DigiAlbum: 사용하기 편리한 저가형 멀티미디어 시스템

이상엽, 김회율
한양대학교 전자공학과
e-mail:sylee@vision.hanyang.ac.kr

DigiAlbum: User Friendly Low Cost Multimedia System

Sang-Yeub Lee, Whoi-Yul Kim
Dept. of Electronics Eng. Hanyang Univ.

요약

본 논문에서는 저가형 멀티미디어 시스템 제작에 대해서 소개한다. 본 시스템은(DigiAlbum)은 정지 영상과 동영상을 출력, 수정, 저장이 가능하며, 사용자가 쉽게 이용할 수 있도록 리모콘으로 작동하게 되어 있다. DigiAlbum은 IBM 호환형태의 STPC CPU를 사용하였고, PCMCIA를 사용하였다. 멀티미디어 전용 단일사용자 다중처리 32비트 Mini OS를 탑재하였으며, 정규 비트맵 메모리 블록을 이용한다. 어플리케이션 프로그램은 하드웨어를 직접 제어하며, 비디오 메모리 직접 엑세스와 Fast DCT를 이용하여 빠른 영상 복호/부호화를 처리한다. 멀티미디어 처리 부분에서 DigiAlbum은 일반 고가형 PC급과 그 성능이 같다.

1. 서론

현재 멀티미디어라는 개념은 많은 분야에서 사용하고 있으며 정보의 축적 및 검색과 활용을 멀티미디어를 이용하려는 움직임이 활발하다. 일반 영상, 동영상, 인터넷을 통한 정보 데이터, 디지털 TV, Audio 등이 모두 함께 멀티미디어로 묶이고 있다. 현재 멀티미디어의 디바이스는 일반적으로 PC라고 생각하고 있다. 그러나 PC를 사용하여 정보를 얻고자 할 때 PC에 대한 기본적인 개념을 이해하고 사용할 줄 알아야 한다. 이것은 특정 사용자에 국한되어 멀티미디어를 이용 할 수 있도록 한 것이며, 멀티미디어에서 정보를 얻고자 하는 많은 사람에게 부담을 주게 된다. 따라서 사용자는 PC에 대한 정보를 알지 못해도 쉽게 멀티미디어에 접근할 수 있는 디바이스가 필요하다.

우리는 위의 내용에 합당한 사용자 위주의 저렴한 멀티미디어 디바이스를 제작하였으며 그 이름을 DigiAlbum 이라고 하였다.

DigiAlbum은 멀티미디어 출력 전용 Mini OS가 내장되어 있고, 멀티미디어 정보를 출력할 수 있는 어플리케이션 프로그램이 모두 함께 내장되어 있는 것이 특징이다. DigiAlbum은 일반 PC의 절반 가격에 해당하는 비용으로 제작할 수 있으며, 멀티미디어 항목에서의 성능은 일반 PC와 같으며 기능은 다음과 같다

■ DigiAlbum은 TV를 사용할수 있는 사람이라면 누구나 사용이 가능하도록 리모콘을 이용하여 작동하는 형태로 되어있으며, 디지털 카메라에서 촬영한 사진이 들어있는 Flash memory card를 DigiAlbum에 장착하게 되면 해당 데이터가 자동적으로 화면에 출력된다.

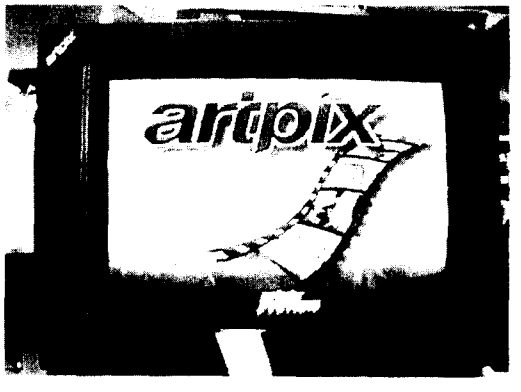

그림. 1 DigiAlbum

■액자 형태로 만들어져 설치가 간단하며, 타이머 기능을 내장하여 시간에 따라 원하는 여러 영상을 다양한 형태로 감상할 수 있다.

■특정 영상을 네트워크를 통해서 원거리 전송을 할 수가

있으며 WWW를 이용하여 정보를 항해할 수 있다.

■MPEG이 저장된 CD-ROM을 DigiAlbum에 삽입하면 영화를 감상할 수 있으며 TV-Tunner를 연결하면 TV 수신이 가능하며, 인터넷을 통해서 정보를 얻을 수가 있다.

2. DigiAlbum 하드웨어 시스템 전체 구조

DigiAlbum 하드웨어 시스템의 전체 구조는 그림 2와 같다.[3] 기존의 멀티미디어 디바이스 들은 고비용, 고출력의 시스템을 이용한 반면 DigiAlbum 하드웨어 시스템은 저가의 CPU와 부속장치, 그리고 1280x1024의 해상도에 True color 를 출력할 수 있는 고기능의 Video Chip의 결합된 것이 특징이다. 하드웨어 비용을 최소화하면서 빠른 소프트웨어 처리로 기존의 멀티미디어 디바이스와 같은 성능을 유지하는 저가의 멀티미디어 디바이스를 제작하기 위해서 이다.

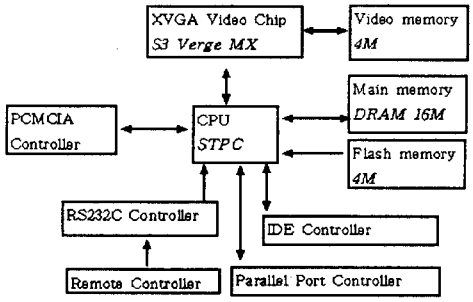

그림. 2 DigiAlbum 하드웨어 시스템 구조

CPU는 IBM 80486 과 호환되는 STPC를 사용하였다. STPC를 사용한 이유는 저 가격이면서 DigiAlbum의 기능을 처리할 수 있는 속도를 가지고 있으며, 처리 데이터가 32비트이기 때문이다. DigiAlbum은 보조기억장치(HDD)를 이용하여 OS를 로드 하지 않고 시스템 안에 ROM화 되어있는 OS를 로드 한다. OS 및 어플리케이션 데이터는 Flash memory 4M에 탑재하였다.

명령 입력은 리모콘을 이용한다. 리모콘을 통해서 발신된 데이터를 Remote Controller에서 입력받고 입력받은 데이터를 부호화 하여 RS232C Controller 에 넘겨주며 RS232C Controller 는 하드웨어 인터럽트를 발생시켜 CPU에서 명령을 처리하도록 하였다.

Parallel Port Controller 은 프린터와 연결하여 영상을 인쇄할 때 사용하며, OS 및 어플리케이션 프로그램을 수정할 때 사용하기 위해서 양방향 통신을 할 수 있도록 하였다. IDE Controller는 HDD와 연결되며 HDD는 필요에 따라서 데이터를 백업하거나 , 저장할 수 있는 부수적 장치로 이용되며 필요에 따라 추가설치를 하도록 기본시스템에서는 제거하였다. DigiAlbum에서 컨트롤할 데이터는 PCMCIA를 이용한다. PCMCIA를 이용하여 CD-ROM, Flash Memory, LAN 등을 연결하고 동영상 및 정지영상을 출력, 수정, 저장, 발송 등을 할 수 있도록 하였다.[2]

Video Chip 은 1280x1024를 출력할 수 있는 S3 Verge MX를 사용하였으며 비디오 전용 메모리를 4M 가 설치하여 고해상도의 화면출력을 가능하도록 하였다.

3.OS 및 어플리케이션 프로그램

DigiAlbum 에 탑재되어 있는 OS는 단일 사용자, 다중 처리 가능한 32비트 OS이다. 본 OS의 File System은 FAT32를 이용하여 일반 PC와 호환이 가능하다.[1] OS의

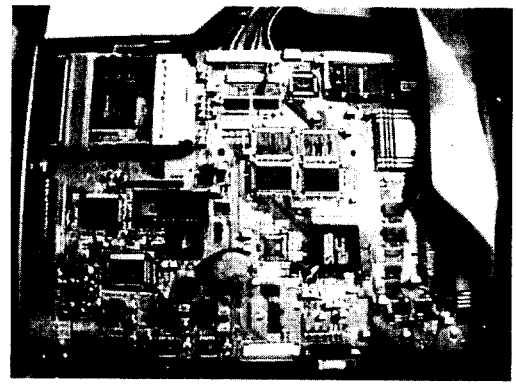

그림. 3 DigiAlbum 하드웨어

기능에서 부수적 기능을 삭제하고 가장 필수적인 메모리 관리, 파일관리, 다중 처리 기능 한 내장하였으며 나머지 부분은 어플리케이션에 할당하였다.

(1)OS 구조

DigiAlbum 에서는 32비트용 OS를 구성하였다. 그림 4는 DigiAlbum에서 제작한 OS의 구성이다.

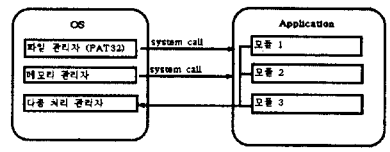

그림. 4 DigiAlbum OS 구성

멀티미디어 전용 시스템에서 사용하는 OS를 기존의 일반 OS를 사용하는데 있어 다음과 같은 문제점이 있다.

■다중 사용자 와 다중 처리 GUI 환경 구성 등 다양한 기능을 탑재하고 있어, 동영상 및 정지영상 등 단순 영상 출력을 하기 위한 단순 목적형 시스템에 탑재하기에는 자원의 낭비가 심하다.

■프로텍트 모드에서의 어플리케이션 프로그램은 하드웨어를 직접 제어하기에는 다소 어려움이 있으며 수행 속도에서도 느린 단점이 있다.

■충분한 메모리 사용을 위해서 가상 메모리 시스템을 사용하였으나, 보조 기억장치가 없는 시스템에서는 메모리에서 데이터를 로드 하는데 복잡한 처리가 늘어날 뿐이다.

DigiAlbum 에서는 파일관리자, 메모리관리자, 다중 처리 관리자 3개의 모듈만 내장하여 가장 적고 빠른 형태의 OS를 구성하였다.

메모리 관리자는 기존의 페이지 기법을 사용하지 않고 직접 메모리 액세스 방식을 사용하였다. DigiAlbum은 HDD가 기본 시스템에 탑재되어 있지 않기 때문에 가상

메모리가 필요 없으며 3단계 접근이 아닌 1단계 접근이기 때문에 매우 빠르게 메모리 처리를 할 수가 있다. 직접 메모리 방법은 정규 블록화 된 비트맵 메모리 맵핑을 사용하였다. 정규 블록화 된 비트맵 메모리 맵핑 방법은 그림 5와 같다.[1]

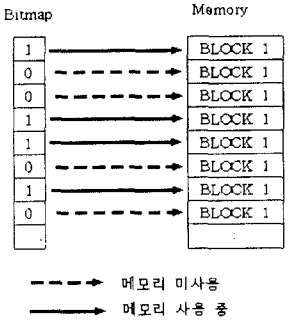

그림. 5 Bitmap 메모리 맵핑

DigiAlbum에서 사용하는 데이터는 블록화 된 정지 영상과 동영상이다. 이 데이터가 메모리에 설정될 때, 일정 규격으로 처리하였을 경우 메모리 처리가 매우 빠르다. 블록의 기본 크기는 64K로 하였다.

(2)어플리케이션

DigiAlbum 에서 어플리케이션 프로그램이 Video 메모리 자원을 직접 엑세스하도록 설계되어 있다. 그림 6은 DigiAlbum에서 제작한 어플리케이션 구성도 이다.

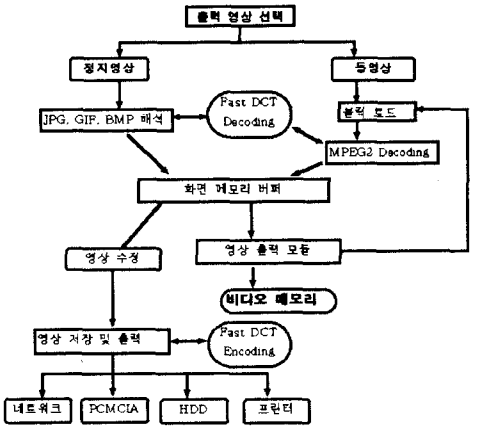

그림. 6 DigiAlbum 어플리케이션 구성도

일반 PC의 32비트 OS에서는 어플리케이션이 하드웨어 시스템을 직접 컨트롤하지 않도록 되어 있고, 16비트 모드 OS 일 경우에는 어플리케이션이 직접 하드웨어를 점유 하나 메모리 사용이 1M 이하로 제한되어 있으며 수행속도 또한 느리다. DigiAlbum은 32비트 프로텍트 모드에서 구동되며 어플리케이션이 하드웨어를 직접 컨트롤 할 수 있도록 하였다. 동영상과 정지 영상을 출력할 경우 압축 데이터의 복호/부호화 부분에서 많은 연산이 수행된다. true color를 지원하는 고속 비디오 칩에서는 블록 메모리 연산 및 블록 데이터 전송기능이 내장되어 있다.[6] JPEG와 MPEG의 출력 및 저장을 위해서 블록 데이터 처리는 비디오 칩의 블록 연산을 이용하였으며 Fast DCT 부분은 메인 CPU를 이용하였다.[4] 비디오 칩과 CPU를 동시 이용하기 위해서는 메모리 영역이 비디오 메모리이어야 한다. 어플리케이션 프로그램은 비디오 메모리를 직접 접근을 할 수 있도록 하였으며 이 비디오 메모리에서 모든 처리를 하였다. 복잡한 두 개의 연산을 두 개의 CPU가 나누어 처리하기 때문에 STPC에서 JPEG와 MPEG를 실시간 출력이 가능하다.

4.성능 비교

DigiAlbum은 Intel 80486 60MHz 급의 컴퓨터이며 일반 Intel Pentium 급과 성능 비교에서는 다소 모호함이 있다. 일반 PC에서 사용하는 OS는 여러 기능을 가지고 있으며 DigiAlbum은 영상 처리 기능만 내장하고 있기 때문이다. OS를 MS-Window98를 사용했을 때 640x480 해상도의 특정 JPEG 영상을 출력하는 부분에서 일반 PC와의 성능비교는 표1과 같다.

표.1 성능 비교

컴퓨터	출력(단위:초)
DigiAlbum	1.5
Pentium 130	1.3
Pentium 160	1.0
Pentium 200	0.9
Pentium 300	0.8

5.결론

DigiAlbum은 동영상 및 정지영상을 출력하는 저가용 멀티미디어 디바이스로 적당하다. STPC의 처리 능력이 Pentium 급 보다 저하되기 때문에 Sound 및 DVD의 결합하여 사용하는데 있어서 부족하다. 그러나 DigiAlbum의 시스템은 IBM CPU와 호환되기 때문에 CPU의 성능을 높이면 Machine Vision에 사용되는 단일 디바이스나 MPEG 및 Sound를 결합한 멀티미디어 디바이스로의 발전이 가능하다.

참고문헌

[1] Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull "OPERATING SYSTEM:Design and Implementation" 2nd Ed. Prentice-HALL

[2] MindShare, Inc. Don Anderson, "PCMCIA System Architecture" 2nd Ed. Addison-Wesley

[3] MindShare, Inc. Tom Shanley, Don Anderson, "PCI System Architecture" 3rd Ed. Addison-Wesley

[4] Ephraim Feig, "A fast scaled-DCT algorithm", Proc. SPIE Vol. 1244, pp. 2-13.1990

[5] Didier Le Gall, "MPEG: a video compression standard for multimedia applications", Communications of the ACM, Vol. 34. pp. 46-58,1991

[6] S3 Inc. "Vireg/MX Dual Display Accelerator", S3 Inc, 1997