

## 휴대 단말기에서 플래시 게임을 위한 Mobile Flash의 설계 및 구현

오황석<sup>0\*</sup>, 이재영\*, 김만수\*\*이충환\*\*  
\*한국산업기술대학교 게임공학과, \*\*㈜디지털아리아  
hs0h@kpu.ac.kr

### Design and Implementation of the Mobile Flash for Flash Game on Mobile Terminals

Hwang-Seok Oh<sup>0\*</sup>, JaeYoung Lee\*, ManSoo Kim\*\*, ChungHwanLee\*\*  
\*Dept. of Game & Multimedia Engineering  
\*\*DigitalAria Inc., Ltd.

#### 요약

최근 모바일 휴대 단말기의 성능 향상과 사용자의 멀티미디어 서비스에 대한 요구 수준이 높아짐에 따라 모바일 휴대 단말에서 다양한 멀티미디어 응용 프로그램들이 개발/서비스되고 있다. 본 논문은 현재 모바일 환경에서 대표적인 멀티미디어 서비스의 하나인 Mobile Flash를 하드웨어 리소스 제약이 많은 모바일 환경에서 설계 및 구현한 것에 관하여 기술한다. Mobile Flash는 유선 데스크탑 환경에서 이미 전세계의 95% 이상 보급/설치되어 애니메이션, 게임, 교육용 콘텐츠, 광고 등 다양한 콘텐츠를 재생을 지원하는 Flash Player를 모바일 환경에 맞도록 최적화한 것이다.

#### Abstract

As an improvement of the CPU performance of mobile terminals and an increase of user requirements for multimedia services, various multimedia services and applications have been developed and served over mobile platforms. In this paper, we describe the design and implementation of the Mobile Flash which is one of the famous services in mobile platforms with the limitation of hardware resources. The Mobile Flash is an optimized solution for mobile terminals of the Flash, which has been used in the Internet browsers not less than 95% in the world for playing various types of contents such as animations, games, contents for education, e-commerce.

Key Words : Mobile Flash, Vector graphics, Flash animation, Mobile embedded system

#### 1. 서론

무선 인터넷의 활성화와 휴대 단말기의 성능 향상으로 인하여 휴대 단말에서 많은 종류의 멀티미디어 서비스가 개발되어 서비스되고 있다. 대부분의 멀티미디어 서비스는 정지영상, 동영상, 애니메이션, 게임, MMS 서비스 등으로 구분할 수 있다. 최근에는 방송 수신 서비스까지 확대되고

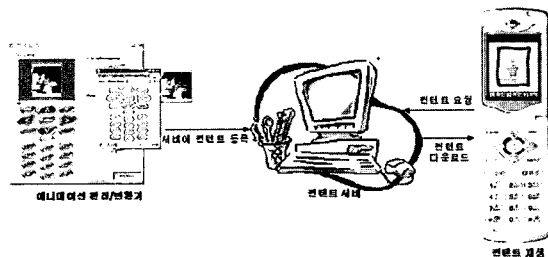
있다. 그러나 휴대 단말기의 하드웨어의 비약적인 발전에도 불구하고 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 많은 하드웨어적인 리소스 제약이 존재하고 있다. 이로 인하여 전용 하드웨어 칩을 이용하여 멀티미디어 서비스를 구현하던지 혹은 범용 DSP 칩을 부가적으로 추가하여 멀티미디어 서비스를 개발하고 있다. 본 논문에서는 유선 인터넷 환경에서 게임, 애니메이션, 동영상, 교육용 콘텐츠, 광고용 콘텐츠

등 다양한 콘텐츠를 기반으로 해서 전세계 인터넷 브라우저에 95% 이상 보급/설치된 플래시 플레이어(Flash Player)를 하드웨어 리소스 제약이 많은 휴대 단말기에 구현한 Mobile Flash의 설계 및 구현에 대하여 다룬다.

## 2. 모바일 플래시 개요

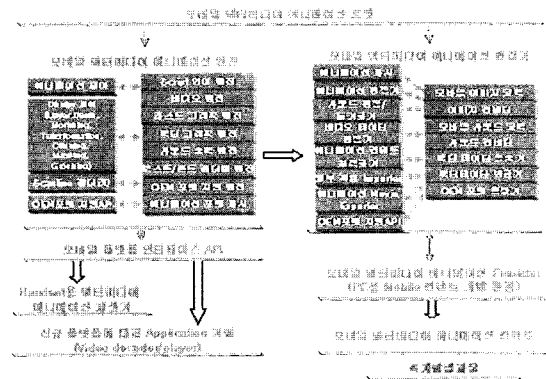
모바일 플래시(Mobile Flash™)[3, 5]는 유선 인터넷에서 2D 그래픽 애니메이션의 사실상의 표준으로 자리잡은 Flash를 무선 인터넷 환경에서 구현한 솔루션의 총칭이다. Flash를 이용해서 제공할 수 있는 콘텐츠 타입은 다양하지만 대표적인 콘텐츠 타입이 2D 애니메이션이며 이로 인해 모바일 플래시를 모바일 멀티미디어 애니메이션 솔루션으로도 칭한다. 모바일 플래시 콘텐츠를 무선 인터넷 환경에서 서비스하기 위해 플래시 재생기, 플래시 편집/변환기로 구성된다. 플래시 편집/변환기는 유선 인터넷에서 서비스되는 플래시 콘텐츠를 무선 환경에 적합하도록 최적화하여 재생기에서 최적의 성능으로 실행될 수 있도록 하기 위한 Content Provider용 Microsoft 윈도우 기반의 PC 용 소프트웨어이다. 모바일 플래시 편집/변환기는 플래시 콘텐츠의 미리보기 기능을 포함하여, 단말에서 지원하는 사운드 저작, 다양한 무선 단말 장치에 대한 에뮬레이션 기능, 무선 단말 장치의 사용자 상호 작용(user interaction) 기능, 플래시 콘텐츠의 단순화 기능 등을 포함하고 있다.

모바일 플래시 솔루션은 [그림 1]과 같이 크게 모바일 환경에 적합한 콘텐츠 제작 및 변환하기 위한 편집도구, 콘텐츠를 저장 및 관리하기 위한 서버 모듈, 그리고 서버로부터 콘텐츠를 다운로드 받아 재생하기 위한 단말기용 재생기로 구성되어 있다.



[그림 1] 모바일 플래시 솔루션의 구성도

모바일 플래시 솔루션 개발은 [그림 2]와 같이 모바일 플래시를 위한 포맷을 정의하고, 이 포맷으로 만들어진 콘텐츠를 파싱(parsing)하고 렌더링하여 동영상과 그래픽 애니메이션을 만들어 내는 엔진개발, 정의된 포맷으로 콘텐츠를 편집/제작하기 위한 편집기 개발, 제작된 콘텐츠를 재생하는 재생기 개발과 같이 상호 연관성을 가지고 수행되었다. 본 솔루션의 핵심인 모바일 플래시 재생기의 엔진은 압축되어 표현된 콘텐츠로부터 동영상 데이터와 그래픽 애니메이션 데이터를 만들어 내는 기능을 수행하며, 스크립트 언어 엔진, 동영상 엔진, 벡터/라스터 그래픽 엔진, 사운드 출력 엔진, 텍스트/폰트 출력 엔진, 콘텐츠 파서로 구성되어 있다. 본 논문에서는 이 핵심 엔진 개발에 대한 내용보다는 무선인터넷 플랫폼인 WPI에서 응용 프로그램으로 개발할 때, 엔진 부분과 플랫폼 사이에서 어떤 메시지를 어떻게 주고 받으며 상호작용을 하는지에 초점을 두고 기술한다. 엔진 자체는 플랫폼과 무관하게 개발될 수 있으며, 플랫폼과의 인터페이스하는 부분이 모바일 환경에서 응용 프로그램 개발의 중요한 이슈가 된다.



[그림 2]모바일 플래시의 내부 엔진 구성도

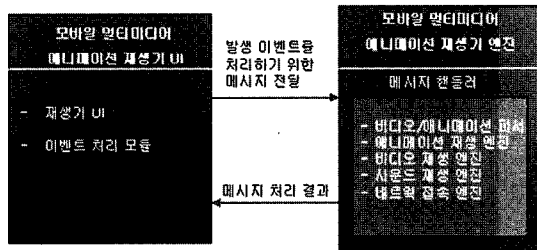
## 3. 무선 인터넷 플랫폼 WPI에서의 모바일 플래시 개발

본 절에서는 재생기의 구조, UI(User Interface), 이벤트 핸들링 측면에서 WPI 플랫폼[1]에서 어떻게 구현되어야 하는

지 설명한다. 그리고 본 재생기를 개발하면서 이슈화되었던 내용들을 정리한다.

### 3.1 모바일 플래시 애니메이션 재생기의 구조

모바일 플래시 애니메이션 재생기 즉 모바일 플래시는 [그림 3]과 같이 사용자와의 상호 작용을 위한 재생기 UI와 UI에서 발생하는 모든 이벤트에 대하여 UI로부터 전달받은 메시지를 처리하는 엔진으로 구성되어 있다. 모바일 애니메이션 재생기 엔진은 순수한 표준 C 언어로 작성되었으며, UI에서 전달해 주는 메시지 처리 방식으로 구현되어 있다. 즉, UI 측에서 특정 이벤트가 발생하였을 경우, 해당 이벤트 처리를 위한 메시지를 엔진에 넘겨주면, 엔진은 그 메시지 처리 루틴을 수행하고, 수행 결과를 UI 측에 전달한다. 그리고 UI는 사용자에게 결과를 알려줌으로 사용자와 재생기가 상호 작용을 통하여 콘텐츠를 재생할 수 있다.



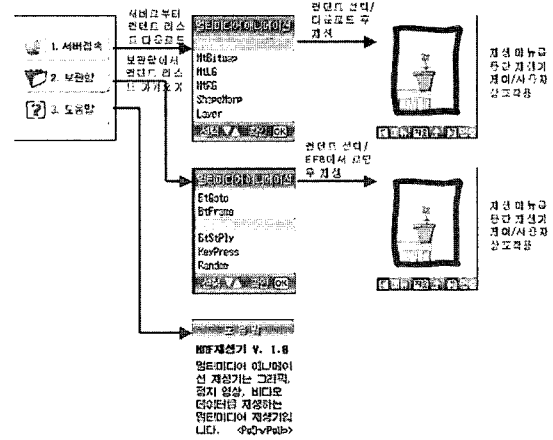
[그림 3] 모바일 플래시 애니메이션 재생기 구성도

기본적으로 모바일 애니메이션 재생기 엔진 부분은 시스템과 무관(System Independent)하게 개발되었다. 향후, 무선 인터넷 서비스를 위한 단일 플랫폼을 사용할 경우에는 큰 문제가 없지만 다양한 플랫폼(예를 들어, 단말기 플랫폼, PDA 플랫폼, 그 외 embedded 플랫폼 등)에 탑재하기 위하여 가능하면 시스템 비종속적으로 개발하였다. 반면에 UI 부분은 재생기가 탑재될 단말기의 화면의 크기, 사용 가능한 칼라 수, 사용할 수 있는 키의 종류, 지원하는 사운드 종류 등에 종속되기 때문에 대상 단말기의 특성을 반영하여 시스템 종속적으로 개발되었다. 즉, 시스템 종속적인 부분을 최소화하여 상이한 단말기에 이식할 경우 최소의 시간과 비용을 들일 수 있도록 UI 부분과 엔진 부분을 설계하였다.

### 3.2 UI 구조

UI는 사용자와 직접적인 상호 작용을 하는 부분이기 때문에 편리하고, 직관적으로 사용할 수 있도록 설계되어야 한다. UI 부분은 크게 사용자와 상호 작용을 하기 위한 인터페이스와 사용자와 상호 작용을 통하여 발생한 이벤트를 처리하기 위한 이벤트 핸들링 부분(UI에서는 주로 이벤트 종류를 구분하고, 엔진에 이 이벤트를 처리하기 위한 메시지를 전달하는 역할을 수행함)이 구현되어야 한다. UI에서 보이는 메뉴는 응용 프로그램에 따라 다르지만 기본적으로는 단말기마다 일정한 패턴의 UI 형식이 있으므로, 대상 단말기의 특성을 고려하여 디자인하여야 일관성 있는 UI를 제공할 수 있다. 예를 들어 단말기의 <이전/취소/지움> 키를 응용 프로그램마다 다른 용도로 사용한다면 그 단말기 사용자는 단말기 조작이 어렵게 되고, 결과적으로 개발된 응용 프로그램 활용은 저조할 수밖에 없다.

모바일 애니메이션 재생기의 UI는 [그림 4]와 같이 계층적으로 나누어져 있다. 기본적으로 서버로부터 콘텐츠를 다운로드 받아 재생하는 메뉴와 보관함에 저장된 콘텐츠를 읽어와 재생하는 부분으로 이루어져 있으며, 각 메뉴에서 사용자가 사용하는 키는 동일한 기능을 수행하도록 매핑되어 직관적으로 UI와 상호 작용을 할 수 있다.



[그림 4] 모바일 애니메이션 재생기의 UI 계층 구조도

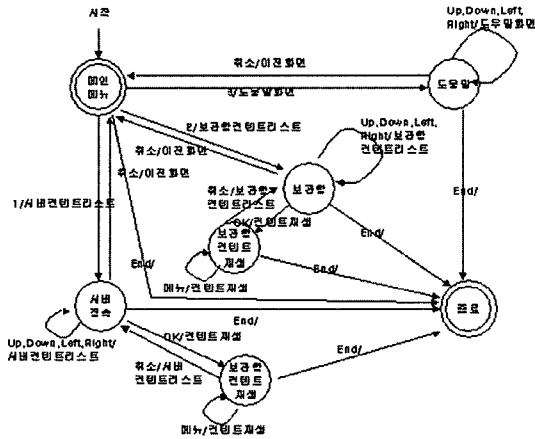
사용자에게 보여지는 UI는 다음절에서 설명하는 이벤트 핸들링과 밀접한 관계가 있다. 사용자와의 상호 작용은 대부분 UI를 통하여 발생한다. 즉, 응용 프로그램에서 UI를 보여주고 사용자는 UI에서 요구하는 입력 또는 상호작용을 가함으로 이벤트를 발생시키며, 이벤트 핸들링 부분에서

적당한 메시지를 엔진에 전달함으로써 응용 프로그램을 진행 시킨다.

**3.3 이벤트 핸들링**

UI 부분에서 발생한 이벤트를 처리하기 위해서는 어떤 종류의 이벤트가 어떠한 상태에서 발생하였는가를 알고 있어야 한다. 즉, 응용 프로그램의 현재 상태에서 어떤 입력 또는 이벤트가 발생하였을 때, 결과는 무엇이고, 다음 상태는 어떻게 되어야 하는지 설계가 되어있어야 한다. 이와 같은 개념에서 UI와 UI의 이벤트 처리를 위한 부분은 state transition diagram을 이용하여 응용 프로그램의 각 상태, 각 상태에서 발생할 수 있는 이벤트와 이벤트 처리 결과, 다음 상태를 정의하고 이를 이용하여 UI 부분에서의 이벤트 핸들링을 구현한다. 이 때 주의해야 할 것은 현재 상태에서 정의되지 않은 이벤트가 발생하였을 경우에 대한 부분을 명백히 코드화하여야 응용 프로그램에서 예상치 못한 이벤트가 발생하더라도 정상적인 동작 또는 오류 복구를 할 수 있다.

[그림 5]는 모바일 애니메이션 재생기의 state transition diagram을 간략하게 도시한 것이다.



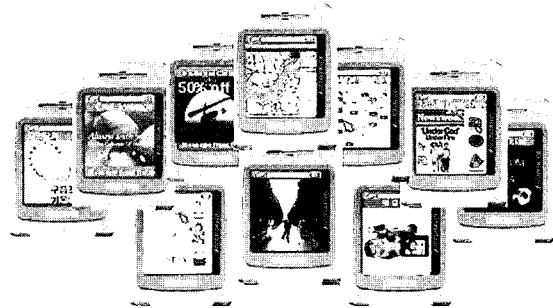
[그림 5] 모바일 애니메이션 재생기의 이벤트 핸들링을 위한 State transition diagram

**3.4 재생기 실행 예**

모바일 애니메이션 재생기는 동영상 재생은 물론, PC 환경에서 즐길 수 있는 그래픽 재생 기능을 포함하고 있으며, 객체 기반 애니메이션, 사운드 동기화, 사용자와의 상호 작용

용, 네트워크 연동을 통한 실시간 데이터 송수신, 다양한 스크립트 지원을 통하여 동적인 콘텐츠를 재생할 수 있다.

대표적인 응용 분야로는 뮤직 비디오나 그래픽 애니메이션 등의 콘텐츠를 다운로드 받아 재생 및 단말기의 대기화면 등으로 활용할 수 있는 멀티미디어 콘텐츠 다운로드 서비스, 폰뱅킹, 주식 시세, 단말기의 스킨 등으로 활용될 수 있는 사용자 인터페이스 서비스, 사용자와 상호 작용을 이용한 게임, 카드 서비스 등을 들 수 있다. [그림 6]은 모바일 애니메이션 포맷을 이용한 다양한 응용 분야에서 활용되는 예를 보여준다.



[그림 6] 모바일 애니메이션의 활용 예

**3.5 재생기 개발 시 고려 사항**

표준 플랫폼 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability) 규격 1.0[1]에서 C언어 기반 응용 프로그램 개발 시 고려해야 할 내용은 다음과 같다. 아래 기술된 내용은 모바일 애니메이션 재생기를 개발하면서 이슈화되었던 것이며, 다른 응용 프로그램 개발에서는 새로운 문제점들이 발생할 수 있다.

- 이벤트 처리 : 표준 플랫폼에서는 이벤트 처리를 콜백 함수와 handleCletEvent( ) 함수에서 이벤트를 처리하는 혼합된 형태이다. 발생한 각 이벤트는 현재 다른 이벤트가 처리 중이면 큐잉되어 차례로 처리가 된다. 이벤트 처리 시 주의 해야 할 것은 콜백 함수와 키 이벤트 처리가 혼재되었을 경우, 이벤트 발생 순서에 의하여 사용자가 원하지 않은 상태로 전이되는 것을 막아야 한다.
- Timer 셋팅 및 콜백 함수 처리 : 플랫폼에서 제공하는 타이머는 1회성 타이머만을 제공한다. 미디어 재생 등에서 주기성 타이머가 필요할 경우, 이의 구현에 대한 처리

방법이 필요하다.

- 표준 함수 사용 : 표준 플랫폼에서 제한된 함수만 제공하고 있으며, 그 외의 함수에 대해서는 에뮬레이터와 다르게 동작할 수 있으므로 주의가 필요하다.
- 미디어 처리 : 표준 플랫폼에서는 사운드, 톤, 동영상 등 모든 매체 처리 관련 데이터는 모두 클립으로 추상화되어 매체 처리기에서 수행한다. 대상 미디어의 종류와 하드웨어에서 지원하는 기능을 파악하고 적용해야 한다.
- 네트워크 접속 및 종료 처리 : 네트워크 접속 중에 네트워크 연결이 해제되거나 트래픽이 많아 블록킹 되었을 때 처리에 주의를 요한다.
- 텍스트 처리 : 단말기에서 제공하는 폰트와 크기를 이용하여 텍스트를 출력하는 경우, 시스템 종속적인 부분이 많기 때문에 활용 가능한 리소스를 확인한 후, 사용하는 것이 바람직하다.

### 3. 결론

본 논문에서는 이미 상용화된 무선 인터넷에서의 플래시 콘텐츠를 재생하기 위한 모바일 플래시에 대하여 기술하였다. 하드웨어적인 제약 사항으로 유선 상의 많은 콘텐츠들 중 제약적으로 호환되어 모바일 환경에서 재생되지만 모바일 환경에서 애니메이션 서비스를 제공하는 측면에서 큰 의의를 찾을 수 있다.

### 참고문헌

- [1] 무선 인터넷 표준화 포럼 모바일 플랫폼 분과, "모바일 표준 플랫폼 규격", 2002년 4월.  
<http://129.254.10.56/index.html>
- [2] ㈜야로마소프트, "1차 WIPI 개발자 교육" 자료, 2002년 7월.
- [3] ㈜디지털아리아, "그래픽 애니메이션 편집기 매뉴얼", 2002년 9월.
- [4] ㈜씬멀티미디어 (주)디지털아리아, "모바일 멀티미디어 애니메이션 재생기 매뉴얼", 2002년 9월.
- [5] ㈜디지털아리아 Mobile Flash 개요 및 지원 사이트,  
<http://digitalaria.com>



오 황 석(Hwang-Seok Oh)

1992년 2월 경북대학교 전자계산학과 졸업(이학사)  
 1994년 2월 한국과학기술원 전산학과 졸업(공학석사)  
 1999년 2월 한국과학기술원 전산학과 졸업(공학박사)  
 1999년 1월 ~ 2001년 6월 한국전자통신연구원 가상현실연구부 선임연구원  
 2001년 6월 ~ 2004년 2월 (주)디지털아리아 수석연구원  
 2004년 2월 ~ 현재 한국산업기술대학교 게임공학과 조교수  
 관심분야 : 모바일 멀티미디어, 영상/동영상 코딩, 디지털 콘텐츠 관리 및 보호



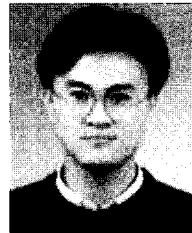
김 만 수(Man-Soo Kim)

1994년 2월 경북대학교 대학원 전자계산학과 졸업(이학석사)  
 1994년 2월 ~ 2000년 6월 한국전자통신연구원 가상현실연구부 (선임연구원)  
 2000년 6월 ~ 현재 (주) 디지털아리아 수석연구원  
 관심분야 : 시각정보처리, 사용자 인터페이스, 모바일그래픽솔루션



이 재 영(Jae-Young Lee)

서울대학교 계산통계학과(이학사)  
 서울대학교 대학원 계산학과(이학석사)  
 Northwestern University, IL, USA(공학박사)  
 중소기업청 공업연구원  
 경남대학교 컴퓨터공학과 교수  
 현, 한국산업기술대학교 게임공학과 교수  
 관심 분야 : 멀티미디어 시스템, 게임 인공지능



이 충 환(Chung-Hwan Lee)

한국과학기술원 전자전산학과 박사  
 한국전자통신연구원 VR센터 선임연구원  
 현, (주)디지털아리아 기술이사  
 관심분야 : 컴퓨터그래픽스 및 비주얼라이제이션, 임베디드 시스템 및 플랫폼

논문투고일 - 2005년 8월 12일  
 심사완료일 - 2005년 9월 14일