

## 휴대 단말기용 UI를 위한 수정된 LZO 비손실 압축 기법

오황석<sup>0</sup>  
한국산업기술대학교 게임공학과  
hsoh@kpu.ac.kr

### Modified LZO Lossless Image Coding for mobile phone UI

Hwang-Seok Oh  
Dept. of Game & Multimedia Engineering, Korea Polytechnic University

#### 요 약

최근 모바일 폰, 휴대형 MP3 재생기, 휴대형 미디어 재생기, 휴대형 게임기 등 휴대형 디지털 가전 제품이 일반화되고 있으며 이들의 컴퓨팅 환경이 향상됨에 따라 휴대 가전의 사용 편의성 및 부가 가치를 향상시키기 위해 UI가 하나의 큰 경쟁력 요소로 대두되고 있다. 그러나 현재까지는 휴대 단말기를 중심으로 사용자의 개인성을 강조하는 UI가 일부 채택되고 있으며 타 휴대 가전 분야에서는 최근에는 UI의 중요성이 부각되어 UI용 엔진들이 개발되고 있는 실정이다. 본 논문에서는 낮은 사양의 프로세서를 가지는 휴대형 가전에서 UI로 활용할 수 있는 비손실 영상 압축 시스템 개발에 대한 내용을 기술한다. 본 논문에서 제안된 기법은 현재 메모리 사용량 및 디코딩 속도에서 우수한 성능을 보이는 LZO 기법을 수정한 것으로 휴대 단말기의 프로세서에서 압축률 보다는 디코딩 속도에 최적화되었다.

#### 1. 서 론

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 등으로 구분할 수 있다. 최근에는 방송 수신 서비스까지 확대되고 있다. 그러나 휴대 단말기의 하드웨어의 비약적인 발전에도 불구하고 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 아직 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. 휴대 단말기의 내부적인 기능 측면에서는 전용 하드웨어 등을 사용하여 다양한 서비스를 제공하고 있으나 사용자에게 편리성을 제공하는 UI의 구조나 GUI는 초기 단말의 기본 구조를 크게 벗어나지 못하고 있다. 최근에 단말기의 경쟁력이 GUI에 크게 영향을 받고 있다는 조사 결과와 세계 단말기 시장에서의 경쟁력 우위를 점하기 위해서는 단말기의 기능은 기본이며, 사용자의 최종 단말기 선택 기준은 휴대 단말기의 외부적인 디자인, 그리고 사용자와 상호 작용을 하는 인터페이스인 GUI의 혁신이 필요하다고 보도되고 있다 [6,7,8].

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 단말기의 GUI로 활용하기 위한 모바일플래시의 엔진 중 리소스 압축과 속도 면에서 크게 영향을 주는 요소인 영상 압축 시스템에 대하여 기술한다. 모바일플래시의 영상 압축 시스템은 크게 손실 압축 기법과 비손실 압축 기법이 채택되어 있다. 휴대 단말의 GUI는 휴대 단말의 베이스밴드 프로세서를 이용하여 구동되어야 하기 때문에 메모리 사용량, 프로세서의 성능에 크게 영향을 받는다. 본 논문은 모바일플래시의 영상 압축 시스템 중 다이나믹한 GUI를 제공하기 위하여 디코딩 속도 측면에서 최적화된 비손실 영상 압축 코딩 기법에 대하여 기술한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서 모바일플래시의 간단히 소개하고, 3장에서 모바일플래시의 비손실 압축기법과 비손실 압축 기법을 소개 및 성능을 기술하고 4절에서 결론을 맺는다.

#### 2. 모바일플래시 개요

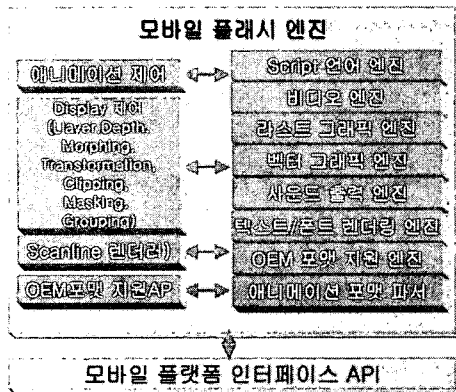
모바일 플래시(Mobile Flash™)[2,3]는 유선 인터넷에

\*본 연구는 첨단정보기술연구센터를 통하여 과학재단의 지원을 일부 받았음

서 2D 그래픽 애니메이션의 사실상의 표준으로 자리잡은 Flash를 무선 인터넷 환경에서 구현한 솔루션의 총칭이다. 모바일플래시 콘텐츠를 무선 인터넷 환경에서 서비스하기 위해 모바일 애니메이션 재생기, 모바일 애니메이션 편집/변환기로 구성된다. 모바일 애니메이션 편집/변환기는 유선 인터넷에서 서비스되는 플래시 콘텐츠를 무선 환경에 적합하도록 최적화하여 모바일플래시 재생기에서 최적의 성능으로 실행될 수 있도록 하기 위한 Content Provider용 Microsoft 윈도우 기반의 소프트웨어이다. 모바일 애니메이션 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.

본 솔루션의 핵심인 모바일플래시 엔진은 [그림 1]과 같이 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.

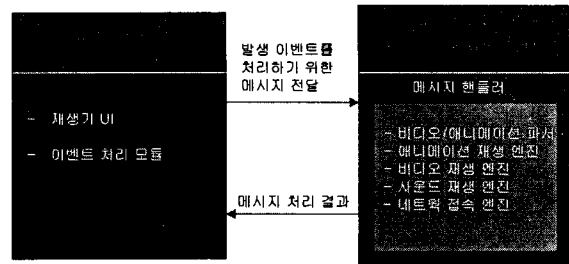
본 모바일플래시 엔진을 단말기 GUI로 활용할 경우, 다양한 GUI를 구성할 수 있으며, GUI용 플래시 콘텐츠를 다운로드 받아 특정 파일 시스템에 저장한 후, 그 콘텐츠를 선택함으로써 사용자의 개인화된 GUI를 구성할 수 있는 장점이 있다.



[그림 1] 모바일플래시 엔진 구성 요소

모바일플래시 재생기는 [그림 2]와 같이 사용자와의 상호 작용을 위한 재생기 UI와 UI에서 발생하는 모든 이벤트에 대하여 UI로부터 전달받은 메시지를 처리하는 엔진으로 구성되어 있다. 모바일플래시 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 사용자에

게 결과를 알려줌으로 사용자와 재생기가 상호 작용을 통하여 콘텐츠를 재생할 수 있다.



[그림 2] 모바일플래시 재생기 구성도

기본적으로 모바일플래시 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, 그외 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. 모바일플래시의 라스터 그래픽 엔진

모바일플래시 엔진에는 벡터 그래픽 엔진과 라스터 그래픽 엔진이 포함되어 있다. 본 논문에서는 라스터 그래픽 즉 비트맵 이미지 엔진에 대하여 기술한다. 라스터 그래픽 엔진에는 손실 영상 압축 기법과 비손실 압축 기법이 포함되어 있으며, 속도 측면에서 최적화되어 있다. 휴대 단말기의 UI에 적용되는 라스터 그래픽 엔진은 고품질의 영상을 사용하기 때문에 대부분 비손실 압축 기법을 사용한다. 본 논문에서는 모바일플래시의 비손실 압축 기법인 수정된 LZO 기법에 대하여 설명한다.

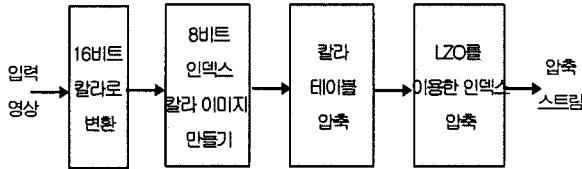
#### 3.1 비손실 압축 기법

모바일플래시 엔진이 GUI로 활용될 경우, 주로 비손실 압축기법이 많이 활용된다. 특히 휴대 단말에서의 사용자와 첫 대면하는 UI는 품질뿐만 아니라 속도도 매우 빨라야 한다. 일반 재생용 콘텐츠의 경우는 손실 압축을 사용할 수 있으나 UI용 콘텐츠에는 이미지의 특성에는 단일 계통의 색을 많이 사용하며, 그레디언트가 많이 들어가 있다. 이 경우 손실 압축을 사용할 경우 치명적인 품질 열화가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 모바일플래시에서는 LZO(Lempel-Ziv-Oberhumer)[4]의 디렉토리 방식의 데이터 압축 기법을 16비트 영상에 최적화하여 사용하였다.

LZO 압축 알고리즘은 다음과 같은 특성을 가진다.

- 디코딩이 매우 간단하고 빠르다
- 디코딩에 필요한 메모리 용량이 매우 작다(거의 필요치 않음).
- 압축시 메모리 사용량이 64KB 이하이며, 압축이 매우 빠르다.
- 다양한 레벨의 압축 기법을 제공한다.
- 비손실 압축이며, 여러 쓰레드로 동작할 경우 안정성이 있다.

모바일플래시에서는 휴대 단말기의 UI를 위해 LZO 압축 기법을 [그림3]과 같은 절차를 통하여 16비트 칼라 휴대 단말기에 최적화하였다.



[그림 3] 손실 압축 기법의 흐름도

[표1]에 비손실 압축 기법의 압축율과 디코딩 속도를 기술하였다.

[표1] 비손실 압축 기법 성능 비교

구분		바이트수	디코딩속도
Test Image3	MLZ	8759	210ms
	Proposed	8799	183ms
Test Image4	MLZ	9048	221ms
	Proposed	9100	195ms

테스트 환경은 ARM7 프로세서 코어를 사용한 MSM5100을 장착한 단말이다. 비교 대상인 MLZ에서는 칼라 영상의 경우 8비트 인덱스 칼라만을 지원하기 때문에 테스트 영상은 8비트 인덱스 칼라로 제한하였다. MLZ[5]는 현재 모바일 단말기에 많이 탑재되어 있는 SIS의 압축 기법이다. 디코딩 속도는 EFS에 저장되어 있는 파일을 읽고 디코딩한 후 LCD화면에 출력하기까지의 시간이다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 낮은 사양의 프로세서를 가지는 휴대형 가전에서 GUI로 활용될 수 있는 모바일플래시 엔진의 영상 압축 시스템(손실 및 비손실 압축 기법)에 대하여 간단히 소개를 하였고, 휴대 단말기에서의 성능을 제시하였다. 모바일플래시 엔진은 압축을 측면보다는 GUI를 위해 디코딩 속도에 최적화되어 있다. 본 논문은 휴대 단말 환경에 최적의 솔루션을 제공하기 위한 최적화 측면에서의 의의를 찾을 수 있으며, 향후, 더욱 커진 단말기 LCD에서 더욱 다이내믹한 GUI를 제공하기 위해서는 현재의 한계를 극복할 수 있는 방법들이 개발되어야 한다.

#### 참고문헌

- [1] 무선 인터넷 표준화 포럼 모바일 플랫폼 분과, "모바일 표준 플랫폼 규격", 2002년4월.  
<http://129.254.10.56/index.html>
- [2] ㈜디지털아리아, "그래픽 애니메이션 편집기 매뉴얼", 2002년 9월.
- [3] ㈜디지털아리아 Mobile Flash 개요 및 지원 사이트, <http://digitalaria.com>
- [4] LZO 사이트 :  
<http://www.oberhumer.com/opensource/lzo/>
- [5] SIS 사이트 : <http://www.neomtel.co.kr>
- [6] 전자신문, "모바일플래시 시장, 선점 경쟁 치열", 2005년3월30일
- [7] 전자신문, "기업경쟁력 UI에 달렸다.", 2005년2월4일
- [8] 전자신문, "플래시GUI 뜬다", 2005년1월11일