

디지털 TV에 멀티미디어 부가기능을 구현하기 위한 시스템 설계 및 구현

김익환*, 최재승**, 임영철**, 이연정****, 남재열***, 하영호****
*LG 전자, **경북대학교 디지털 기술연구소, ***계명대학교 컴퓨터공학과,
****경북대학교 전자전기컴퓨터공학과

Design and Implementation of Additional Multimedia Module for Digital TV

Ick-Hwan Kim*, Jae-Seung Choi**, Young-Chul Lim**, Yun-Jung Lee****,
Jae-Yeal Nam***, Yeong-Ho Ha****

*LG Electronics, **Digital Technology Research Center, Kyungpook National University,
Department of Computer Engineering, Keimyung University, *School of Electrical
Engineering and Computer Science, Kyungpook National University
E-mail: *kihwan@lge.com, **choijs@bh.knu.ac.kr

Abstract

Current paper introduces the additional multimedia module for digital TV. The module is developed for displaying the image captured by digital still camera, camcorder, or PC in the digital TV. For these purpose, the module has the interface circuit for accessing five media type of memory cards. It decodes JPEG, BMP, or TIFF image data saved in the memory card and converts the image data to analog RGB signal. It also supports three types of output image size from HD to WXGA resolution. So the introduced module could be adopted in the most of digital TV.

I. 서론

멀티미디어가 발전함에 따라 메모리 카드 등을 디지털 TV(DTV)에 접목하려는 시도인 멀티미디어 부가기능에 관한 인터페이스 개발의 필요성이 대두되고 있다. 현재 디지털 카메라 제품들이 다양한 메모리 카드를 사용하고 있는 점을 고려하면 국내외에서 사용되고 있는 특정한 메모리 카드 등을 선정하여 개발을 할 필요가 있다. DTV는 PC용 모니터에 비해 대 화면이고, 리모콘과 같은 쉽고 편리한 사용자 인터페이스를 갖추고 있어서 이러한 가전기들과 융합하여 가정에서 디지털 데이터를 처리하기에 적합하다.

본 연구에서는 디지털 카메라, 캠코더 및 PC 등

의 메모리 카드에 저장된 정지영상[1]을 DTV 화면에 출력하기 위한 멀티미디어 부가기능에 관한 인터페이스 개발을 연구 목표로 한다.

II. 시스템 구성

전체 시스템의 구성은 그림 1과 같다. 본 시스템은 디지털 카메라나 캠코더 등에서 촬영한 정지영상이 저장된 메모리 카드에 접근하기 위해 메모리 카드 컨트롤러(U1)를 사용한다. 프로세서(U2)는 메모리 카드 컨트롤러에서 읽은 정지영상을 SDRAM(U3)에 저장한 후 디코딩 과정을 거쳐 디스플레이용 SDRAM(U4)에 최종 출력 영상을 기록한다. SDRAM(U4)에 기록된 정지영상은 디스플레이 컨트롤러

플러에 의해 DTV 화면에 최종 출력된다. 각 기능부의 자세한 구조는 그림 다음과 같다.

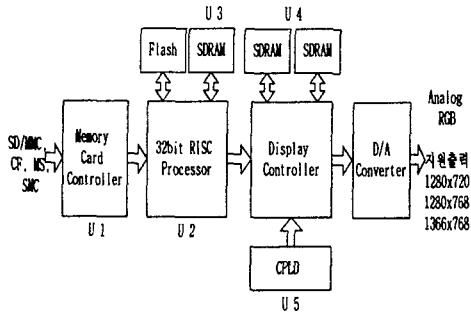


그림 1 전체 시스템 구성도

2.1 메모리 카드 인터페이스 부

메모리 카드 인터페이스의 하드웨어는 그림 2처럼 카드 소켓과 메모리 카드 컨트롤러, CPU로 구성된다.

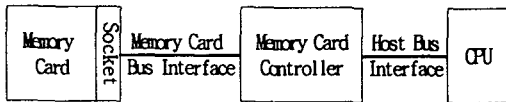


그림 2 메모리카드 인터페이스의 하드웨어 구성

이 중 메모리 카드 컨트롤러는 5in1 타입을 지원할 수 있는 제품을 사용해 CF, SD, MMC, MS, SM 카드를 대응할 수 있도록 하였으며, 카드 소켓도 이에 맞추어 5개의 카드를 지원할 수 있도록 하였다. CPU와 메모리 카드 컨트롤러는 IDE 인터페이스의 PIO4 모드 전송 프로토콜을 사용하였다[2]. PIO4 모드는 전송 성능은 떨어지지만 대부분의 Host Bus 인터페이스와 호환성이 좋아서 별도의 Bridge Bus Controller를 사용하지 않고 CPU와 직접적인 연결이 가능하다.

2.2 이미지 디코딩 부 및 디스플레이 부

이미지 디코딩 부에서는 SDRAM(U3)에 저장되어 있는 정지영상을 읽어서 CPU가 디코딩한다. 디코딩된 정지영상은 디스플레이 컨트롤러를

통하여 SDRAM(U4)에 저장된다. 이후 디스플레이 컨트롤러는 디코딩된 정지영상을 D/A Converter를 통하여 DTV 화면에 디스플레이 한다. 이 때 지원할 수 있는 출력 모드는 1366x768p, 1280x768p, 1280x720p의 3가지 XGA 급 모드이다.

III. 하드웨어 개발

본 시스템은 DTV 시스템에 장착되며 디지털 카메라나 캠코더, PC로부터 저장된 정지 영상을 TV 화면으로 디스플레이 해주는 기능을 수행한다. 입력 장치로는 현재 널리 쓰이고 있는 CF, SD, MMC, MS, SM의 메모리 카드를 모두 지원하며, 출력으로는 1366x768p, 1280x768p, 1280x720p를 지원한다. 그림 3은 실제 구현된 시스템이다. 본 시스템은 IDE 인터페이스인 Memory Card Controller, 32bit RISC Microprocessor(CPU), 이미지 출력을 위한 Display Controller, CPLD 그리고 Digital/Analog Converter와 각종 메모리로 구성된다. 사용한 CPU는 32bit RISC 칩의 마이크로 프로세서로 RTOS(Real Time Operating System)를 기반으로 Multi-tasking이 가능하도록 되어 있으며, JPEG CODEC 엔진이 포팅되어 있다. JPEG CODEC은 Baseline(Sequential) System JPEG Format 만을 지원한다[3]. 이 CPU의 내부 동작 주파수는 최대 200 MHz이다. OSD 컨트롤러가 내장된 디스플레이 컨트롤러는 비디오와 OSD를 출력하기 위한 컨트롤러 칩이며, 외부 동작 주파수는 호스트 인터페이스에 대해서 최대 70 MHz이고 내부 동작 주파수는 스케일러와 LVDS 인터페이스에 대해서 최대 70 MHz이다. CPLD의 로직은 크게 세가지로 구분되어 있는데 첫 번째가 프로세서의 외부 인터페이스 신호로부터 IDE 인터페이스를 만드는 로직, 두 번째가 디스플레이 컨트롤러로 주어져야 할 비디오 컨트롤 신호(Horizontal Sync, Vertical Sync, Data Enable, Pixel CLK)를 출력에 맞게 생성하는 로직, 세 번째가 메모리 카드의 삽입/제거를 인식하여 프로세서로 인터럽터를 발생시키는 로직으로

구성되어 있다.

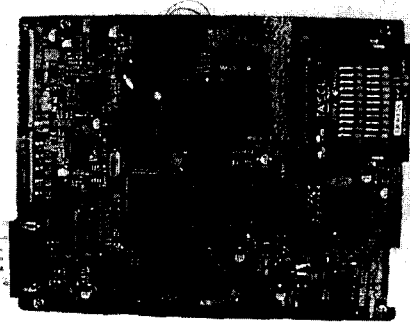


그림 3 구현된 시스템

IV. GUI 개발

본 논문에서 GUI를 개발하면서 가장 주안점을 둔 것은 쉽고 편리한 인터페이스 개발과 정지영상의 디스플레이에 중점을 두고 개발하였다. GUI 모드는 크게 앨범 화면모드, 전체 화면모드 그리고 부 화면모드로 이루어져 있다. 이 3개의 모드를 중심으로 하위 모드나 상태로 전환된다.

4.1 앨범 화면모드

그림 4는 초기상태의 앨범화면 모드를 보여주며 현재 폴더에 있는 폴더와 파일을 가로 4개 세로 4개씩 총 16개의 이미지로 구성된다. 디지털 카메라로 찍은 EXIF 포맷 사진은 thumbnail을 보여주고 그 외의 파일은 아이콘으로 표시한다[4]. 그림 5는 현재 선택된 이미지를 전체화면으로 보여준다.

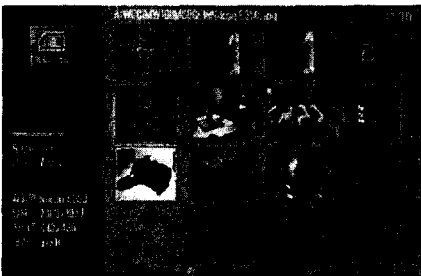


그림 4 앨범화면 모드



그림 5 전체화면 모드

그림 4에서 슬라이드 쇼 기능은 설정 메뉴의 값으로 슬라이드 쇼를 시작하는데 현재 폴더 내의 모든 파일을 일정 시간 간격으로 순서대로 한 화면씩 보여준다. 설정 기능은 슬라이드 쇼의 시간 간격을 조절 할 수 있으며 간격은 10초, 30초, 1분, 5분, 10분, 30분, 1시간으로 설정되어 있다. 기본값은 10초로 설정되어있다. 그리고 현재 선택된 파일을 삭제하는 파일삭제 기능과 부가정보를 표시하는 부가기능이 있다. 현재 선택된 파일의 부가정보로는 제조회사, 카메라 모델명, 노출시간, 촬영시간, 가로해상도, 세로해상도의 6개의 항목을 EXIF 포맷을 참조하여 표시한다.

4.2 전체화면 모드

앨범화면 모드에서 확인 키를 누르면 그림 5와 같이 화면전체에 보여주는 전체화면 모드로 바뀌게 된다. 전체화면 모드에는 일반모드와 부 화면모드가 있다. 일반모드에서 좌/우 이동 키를 이용하여 현재 화면에 보여지는 파일의 이전이나 다음 파일을 선택하여 볼 수 있다. 그림 6은 일종의 PIP 기능을 나타내는 부 화면모드로 현재 폴더내의 파일을 오른쪽 하단에 thumbnail로 표시하여 상/하 키를 이용하여 원하는 파일을 선택할 수 있게 했으며, 원하는 정지영상일 경우 확인 키를 누르면 현재의 thumbnail 영상이 전체화면으로 전환된다. 두 가지 모드 공통으로 이미지를 시계방향으로 90°, 180°, 270°, 360(0)°순으로 회전해

서 볼 수 있는 회전기능, 현재의 이미지를 흑백영상으로 보여주는 흑백기능과 하단의 도움말을 표시하지 않고 이미지만 보는 도움말 닫기 기능이 있다.

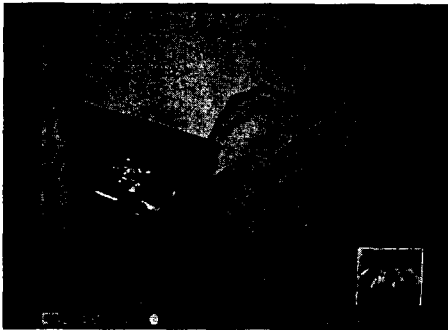


그림 6 부 화면을 표시한 상태

도움말 기능은 전체화면 모드에서 기본적으로 도움말이 하단에 표시 되며 이미지의 아래쪽 일부가 도움말에 의해 가려져서 보이지 않는다. 키를 누르면 사라지고 가려진 부분까지 볼 수 있다. 다시 키를 누르면 도움말이 표시된다. 흑백영상 모드는 현재 보이고 있는 사진을 흑백영상으로 보여준다.

V. 결론

본 연구에서는 DTV의 다양한 분야로의 확장을 위해서 디지털 카메라나 휴대용 제품에서 이미지 저장용으로 사용되고 있는 메모리 카드를 선정하여 DTV에 장착되는 멀티미디어 부가기능에 관한 인터페이스 시스템을 구현하였다.

본 시스템은 현재 디지털 카메라 등에서 널리 사용되고 있는 5 종류의 대부분의 메모리 카드에 대한 지원 및 JPEG[3], BMP, TIFF[5]의 3가지 입력 영상 포맷을 지원하도록 하여 DTV에의 적용을 용이하도록 하였다. 또한 아날로그 RGB 출력으로는 HD급 및 WXGA급에 대응하도록 하여 DTV Set에의 광범위한 적용을 가능하게 하였다. 마지막으로 마이크로 프로세서와 메모리카드 컨트롤러 간의 인

터페이스를 IDE 인터페이스 방식으로 구현함으로써 PCMCIA 방식보다 범용적인 인터페이스를 구축하였으며, 추후 타 시스템에서도 활용이 용이하도록 구현하였다.

본 연구에서 개발한 시스템의 기능을 DTV에 제공하여 제품의 활용도를 향상시킬 수 있는 새로운 측면의 방안을 제공하였다고 본다.

참 고 문 헌

- [1] JEIDA, "Design rule for Camera File system", Version 1.0, Japan Electronic Industry Development Association (JEIDA), 1998.
- [2] T-13 Technical Committee, "Information Technology-AT Attachment with Packet Interface-7 Draft Revision 2a", March 2003.
- [3] ITU, "Information Technology Digital Compression and Coding of Continuous-Tone Still Images-Requirements and Guidelines", CCITT Rec. T.81, 1992.
- [4] JEIDA, "Exchangeable image file format for digital still cameras Exif Version 2.2", Japan Electronic Industry Development Association (JEIDA), 2002.
- [5] "TIFF 6.0 Specification Revision", June 3, 1992