

카메라 모니터 시스템을 위한 화면 설계 소프트웨어 개발

류 춘 우^{*1)} · 김 대 원²⁾ · 박 재 홍¹⁾

(주)와이즈오토모티브¹⁾ · 명지대학교²⁾

Development of View Authoring Software for Camera Monitor Systems

Choonwoo Ryu^{*1)} · Daewon Kim²⁾ · Jaehong Park¹⁾

WISEAutomotive¹⁾, MYONGJI University²⁾

Key words : View Authoring Software(뷰 설계 소프트웨어), Camera Monitor Systems(카메라 모니터 시스템), Panoramic Image(파노라마영상), Room Mirror Display(룸미러 디스플레이)

*Corresponding Author, E-mail: rcw@wise-automotive.com

1. 서론

지능형 자동차 기술의 발전에 따라서 기존 미러 기반의 사이드미러나 인사이드미러를 제거하고 카메라 영상을 LCD등의 디스플레이로 운전자에게 시야를 확보해주는 Camera Monitor System(CMS)의 필요성이 대두되고 있다. 이러한 필요성에 의하여 2015년에 ISO국제표준으로 CMS에 대한 품질 기준이 수립되면서 2017년부터 유럽과 북미를 포함한 각국에서 법제화가 예정되어 있다.

CMS에서 출력하는 화면의 설계는 입력을 그대로 출력하는 단순한 화면 설계에서 어라운드뷰모니터(AVM: Around View Monitor)와 같이 카메라 4대의 영상을 조감도로 변형하지만 서로 중첩되지 않도록 합성하는 화면 설계, 2016년 CES에서 BMW사가 시연한 파노라마 룸미러 디스플레이와 같이 카메라 영상을 시점 변형도 하고 서로 중첩하여 합성하는 기술이 포함된 화면 설계까지 기술의 발전이 이루어지고 있다(Fig. 1 참조). 어라운드뷰모니터나 파노라마 룸미러와 같이 영상 변형이나 카메라 영상간 합성을 통한 화면 생성을 위해서는 카메라 영상을 변형하고 영상간의 합성을 자유롭게 편집할 수 있는 전문 설계 소프트웨어를 활용하여 화면을 설계할 필요가 있다.

본 연구는 다채널 카메라 영상을 합성하여 운전자에게 제공하는 CMS제품을 개발하는 화면 설계자를 위한 설계 소프트웨어를 개발하는 것을 목표로 한다. 좀 더 구체적으로, 최대 4채널의 카메라 영상들을 파노라마 형태의 이미지로 합성하여 출력하는 룸미러형 CMS를 개발에 있어서 파노라마뷰 설계를 위한 그래픽사용자 인터페이스(GUI: Graphic User Interface)를 기반으로 한 소프트웨어 개발을 목표로 한다. 개발된 소프트웨어는 동영상 파일로부터 출력 화면 설계를 위한 기능과 설계된 화면 데이터를 파일로 출력하는 기능을 포함한다. 소프트웨어로부터 생성한 화면 데이터는 자체 개발한 임베디드기반 CMS 하드웨어에서 설계 결과와 동일한 화면으로 출력됨을 확인하였다.

2. CMS(Camera Monitor System)를 위한 화면 설계 소프트웨어 개발

본 연구에서 개발한 CMS 화면 설계 소프트웨어는 영상 입력을 기반으로 설계자가 화면 설계가 가능하도록 GUI기반 인터페이스를 제공하는 PC용 응용 프로그램 부분과 영상 합성 및 변환을 위한 그래픽 처리 소프트웨어 엔진 부분으로 구성되어 개발되었다. 각각의 구현 내용과 임베디드 시스템에서의 동작 검증에 관한 설명은 다음과 같다.

2.1 GUI기반 화면 설계 응용 소프트웨어

본 연구에서 개발한 소프트웨어는 카메라의 입력을 최대 4개까지 동영상 또는 이미지 파일 형식으로 지

원하며 채널간 동기화된 카메라 입력으로 시물레이션 한다. 설계 가능한 출력 디스플레이 장치의 크기는 최소 640x480부터 1280x720 픽셀 크기까지 자유롭게 설정 가능하다. 마우스와 키보드 단축키 입력의 조합으로 영상 채널 별 출력되는 화면상의 위치/크기가 지정 가능하고 자유 폐곡선으로 정의되는 영상내 출력영역, 국부 영역의 변형 등이 자유롭게 설정 가능하도록 구현하였다(Fig. 2 참조). 화면 설계한 결과는 입력 동영상상을 재생하여 카메라 입력을 시물레이션 가능하고 주행, 주차 등 녹화된 시나리오에서 확인 가능하도록 하였다. 최종적으로 화면 설계 데이터는 바이너리 형태의 파일로 저장된다. 저장된 파일은 임베디드용 CMS 하드웨어에 복사하여 설계된 화면을 임베디드 시스템에 그대로 적용하는데 사용 가능하다.

2.2 영상 합성 및 변환을 위한 그래픽 처리 소프트웨어 엔진

본 연구에서는 그래픽 처리 소프트웨어 엔진을 OpenGL ES. 2.0의 3D GPU(Graphics Processing Unit)를 기반으로 구현하여 PC와 임베디드 환경에서 동일하게 동작 가능하도록 호환성을 확보하였다. 그래픽 처리 엔진은 카메라 영상의 확대/축소 및 회전을 지원하고 베지어 곡면 모델 기반으로 카메라 영상의 변형이 자유롭게 지원한다. 또한, 스텐실과 블렌딩 기능을 구현하여 파노라마 영상 합성을 위하여 카메라 영상중에 일부 영역을 절단하고 절단면간에 부드럽게 중첩이 가능하다. 개발된 그래픽 처리 엔진은 화면 설계 응용 소프트웨어에 포함되어 사용자의 화면 설계에 따라 그 결과를 PC화면에 출력하게 된다.

2.3 동작 검증

자동차용 IC인 Freescale사의 I.MX6를 메인 SoC(System on Chip)로 사용하고 720P HD급 4채널 카메라 입력과 10인치급 와이드타입의 LCD 디스플레이 출력을 지원하는 자체 개발한 임베디드 하드웨어를 검증용 하드웨어로 사용하였다. 본 연구에서 개발한 그래픽 처리 소프트웨어 엔진을 CMS의 화면 출력 엔진으로 포팅하여, 저장한 화면 설계 데이터를 변환없이 동작되도록 하였다. PC에서 설계한 화면이 임베디드용 CMS 하드웨어에서 동일하게 출력됨을 시험차 주행을 통하여 확인하였다(Fig. 3 참조).

3. 결론

본 연구에서 파노라마 형태의 이미지로 합성하여 출력하는 차세대 CMS시스템을 위한 화면 설계 소프트웨어를 개발하였다. 이를 위하여 최대 4채널의 영상을 동영상 형식으로 입력 가능하도록 하였고 마우스와 키보드 단축키를 활용하여 화면 설계자가 편리하고 세밀하게 설계 가능하도록 구현하였다. 파노라마 출력이 가능한 자체 그래픽 처리 소프트웨어 엔진을 개발하여 영상의 확대/축소, 회전, 국부 변형이 가능하고 스텐실과 블렌딩 기능으로 카메라 영상간 합성 효과도 지원하였다.

Acknowledgement

본 논문은 산업통상자원부 두뇌역량우수전문기업기술개발사업으로 지원된 연구결과 입니다(10053195, 4 채널 HD급 카메라를 이용한 파노라마뷰 시스템 개발)

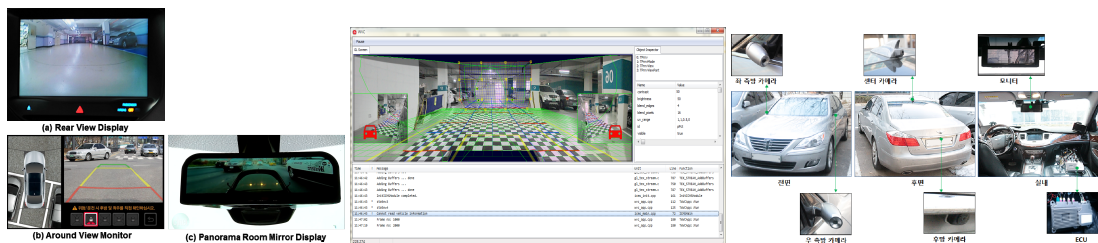


Fig. 1 Example of Camera Monitor Systems

Fig. 2 View Authoring Software

Fig. 3 Installation of the developed system on a test car