리눅스 기반의 내장형 플래시 재생기 개발

이선재 °, 이장훈, 두병균, 배현수, 고정국
동명정보대학교 컴퓨터공학과, ㈜리코시스, ㈜아담시스템

Development of the Linux-based Embedded Flash Player

Sun-Jae Lee°, Jang-Hoon Lee, Byoung-Kyun Doo, Hyeon-Su Bae, Jeong-Gook Koh
Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University of Information Technology

요 약

오늘날 우리 사회는 인터넷의 전성기라 불릴 만큼 인터넷이 일상화 되고 있다. 이처럼 인터넷에 가까워지는 이유는 정보를 제공하는 수많은 웹 사이트가 있기 때문인데 웹 사이트의 광고들은 대부분 플래시를 이용하여 제작되고 있다. 그리고 데이터베이스 연동 및 서버 -클라이언트 기능 지원에서 보듯이 플래시의 기능도 지속적으로 강화되고 있다.

최근에는 소형 정보기기에서 데스크탑 PC까지 다양한 플랫폼에서 활용 가능한 플래시 재생기가 출시되고 있다. 본 논문에서는 이러한 추세에 따라 플래시 컨텐츠를 재생할 수 있는 독립 장비 형태의 전용 플래시 재생기를 개발하고 그래픽 사용자 인터페이스 형태의 관리 프로그램을 제공함으로써 관리자 호스트가 다수의 플래시 재생기를 원격으로 관리할 수 있도록 하였다.

1. 서론

최근 인터넷 서핑시 플래시 광고가 웹 광고의 대부분을 차지하고 있음을 실감할 수 있다. 광고 외에도 조금 화려한 버튼들은 십중팔구 플래시로 제작되어 있으며, 심지어 홈페이지를 모두 플래시로 제작하기도 한다.

매크로미디어사의 통계에 따르면 플래시 사용자 수가 5억 명을 넘었으며, 웹 사용자의 98% 이상이 별도의 플러그인 설치 없이 플래시를 경험했다고 한다. 이에 따라 플래시의 보급률도 증가하고 있으며, 플래시 버전도 계속 업그레이드되고 있다. 매크로미디어사의 최근 동향은 플래시의 향후 미래를 짐작케 한다. 현재 플래시는 네트워크 기능을 강화하여 데이터베이스 연동 및 서버/클라이언트 시스템에서도 작동되는 MX 2004 버전까지 나와 있다[6].

또한 소형 정보기기에서 데스크탑 PC에 이르기까지 다양한 플랫폼에서 활용 가능한 플래시 재생기도 출시되고 있다. 대표적으로 ㈜모코코에서는 플래시 재생기를 내장형 시스템에 탑재하여 장난감, 교육용 키트 등에 활용하고 있으며 최근에는 휴대폰이나 PDA에도 내장시키는 추세이다.

본 논문에서는 이러한 플래시 활용분야의 확대 추세에 따라 광고용으로 활용 가능한 내장형 플래시 재생기와 원격제어용 관리 프로그램을 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 플래시 재생기 구현에 관련된 기술들을 살펴본다. 3장에서는 플래시 재생기의 기능 설계 내역을 기술하고, 4장에서는 내장형 플래시 재생기 및 관리 프로그램의 구현 내용을 기술한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론과 향후 과제에 대해 기술한다.

2. 관련 기술

2.1 플래시

플래시는 1996년 9월 퓨처 웨이브 소프트웨어 사에서 만든 FutureSplash Animator를 매크로미디어사가 인수해 shockwave 기술과 결합해서 만든 애니메이션 제작용 프로그램이다.

2.1.1 플래시의 장점

플래시의 장점은 화려하고 깔끔한 화면 출력으로, 단순 그래픽 툴과는 달리 프로그래밍이 가능하여 초보자도 제작이 가능하여 제작비가 저렴하다. 또한 벡터 기반이므로 확대해도 이미지가 깨지지 않고, 압축 기술 지원으로 파일 용량도 작은 편이다.

2.1.2 플래시 플레이어

플래시 플레이어는 플래시 컨텐츠를 독립적으로 재생시켜주는 standalone형과 웹 브라우저 등에 삽입되어 실행되는 plugin형이 있다. 특히 플래시 플레이어를 별도의 하드웨어 형태로 구성한 전용 재생기를 플래시 재생기라 한다.

2.2 리눅스

리눅스는 90년대 중반부터 널리 보급된 유닉스 계열의 운영체제로서 오픈 소스라는 장점 때문에 네트워크 서버 구축이나 임베디드 시스템 개발에 많이 이용되고 있다.

2.2.1 리눅스 커널

리눅스는 소스 코드가 공개되어 있어 용도에 맞게 커널이나 드라이버들을 재구성할 수 있다.

2.2.2 프레임 버퍼

프레임 버퍼는 Video display 장치를 메모리처럼 접근하므로 저수준의 장치 구동기와 관계없이 동일한 API로 Video Control이 가능하게 하는 장치이다. 사용 이유는 가용 자원이 적은 내장형 시스템 등에서 복잡하고 덩치가 큰 X-window를 활용하기 곤란하기 때문이다[2].

2.2.3 initial 램 디스크(initrd)

리눅스의 설치 절차를 간편하게 하기 위해 고안된 initrd 파일 시스템은 커널이 저장 장치에서 메모리로 적재되듯이 소형 파일 시스템을 메모리에 적재할 수 있게 한다. initrd 파일 시스템은 압축되어 있어서, 커널이 실행시간에 initrd 파일 시스템의 압축을 풀어서 램 디스크에 적재한다. 이 기능을 활용하면 내장형 어플리케이션에 필요한 모든 소프트웨어들을 initrd 파일 시스템에 상주시킬 수 있다[3].

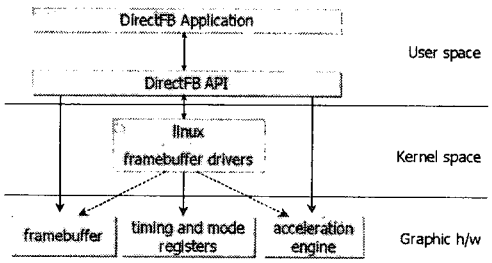
2.3 DirectFB

DirectFB는 [그림 1]에서 보듯이 X-window 없이 리눅스 커널에서 제공하는 프레임 버퍼를 이용하여 그래픽 장치에 직접 접근하는 방식을 사용하는 내장형 시스템용 그래픽 라이브러리이다. 그래픽 가속기능을 지원하며, 키보드, 마우스 등의 입력장치와, 멀티 레이어, 멀티 어플리케이션 및 멀티 윈도우를 지원한다[5,7].

2.4 Qt/x11

KDE 프로젝트의 Qt 라이브러리를 기본으로 하여 개발된 X-윈도우용 GUI 라이브러리이다. 멀티 플랫폼을 지원하기 때문에 플랫폼이 변경되더라도 소스를 수정해야 하는 번거로움이 적다. 또한, 250 여 개의 C++ 클래스를 지원하며 각 클래스에는 GUI 를 위한 함수와 템플릿 기반의 collection, serialization, 파일, I/O 장치, 디렉토리 관리 및 다양한 종류의 API를 지원한다.

Signal 과 Slot 은 QT 에서 제공하는 이벤트 처리 모델로 이것을 사용하면 객체간의 통신이 가능하고, 복잡한 Callback 함수 작성 부담도 줄일 수 있다.

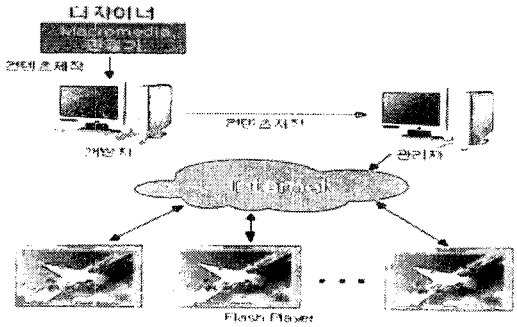


[그림 1] DirectFB의 구조

3. 내장형 플래시 재생기의 기능 설계

3.1 내장형 플래시 재생기의 시스템 구성

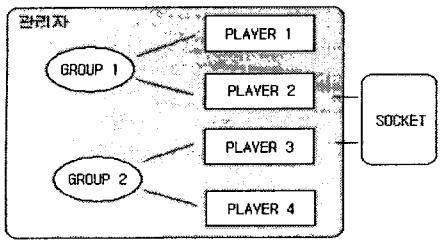
본 논문에서는 [그림 2]과 같이 관리자 호스트와 플래시 재생기로 구성된 내장형 플래시 재생기를 설계하였다. 관리자 호스트는 플래시 재생기에 컨텐츠를 제공하며, 플래시 재생기는 다운로드한 플래시 컨텐츠를 저장장치에 저장한 후 재생 목록에 추가하여 연속 재생한다. 관리자 호스트는 컨텐츠 전송/삭제, 컨텐츠의 재생순서 변경, 컨텐츠 재생/정지, 컨텐츠 연속 재생시 지연시간 설정 등의 기능을 제공한다.



[그림 2] 원격 제어형 시스템의 구성

3.2 관리자 호스트

관리자 호스트는 [그림 3]와 같이 플래시 재생기들을 그룹별로 관리한다. 예를 들어 백화점에서 광고용 플래시 재생기를 에스컬레이터, 엘리베이터와 같은 그룹으로 관리한다면, 에스컬레이터 그룹은 1층, 2층 플래시 재생기로 엘리베이터 그룹은 1호, 2호 플래시 재생기와 같이 관리할 수 있다. 각 PLAYER마다 별도의 IP 주소가 부여된다.

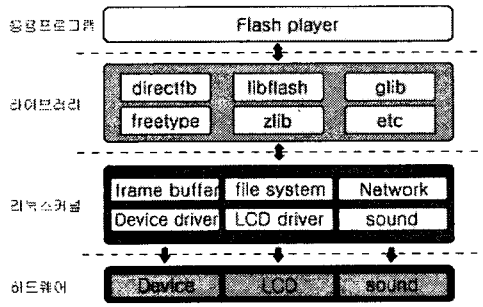


[그림 3] 플래시 재생기의 관리자 호스트 구조

3.3 내장형 플래시 재생기의 구조

본 논문에서 설계한 내장형 플래시 재생기의 구조는 [그림 4]와 같다.

하드웨어는 실제 장치들로 구성되며, 해당 장치들은 커널내의 장치 구동기에 의해 제어된다. 플래시 재생기의 운영체제인 리눅스 커널은 장치들을 관리하며 재생기의 정상적인 동작을 지원한다. 라이브러리는 리눅스 커널과 응용프로그램의 중간에 위치하며 플래시 컨텐츠 재생시에 필요한 기능들을 제공한다. 응용 프로그램은 플래시 컨텐츠의 재생 역할과 관리자로부터 명령 및 컨텐츠를 받아 리스트 목록 갱신, 재생, 정지 등의 기능을 담당한다. 본 논문에서는 DirectFB에서 제공하는 DFBSee 프로그램을 내장형 플래시 재생기의 플래시 플레이어로 사용하며 flash_player 프로그램을 작성하여 관리자 호스트 및 DFBsee와의 프로세스간 통신에 사용한다.



[그림 4] 플래시 재생기의 구조

4. 내장형 플래시 재생기의 구현

4.1 구현 환경

설계된 내장형 플래시 재생기를 구현하기 위해 개발용 시스템으로 와우리눅스 7.3 Paran R2가 설치된 Pentium-4 PC(1.7 GHz CPU, 256 MB 메모리, 40 GB HDD)를 사용하였다.

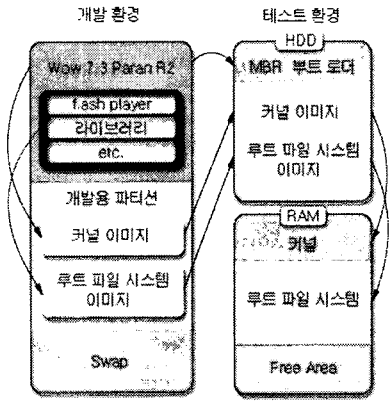
구현된 내장형 플래시 재생기와 관리 프로그램의 기능 시험을 위해 펜티엄 MMX PC(200 MHz CPU, 96 MB 메모리, 4 GB HDD)와 Pentium-3 PC(1.0 GHz CPU, 256MB, 40 GB HDD)를 각각 1대씩 사용하였다.

4.2 구현 내용

내장형 플래시 재생기의 개발 환경 및 기능시험 환경은 [그림 5]과 같다.

우선 개발용 PC에서 내장형 플래시 재생기의 커널 이미지와 루트 파일 시스템 이미지를 손쉽게 개발할 수 있도록 별도의 개발용 디스크 파티션을 구성하였다. 그리고 내장형 플래시 재생기에 적합하게 커널과 루트 파일 시스템을 재구성하여 이미지를 생성한 후 부트 로더와 함께 기능시험용 PC로 복사하였다.

기능시험용 PC에 복사된 플래시 재생기용 커널 이미지와 루트 파일 시스템 이미지는 부팅시 부트 로더가 메모리에 적재한다.



[그림 5] 개발 환경 및 기능시험 환경

4.2.1 커널 구성

플래시 재생기 개발에 사용된 리눅스 커널 버전은 2.4.18로서, 플래시 재생기에 적합하도록 불필요한 기능을 제거하고 프레임 버퍼, mtrr, Ram disk, Ext2, Video for Linux 기능을 설정하였다. 커널 재구성을 통해 생성된 커널 이미지 크기는 580 KB이다.

4.2.2 플래시 재생용 라이브러리의 구성

플래시 재생용 라이브러리로는 프레임 버퍼에 직접 그래픽을 출력해 주는 libdirectfb와 플래시 파일 포맷이 정의되어 있는 libflash-0.4.10을 사용하였다. 또한 DirectFB 상에서 플래시를 재생할 수 있도록 libidirectvideoprovider_swf 인터페이스를 추가하였다

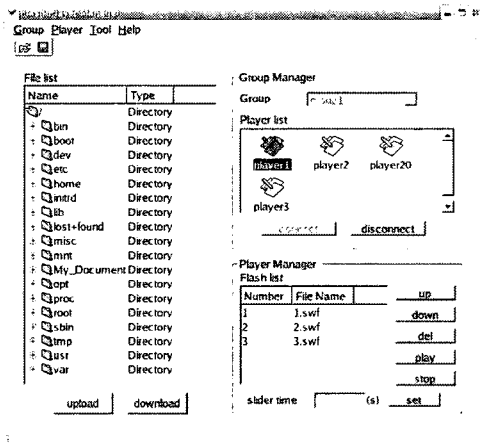
4.2.3 루트 파일 시스템 구성

램디스크 영역은 ext2 형식으로 포맷한 후 루트 파일 시스템을 마운트하였다. 그리고 /bin, /lib, /usr/lib, /usr/local/lib 등의 디렉토리를 생성하고 필요한 파일들을 복사하였다. 플래시 플레이어의 자동 실행을 위해 linuxrc 스크립트를 수정하였으며, 루트

파일 시스템을 언마운트하고 파일 시스템을 압축하여 이미지로 만들었다[4]. 최종 생성된 이미지 파일의 크기는 5 MB이다.

4.2.4 플래시 재생기의 관리 프로그램 구현

Qt로 구현한 관리 프로그램은 QSocket을 이용하여 관리 대상인 플래시 재생기들에 접속한 후 제어 명령과 플래시 컨텐츠를 전송한다. 관리 프로그램의 그래픽 사용자 인터페이스는 [그림 6]와 같다.



[그림 6] 관리 프로그램의 사용자 인터페이스

4.2.5 플래시 재생기의 구현

구현된 플래시 재생기는 제어 명령과 컨텐츠 수신을 위해 flash_player를 사용한다. flash_player가 관리자로부터 수신한 제어 명령을 DFBsee가 수행하려면 IPC 기능이 필요하여 FIFO를 사용하였다.

또한 본 논문에서는 플래시 컨텐츠의 끝을 인식하지 못하여 연속 재생이 불가능한 DFBsee의 단점을 보완하기 위해 매크로 미디어사에서 제공한 libflash 라이브러리를 수정함으로서 연속재생 기능을 제공하였다.

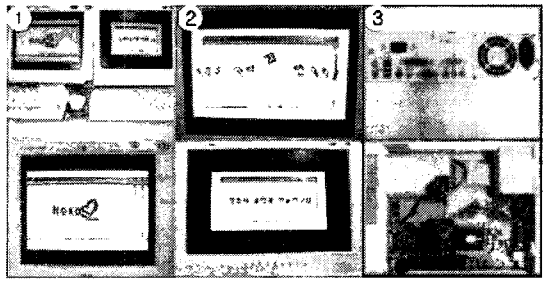
4.3 내장형 플래시 재생기의 기능 시험

구현된 내장형 플래시 재생기와 관리자 호스트의 기능 및 상호연동 여부를 파악하기 위해 다음과 같은 기능 시험을 실시하였다.

첫번째 시험 항목은 플래시 컨텐츠들의 연속 재생 기능으로서 플래시 재생기의 재생 목록에 등록된 컨텐츠들을 [그림 8]-②와 같이 연속 재생함을 확인하였다.

두 번째에는 관리 프로그램의 제어 기능을 시험하였다. 기능 시험에서는 관리자 호스트가 다수의 플래시 컨텐츠를 플래시 재생기에 제공한 후 컨텐츠를 수신한 플래시 재생기의 재생목록 구성 여부 및 재생가능 여부를 확인하였다.

끝으로, 상이한 버전의 플래시 컨텐츠 재생 여부를 시험하였는데, 플래시 버전 5 이상에서 제작된 컨텐츠들 중 일부가 제대로 재생되지 않았다. 구현된 내장형 플래시 재생기의 모습은 [그림 8]-③과 같다.



[그림 7] 내장형 플래시 재생기의 기능시험

6. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 플래시 컨텐츠를 재생할 수 있는 독립장비 형태의 내장형 플래시 재생기와 재생기의 원격관리 기능을 제공하는 관리 프로그램을 구현하였다.

구현된 내장형 플래시 재생기의 주된 활용분야는 광고용이다. 연속 재생, 전체 화면 기능, 네트워크를 통한 컨텐츠 갱신 기능을 지원하여 경량의 시스템으로도 충분한 광고 효과의 극대화 및 관리의 용이함도 달성할 수 있다.

현재 x86계열인 펜티엄 PC에서는 비교적 성공적으로 동작함을 확인하였다. 그러나 리눅스에서 사용가능한 플래시 라이브러리의 낮은 버전으로 인해 특정 버전에서 제작된 컨텐츠가 재생이 제대로 되지 않은 현상이 발생하였으며, 미비한 사운드 지원 도 해결해야 할 과제이다.

참고문헌

[1] 배현수, 두병균, 고정국, "내장형 플래시 재생기의 설계 ", 멀티미디어 학회 춘계학술발표논문집, 제6권 제1호 , 2003.05 , P142~145

[2] 김민호, 장성균, 양효춘, 고정국, "리눅스 기반의 차량용 동영상 재생기의 구현", 한국정보처리학회 추계학술발표논문집, 제9권 제2호, 2002. 11

[3] John Lombardo, 임베디드 리눅스, 인포북, 2002

[4] 남성우, 임베디드 리눅스 비디오 시스템을 만들자, 마이크로 소프트웨어, 2001. 09

[5] DirectFB, http://directfb.org

[6] 매크로미디어사, http://www.macromedia.com

[7] 숭실대학교 CREST 연구실, http://realtime.sssu.ac.kr