

MOST 네트워크 기반 어라운드뷰 모니터링 시스템의 설계 및 구현

장시웅*

*동의대학교

Design and Implementation of an Around View Monitoring System based on MOST Network

Si-woong Jang*

*Donggeui University

E-mail : swjang@deu.ac.kr

요 약

주차나 후진 시에 도움을 주기 위한 후방 카메라는 after-market을 통하여 많이 보급되어 있으나 좌우 측방과 전방의 차량 경계를 확인할 수 없어 많은 불편함이 있다. 차량의 주변을 한 눈에 감시할 수 있는 어라운드뷰 시스템은 자동차 벤더들에 의해 장착되고 있으나 이에 대한 체계적인 연구는 부족한 실정이다.

일본 닛산 자동차의 인피니티 차량에 적용된 AVM이 이에 적합한 제품이지만 아날로그 케이블을 사용하여 부가적인 케이블링 작업과 EMI에 대한 간섭에 따른 화질저하의 단점을 가진다. 본 논문에서 구현된 MOST150 네트워크 기반 어라운드뷰 시스템은 광 네트워크이므로 EMI/EMC 문제가 없으며 배선이 간단하다는 장점이 있으며, MOST150 네트워크가 구축된 환경에서는 plug-and-play 형태로 쉽게 장착할 수 있는 장점이 있다.

키워드

어라운드 뷰, MOST 네트워크, 영상왜곡보정, 영상정합, 차량 네트워크

I. 서 론

주차나 후진 시에 도움을 주기 위한 후방 카메라는 after-market을 통하여 많이 보급되어 있으나 좌우 측방과 전방의 차량 경계를 확인할 수 없어 많은 불편함이 있다. 차량 주변 상황을 한눈에 감시할 수 있는 차량 주변감시 시스템은 대부분 아날로그 케이블링 방식을 사용하므로 부가적인 케이블링 작업이 요구되며, 아날로그 케이블을 사용하므로 화질 저하 및 전자파 간섭 문제가 있다. 한편, IT 기술의 발전으로 자동차의 전자제품의 비중이 급격히 증가하고 있으며, 모든 제어는 정형화된 자동차 네트워크(CAN, LIN, FLEXRAY)를 통하여 이루어지고 있다[1, 2, 3]. 자동차 네트워크를 이용함으로써 기존에 다대다 형태의 케이블이 제거되면서 간편한 형태로 디바이스 간의 연결이 가능해졌다.

자동차와 같은 수송 시스템의 광통신 네트워크화는 세계적인 기술 흐름이며, 선진국에서는 컨소시엄에 의하여 표준화를 진행하고 있다. 어라운드뷰 시스템을 구축하기 위해 광통신 네트워크인 MOST 네트워크를 사용할 경우에는 EMI/EMC 문제가 해결되며, 아날로그 케이블에

비해 배선이 간단하다는 장점이 있다. 또한, MOST 네트워크에 노드를 추가하는 것은 plug-and-play로 자동추가가 가능하다는 장점이 있다 [4, 5]. 따라서, 본 논문에서는 자동차의 주차, 서행, 후진 시에 자동차의 전·후·좌·우 사방의 모습을 위에서 내려다보는 것처럼 한눈에 모니터링 해 주는 MOST 네트워크 기반의 어라운드뷰 시스템을 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

어라운드뷰 시스템의 설계 및 구현에 관한 연구 중 [6]은 어라운드뷰 영상을 Car PC 플랫폼에서 구현하는 방법에 대해 설명하였고, [7]은 주변 영상을 Bird's eye view로 제공하는 방법에 대해 기술하고 있다. [8]은 어라운드뷰 영상을 얻기 위해 카메라를 MOST 네트워크로 연결하고, 카메라에서 획득한 영상을 MOST네트워크를 통해 master 노드에 전달하면 master노드에서 영상을 보정 및 정합하는 방법을 제시하고 있다. [9-10]은 원근감을 제거하기 위해 소프트웨어/하드웨어의 합동적인 구현 방법을 설명하였고, [11]은 비용 효율적인 Bird's Eye View를 구현하

기 위해 FPGA나 ASIC에 기반한 방법을 제안하였으며, [12]에서는 SoC와 FPGA를 이용해서 Wraparound 뷰 시스템을 구성하는 방법에 대해 기술하였다.

일부 어라운드 뷰 영상을 제공하기 위한 H/W 플랫폼에 대한 연구가 존재하지만 어라운드뷰 시스템의 EMI/EMC 문제 및 케이블 배선 문제에 대한 연구는 부족한 형편이다. 따라서, 본 연구에서는 EMI/EMC 문제 및 아날로그 케이블의 배선 문제를 해결하기 위해 광네트워크인 MOST 네트워크를 기반으로 어라운드뷰 시스템을 설계하고 구현하였다.

III. MOST네트워크 기반 어라운드뷰 모니터링 시스템 설계

이장에서는 MOST 네트워크의 기반 기술에 대해 살펴본 후 MOST 네트워크 기반의 어라운드뷰 시스템의 전체 구조와 각각의 모듈에 대해서 기술한다.

3.1 MOST 네트워크

MOST 네트워크는 스트리밍 서비스를 위한 동기 채널과 패킷 데이터를 위한 비동기 채널 및 이더넷 포트를 동시에 제공하는 유연한 네트워크로서 차량용 멀티미디어 네트워크라 할 수 있다. 또한 MOST 네트워크는 광 네트워크 기반으로 Infotainment 장치를 최대 64개까지 단일 네트워크에 접속 가능하다.

3.2 MOST 네트워크 기반 어라운드뷰 모니터링 시스템의 전체 구조

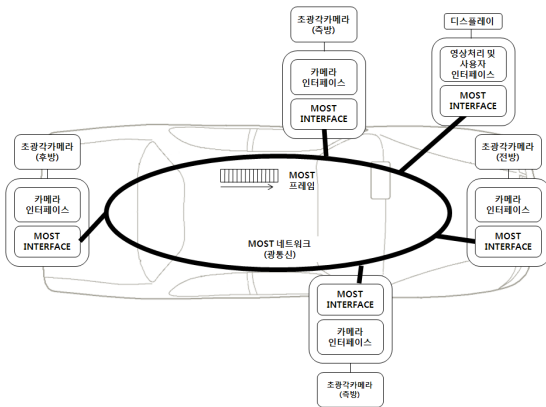


그림 1. MOST 네트워크 기반 어라운드뷰 모니터링 시스템의 구조

MOST 네트워크를 이용한 차량 주변 감시 시스템은 그림 1과 같이 180도 화각의 초광각 카메라 4대, MOST네트워크로 카메라 영상을 전달하기 위한 4개의 Camera Interface Board(CIB),

MOST 네트워크를 통해 카메라영상을 수신하여 사용자에게 디스플레이 하기 위한 1개의 User Interface Board(UIB)로 구성된다. 4대의 카메라에서 영상 데이터를 입력받으면 영상 데이터는 MOST 네트워크를 통해 UIB 보드로 전송되고 UIB 보드에서는 4개의 영상과 차량의 원본 영상을 조합하여 차량과 차량의 주변을 하늘에서 보는 것처럼 재구성한다.

3.3 카메라 인터페이스 보드

카메라 인터페이스 보드의 시스템 블록도는 그림 2와 같으며, DSP는 카메라로부터 영상을 입력 받아 인코딩하고, FPGA는 인코딩된 데이터를 MediaLB 포트를 거쳐 MOST 네트워크에 전송하는 역할을 수행한다.

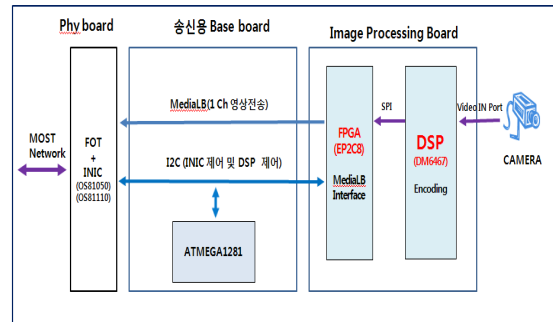


그림 2. 카메라 인터페이스 보드

3.4 사용자 인터페이스 보드

사용자 인터페이스 보드의 전체 시스템 블록도 그림 3과 같으며, FPGA는 MOST 네트워크로부터 MediaLB 포트를 거쳐 영상을 전달받아 DSP에 전송하면 DSP는 영상정보를 디코딩하여 왜곡 보정한 후 4채널의 영상을 정합하여 하나의 이미지로 구성한 후, D/A변환을 수행한 후 LCD에 출력한다.

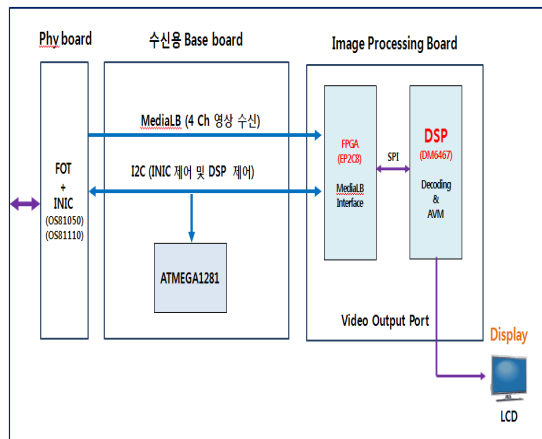


그림 3. 카메라 인터페이스 보드

IV. MOST 네트워크 기반 어라운드 뷰 모니터링 시스템의 구현 결과

4.1 실험 환경

본 연구에서는 어린이용 전동차를 이용하여 실험환경을 구축하고, 4개의 CIB에 광각카메라를 연결하고, UIB에는 디스플레이를 연결하여 전동차에 장착하였다. 4개의 CIB와 UIB의 연결은 MOST150용 광 네트워크 케이블을 이용하여 링 구조로 연결하였다.



그림 4. 실험을 위한 전동차의 모습

4.2 영상이 정합된 모습

그림 5는 4개의 CIB가 각각의 광각카메라로부터 영상을 입력 받아 UIB로 전달하면 UIB가 각각의 왜곡된 영상을 보정과정을 거쳐 영상을 정합하여 하나의 이미지로 출력한 모습이다.

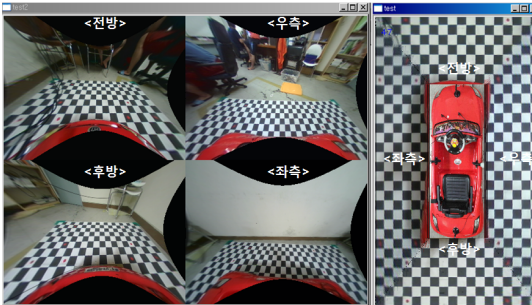


그림 5. 4개의 영상이 정합된 모습

V. 결과 및 고찰

어라운드뷰 모니터링 시스템을 구성하려면 차량의 전·후·좌·우 4곳의 카메라로부터 메인 시스템까지 4개의 긴 케이블을 연결하는 것이 번거롭고 힘든 작업이며, 자동차의 특성상 전자파와 관련된 EMI/EMC 문제가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 각 카메라를 하나의 노드로 구성하고 링구조의 네트워크로 연결하여 배선 길이를

을 최소화하고 EMI/EMC 문제를 해결한 MOST 네트워크 기반 어라운드뷰 시스템을 구현하였다.

MOST 네트워크는 현대자동차의 제너시스 차량에 장착되어 있으나 오디오 등의 일부에만 이용되고 있는 실정이고 동영상 전달로는 본격적으로 활용하지 않고 있어, MOST 네트워크를 통한 어라운드뷰의 상용화는 시간이 걸릴 것으로 예상하고 있다.

참고문헌

- [1] 이병수, 박민규, 성금길, "CAN을 기본으로 한 전기자동차용 차량 네트워크 교육용 시스템 개발", 한국자동차공학회 논문집 19(4), pp.54-63, 2011.
- [2] 송영훈외 3, "차량용 네트워크 시스템을 위한 FlexRay Communication Controller MCU 개발", 한국자동차공학회 부문종합 학술대회, pp.812-816, 2012.
- [3] 김일구의 7, "자동차용 CAN 네트워크 구현에 있어서 자동차 전원 부하 특성을 고려한 부하 그룹핑에 대한 연구", 한국자동차공학회 춘추계학술대회 논문집, pp.1590-1595, 2004.
- [4] <http://www.mostcooperation.com>
- [5] <http://www.smsc-ais.com>
- [6] Si-Woong Jang, Suk-Ja Lee, Lawrence Chung, "Design and Implementation of a 4-sided Monitoring System using a Car PC", International Conference of SDPS 2011.
- [7] Y. Liu, K. Lin and Y. Chen, "Bird's-eye view vision system for vehicle surrounding monitoring," Proc., the 2nd international conference on Robot vision (RobVis'08). LNCS, Springer. pp. 207-218.
- [8] Si-Woong Jang, Yun-Sik Yu, Young-Jun Jeon, "Design of a four-sided monitoring system based on MOST Network", 2009 International Conference of Maritime Information and Communication Sciences.
- [9] LinBo Luo, InSung Koh, SangYoon Park, ReSen Ahn, JongWha Chong, "A SOFTWARE-HARDWARE COOPERATIVE IMPLEMENTATION OF BIRD'S-EYE VIEW SYSTEM FOR CAMERA-ON-VEHICLE" Proc, IC-NIDC, pp.963-967, 2009.
- [10] Lin-Bo Luo, In-Sung Koh, Kyeong-Yuk Min, Jun Wang, Jong-Wha Chong, "Low-cost Implementation of Bird's-eye View System for Camera-on-vehicle" Proc. of Consumer Electronics (ICCE), pp.311-312,

2010.

- [11] Bijo Thomas, Rajiv Chithambaran, "Development of a Cost Effective Bird's Eye View Parking Assistance System" Proc. of Recent Advances in Intelligent Computational Systems (RAICS), pp. 461-466, 2011.
- [12] Seiya Shimizu, Jun Kawai, Hiroshi Yamada, "Wraparound View System for motor vehicles" Proc, Fujisu, pp.95-102.