

# 리눅스 기반의 독립형 플래시 재생장치의 설계 및 구현

## Design and Implementation of a Linux-based standalone Flash Player

전찬기, 고정국  
동명정보대학교

Jeon Chan-Ki, Koh Jeong-Gook  
Dept. of Computer Engineering,  
Tongmyong University of Information  
Technology

### 요약

플래시는 웹 상에서 가장 많이 이용하는 기술로서 최근에는 다양한 하드웨어 플랫폼에서 플래시 콘텐츠를 재생할 수 있도록 소프트웨어 플래시 재생기를 휴대폰이나 PDA에 탑재시키는 추세이다. 본 논문에서는 애니메이션이나 게임, 광고처럼 다양한 분야에서 활용 가능한 독립형 플래시 재생장치를 리눅스 환경에서 구현하고 웹 기반의 관리 프로그램을 제공하여 사용자가 어디서나 플래시 재생장치를 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

### Abstract

As flash technology is a widely used in Web pages, it tends to load a S/W flash player in mobile phones and PDAs to play flash contents on diverse H/W platforms currently. In this paper, we design and implement a linux-based standalone flash player which can be used in various fields like animation, game and advertizing. We also implement an web-based manager which user can effectively manage flash players anywhere.

## I. 서론

현재 웹 사이트 광고의 대부분은 플래시를 사용하고 있으며, 심지어 홈페이지를 모두 플래시로 제작하기도 한다. 매크로미디어사의 최근 통계에 따르면 전세계 플래시 사용자 수가 5억 명을 넘었으며 웹 사용자의 90% 이상이 플래시를 경험했다고 한다. 또한 플래시의 네트워크 기능 강화, 데이터베이스 연동 및 서버/클라이언트 구조에서 동작하는 MX 2004 버전 출시와 같은 기술 발전은 플래시의 미래를 짐작케 한다[1].

플래시 기술의 지속적인 발전과 함께 다양한 하드웨어 플랫폼에서 플래시 콘텐츠를 재생할 수 있도록 휴대폰이나 PDA에 소프트웨어 플래시 재생기를 탑재

시키는 것이 최근 경향이다. 대표적 예로 플래시 재생기를 내장형 시스템에 탑재하여 장난감, 교육용 키트로 활용하고 있는 ㈜모코코를 들 수 있다.

본 논문에서는 애니메이션이나 광고처럼 다양한 분야에서 활용 가능한 독립형 플래시 재생장치를 리눅스 환경에서 구현하고 웹 기반의 관리 프로그램을 제공하여 사용자가 어디서나 플래시 재생장치를 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 플래시 재생장치 구현에 관련된 기술들을 살펴본다. 3장에서는 플래시 재생장치의 기능 설계 내역을 기술하고, 4장에서는 플래시 재생장치 및 웹 기반의 관리 프로그램의 구현 내역을 기술한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구 과제를 설명한다.

## II. 관련 연구

### 1. 플래시

플래시는 1996년 9월 퓨처웨이브 소프트웨어사에서 만든 FutureSplash Animator를 매크로미디어사가 인수해 shockwave 기술과 결합하여 만든 애니메이션 제작용 프로그램이다. 플래시의 장점은 화려하고 깔끔한 화면 출력으로, 일반 그래픽 툴과 달리 프로그래밍이 가능하므로 초보자도 제작할 수 있어서 제작비가 저렴하다. 또한 벡터 기반이므로 확대해도 이미지가 깨지지 않고 압축 기술을 지원하므로 파일 용량도 작은 편이다.

플래시 플레이어는 플래시 콘텐츠를 독립적으로 재생시켜주는 standalone형과 웹 브라우저에 삽입되어 실행되는 plug-in형이 있다. 특히 플래시 플레이어를 별도의 하드웨어 형태로 구성한 전용 재생기기를 플래시 재생장치라고 한다.

### 2. 리눅스

리눅스는 90년대 중반부터 널리 보급된 유닉스 계열의 운영체제이다. 공개된 소스 코드를 활용하여 용도에 맞게 커널이나 장치 구동기 개발이 가능한 장점 때문에 네트워크 서버 구축이나 임베디드 시스템 개발에 많이 이용되고 있다.

#### 2.1 프레임 버퍼(Frame Buffer)

프레임 버퍼는 비디오 디스플레이 장치를 메모리처럼 접근하므로 저수준의 장치 구동기와 관계없이 동일한 API (Application Programming Interface)로 비디오 제어를 가능하게 하는 장치이다. 일반적으로 가용 자원이 한정된 내장형 시스템에서는 복잡하고 덩치가 큰 X 윈도우를 사용하기 곤란하므로 대안으로 프레임 버퍼를 활용한다[2].

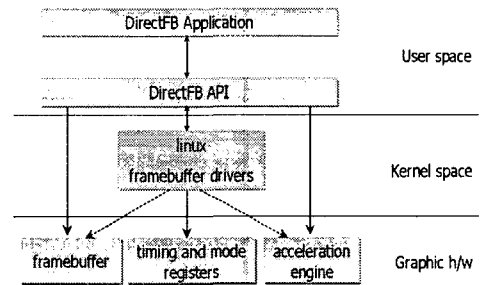
#### 2.2 initial 램 디스크(initrd)

리눅스의 설치 절차를 간편하게 하기 위해 고안된

initrd 파일 시스템은 커널이 저장장치에서 메모리로 적재되듯이 소형 파일 시스템을 메모리에 적재할 수 있게 한다. initrd 파일 시스템은 압축되어 있으므로, 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].

### 3. DirectFB

DirectFB는 그림 1에서 보듯이 리눅스 커널에서 제공하는 프레임 버퍼를 이용하여 그래픽 장치에 직접 접근하는 방식을 사용하는 내장형 시스템용 그래픽 라이브러리이다. 그래픽 가속기능을 지원하며, 키보드, 마우스 등의 입력 장치와, 멀티 레이어, 멀티 어플리케이션 및 멀티 윈도우를 지원한다[5,6].



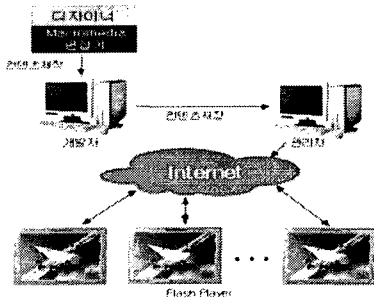
▶▶ 그림 1. DirectFB의 구조

## III. 플래시 재생장치의 기능 설계

### 1. 플래시 재생장치의 시스템 구성

본 논문에서는 그림 2와 같이 원격제어 기능을 갖춘 관리자 호스트와 플래시 재생장치들로 시스템을 구성하였다. 관리자 호스트는 플래시 재생장치에 콘텐츠를 제공하며, 플래시 재생장치는 다운로드한 플래시 콘텐츠를 저장한 후 재생 목록에 추가하여 연속 재생한다. 관리자 호스트는 웹 기반의 관리 프로그램을 활용하여 콘텐츠 전송/삭제, 콘텐츠의 재생순서

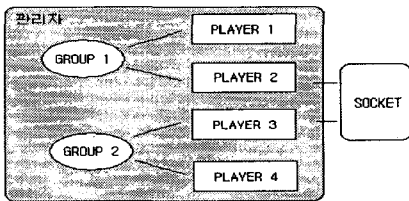
변경, 콘텐츠 재생/정지, 콘텐츠 연속 재생시 지연시간 설정 등이 가능하다.



▶▶ 그림 2. 플래시 재생장치의 구성

### 2. 관리자 호스트

관리자 호스트는 그림 3과 같이 플래시 재생장치들을 그룹별로 관리한다. 플래시 재생장치마다 별도의 IP 주소가 부여된다.



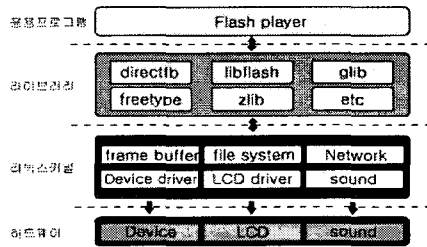
▶▶ 그림 3. 관리자 호스트의 관리 형태

### 3. 플래시 재생장치의 구조

본 논문에서 설계한 플래시 재생장치의 구조는 그림 4와 같다.

하드웨어의 각종 장치(device)들은 커널 내의 장치 구동기에 의해 제어된다. 플래시 재생장치의 운영체제인 리눅스 커널은 각종 장치들을 관리하며 재생장치의 정상적인 동작을 지원한다. 라이브러리는 리눅스 커널과 응용프로그램의 중간에 위치하며 플래시 콘텐츠 재생시에 필요한 기능들을 제공한다. 응용 프로그램은 플래시 콘텐츠의 재생 역할과 관리자로부터 명령 및 콘텐츠를 받아 리스트 목록 갱신, 재생, 정지 등의 기능을 담당한다.

본 논문에서는 DirectFB에서 제공하는 DFBSee 프로그램을 플래시 재생장치의 플래시 플레이어로 사용하며 flash\_player 프로그램을 작성하여 관리자 호스트 및 DFBsee와의 프로세스간 통신에 사용한다.



▶▶ 그림 4. 플래시 재생장치의 구조

## IV. 플래시 재생장치의 구현

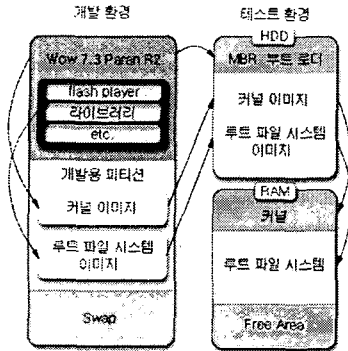
### 1. 구현 환경

플래시 재생장치를 구현하기 위해 개발용 시스템으로 와우리눅스 7.3 Paran R2가 설치된 Pentium-4 PC(1.7GHz, 256MB, 40GB HDD)를 사용하였다. 구현된 플래시 재생장치와 웹 기반 관리 프로그램의 기능 시험을 위해 Pentium-3 PC(1.0GHz, 256MB, 40GB HDD)와 EMPOS-II Evaluation Board를 각각 사용하였다.

### 2. 구현 내용

플래시 재생장치의 개발 및 기능시험 환경은 그림 5와 같다.

우선 개발용 PC에서 플래시 재생장치의 커널 이미지와 루트 파일 시스템 이미지를 손쉽게 개발할 수 있도록 별도의 개발용 디스크 파티션을 구성하였다. 그리고 플래시 재생장치에 적합하게 커널과 루트 파일 시스템을 재구성하여 이미지를 생성한 후 부트로더와 함께 EMPOS-II Board로 복사하였다. Evaluation Board에 복사된 플래시 재생장치용 커널 이미지와 루트 파일 시스템 이미지는 부팅시 부트로더가 메모리에 적재한다.



▶▶ 그림 5. 개발 환경 및 기능시험 환경

### 2.1 커널 재구성

플래시 재생장치 개발에 사용된 리눅스 커널 버전은 2.4.18이며, 플래시 재생장치에 적합하도록 불필요한 기능은 제거하고 프레임 버퍼, MTRR, 램 디스크, Ext2, Video for Linux 기능을 설정하였다. 커널 재구성을 통해 생성된 커널 이미지 크기는 580KB이다.

### 2.2 플래시 재생용 라이브러리 구성

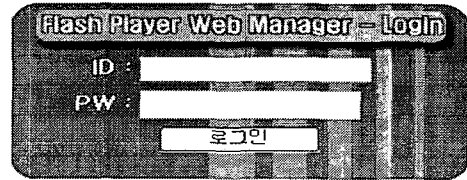
플래시 재생용 라이브러리로 프레임 버퍼에 직접 그래픽을 출력해 주는 libdirectfb와 플래시 포맷이 정의되어 있는 gplflash-0.4.13을 사용하였다. 또한 DirectFB에서 플래시 파일을 재생하기 위해 libdirectvideoprovider \_swf 인터페이스를 추가하였다.

### 2.3 루트 파일 시스템 구성

램디스크 영역은 ext2 형식으로 포맷한 후 루트 파일 시스템을 마운트하였다. 그리고 /bin, /lib, /usr/lib, /usr/local/lib 디렉토리를 생성하고 필요한 파일들을 복사하였다. 플래시 플레이어의 자동 실행을 위해 linuxrc 스크립트를 수정하였으며, 루트 파일 시스템을 언마운트하고 파일 시스템을 압축하여 이미지로 만들었다[4]. 최종적으로 생성된 이미지 파일 크기는 5MB이다.

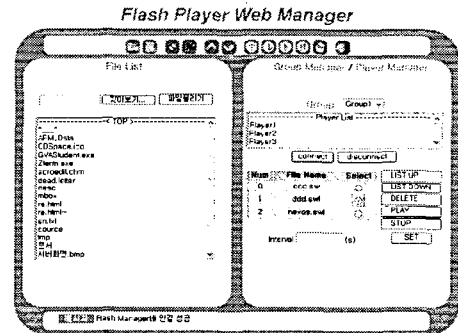
### 2.4 웹 기반의 관리 프로그램

웹 기반의 관리 프로그램이 처음 구동되면 그림 6의 인증 과정을 거치며, 인증에 성공하면 DB에 접속하여 플래시 재생장치들의 IP 주소정보를 가져온다.



▶▶ 그림 6. 웹 기반 관리 프로그램의 로그인 화면

사용자 인증 후 웹 기반 관리 프로그램의 사용자 인터페이스는 그림 7과 같으며, 제공 기능은 다음과 같다.



▶▶ 그림 7. 웹 기반 관리 프로그램의 사용자 인터페이스

- *CONNECT* : 플래시 재생장치 연결용 버튼
- *DISCONNECT* : 플래시 재생장치와의 연결 단절
- *LIST UP* : 파일 재생순서 변경(위로 이동)
- *LIST DOWN* : 파일 재생순서 변경(아래로 이동)
- *DELETE* : 재생 목록상 삭제 및 해당 파일 삭제
- *PLAY/RESUME* : 재생장치의 수행 시작 및 재개
- *STOP* : 플래시 재생장치의 수행 중단
- *SET* : 플래시 파일의 재생시간 간격(interval) 설정

### 2.5 플래시 재생장치의 구현

구현된 플래시 재생장치는 제어 명령과 플래시 파일 수신을 위해 flash\_player를 사용한다.

flash\_player가 관리자로부터 수신한 제어 명령을 DFBsee가 수행하도록 하기 위해 FIFO를 사용하였다.

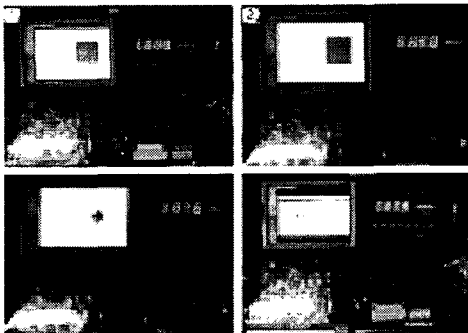
또한 플래시 콘텐츠의 끝을 인식하지 못하여 연속 재생이 불가능한 DFBsee의 단점을 보완하기 위해 본 논문에서는 매크로 미디어사에서 제공한 libflash 라이브러리를 수정하여 연속 재생 기능도 구현하였다.

### 3. 플래시 재생장치의 기능 시험

구현된 플래시 재생장치와 웹 기반 관리 프로그램의 기능 및 상호연동 여부를 파악하기 위해 다음과 같이 기능 시험을 실시하였다.

첫번째 시험 항목은 플래시 콘텐츠들의 연속 재생 기능으로서 플래시 재생장치의 재생 목록에 등록된 콘텐츠들을 그림 8과 같이 연속적으로 재생함을 확인하였다.

두 번째에는 웹 기반 관리 프로그램의 제어 기능을 시험하였다. 기능 시험을 위해 다수의 플래시 콘텐츠를 플래시 재생장치에 제공한 후 콘텐츠를 수신한 플래시 재생장치의 재생목록 구성여부 및 재생가능 여부를 확인하였다.



▶▶ 그림 8. 플래시 재생장치의 기능시험

## V. 결 론

본 논문에서는 플래시 파일을 재생할 수 있는 독립형 플래시 재생장치와 사용자가 재생장치를 원격에서 관리할 수 있는 웹 기반의 관리 프로그램을 설계하고 구현하였다. 구현된 플래시 재생장치는 애니메이션이나 게임, 광고 등 다양한 분야에서 활용가능하며, 연속 재생, 전체 화면 기능, 네트워크를 통한 콘텐츠 갱신 기능을 제공한다.

현재 리눅스용 웹 브라우저에서 플래시 콘텐츠를 재생할 때는 문제가 없으나 콘솔용 재생기에서는 일부 플래시 콘텐츠의 사운드 재생이 원활하지 못한 현상이 발생하고 있다. 이것은 현재 콘솔용으로 제공되는 플래시 라이브러리의 기능이 미흡하기 때문에 발생하는 현상이라고 판단된다. 향후에는 플래시 콘텐츠의 재생에 아무런 문제가 발생하지 않도록 지속적으로 기능을 개선해 나갈 예정이다.

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 매크로미디어사, <http://www.macromedia.com>
- [2] 김민호, 장성균, 양효준, 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, 마이크로소프트웨어, 2001. 9
- [5] DirectFB, <http://directfb.org>
- [6] 숭실대학교 CREST 연구실, <http://realtime.sssu.ac.kr>