

PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기

여재욱⁰, 정재일, 신용경, 김상욱
경북대학교 컴퓨터과학과
{jwyeou⁰, jijung, shinyk, kimsw}@woorisol.knu.ac.kr

The MPEG-4 Video Player for PDA

Jae-Wook Yeou⁰, Jae-Il Jung, Yong-Kyung Shin, Sang-Wook Kim
Dept. of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

본 논문에서는 내장형 리눅스 기반의 PDA(Personal Digital Assistants)를 위한 MPEG-4 비디오 재생기를 제안한다. PDA는 CPU 및 메인 메모리, 디스플레이 장치가 일반 PC에 비해 제한적이다. 현재 다양한 멀티미디어 데이터를 처리하기 위해 WinCE, Epos, VxWorks과 같은 운영체제들이 개발되었으나, 운영체제의 크기가 크고 상용이라서 구입비용이 많이 드는 문제가 있다. 또, 기존의 MPEG-1, MPEG-2 같은 비디오 데이터는 1편의 영화를 감상하기에는 데이터의 크기가 커서 자원이 제한된 PDA에서 재생하기가 어렵다. 따라서, 본 논문에서는 실시간 운영체제인 내장형 리눅스를 탑재하여 PDA의 제한된 자원을 효율적으로 사용하도록 하며, 데이터 압축률이 뛰어난 MPEG-4 포맷의 비디오를 재생할 수 있는 내장형 리눅스기반의 MPEG-4 비디오 재생기를 제안한다. 제안하는 MPEG-4 비디오 재생기는 화상통신 및 화상회의를 이동 중에 할 수 있다. 또한 PDA를 위한 MPEG-4 스트리밍 서비스를 지원하는 시스템에 적용 가능하다.

1. 서 론

본 논문은 PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기를 제안한다. PDA는 작고 이동을 할 수 있다는 장점이 있는 반면 CPU 및 메인 메모리, 디스플레이 장치가 일반 PC에 비해 제한적이라는 단점이 있다. PDA에서 사용되는 WinCE, Epos, VxWorks과 같은 내장형 운영체제는 PDA의 제한된 자원을 효율적으로 사용하기 위해 만들어졌지만 상용이라는 문제가 있고, 특히, WinCE같은 경우는 운영체제의 덩치가 크다는 문제가 있다. 많은 국내외 업체들이 이러한 문제를 해결하기 위해 내장형 리눅스를 개발하고 있다. 내장형 리눅스는 효율적인 메모리 관리 기술과 저 전력 시스템, 그리고 멀티미디어 데이터를 실시간으로 처리할 수 있는 실시간성을 필수 요소로 한다. 또, 기존의 MPEG-1, MPEG-2 포맷의 비디오는 1편의 영화를 감상하기 위한 데이터가 약 700MB로 데이터의 크기가 커서 PDA에서 저장 및 재생하기가 어렵다[3, 4]. 현재 PDA에서의 MPEG에 관련된 연구는 많은 업체에서 수행 중이다. 국내 업체 중 아텔 리눅스, 미지 리서치, 새롭 정보기술이 있고, MPEG-4 스트리밍 서비스를 연구하는 3R 주식회사와 제3정보기술 등이 있다. 하지만, 기존에 개발중인 PDA에서의 MPEG-4 비디오 재생기는 특정 운영체제와 하드웨어에 종속적이거나, 하드웨어 디코딩을 사용하여 비디오 재생 속도를 향상시키는

방식을 사용하고 있다. 이러한 운영체제와 하드웨어에 종속적인 재생기는 특정 PDA에서만 사용할 수 있기 때문에 재생기의 이용범위가 제한적이며, 속도를 높이기 위한 하드웨어 디코딩 방식은 하드웨어를 변경하는 번거로운 작업이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위해 내장형 리눅스 기반에서 소프트웨어 디코딩 방식을 사용하는 MPEG-4 비디오 재생기를 제안한다. 이것은 내장형 리눅스가 탑재된 모든 PDA에 적용 가능하며, 앞으로는 이동 중에 화상통신 및 화상회의를 할 수 있는 PDA를 위한 MPEG-4 스트리밍 서비스를 지원하는 시스템에 적용 가능하다.

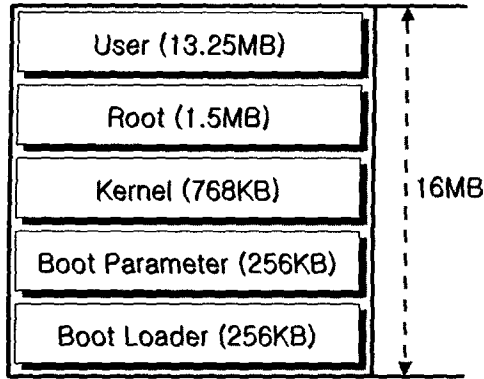
본 논문의 제 2절에서는 내장형 리눅스에 대해 설명하고 제 3절에서는 PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기에 대해 설명한다. 제 4절에서는 구현내용을 보이고 마지막으로 제 5절에서 결론을 맺는다.

2. 내장형 리눅스

현재 개발된 내장형 운영체제로는 WinCE, Epos, VxWorks, pSoS, OS-9, QNX, VRTX등이 있다. 하지만, 이러한 상용화된 내장형 운영체제들은 다음과 같은 문제점들이 있다. 첫째, 크기가 너무 크고 커널의 재구성이 어렵다. 둘째, 일반인에게 잘 알려져 있지 않다. 셋째, 구입비와 로열티가 비싸다. 이에 비해 리눅스는 다른 상용

운영체제에 비하여 오래 전부터 발전되어 왔고 전 세계적으로 많은 사용자를 가지고 있는 공인된 운영체제이다.

본 논문에서는 내장형 리눅스를 iPAQ 3660 PDA에 탑재하기 위하여 [그림 1]과 같이 플래시 메모리를 재구성한다.



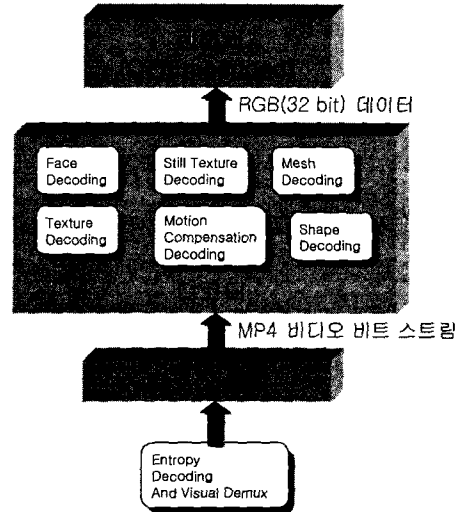
[그림 1] 플래시 메모리 구조

Boot Loader는 FLASH-ROM에 읽기, 쓰기, 지우기, 분할 등의 관리기능을 하며, 커널을 메인 메모리에 적재하는 기능을 한다[1]. Boot Loader를 이용하여 16MB의 FLASH-ROM을 0x00000000, 0x00040000, 0x00080000, 0x000c0000, 0x00100000의 5개 영역으로 분할한 후, 각각 Boot Loader(256KB), Boot Parameter(256KB), Kernel (768KB), Root file system(1.5MB), User file system(13.25MB)을 저장한다. Boot Loader는 업그레이드 할 수 있으며, 처음 설치할 때는 JTAG라는 특별한 장치를 사용해야 하기 때문에 일반적으로 설치하기가 쉽지 않다. Boot Parameter는 Boot Loader에 의해 관리되는 부가 정보 및 분할 정보를 저장한다. Kernel은 커널의 이미지가 저장되는 영역으로 512KB가 필요하지만, 커널 업그레이드를 위해 768KB로 설정한다. Root file system은 JFFS2 파일 시스템으로 설계되었으며 "/"로 마운트 될 파일시스템이 위치한다. 사용자 어플리케이션 및 기타 GUI 인터페이스는 User file system영역에 위치한다.

3. PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기

기존의 저비트율을 갖는 저장 미디어로서의 MPEG-1과 고휘상도의 방송용 MPEG-2의 표준화 이후, 초 저비트율을 가지며 보다 능률적인 부호화 방식인 객체 부호

화 방식을 사용하는 MPEG-4는 인터넷과 컴퓨터 상에서의 멀티미디어 데이터를 자유자재로 취급하기 위한 범용 부호화 표준으로서의 성격을 띤다[2]. 이러한 MPEG-4 표준의 비디오를 PDA에서 재생하기 위한 재생기의 구조는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] MPEG-4 비디오 재생기

디코더 버퍼는 MPEG-4 비디오 비트 스트림을 일정한 크기로 나누어서 저장하며 원형 버퍼로 구현된다. 원형 버퍼의 각 요소는 프레임이 되며, 프레임은 렌더러가 읽기 위치와 쓰기 위치일 때 접근 제어를 할 수 있다.

디코더는 비트 스트림을 각 필셀단위로 복호화 하여 RGB 값을 생성한다. 지원하는 화면의 크기는 QCIF이며 복호화 알고리즘은 MPEG-4이다.

렌더러는 PDA에서 FrameBuffer를 이용하기 위하여 QT/Embedded 툴킷을 사용한다. 디코딩된 프레임을 재생하기 위한 API는 QPixmap, QImage를 사용한다.

QT는 C++ 기반의 언어로 QWidget이라는 메인 위젯으로부터 여러 가지 위젯들을 객체 단위로 제공한다. MPEG-4 비디오 재생기를 구성하는 위젯으로는 QApplication, QWidget, QLabel, QPixmap, QImage, QPushButton 등이 있다. MPEG-4 비디오 디코더에서 생성된 RGB값을 QImage타입의 객체에 저장한다. 생성된 QImage타입의 객체는 다시 색상을 가진 QPixmap타입의 객체에 변환하여 저장하며, QPixmap타입의 객체에 생성된 영상은 QLabel타입의 객체를 통해서 FrameBuffer에 렌더링 된다. QPushButton을 이용하여 재생 및 종료 버튼을 생성할 수 있으며, QApplication은 프로그램의 메인을 나

타낸다. QWidget타입의 객체는 화면에 나타나는 위젯들 중 메인 위젯이다.

렌더링모듈에서 사용하는 QT의 API는 [표 1]과 같다. 메인 위젯 위에 QLabel타입의 lb를 생성하고, lb위에 QPixmap타입의 pm을 생성한다. 이때, lb은 포인터 형태로 생성해야 한다. 실제 영상은 pm위에 나타난다. RGB 데이터는 (unsigned char *)타입의 cbuf에 저장되며 QImage타입의 img를 생성한다. img를 생성할 때 RGB 데이터인 cbuf를 인자로 넣고, 이미지 크기, 색상의 깊이 및 색상수 등을 인자로 넣어준다. 이렇게 하나의 프레임 img가 만들어지면, pm에서는 화면에 보여질 수 있는 이미지로 변환하여 저장한다.

[표 1] 렌더링을 위한 API 사용 예

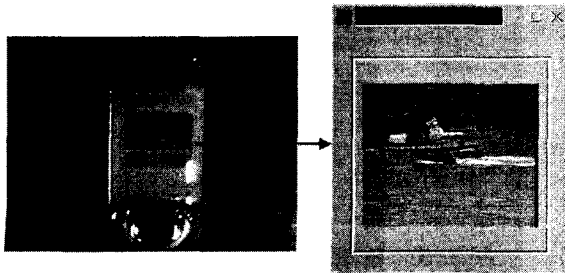
```
QPixmap pm;
QLabel *lb;

QImage img((unsigned char *)cbuf, 176, 144, 32,
           NULL, QImage::IgnoreEndian );
pm.convertFromImage(img, QPixmap::Auto );
lb->setPixmap(pm);
```

4. 구현

본 논문에서는 리눅스가 탑재된 PC를 이용하여, 내장형 리눅스 커널 Kernel 2.4.5-rmk6-np1을 iPAQ 3660 PDA에 탑재한다. PDA에서 어플리케이션 개발을 위한 C와 C++ 크로스 컴파일러를 사용하며, GLIB 라이브러리를 사용한다[5]. MPEG-4 비디오를 화면에 렌더링 하기 위해 FrameBuffer를 사용하며, FrameBuffer를 사용하기 위한 사용자 인터페이스로는 QT/Embedded 툴킷을 이용한다[6].

PDA에서 실제 구현한 화면은 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 구현화면

5. 결론

본 논문은 PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기를 제안한다. 기존의 PDA에서의 MPEG-4 재생기는 특정 운영체제 및 하드웨어에 종속적이며, 재생 속도를 향상시키기 위해 하드웨어 디코딩을 사용한다. 하지만, 운영체제 및 하드웨어에 종속적이거나, 하드웨어 디코딩을 사용하는 방법은 재생기의 적용이 특정 PDA에 국한된다는 단점이 있고, 하드웨어를 변경해야 하는 문제가 있다. 본 논문에서 제안하는 PDA를 위한 MPEG-4 비디오 재생기는 이러한 문제를 해결하기 위해 소프트웨어 디코딩 방식을 사용하며, 내장형 리눅스가 탑재된 모든 PDA에 적용 가능하다. 이것은 앞으로 화상통화, 화상회의 및 MPEG-4 스트리밍 서비스를 이용하는 시스템에서 적용 가능하다.

향후 연구방향으로는 MPEG-4 비디오 디코더의 속도 개선 문제를 해결하고, MPEG-4 오디오와 연동하여 MPEG-4 스트리밍 서비스를 지원하도록 하는 것이다.

참고문헌

- [1] Intel Corporation, "Flash memory," Technical Paper, 1994
- [2] MPEG-4 Video Group. Generic coding of audio-visual objects: Part 2-Visual. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2202, FCD of ISO/IEC 14496-2, May 1998.
- [3] MPEG-1 Video Group. Information technology-Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media up to about 1.5 Mbit/s: Part 2 -Video, ISO/IEC 11172-2, International Standard, 1993.
- [4] MPEG-2 Video Group. Information technology-Generic coding of moving pictures and associated audio: Part 2-Video, ISO/IEC 13818-2, International Standard, 1995.
- [5] www.mizi.com
- [6] www.trolltech.com