

Set-Top Box에 적용된 Multimedia Contents Application 구현 사례

한희철
삼성전자 디지털미디어 연구소

Implementation of Multimedia Contents Application for Set-Top Box

Hee-Chul Han
Digital Media R&D Center, Samsung Electronics

요 약

기존의 셋탑박스는 단순히 디지털 방송을 수신하는 기능에 머물렀다. 그러나 지금은 PVR, 데이터 방송을 지원하는 인터랙티브 어플리케이션, 홈네트워킹 하에서 콘텐츠를 다양하게 처리하는 복합적인 멀티미디어 어플리케이션 등이 탑재된 다기능화된 제품들이 출시되고 있다.

본 시스템은 아날로그 TV와 디지털 TV의 기능을 하나로 합친 유럽형 멀티미디어 셋탑박스를 개발하기 위해 함께 구현되어진 Multimedia Contents Application의 구현에 대해 서술하고 있다. 메모리 스택을 이용하여 데이터 전달을 수행하는 File Explorer와 함께 멀티미디어 기능을 수행하는 Photo Album, Media Player, Juke Box 등을 함께 구현하였다. 오디오, 비디오, 이미지를 디코딩하기 위한 갖가지 코덱들을 자체적으로 개발하여 최적화시켰다. 또한 좀더 사용자가 친숙한 UI를 위하여 다양한 테스트를 거쳐 사용자 편의적인 UI를 구현하였다.

1. 서론

셋탑박스는 가정에서 케이블 또는 위성방송 등을 수신하기 위해서 MPEG2로 압축되어 전송되어 오는 디지털 정보를 재생하는 장치로써 보통 Set Top Box 또는 Set-Top Box(STB)라고 한다. 셋탑박스는 일반적으로 안테나로부터 수신된 영상신호를 증폭하거나 잡음을 제거하여 시청자가 원하는 채널에 맞추어 해당신호를 TV에 송출하는 기능을 가지고 있다. 그러나 근래에 들어서는 셋탑박스 자체에 다양한 부가적인 기능을 추가시킨 복합적인 제품들이 출시되

고 있다. 현재 시청하고 있는 방송을 저장하는 PVR 기능뿐만 아니라, 방송을 통한 인터랙티브적인 기능을 수행하기 위해 데이터 방송을 이용하는 다양한 어플리케이션도 포함하고 있다. 그리고 홈 네트워킹 하에서 멀티미디어 콘텐츠를 다른 디바이스와 함께 이용할 수 있게 하기도 한다. 또한 어느 상황에서나 이러한 콘텐츠를 사용자 본인이 제작, 편집, 확인, 저장까지 모두 수행할 수 있는 기능을 구비하는 제품들도 시장에 보여지고 있다.^[1]

본 논문은 이러한 다양한 시도들 중에서 현재 시청하고 있는 방송 콘텐츠 및 기존의 사용자가 가

지고 있는 멀티미디어 콘텐츠를 다양하게 활용하기 위한 멀티미디어 콘텐츠 어플리케이션 (Multimedia Contents Application)을 구현한 것에 대해 서술하고 있다. 본 시스템은 필립스 반도체의 Nexperia pnx8500 Home Entertainment Engine과 삼성전자의 EsWin(Embedded system Windows)을 사용하였다.

2. Nexperia pnx8500 Home Entertainment Engine

Nexperia pnx8500 Home Entertainment Engine은 mid to high-end ASTB(advanced set-top box)와 DTV 시스템의 개발을 위하여 필립스에서 개발되었다. 칩셋인 pnx8500과 함께 칩셋을 구동하기 위한 디바이스 드라이버와 미들웨어인 DVP (Digital Video Platform)로 구성되어 있다.

pnx8500은 150MHz의 MIPS PR3940 RISC 프로세서 코어와 200MHz의 클럭당 5개의 명령을 수행할 수 있는 32-bit VLIW 프로세서 코어(TM32 CPU)가 동시에 하나의 칩안에 복합되어 있다. 두 CPU 코어는 IPC(inter-processor communication)를 이용하여 서로 통신하며 메모리와 주변장치를 나누어 사용한다. 다양한 디지털 비디오 입력이 가능하고 3개의 SD MPEG-2 TS 혹은 1개의 HD TS를 디코딩하며, 2개의 AC-3 디코딩을 지원한다. CA(Conditional Access) 지원 및 하드웨어적으로 그래픽 가속이 가능하며 주변장치로 1394, I2C, UART, USB를 지원한다.

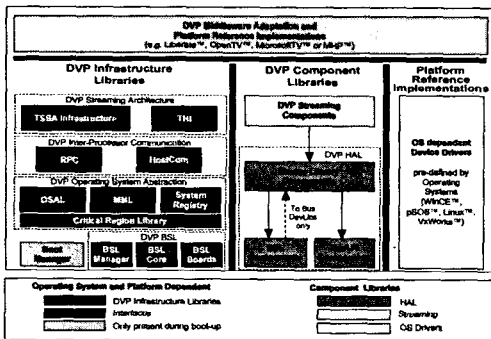


그림 1 pnx8500 구조

Pnx8500의 각 연결 구조는 그림 1과 같다.

일반적으로 DTV 칩셋을 개발하는 업체들은 칩셋의 판매 촉진과 칩셋의 효율적인 이용 등을 이유로 그 칩셋에서 사용되어지는 디바이스 드라이버와 함께 미들웨어를 동시에 제공하고 있는데 필립스 또한 DVP라는 미들웨어를 제공한다.

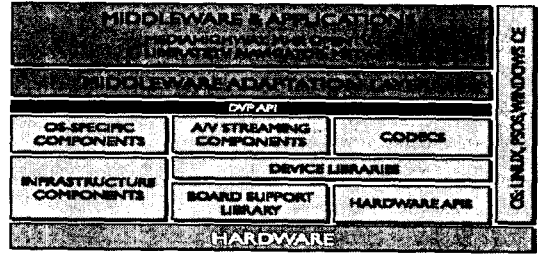


그림 2 DVP 구조

DVP는 다양한 abstraction layer를 사용하여 OS, CPU, 플랫폼, 미들웨어에 독립성을 지원하여 여러 종류의 DVP 하드웨어 플랫폼을 지원할 수 있도록 확장성과 유연성을 제공한다. 또한 각 개발자가 필요에 따라 새로운 소프트웨어 컴포넌트 개발이 용이하도록 갖가지 방법들을 제공한다.^{[2] [3]}

그림 2는 DVP가 전체 시스템에서 어떻게 적용되는지에 대한 계층 구조를 나타낸 것이다.

3. EsWIN

EsWin은 삼성전자가 만든 멀티미디어 단말기용 윈도우 시스템이다. 이 시스템은 다양한 OS환경에서 윈도우 환경을 제공해 주기 위해 시스템 크기 및 수행시간을 최적화한 것으로 마이크로소프트에서 단말기용으로 제공하는 WinCE와 비슷한 개념의 윈도우 시스템을 제공한다. EsWin 시스템은 단말기용 응용 프로그램 개발자들이 GUI 어플리케이션을 개발할 수 있도록 다양한 API 라이브러리를 제공한다. 현재 삼성전자가 개발되는 몇몇 제품에 내장되어 실제 상품화 되어있으며 현재 Version 4.0까지 개발되어 있는데 본 시스템은 3.1 Version을 사용하여 구현되었다.

EsWin 시스템은 기본적으로 윈도우 매니저와 타이머 태스크, 그리고 어플리케이션에 제공되는 다양한 라이브러리들로 구성된다.

윈도우 매니저는 EsWin 시스템이 동작하는 동안에 항상 활성화된 상태를 유지하면서 시스템으로부터 입력장치의 입력을 받아서 처리한다. 그 후 이를 각각의 어플리케이션 태스크에게 보내는 일과 데스크탑 관리 기능을 수행한다. 윈도우 매니저는 태스크 간의 이벤트 전달, 어플리케이션 태스크의 시작과 종료 등의 태스크 관리가 주 기능이 된다.

타이머 태스크는 타이머 이벤트를 발생시키는 역할을 하는 것으로 이 태스크도 항상 살아있으면서 타이머 API의 기능을 제공한다.

라이브러리는 windows library, Graphics library, Event/Task library, Font library, Language library가 존재한다.^[4]

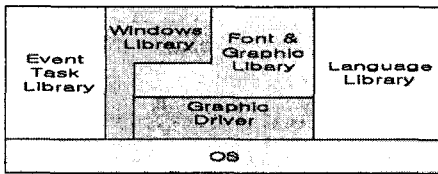


그림 3 EsWIN Library 구조

최종적인 어플리케이션들은 이러한 다양한 라이브러리 API 를 사용해서 EsWin 시스템을 사용하게 된다.

그림 3은 EsWin의 계층 구조를 보여준다.

4. 멀티미디어 콘텐츠 어플리케이션 구현

본 시스템에서 구현된 멀티미디어 콘텐츠 어플리케이션은 크게 영상을 보여주는 Media Player, 음악을 듣는 Juke Box, 사진을 표시하는 Photo Album, 그리고 메모리 스택을 지원하며 이러한 모든 콘텐츠들의 파일을 관리하는 File Explorer로 구성되어 있다.

개발환경은 nexperia pnx8500 칩셋 상에서 OS는 pSOS System 2.5를 사용하였다. 어플리케이션은 pnx8500의 Mips CPU Core에서 동작되게 하였으며

각종 코덱들은 TM32 DSP Core에서 수행되게 구성하였다. Media Player나 Juke Box, Photo Album등의 동작을 수행하기 위해 각종 코덱들을 자체 개발하였다. 이를 위한 두 CPU간의 통신, 그래픽 드라이버를 위해서 TM32 DSP CPU 코어에서 DVP를 사용하였고 그 외의 태스크 관리, UI 처리, File Explorer등의 동작들은 Mips단에서 EsWin의 기본적인 API들을 사용하였다.

EsWin은 EDGE라는 Adaption 레이어를 두어 그래픽 드라이버에 대한 적용을 쉽게 하고 있다. 시스템에 독립적으로 적용이 가능하게 EDGE를 디바이스 드라이버 형태로 제공하고 그 상위 API들은 항상 변경되지 않도록 하는 구조이다. 본 시스템에서는 DVP에서 제공하는 2D-Draw HW Componet에서 제공되는 API들을 사용하였다. EDGE의 Adaption 레이어에 기본으로 제공되는 API 대신 pnx8500의 하드웨어 가속을 지원하여 직접 메모리에 그림을 그리는 DVP API를 사용함으로써 빠른 그래픽 효과를 기대하였다.

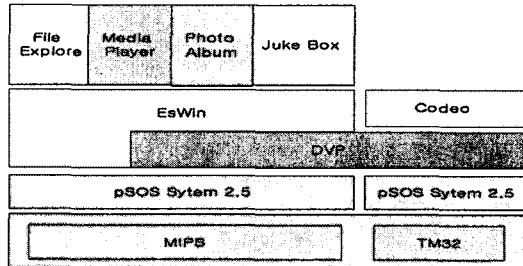


그림 4 멀티미디어 콘텐츠 어플리케이션의 구조

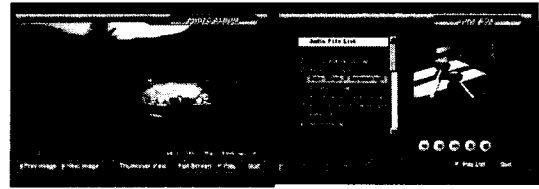
그림 4는 이렇게 구현되어진 멀티미디어 콘텐츠 어플리케이션의 구조를 보여주고 있다.

DVP의 중요한 기능 중에 하나는 멀티미디어 데이터의 원활한 처리에 있다. 이러한 멀티미디어 데이터를 사용하기 위해서 코덱은 필수적인데 본 시스템은 코덱들 중 DVP에서 직접 제공되지 않는 것을 자체적으로 개발하여 사용하였다. 이러한 자체 개발 코덱을 사용하기 위해서는 DVP의 TSSA (Trimedia Software Streaming Architecture)를 사용해야한다. TSSA는 DVP의 여러 컴포넌트중의 하나인데 TSSA에는 멀티미디어 데이터의 입력, 파싱, 디코딩, 필터링, 영상 및 오디오의 하드웨어 출력에 이르기까지 각

부분을 새로운 컴포넌트 라이브러리로 제작하고 필요에 따라 각 컴포넌트를 조합하여 사용하도록 구조화되어 있다. 따라서 MPEG2 TS의 처리 뿐만 아니라 mp3, WMV(Windows Media Video), WMA (Windows Media Audio), JPEG과 같은 멀티미디어 포맷의 디코딩 및 출력에 있어서도 이러한 구조를 따라 구현하면 DVP의 기능을 확장할 수 있다. 따라서 본 시스템의 구현에 있어서 DVP에서 기본적으로 제공되지 않는 코덱인 Media Player, Juke Box에서 사용하는 mp3, WMV, WMA와 Photo Album의 Jpeg은 별도로 TSSA의 구조를 따르도록 구현하였다. 이렇게 구현된 코덱은 DVP의 다른 컴포넌트와 조합되어 파일 입력으로부터 디코딩, 영상 및 오디오의 출력에 이르기까지 pnx8500의 DSP Core인 TM32 DSP CPU 코어에서 최적화되어 수행된다. 또한 VLIW 아키텍처를 갖는 TM32 DSP코어의 성능을 최대한 이끌어낼 수 있도록 소프트웨어 최적화 기법을 적용하여 코덱의 멀티미디어 처리 속도를 극대화하였다. 가장 데이터 처리량이 많은 WMV의 경우 기존에 알려진 최적화 기법과 함께 디코딩된 비디오 데이터의 처리에 있어서 되도록 시스템 메모리의 대역폭을 최소한으로 이용할 수 있도록 데이터 처리 상의 단계를 최소화하였다. 또한 DVP에서 비디오 렌더러 핸들링을 통해 비디오의 스케일링 및 출력 속도를 최적화하였다. 이는 고유 코덱의 특성과 하드웨어의 특성을 함께 고려하여 구현된 것으로 DVP 소프트웨어와 TM32 DSP 코어의 성능을 최대한 이끌어내기 위한 것이다.

UI 및 GUI의 경우 기존의 획일화된 방식에서 벗어나 사용자 친숙함을 증대시키기 위해 리모컨으로 최대한 편하게 컨트롤이 가능할 수 있도록 다양한 테스트 후 구성되었으며 전체적으로 시각에 부담이 덜 가는 색상을 중심으로 선택하였다.

그림 5는 구현된 UI 및 GUI를 보여주고 있다.



<Photo Album>

<Juke Box>

그림 5 구현된 GUI

5. 결론

본 논문에서는 필립스의 mid to high-end DTV 솔루션으로써 개발된 PNX8500 칩을 기반으로 제작된 시스템을 소개하고 이를 구동하기 위한 소프트웨어로서 DVP 와 태스크 관리 및 UI 처리를 위한 EsWin 을 소개하였다. 또한 이를 기반으로 실제 시스템에서의 멀티미디어 컨텐츠 어플리케이션의 구현을 보였으며 이러한 시스템의 구현을 위해 하드웨어 드라이버로부터 OS 및 어플리케이션의 아키텍처와 실제 구현 방법을 보였다. 보다 진보한 DTV 셋톱박스의 형태로서 자체적인 윈도우 매니저와 파일 브라우저, 다양한 멀티미디어 컨텐츠의 재생 능력을 갖는 차세대 셋톱박스의 구현방법을 제시하였다.

6. 참고문헌

- [1] 전자부품 연구원, 김병선 “디지털 셋톱 박스의 산업동향과 전망”
- [2] Philips Semiconductor, “ DVP SDK Documentation Suite beta 2.0.”
- [3] Philips Semiconductor , <http://www.semiconductors.philips.com>
- [4] 삼성전자, “EsWin 3.1 User Guide”



<Media Player>

<File Explorer>