차량 및 영상정보 융합 전송 모듈

3.1절과 3.2절에서 언급한 내용을 기반으로 융합 전송 모듈을 설계한다. 그림 4는 융합 전송 모듈의 구조이다.

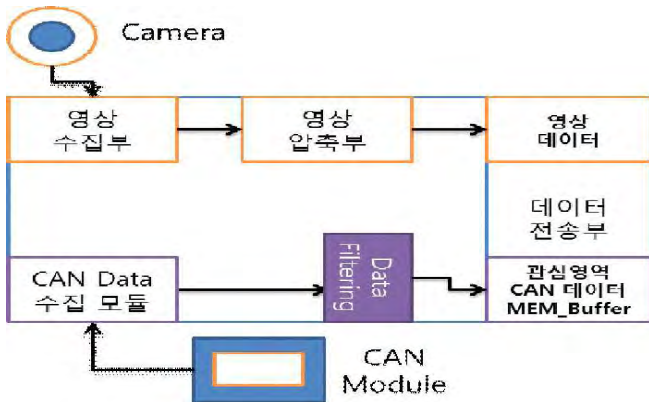


그림 4. 융합 전송 모듈 설계 구조

융합 전송 모듈의 핵심은 데이터 전송부에 있다. MJPEG-Streamer에서 압축 된 영상 데이터를 전송하는 루틴에서 압축 된 이미지 1장에 관심영역의 CAN 데이터를 포함하여 전송하도록 한다.

이미지 데이터와 함께 보내질 CAN 데이터는 그림 3의 (A)로 표시 된 데이터를 함께 보낸다. (A)로 표시 된 데이터의 경우 CAN 모듈로부터 필터링 된 데이터 중 가장 오래 된 데이터로 가장 우선순위로 전송을 해야 하기 때문이다.

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서 제안한 차량 정보 및 영상 정보 융합 전송 모듈은 운전자로 하여금 실시간 차량 상태 데이터를 비롯하여 운전자의 영상 혹은 외부에 연결 된 카메라를 통해 얻은 이미지와 함께 전송되므로 정보를 보다 다양하게 사용할 수 있는 장점이 예상된다.

하지만 설계 된 모듈은 초안으로 대략적인 데이터 처리 모듈의 구성으로 이루어졌기에 모듈 간 데이터 교환 정보 내용 및 차량 내 관심영역 데이터의 수집을 위한 대화 방법 등이 고려되지 않았다.

향후 연구에서는 본 모듈의 구성을 상세히 하고, MJPEG-Streamer 및 CAN 데이터 수집 모듈의 연관 및 Data Filtering 방법을 위한 자세한 로직을 완성하여 차량

정보뿐 만이 아닌 이미지 데이터에 다양한 정보를 융합하여 전송할 수 있는 모듈을 설계할 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부의 “고 신뢰성 차량용 1Gbps급 동기식 이더넷 통합통신 기반기술 및 안전제어 시스템 적용 기술개발(10040191)”의 지원을 통해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 임용석, “운전 중 운전자의 정보처리능력과 상황인식에 관한 연구: 경로 분석을 이용하여”, 한국교통연구원, 교통연구 19(3), pp. 47-61, 2012.
- [2] 최중우, “운전자 및 주행상황 기반 지능형 인터랙션 기술”, 한국통신학회, 한국통신학회 학술대회 논문집, pp. 29-30, 2011
- [3] 위키피디아 - MJPEG, "http://ko.wikipedia.org/wiki/"
- [4] 최영환 외 4인, “CAN-Ethernet 네트워크 게이트웨이 설계에 관한 연구”, 2012 대한전자공학회 하계학술대회, 제 35권 1호, pp. 900-901, 2012