

## 모바일 콘텐츠 제작을 위한 효율적인 이미지 활용에 대한 연구

김정훈

용인송담대학 컴퓨터게임정보과 교수

crony@ysc.ac.kr

A study for efficient image use in the mobile contents development

Jeong-Hoon Kim

Yong-In Songdam College

### 요약

모바일 콘텐츠를 재미있고 심도있게 제작하기 위해서는 많은 이미지를 포함해야 하는데 휴대폰의 실행 메모리 제한으로 인해 모바일 환경에서는 PC에서처럼 손쉽게 이미지를 사용할 수 없다. 이에 본 논문에서는 모바일 환경에서 이미지를 효율적으로 사용할 수 있는 다양한 방법을 제시하고자 한다. 이미지의 압축 및 복원, 회전과 대칭을 이용한 이미지 생성, 비트맵의 팔레트 인덱스를 변경하여 서로 다른 컬러의 이미지 생성, 비트맵의 조합으로 이미지 생성, 타일맵을 활용하여 배경 이미지 생성, 효과를 부여하여 새로운 이미지 생성 등이 본 논문에서 제안하는 다양한 이미지 활용기법이다.

키워드 : 모바일, 콘텐츠, 압축, 복원, 회전, 팔레트, 타일맵, 효과

### Abstract

To produce deep, entertaining mobile content, a large number of images must be included. But because of the limits on runtime memory for mobile phones, images cannot be used as easily in a mobile environment as they are in a computer. Therefore in this paper, I propose several different methods for efficiently using images in a mobile environment. The various methods I propose for using images are:

- Creating images using compression/decompression and rotation/symmetry
  - Creating images of several different colors by changing the palette index of a bitmap
  - Creating images through image combination
  - Creating background images by using tile maps
  - Creating new images through effects.
- mobile, contents, compression, decompression, palette, tile map, effect

Key Words: mobile, contents, compression, decompression, palette, tile map, effect

## 1. 서론

최근 북미 및 유럽의 이동통신 사업자들 사이에서는 음성 통화 시장이 포화되고, 이동통신시간 통화요금 인하 경쟁이 가속화되면서 부가 콘텐츠 서비스 없이는 현재의 매출을

유지하기 힘들다는 공감대가 형성되고 있다. 이에ARPU(가입자당 평균 매출액: Average Revenue Per Unit) 유지 및 증가를 위해서 차세대 킬러 콘텐츠인 모바일 게임에 주력하고 있어, 모바일 게임 시장이 급성장 할 것으로 보인다[1].

국내 모바일 콘텐츠 시장규모는 이동통신 사업자의 무선

인터넷 매출 규모로 가능할 수 있다. 이동통신 3사인 SK Telecom, KTF, LG Telecom의 2002년 무선인터넷 매출 합계액은 11,675억원에 이른다. 2001년 매출인 5,846억원과 비교한다면 무려 99.7%에 이르는 가파른 증가 추세에 있다. 2003년 이동통신 3사의 무선인터넷 매출액은 2조2000억원에 이른 것으로 파악되고 있다. 또한 무선인터넷 매출액이 전체 이동통신 시장의 매출액에서 차지하는 비중도 13% 정도에 이르렀다.

분명한 것은 모바일 게임을 비롯한 모바일 콘텐츠 시장이 하나의 산업으로 성장하고 있음을 알 수 있다는 것이다. 그러나 가파르게 성장하고 있는 시장에 비추어 기술적인 환경은 너무나 열악하다. 게임을 비롯하여 다양한 콘텐츠를 재미있고 심도있게 제작하기 위해서는 많은 이미지를 포함해야 하는데, 휴대폰 메모리 용량 제한으로 인해 모바일 환경에서는 PC에서처럼 손쉽게 이미지를 사용할 수 없다.

이에 본 논문에서는 모바일 환경에서 이미지를 효율적으로 사용할 수 있는 다양한 방법을 제시하고자 한다. 먼저 2장에서는 휴대폰에서 이미지 처리시 발생하는 제약점과 압축 및 복원 기술 등을 살펴보고 현재 사용하는 휴대폰 이미지 포맷에 대해 알아본다. 3장에서는 본 논문에서 제안하는 이미지 활용 기법에 대해 알아보고, 4장에서는 3장에서 제안한 이미지 활용 기법이 실제 모바일 콘텐츠 제작에 어떻게 활용되는지를 살펴본다. 마지막으로 결론을 맺는다.

## 2. 이미지 압축 기술

### 2.1 모바일 환경에서의 이미지 활용

모바일 콘텐츠 제작에서 이미지 데이터를 처리할 때에는 데이터의 파일 크기와 실행시 메모리 점유량을 고려해야 한다. 모바일 게임을 구성하는 파일 크기는 제한되어 있고, 실행시 가용한 메모리의 양도 제한되어 있기 때문이다.

파일 크기의 제한은 휴대폰에서 제공하는 저장공간의 제한이라기 보다는 이동통신사에서 정책적으로 제한한 부분이 크다고 할 수 있다. 이러한 이동통신사의 정책으로 하나의 휴대폰에는 많아야 10여개 정도의 게임만을 저장할 수

있다.

게임을 비롯한 콘텐츠를 구성하는 파일은 크게 실행파일과 이미지 데이터, 사운드 데이터로 구성된다. 일반적으로 이미지 데이터의 크기가 다른 부분보다 훨씬 크기 때문에 이미지 데이터를 효율적으로 저장하는 것이 중요한 문제로 대두된다. 효율적으로 데이터를 저장하는 방법이 중요한 이유로는 제한된 파일 크기 뿐만이 아니라 사용자의 요구에도 부합하기 때문이다. 모바일 콘텐츠 사용자들이 모바일 게임을 다운로드 받을 때 다운로드 받는 양에 비례해서 비용을 부담하기 때문에 당연히 사용자들은 보다 작은 크기의 콘텐츠를 다운로드 받기를 원한다.

파일 크기의 제한에 정책적 측면이 있다는 것과는 달리 실행시 가용한 메모리의 제한은 순수하게 휴대폰의 물리적인 제한이다. 그리고 이러한 실행 메모리의 제한은 휴대폰마다 다르고 하나의 게임이 사용하는 실행 메모리의 양도 각 휴대폰마다 다르다. 따라서 실행시 크기가 제한되어 있는 메모리 환경에서 어떻게 이미지들을 처리하는가가 품질 좋은 콘텐츠를 제작할 수 있는 관건이 된다.

### 2.2 현재 사용하고 있는 이미지 압축 포맷

#### 2.2.1 WBMP

무선 인터넷에서 기존의 이미지를 표시할 때 무선망과 휴대폰상의 제약조건이 문제가 되는게 보통이다. 따라서 이를 해결할 수 있는 방법으로 WAP 포럼에서는 무선 인터넷에서의 데이터 크기를 최소화하고, 휴대폰에서의 처리과정을 줄이기 위해 이미지를 표현할 때 1bit 이미지인 WBMP 이미지를 사용하도록 정의하고 있다<sup>2,3,4</sup>.

이러한 WBMP 이미지는 다음과 같은 제약을 가지고 있다. 첫째, WBMP 이미지의 최대 크기는 가로 127 픽셀, 세로 127 픽셀이다. 둘째, WBMP 이미지의 크기는 WML Deck의 크기인 1,492byte를 넘으면 안된다. 셋째, WBMP 이미지는 1bit으로 표현하기 때문에 명암대비 문제가 생기게 된다. 이러한 제약점들과 컬러 단말기가 보급되면서 최근의 모바일 콘텐츠 환경에서는 WBMP의 사용이 거의 없어졌다.

#### 2.2.2 SBM

국내 벤처업체인 신지소프트사에서 제작한 GVM 환경에서 제작된 이미지 포맷이다. GVM 환경에서 이미지를 보기 위해서는 Image Master라는 이미지 변환기를 사용하는데, 이는 포토샵이나 페인트샵 등의 프로그램을 통하여 얻은 Image를 GVM 콘텐츠에서 사용할 수 있는 \*.sbm 파일을 만들어 주는 툴이다[5]. SBM 포맷은 GVM 환경에서만 인식되어 여러 플랫폼에서 사용하기에는 무리가 있다.

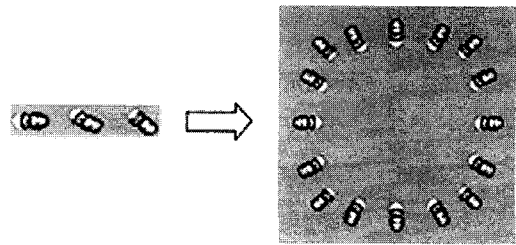


그림1. 회전과 대칭을 이용한 이미지 생성

### 2.2.3 SIS

SIS는 국내 벤처업체인 네오엠텔사가 개발한 것으로 모바일 이미지 압축·전송 기술이며 현재 국내 이동통신 3사에 공급되어 사용되고 있다. 또 SIS는 모토로라, 쉘컴 등 글로벌 기업에 채택되어 사용되고 있고 최근에는 중국 이동통신사인 차이나모바일에도 SIS 기술이 수출되고 있다[6,7].

SIS는 현재 캐릭터 다운로드, 게임, 광고 등 무선 인터넷 상에서 이미지를 이용한 모든 서비스에 이용되고 있는 기술이다. SIS는 대상 오브젝트와 프레임 정보를 압축하는 방식의 독자적 압축 알고리즘을 사용하고 있는 것으로 알려져 있다.

이외에도 국내벤처업체인 리코시스의 이미지 압축솔루션이 있고 아이티매직사의 MIC 코덱기술이 있다.

## 2.3 효율적인 이미지 활용

현재 위의 기술들은 대부분 유료로 운영되고 있으며 게임 콘텐츠에서의 이미지 처리보다는 캐릭터, 사진 등의 이미지와 동영상 등에 초점이 맞추어져 있어 모바일 콘텐츠 제작에서 효율적인 이미지 활용을 기대하기는 어렵다.

모바일 환경은 앞에서 언급한 바와 같이 실행시 가용한 메모리가 한정되어 있다. 따라서 하나의 이미지를 다양하게 사용할 수 있어야 제한된 메모리를 효율적으로 사용할 수 있게 된다. 예를 들어 저장된 비트맵이 다음 그림과 같이 3장 있다고 가정할 때 손쉽게 아래 그림처럼 다양한 그림을 생성해낼 수 있어야 한다.

위 그림은 비트맵의 회전과 대칭을 이용하여 게임 실행시

새로운 16개의 비트맵을 생성한 것이다. 이렇게, 필요한 이미지 모두를 개발시에 미리 만들어 놓지 않고 필요한 시점에 동적으로 생성할 수 있다면 모바일 콘텐츠 제작에 큰 도움이 될 것이다. 물론 PC 게임에서는 이러한 고민을 하지 않아도 된다. 충분한 하드디스크가 제공되기 때문에 아래에서 제안한 기법들이 PC 게임에서는 더 이상 활용되지 않고 있다.

## 3. 본 논문에서 제안하는 이미지 활용 기법

### 3.1 이미지 압축 및 복원

휴대폰에서 사용하는 이미지 데이터 포맷은 비트맵이 적당하다. 하지만 비트맵 파일은 압축되어 있지 않기 때문에 크기가 크다. RLE 방식으로 비트맵을 압축할 수는 있지만 압축률이 낮다. 압축률이 높으면 높을수록 많은 이미지 데이터를 저장할 수가 있다. 본 논문에서는 GNU의 zlib를 모바일 게임 환경에 맞게 변형하여 이미지 데이터를 압축 및 복원한다[8].

zlib 알고리즘은 다음과 같다. 먼저 LZ77 (Lempel-Ziv, 1977)로 데이터를 압축한다. LZ77은 데이터를 스캐닝하면서 데이터가 이미 앞에서 나온 데이터인지를 체크한다. 만일 앞에서 나온 데이터라면 데이터를 앞 데이터에 대한 포인터(위치, 길이)로 치환한다. 만일 앞에서 나오지 않은 데이터라면 데이터를 그냥 쓴다. 이 데이터를 원문이라고 한다. 그리고 나서, 원문과 길이를 하나의 허프만 트리로 압축하고, 위치는 또 다른 허프만 트리로 압축한다. 이 때 허프만 트리는 캐노니컬 허프만 트리를 사용해서 트리를 저장하는 공간을 절약한다[9]. 허프만 압축은 데이터의 빈도수가 높은 데이터에는 짧은 코드를 부여하고, 빈도수가 낮

은 데이터에는 길이가 긴 코드를 부여하여 압축을 하는 방법이다[10,11].

본 논문에서는 비트맵을 보다 효율적으로 압축할 수 있는 방법을 고안하였다. 모든 비트맵에는 팔레트 정보가 들어간다[12]. 256 컬러 비트맵의 경우 최대 1024바이트의 팔레트 정보가 들어가게 되는데, 팔레트를 특정한 값으로 고정시키면 팔레트 정보를 비트맵 파일에 저장하지 않아도 되기 때문에 비트맵의 크기를 더욱 절약할 수 있다. 팔레트 정보는 디코더에 내장하면 된다. 아래 그림을 보면 쉽게 이해할 수 있다.

비트맵 파일헤더 (14 바이트)
비트맵 정보헤더 (40 바이트)
팔레트 정보 (256 컬러의 경우 최대 1024 바이트)
비트맵 데이터

그림2. 비트맵 이미지의 파일 구조

여기서 비트맵 데이터만 압축한 후 다음과 같은 압축파일을 만든다. 즉 팔레트 정보는 생략한 것이다.

압축파일 헤더 (9 바이트)
압축된 비트맵 데이터

그림3. 새로 생성된 파일 포맷

이렇게 해서 비트맵 데이터를 효율적으로 압축할 수 있다.

3.2 이미지의 회전과 대칭

비트맵 데이터를 좌우 대칭, 상하 대칭, 또는 90도 회전시켜서 새로운 비트맵을 만들 수 있다. 이 대칭의 효과는 그림 2-1에서 살펴본 바와 같다. 비트맵의 회전과 대칭을 이용하면 보다 적은 이미지 데이터를 가지고 보다 많은 이미지를 표현할 수 있게 된다[13,14].

3.3 다양한 컬러 표현

하나의 이미지를 여러 가지 컬러로 표현해야 하는 경우가 있다. 이때 여러 가지 컬러의 이미지를 제작하지 말고 하나만 제작하고 필요할 때 마다 비트맵 인덱스 값(팔레트를 가

리키는 값)을 변화시켜서, 적은 용량으로 여러 개의 비트맵 이미지를 표현하는 편이 효율적으로 이미지를 활용하는 것이 된다.

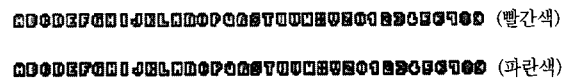


그림4. 비트맵 인덱스 변경을 통한 다른 컬러 이미지 생성

위와 같은 두가지 서로 다른 색의 같은 이미지 데이터가 필요할 때 하나만 제작해도 된다면 이미지 데이터의 크기를 크게 줄일 수 있을 것이다.

3.4 조합으로 이미지 생성

게임 실행 중 이미지를 실시간으로 조합해서 생성해 내는 방법도 있다. 위 그림에서 알파벳과 숫자 이미지를 가지고 다음과 같이 아이디 이미지를 만들어 낼 수도 있다.



그림5. 조합으로 이미지 생성

위 그림에서처럼 사용자는 "ABCD012", "FGH68", "CRONY87" 등의 아이디를 자유롭게 만들어 사용할 수 있는데, 이때를 대비해서 모든 아이디를 이미지로 만들어 놓는다는 것은 비효율적이다. 게임 실행 중 "ABCD012"라는 이미지를 동적으로 만들어서 사용한다면 이미지 데이터의 파일 크기도 늘어나지 않고 번거롭지 않게 사용할 수 있다. 동적으로 이미지를 생성한다는 것을 위 예제에서 보여진 것처럼 알파벳 A, B, C, D에 해당하는 부분과 숫자 0, 1, 2에 해당하는 부분으로 새로운 비트맵을 만드는 것을 의미한다.

### 3.5 타일 맵 생성

모바일 게임을 제작할 때 가장 큰 이미지를 차지하는 것은 배경화면이다. 최근 들어서는 배경화면이 좀더 정교해지고 있는데 이런 배경화면은 보통 타일 맵을 활용하여 처리하는 것이 보통이다. 이렇게 하면 몇 개의 타일 이미지를 준비하고 이를 재활용함으로써 서로 다르게 보이는 배경화면을 얼마든지 생성해 낼 수 있다. 예를들어 아래 그림과 같이 배경화면에 사용될 타일 이미지를 미리 준비해 둔다.

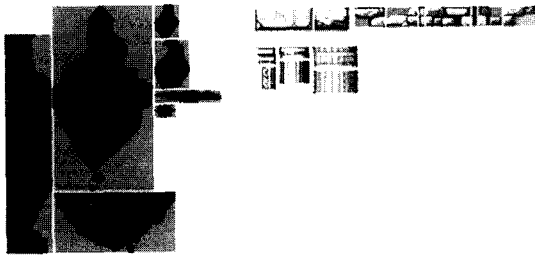


그림6. 맵의 기본이 되는 타일들

이의 타일 이미지들을 활용하여 아래의 배경화면들을 생성해 낼 수 있다.

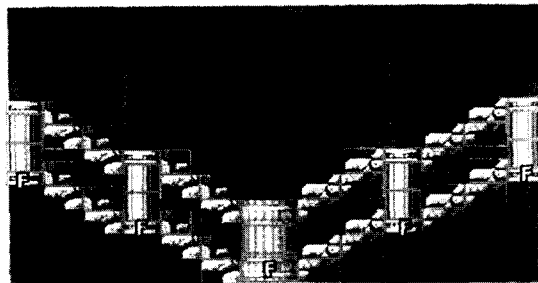
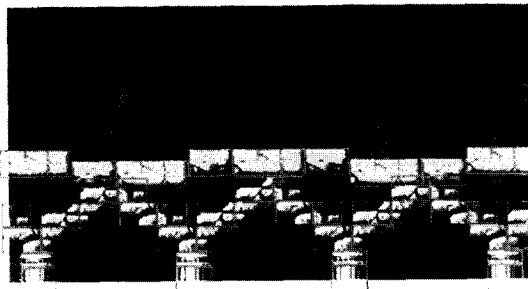


그림7. 타일을 이용하여 새로 생성된 배경 이미지들

위와 같이 맵타일을 만들고 게임 실행시에 필요한 맵을 동적으로 만들어 사용하면 이미지 데이터를 효과적으로 줄일 수 있다.

### 3.6 효과(effect)를 부여하여 이미지 생성

한 장의 이미지에 효과를 주어 서로 다른 이미지를 생성해 낼 수도 있다. 이렇게 생성된 서로 다른 이미지로 인해 이미지 사용량을 크게 줄일 수 있음은 물론이다. 페이드 인/페이드 아웃은 가장 많이 사용되는 효과 중 하나이다. 페이드 인과 페이드 아웃은 두색을 혼합하여 효과를 낸다[15]. 이는 알파 블렌딩이라고 알려져 있는 방법이다.

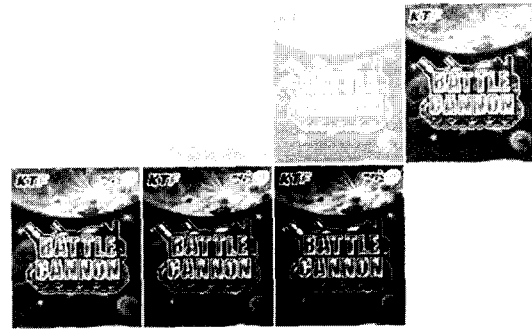


그림8. 이미지 페이드인/페이드아웃

## 4. 본 논문의 구현 및 특징

### 4.1 이미지 압축 과정

압축 및 복원 프로그램은 아래의 그림처럼 구현되었다. 먼저 이미지 압축 프로그램을 실행시켜 압축할 비트맵 이미지들을 선택한다. 이때 하나 이상의 파일을 동시에 선택할 수 있게 하여 이용의 편리를 도모하였다. 압축되어 생성되는 파일의 포맷은 .sci 라고 하였다.

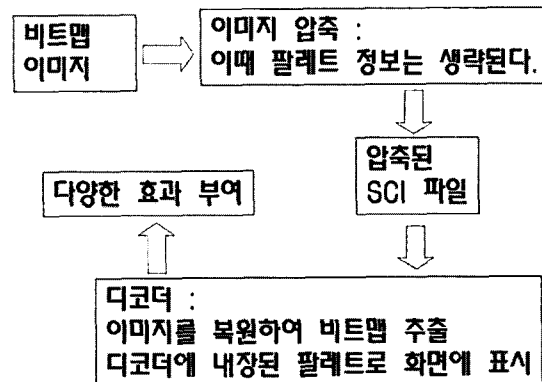


그림9. 비트맵 압축과 복원

본 논문에서는 KTF에서 현재 서비스하고 있는 켈컴사의 BREW 플랫폼에서 동작하는 이미지들을 압축 및 복원하기로 한다. BREW에서는 이미지들을 리소스 파일로 컴파일하여 실행시에 동적으로 메모리에 올릴 수 있는 구조로 되어 있는데 먼저 개발자는 압축된 이미지들을 .bri 파일로 저장하고 이를 컴파일하여 .bar 파일을 생성한다. 따라서 .bar 파일에 사용자가 저장한 이미지들이 컴파일되어 저장된다 [16]. 아래 그림은 BREW 리소스 편집기 화면이다. 여기에는 전단계에서 압축한 \*.sci 파일들이 포함되어 있다.

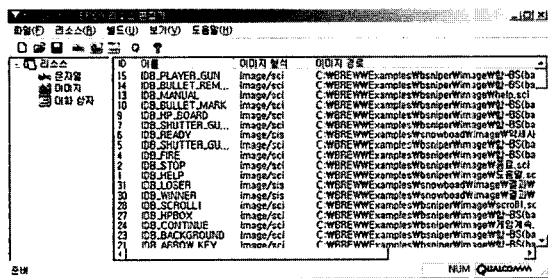


그림 10. BREW 리소스 편집기

4.2 프로그램에서 압축된 이미지 복원 과정

본 논문에서는 다음과 같은 구조체를 새로 만들어 압축된 이미지를 복원하기 위하여 사용한다.

```
typedef struct tagSCIFILEHEADER
{
    __packed unsigned short    type;        // SC or SD
    __packed unsigned short    width;       // 비트맵의 가로 크기
    __packed unsigned short    height;      // 비트맵의 세로 크기
    __packed unsigned char     bitCount;    // 색(16색이면 4, 256색이면 8)
    __packed unsigned short    filesize;    // SCI 파일의 크기
} SCIFILEHEADER;
```

압축된 이미지 파일에는 팔레트 정보가 별도로 존재하지 않는다. 미리 정해진 팔레트 정보가 있다고 가정하고 이미지 작업을 끝냈기 때문에 이 팔레트 정보를 다음과 같이 소스코드(DECODER)에 미리 입력시켜 놓는다.

```
const PALETTEENTRY pal_256[256] =
{
```

```
{ 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 } ,
{ 0x50, 0x00, 0x00, 0x00 } ,
{ 0xa0, 0x00, 0x00, 0x00 } ,
{ 0xff, 0x00, 0x00, 0x00 } ,
{ 0x00, 0x20, 0x00, 0x00 } ,
● ● ●
{ 0x50, 0xff, 0xff, 0x00 } ,
{ 0xa0, 0xff, 0xff, 0x00 } ,
{ 0xff, 0xff, 0xff, 0x00 }
};
```

실제 프로그램에서는 복원 함수를 만들어 압축된 이미지를 비트맵으로 만들어 사용하면 된다. 구현된 소스에서는 압축된 파일로부터 비트맵 형태로 추출하므로 앞에서 살펴본 다양한 효과나 이미지 조합이 가능하다.

본 논문에서 제안하는 이미지 압축 및 복원 솔루션은 모바일 콘텐츠 제작 환경에 적합하게 변형되었다. 휴대폰에서 동작하는 디코더는 크기가 불과 15KByte에 불과하며, ZIP은 물론 SIS에 비해서도 높은 압축율과 낮은 메모리 점유율을 제공한다. 다음 표는 본 논문에서 제안한 기술의 장점 및 특징들을 정리한 것이다.

항목	설명
범용적인 사용	리소스나 플랫폼에 종속되지 않은 소프트웨어적인 압축 솔루션으로, SIS 디코더가 없는 중국어나 기타 다른 나라에 수출시에도 그대로 사용이 가능함.
사용하기 쉬움	압축시 간단한 필요우물을 제공하며, SIS와는 달리 이리저리를 번거롭게 압축할 수 있음.
이미지 손실 없음	SIS와는 달리 일차/재원에 따른 이미지 loss가 전혀 없음.
다양한 효과 부여	랜드마크 환경에서의 메모리 사용량이 비약적으로 개선되었으며, 메모리상에서 BITMAP 형태도 존재하므로, 압축률변동, 인전 등 다양한 2D 이미지 효과 사용이 가능함.

<표 1> 본 논문에서 제안한 압축 및 복원 기술의 특징

5. 결론

본 논문에서는 모바일 콘텐츠 제작에 주요 성공 요소인 많은 용량의 이미지를 효율적으로 다룰 수 있는 방안들에 대해 살펴보았다. 첫번째가 이미지 압축 및 복원이고, 두번째는 회전과 대칭을 이용하여 동적으로 이미지들을 생성해내는 방법이었다. 세번째는 한 이미지를 가지고 비트맵의 팔레트 인덱스를 변경하여 여러 개의 서로 다른 컬러의 이

미지를 생성해내는 방법이었으며, 네번째는 비트맵의 조합으로 이미지를 생성해내는 방법이었다. 다섯번째는 타일맵을 활용하여 동적으로 배경 이미지들을 생성해내는 방법이었으며 마지막으로 효과를 부여하여 새로운 이미지들을 생성해내는 방법이었다.

물론 이 방법들은 PC 게임에서는 시도조차 할 필요가 없는 방법들도 있고 이미 시도되었던 방법들도 있다. 그러나 이러한 방법들을 모바일 환경에 적용시키는 것은 또 다른 문제이기 때문에 본 논문에서 제기한 방법들이 의미가 있을 것이라 생각된다.

실행시에 메모리를 절약하기 위해서 동시에 메모리에 올라가는 이미지 데이터의 양을 줄이는 것이 일반적이다. 하지만 동시에 메모리에 올라가는 이미지 데이터의 양이 작다는 것은 게임의 속도가 느려지는 원인이 된다. 메모리에 올릴 수 있는 데이터의 양이 작다는 것은 게임 진행 중 메모리에 올리고 내리는 작업이 자주 발생된다는 의미이다. 최대한 많은 이미지 데이터를 메모리에 올리기 위해서는 프로그램의 크기가 작아야 한다. 프로그램을 효율적으로 작성하는 것은 개발자의 몫이다. 하지만 프로그램에서 사용하는 데이터를 프로그램이 아닌 다른 곳에 저장한다면 확실하게 프로그램의 크기를 줄일 수 있다.

최근 개발되고 있는 모바일게임은 단순한 보드게임 수준을 탈피한지 오래이고 점점 크기가 더 커지고 있다. 개발비만 해도 2억원을 넘는 게임들이 많이 등장하고 있고 개발기간도 1년여가 걸리는 대작 게임들이 속출하고 있다. 따라서 본 논문에서 제시한 방법으로도 이미지 용량이 휴대폰 메모리 한계를 넘어 설 수 있다. 이때는 게임 실행시 네트워크를 통해 서버로부터 이미지 데이터를 전송받는 방법도 고려할만 하다.

게임에서 이미지가 차지하는 비중은 아주 크다. 물론 많은 이미지를 사용할 수 있다고 좋은 게임을 제작할 수 있는 것은 아니다. 적절한 용량의 이미지를 얼마나 효율적으로 사용하느냐가 중요한 문제인 것이다. 이미지 데이터를 처리하는 속도와 이미지 데이터의 크기는 역비례관계에 있을 경우가 많다. 이때는 적절하게 속도와 크기를 절충해야 한

다. 사용자를 너무 많이 기다리지 않게 하는 범위 내에서 크기를 최대한 줄이려는 노력이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] "2003년도 디지털콘텐츠 해외시장조사 보고서(모바일 콘텐츠편)", 한국소프트웨어진흥원, 2003
- [2] 박대원, 홍마리아, 김규정, 임영환, "휴대폰에 소프트웨어 추가 없이 영상 스트림을 전송하는 방법 연구", 한국인터넷정보학회논문지, 제3권, 제3호, 2002
- [3] "Wireless Application Protocol Architecture", WAP Forum, Apr. 30. 1998.
- [4] "Wireless Application Environment Specification", WAP Forum, Mar. 29. 1998.
- [5] "GVM SDK Overview", 신지소프트, 2003
- [6] 우석진, "모바일캐릭터 애니메이션", 교학사, 2004
- [7] "SIS Animator User Guide, Manual ver 2.01", NeomTel, 2002
- [8] "LZ77/LZSS and derivatives", <http://datacompression.info/LZSS.shtml>
- [9] Naphtali Rische, Artyom Shaposhnikov, Alexander Vaschillo, Dmitry Vasilevsky, Shu-Ching Chen, "High Performance Lempel-Ziv Compression Using Optimized Longest String Parsing and Adaptive Huffman Window Size", Data Compression Conference, March 28-30, 2000
- [10] 조성환, "화상 및 음성처리 : DCT 맵 FSVQ와 단방향 분포 허프만 트리를 이용한 영상 압축", 정보처리학회논문지, 제4권, 제10호, pp.2615-2629, 1997
- [11] Rich Neapolitan, "Algorithm", Cybertec media, 2004
- [12] Steve Rimmer, "Windows Bitmap Graphics", 영진.COM, 1994
- [13] Hamza, M. H., "Visualization Imaging and Image Processing", Acta Press, 2001
- [14] Reed, Todd R., "Digital Image Sequence Processing, Compression, and Analysis", CRC Press, 2004
- [15] 김정훈, "화면 전환 효과를 위한 비디오 편집 시스템", 한국정보처리학회논문지, 제3권, 제1호, pp.33-

42, 1996

[16] "BREW SDK User Guide", QUALCOMM  
Incorporated, 2001



김정훈

1991. 2 서울시립대학교 컴퓨터통계학과 졸(이학사)

1994. 2 연세대학원 컴퓨터과학과 졸(공학석사)

1994. 1 ~ 1999. 5 (주)현대전자, (주)현대정보기술

1999. 6 ~ 2001. 11 (주)엔씨소프트

2002. 3 ~ 2003. 8 (주)소프트젠 이사

2003. 8 - 현재 용인송담대학 전임강사

관심분야 : 온라인게임, 모바일게임, 인터넷, 하이퍼미디어