

# 내장형 플래시 재생기의 설계 및 구현

두병균<sup>o</sup>, 배현수, 고정국  
동명정보대학교 컴퓨터공학과

## Design and Implementation of Embedded Flash Player

Byoung-Kyun Doo<sup>o</sup>, Hyeon-Su Bae, Jeong-Gook Koh  
Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University of Information Technology

### 요 약

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

요즘에는 소형 정보기기에서 데스크탑 PC에 이르기까지 다양한 플랫폼에서 활용가능한 플래시 재생기도 출시되고 있다. 이러한 추세에 따라 본 논문에서는 다양한 플래시 콘텐츠를 재생할 수 있는 독립 장비 형태의 전용 플래시 재생기를 설계하고 구현하였다.

### 1. 서론

최근 인터넷 서핑을 하다 보면 플래시 광고가 웹 광고의 대부분을 차지하고 있음을 실감할 수 있다. 비단 광고뿐만 아니라 조금 화려하다 싶은 버튼들은 심중팔구 플래시로 제작되어 있으며, 심지어는 홈페이지를 통째로 플래시로 제작하기도 한다.

매크로미디어사의 통계에 따르면 플래시 재생기 사용자 수가 5억 명을 넘었으며, 웹 사용자의 98% 이상이 별도의 플러그인 설치없이 플래시를 경험했다고 한다. 플래시 자체의 보급률도 그에 따라 증가하고 있는 중이며, 플래시 버전도 계속해서 업그레이드되고 있다. 매크로미디어사의 최근 동향을 보면 플래시의 향후 미래를 짐작해 볼 수 있다. 현재 플래시는 MX 버전까지 나와 있으며, 이 버전에서는 네트워크 기능을 강화하여 데이터베이스 연동 및 서버/클라이언트 시스템에서도 작동되도록 하고 있다[8].

또한 소형 정보기기에서 데스크탑 PC에 이르기까지 다양한 플랫폼에서 활용가능한 플래시 재생기도 출시되고 있다. 대표적인 국내 업체인 ㈜모코코에서는 플래시 재생기를 내장형 시스템에 탑재하여 장난감, 교육용 키트 등에 활용하고 있다.

이러한 플래시의 활용분야 확대 추세에 따라 본 논문에서는 광고용으로 활용가능한 내장형 플래시

재생기를 구현하고자 한다.

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

### 2. 관련 기술

본 장에서는 플래시와 내장형 플래시재생기 구현에 관련된 기술들을 살펴본다.

#### 2.1 플래시

플래시는 1996년 9월, 퓨처 웨이브 소프트웨어사에서 만든 퓨처스플래시 애니메이터(FutureSplash Animator)를 매크로미디어사가 인수해 속웨이브(shockwave) 기술과 결합해서 만든 애니메이션 제작용 프로그램이다.

#### 2.1.1 플래시의 장점

플래시의 가장 큰 장점은 화려하고 깔끔한 화면 출력이다. 또한 단순 그래픽 툴과는 달리 프로그래밍이 가능하며, 초보자도 제작이 가능하기 때문에 제작

비가 적게 든다. 벡터 기반이므로 확대해도 이미지가 깨지지 않고, 압축 기술 지원으로 파일 용량도 작다.

### 2.1.2 SWF 파일 구조

SWF는 Shockwave Flash의 약자이며 매크로미디어사가 인터넷 상에서 그래픽 이미지와 동영상 표현을 위해 고안한 파일 포맷이다. 인터넷이라는 제한된 환경에 최적화된 포맷이므로 크기가 작고 빠르며, 간단한 구조를 갖고 있다[3,6].

### 2.1.3 플래시 플레이어

플래시 플레이어는 독립적으로 플래시 콘텐츠를 재생시켜주는 standalone형과 웹 브라우저 등에 삽입되어 실행되는 plugin형이 있다.

이러한 플래시 플레이어를 별도의 하드웨어 형태로 구성한 전용 재생기를 플래시 재생기라 한다.

## 2.2 리눅스

리눅스는 90년대 중반부터 인터넷과 함께 널리 보급된 유닉스 계열의 운영체제이다. 오픈 소스와 저가라는 장점 때문에 네트워크 서버 구축이나 임베디드 시스템 개발에 많이 이용되고 있다.

### 2.2.1 리눅스 커널

리눅스의 가장 큰 장점은 소스 코드가 공개되어 있어 용도에 맞게 불필요한 부분을 제거하고 커널이나 드라이버들을 재구성할 수 있다는 점이다. 본 논문에서 구현한 플래시 재생기도 내장형 시스템이므로 적절한 커널 재구성이 필요하다.

### 2.2.2 프레임 버퍼

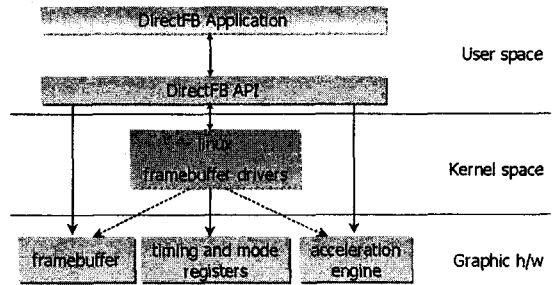
프레임 버퍼는 Video display 장치를 메모리처럼 접근하여 저수준의 장치 구동기와 관계없이 동일한 API로 Video Control이 가능하게 하는 장치이다. 이것을 사용하는 이유는 가용 자원이 적은 내장형 시스템등에서 복잡하고 덩치가 큰 X-window를 활용하기 곤란하기 때문이다[2].

### 2.2.3 initial 램 디스크(initrd)

리눅스의 부트 이미지를 작게 만들기 위해서 initrd 파일 시스템을 활용한다. 리눅스의 설치 절차를 간편하게 하기 위해 고안된 initrd 파일 시스템은 커널이 저장 장치에서 메모리로 적재되었을 소형 파일 시스템을 메모리에 적재할 수 있게 한다. initrd 파일 시스템은 gzip으로 압축되어 있기 때문에, 커널은 실행 시간에 initrd 파일 시스템의 압축을 풀어서 램 디스크에 적재한다. 이 기능을 활용하면 내장형 어플리케이션이 필요로 하는 모든 소프트웨어들을 initrd 파일 시스템에 상주시킬 수 있다[4].

## 2.3 DirectFB

DirectFB는 [그림 2]에서 보는바와 같이 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[7,9].



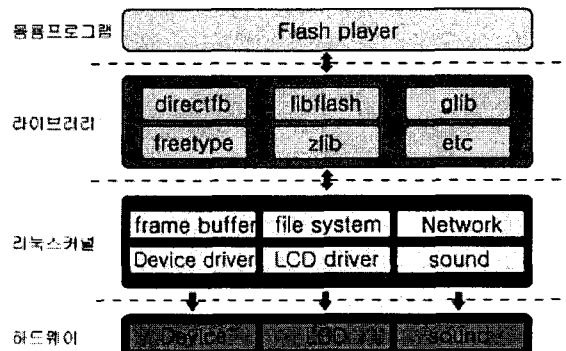
[그림 2] DirectFB의 구조

## 3. 내장형 플래시 재생기의 기능 설계

본 장에서는 내장형 플래시 재생기에 대한 설계 내역을 기술한다.

### 3.1 내장형 플래시 재생기의 구조

본 논문에서 설계한 내장형 플래시 재생기는 [그림 3]과 같이 하드웨어, 리눅스 커널, 라이브러리, 응용프로그램으로 구성되어 있다.



[그림 3] 플래시 재생기의 구조

하드웨어는 비디오, 사운드, 네트워크와 같은 실제 장치들로 구성되는데, 이러한 장치들은 커널내의 장치 구동기에 의해 제어된다.

리눅스 커널은 플래시 재생기의 운영체제로서 각 장치를 관리하고 재생기가 정상적으로 작동하도록 지원하는 기능을 한다.

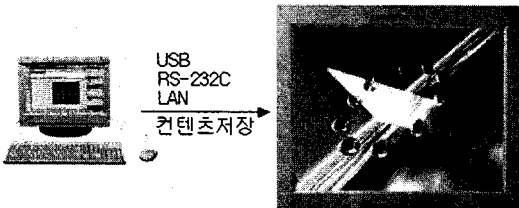
라이브러리는 리눅스 커널과 응용프로그램의 중간

에 위치하며 플래시 콘텐츠 재생시에 필요한 기능들을 미리 정의한 것들로서 플래시 재생기에 의해 호출된다.

응용프로그램은 플래시 콘텐츠의 재생 역할을 담당한다. 본 논문에서는 DirectFB에서 제공하는 DFBSec 프로그램을 내장형 플래시 재생기의 플래시 플레이어로 사용하였다.

### 3.3 내장형 플래시 재생기의 시스템 구성

내장형 플래시 재생기의 일반적인 구동 형태는 [그림 4]와 같은 단독 실행형이다. 단독 실행형 시스템은 관리자와 플래시 재생기로 구성된다.



관리자                      내장형 플래시 재생기  
[그림 4] 단독 실행형 시스템 구성

플래시 콘텐츠를 보유하고 있는 관리자는 플래시 재생기에 콘텐츠를 제공한다. 플래시 재생기는 네트워크나 USB, RS-232C 등의 인터페이스를 통해 관리자로부터 다운로드한 플래시 콘텐츠를 저장장치에 저장한 후 연속으로 재생한다.

## 4. 내장형 플래시 재생기의 구현

### 4.1 구현 환경

설계된 내장형 플래시 재생기를 구현하기 위한 개발용 시스템으로 와우리눅스 7.3 Paran R2가 설치된 Pentium-4 PC(1.7 GHz CPU, 512 MB 메모리, 40 GB HDD)를 사용하였다.

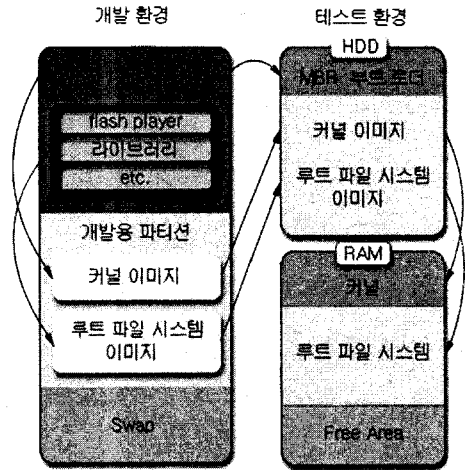
구현된 내장형 플래시 재생기의 기능시험을 위해서 펜티엄 MMX PC(200 MHz CPU, 96 MB 메모리, 4 GB HDD)를 사용하였다.

### 4.2 구현 내용

본 논문에서 구현한 내장형 플래시 재생기의 개발 환경 및 기능시험 환경은 [그림 5]와 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 부트로더가 메모리에 적재한다.



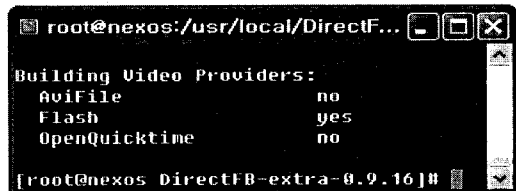
[그림 5] 내장형 플래시 재생기의 개발 환경 및 기능시험 환경

### 4.2.1 커널 구성

내장형 플래시 재생기 개발에 사용된 리눅스 커널 버전은 2.4.18이다. 커널은 플래시 재생기에 적합하도록 불필요한 기능을 제거하고 프레임 버퍼, mtrr, Ram disk, Ext2, Video for Linux 기능을 추가하였다. 커널 재구성후 컴파일을 통해 생성된 커널 이미지는 580 KB 였다.

### 4.2.2 플래시 재생용 라이브러리의 구성

프레임 버퍼에 직접 그래픽을 출력해 주는 libdirectfb와 플래시 파일 포맷이 정의되어 있는 libflash-0.4.10을 플래시 재생용 라이브러리로 사용하였다. 또한 DirectFB 상에서 플래시를 재생할 수 있도록 libdirectvideoprovider\_swf 인터페이스를 추가하였다. DirectFB에 libflash가 추가되었음은 [그림 6]에서 확인할 수 있다.



[그림 6] libflash가 추가된 모습

플래시 플레이어인 DFBSec 및 swf 인터페이스인 libdirectvideoprovider\_swf에서 사용된 공유 라이브러리들의 내역은 [그림 7]과 같다.

```
# ldd dfbsee
libdirectfb-0.9.so.19 =>
    /usr/local/lib/libdirectfb-0.9.so.19 (0x4002f000)
libpthread.so.0 => /lib/libpthread.so.0 (0x40066000)
libdl.so.2 => /lib/libdl.so.2 (0x4007a000)
libc.so.6 => /lib/libc.so.6 (0x4007d000)
/lib/ld-linux.so.2 => /lib/ld-linux.so.2 (0x40000000)

# ldd libdirectfbvideoprovider_swf.so
libflash-0.4.so.10 =>
    /usr/local/lib/libflash-0.4.so.10 (0x40004000)
libjpeg.so.62 => /usr/lib/libjpeg.so.62 (0x40054000)
libz.so.1 => /usr/lib/libz.so.1 (0x40072000)
libm.so.6 => /lib/libm.so.6 (0x4007f000)
```

[그림 7] 공유 라이브러리의 사용 내역

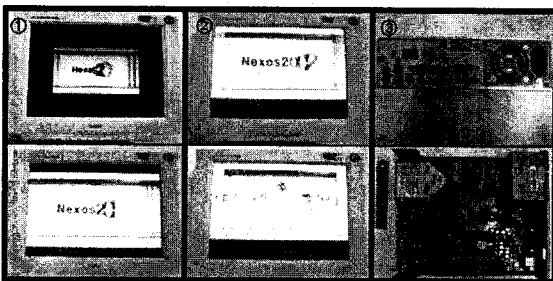
#### 4.2.3 루트 파일 시스템 구성

램디스크 영역은 ext2 파일 시스템 형식으로 포맷한 후 루트 파일 시스템을 마운트 하였다. 그리고 /bin, /lib, /usr/lib, /usr/local/lib 등 디렉토리를 생성하고 필요한 파일들을 복사하였다. 플래시 플레이어가 자동으로 실행되도록 linuxrc 스크립트를 수정하였다. 마지막으로, 루트 파일 시스템을 언마운트 한 후, 파일 시스템을 압축하여 이미지로 만들었다[5]. 최종 생성된 이미지 파일의 크기는 5 MB였다.

#### 4.3 구현된 내장형 플래시 재생기의 동작 확인

구현된 내장형 플래시 재생기의 동작 여부를 파악하기 위해 세가지 기능시험을 실시하였다.

우선 플래시 콘텐츠 재생시 화면 축소/확대 기능의 동작 여부를 시험하였다. 시험 결과 [그림 8]-①에서 보는 바와 같이 원하는 비율로 축소/확대가 가능하였다.



[그림 8] 내장형 플래시 재생기의 기능시험

둘째, 플래시 콘텐츠의 연속 재생 기능을 시험하였다. [그림 8]-②에서 보듯이 다수의 콘텐츠들을 연속으로 재생할 수 있었다. 또한 화면의 상/하 맞춤 기능이 있어 여백을 자막 재생용 공간으로 활용할 수도 있다.

끝으로, 버전별로 제작된 플래시 콘텐츠의 재생 여부를 시험하였는데, 플래시 버전 5 이상에서 제작된 일부 콘텐츠들은 제대로 재생이 되지 않음을 확인할

수 있었다.

[그림 8]-③은 구현된 내장형 플래시 재생기의 기능시험용 PC를 보여준다.

### 5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 플래시 콘텐츠를 재생할 수 있는 독립장비 형태의 전용 플래시 재생기를 설계하고 구현하였다.

구현된 내장형 플래시 재생기의 주 활용 분야는 광고용이다. 연속 재생, 전체 화면 기능, 네트워크를 통한 콘텐츠 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 사용할 가능한 플래시 라이브러리의 낮은 버전으로 인해 일부 버전에서 제작된 콘텐츠의 재생이 제대로 되지 않은 현상이 발생하였고, 미비한 사운드 지원 등을 해결해야 할 과제로 남아있다.

또한 향후에는 본 논문에서 구현한 내장형 플래시 재생기에 다양한 부가 기능을 추가하면서 시스템 안정화도 진행시킬 예정이다.

### 참고문헌

- [1] 배현수, 두병균, 고정국, "내장형 플래시 재생기의 설계", 멀티미디어 학회 추계학술발표논문집, 제6권 제1호, 2003.05, P142~145
- [2] 김민호, 장성균, 양효춘, 고정국, "리눅스 기반의 차량용 동영상 재생기의 구현", 한국정보처리학회 추계학술발표논문집, 제9권 제2호, 2002. 11
- [3] 서정현, "Design and Implementation of SWF Player on Mobile Communication", 순천대학교 대학원 석사학위 논문, 2001
- [4] John Lombardo, 임베디드 리눅스, 인포북, 2002
- [5] 남성우, 임베디드 리눅스 비디오 시스템을 만들자, 마이크로 소프트웨어, 2001. 09
- [6] SWF 파일 구조, <http://www.openswf.org>
- [7] DirectFB, <http://directfb.org>
- [8] 매크로미디어사, <http://www.macromedia.com>
- [9] 송실대학교 CREST 연구실 <http://realtime.ssu.ac.kr/>