

# GSM 휴대단말기를 위한 멀티미디어 데이터의 다운로드 시스템 설계 및 구현<sup>☆</sup>

## Design and Development of Multi-Media Data Download System for GSM Mobile Phones

옥 경 달\*                      이 상 범\*\*  
Kyoung-Dal OK                Sang-Bum Lee

### 요 약

최근 휴대 단말기는 단순한 음성 통화기능 뿐만 아니라 데이터통신 기능을 가짐으로 그 활용범위가 커지고 있다. 또한 사용자는 휴대폰에 멀티미디어 데이터를 저장하여 자신만의 개성을 나타내고자하는 요구가 증대하고 있다. 멀티미디어 데이터인 멜로디나 이미지를 저장하기 위해서는 이동통신 회사의 무선 인터넷 서버에 접속하여 다운로드 받는 방식과 PC를 통하여 다운로드 받는 방식이 있다. 전자인 경우에는 통신비의 추가 비용이 발생하고 후자의 경우 멜로디 및 이미지를 조작할 수 있는 기능이 약함 뿐만 아니라 국내 CDMA 휴대 단말기 환경에 맞추어 개발되었기 때문에 GSM 휴대폰엔 사용할 수가 없다. 본 논문에서는 PC를 사용하여 GSM 휴대 단말기에 멜로디와 이미지를 조작하고 저장할 수 있는 PC 어플리케이션 시스템을 소개하고자 한다.

### Abstract

Recently the range of mobile phone's usage has become more widely since phone has the function of data communication and voice communication. In addition, the request of users who wish to represent their identity on their mobile phones by storing some kinds of multimedia data such as images and melody has increased. There are two different methods for downloading the multimedia data; one method accesses a wireless internet server to download the data and another method downloads the data from PC directly. While the first one requires extra fee for downloading the data, the second method has weakness to modify the original data and it cannot be used in GSM phone yet since it is developed for CDMA phone. In this paper, we introduce a PC-based download application system that enables the users to download multimedia data from PC to GSM phone very easily.

· Keyword : Mobile Handset, GSM, CDMA, Download System, Mobile Computing

## 1. 서 론

이동통신은 80년대에 1세대 아날로그 통신으로 음성 서비스 제공하였고, 2세대 기술은 CDMA와 GSM과 같이 현재에도 많이 쓰이고 있는 디지털 셀룰러 방식으로 음성 중심의 서비스 및 단순문

자서비스(SMS)를 제공하고 있다. 최근 IMT-2000이라 불리는 3세대 기술은 고속 데이터통신을 지원하고 모바일 인터넷 접속이 가능하여 게임, 음악 및 비디오 등을 즐길 수 있어 사회 전반에 걸쳐 커다란 변화를 가져다주고 있다[1,2]. 고속의 이동통신기술의 발달과 고성능 휴대 단말기의 개발로 이제는 휴대단말기 가입자가 3000만 명을 상회하는 “개인이동통신”의 전성시대를 맞이하고 있다[3]. 조사에 따르면 국내 주요 모바일 콘텐츠의 활용규모는 수천억 원에 이르며 그중 휴대 단말기의 멜로디와 이미지가 차지하는 비중이 크다

\* 준 회 원 : 단국대학교 대학원 전산학과 석사과정  
okkyoung@dankook.ac.kr(제 1저자)

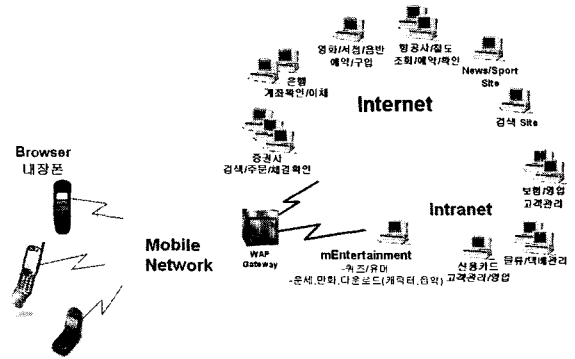
\*\* 정 회 원 : 단국대학교 전자컴퓨터학부 부교수  
sblee@dankook.ac.kr(공동저자)

☆이 연구는 2003학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음

고 할 수 있다<sup>4)</sup>. 사용자는 좀더 다양한 콘텐츠, 즉 게임이나 동영상, 멜로디와 이미지 등과 같은 멀티미디어 파일을 휴대 단말기에서도 언제, 어디서나 사용할 수 있기를 예전보다 더 많이 요구하고 있다. 이제는 휴대 단말기가 단순한 통화를 위한 수단이 아니라 자신만의 개성을 표현하는데 사용되고 있다고 할 수 있다. 본 논문에서 소개하고자하는 멀티미디어 데이터 다운로드 시스템은 GSM 휴대 단말기를 위한 것으로 PC에서 멜로디(사운드)와 이미지를 변환 작업 후 시리얼 통신을 통해 휴대 단말기에 다운로드 할 수 있을 뿐만 아니라 데이터의 수정, 삭제, 미리듣기 등 제어도 가능하다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 휴대 단말기를 위한 다운로드 시스템에 관련된 연구를 알아보고 3장에서는 시스템의 구성요소에 대하여 설명하였다. 제 4장에서는 다운로드 시스템에 대한 멀티미디어 자료 및 전체 시스템의 설계에 대하여 소개하였다. 제5장에서는 구현된 시스템을 사용자 인터페이스를 중심으로 소개하였으며 제 6장은 결론을 정리하였다.

## 2. 관련연구

휴대 단말기에 이미지나 멜로디와 같은 멀티미디어 데이터를 다운로드 하는 방법은 크게 두 가지로 나뉜다. 첫 번째는 그림 1과 같이 무선 인터넷을 통하여 멜로디나 이미지를 다운로드 받는

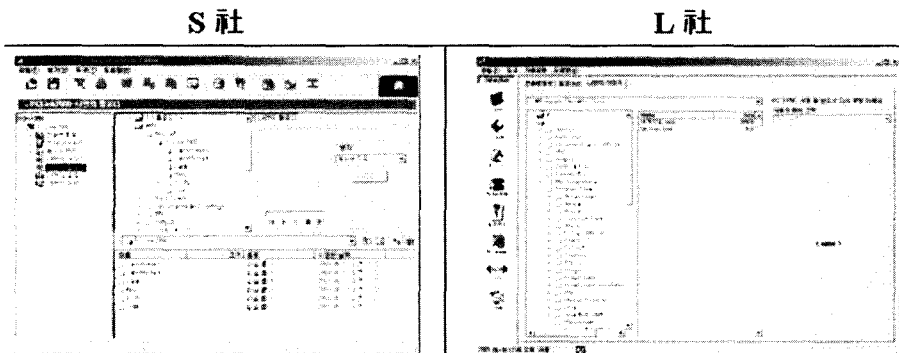


〈그림 1〉 무선 인터넷을 통한 멜로디/이미지 다운로드 환경

WAP 방식으로 별도의 통신비가 부가된다. 두 번째는 본 고에서 소개하는 전용 케이블을 통해서 PC로부터 다운로드받는 방식이 있다.

무선인터넷을 사용하는 WAP(Wireless Application Protocol)방식은 휴대 단말기 → 기지국(BTS) → 교환기(MSC) → IWF(Inter Working Function) → WAP 게이트웨이 → 인터넷 게이트웨이(Internet Gateway) → 콘텐츠제공사업자(Content Provider)의 경로를 거쳐 서비스가 제공된다<sup>5,6)</sup>. 이러한 방식을 이용한 멜로디 및 이미지 다운로드 시스템은 비싼 사용료를 지불해야하고 이동 통신사별 서비스의 환경제한 등으로 인하여 사용자의 요구사항을 충분히 만족시키지 못한다<sup>5,6)</sup>

본 논문에서 소개하는 방식은 WAP 방식과는 달리 전용 케이블을 이용하여 PC로부터 이미지나 멜로디를 다운로드 받을 수 있으며 별도의 PC 어



〈그림 2〉 S社 PCLink 2000, L社 Ez-Sync 1.5.7의 단말기용 PC 어플리케이션

플리케이션을 사용한다. 멀티미디어 데이터 중 멜로디인 경우에는 16~64 개의 사운드를 사용하고 있으며 이를 위해서 단말기에 음원 LSI (Large-scale integrated circuit)를 탑재하여 벨소리가 보다 다채로운 음색으로 풍부한 음악 표현이 가능하도록 하고 있다[7]. 이미지인 경우에는 LCD 디스플레이에 따라 다르지만 BMP 파일을 사용하며 65K color를 사용하고 있다. 그림 2에 나타나는 것과 같이 멜로디와 이미지를 다운로드 할 수 있는 시스템이 각 휴대 단말기 제조회사마다 개발되어 사용되어지고 있으나 각 제품마다 기능이 제한되어 멀티미디어 데이터에 대한 다양한 조작이 불가능 하다. 이는 국내의 CDMA 단말기제조 회사와 이동통신 회사 간에 멀티미디어 데이터의 서비스에 대한 요금과 관련되어 있어 기능의 제한을 두거나 확장하는데 한계가 있다.

기존 다운로드 시스템을 분석한 표 1과 같이 S社 “PC Link 2000” 의 멜로디인 경우 PC와 휴대 단말기 사이에 데이터 전송만 가능할 뿐 데이터에 대한 조작을 할 수 없으며 L社의 “Ez-Sync 1.5.7” 경우에는 멜로디를 위한 기능이 없다[7,8]. 이미지의 경우에도 파일형식에 제한을 두고 있으며 사이즈도 일정크기로 제한을 두기 때문에 사용자가 간단한 조작으로 이용하기 불편하다. 또한 국내 CDMA 단말기에 맞는 PC 어플리케이션은 개발되어있으나, 유럽 방식인 GSM 휴대 단말기를

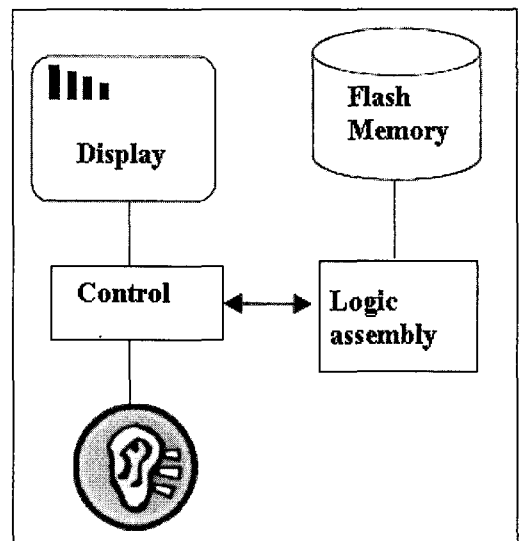
만드는 제조회사는 있으나 멀티미디어 데이터 다운로드 시스템이 없다. 본 연구에서는 GSM 단말기를 위한 다운로드 시스템을 개발하였으며 이는 기존의 CDMA 단말기의 다운로드 시스템을 분석하여 그 기능을 업그레이드하였다.

### 3. 단말기 다운로드 시스템의 구성 요소

GSM 휴대 단말기에서의 시스템 구성도는 그림 3과 같은데 플래시 메모리에 저장된 멜로디나 이미지가 미리 정의된 헤더값을 파악하여 logic assembly를 조절하며 이미지의 경우 LCD 화면에 나타나고 멜로디의 경우에 스피커를 통하여 들을 수 있다[9,10]. Logic assembly란 키 조작을 통한 메시지들의 집합이며 제어(control)은 이 메시지를 통하여 디스플레이나 스피커를 통하여 작동하는 기능들의 집합을 말한다.

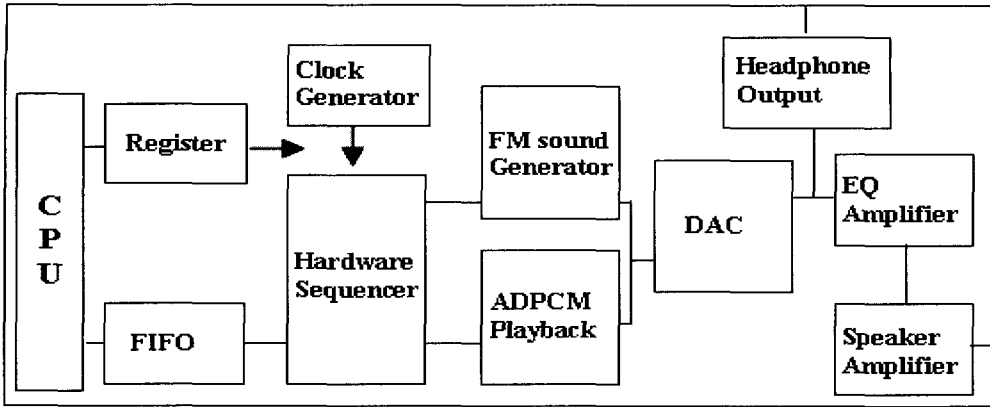
〈표 1〉 기존 시스템들의 문제점

		S社	L社
		PC-Link2000	Ez-sync 1.5.7
이 미 지	크기 변경	X	X
	변환(Jpeg, tiff, gif, bmp)	X	X
멜 로 디	변환(wav, mid, Mp3)	X	X
	단말기 제어 (Play, Stop)	X	X



〈그림 3〉 단말기의 멀티미디어기능 구성도

그림 4는 휴대 단말기에서 멜로디를 위한 하드웨어 구성도이며 플래시 메모리에 저장된 파일이 스피커를 통하여 출력되는 과정을 보여준다. CPU를 통하여 사용자의 명령이 전달되며 이는 레지



〈그림 4〉 단말기의 멜로디를 위한 하드웨어 구조

스터나 선입선출을 통하여 하드웨어 스퀀서에서 순차 데이터를 전달받아 이 데이터를 조절하고 DAC를 통하여 데이터 변환하면 스피커나 헤드셋을 이용하여 사운드를 재생하게 된다[11]. 각 모듈별 기능을 간단히 요약하면 아래와 같다.

- CPU : 외부에서 명령을 받아 콘텐츠에 대한 분석 후 인덱스 주소를 기준으로 순차데이터를 레지스터에 보낸다.
- Register : 순차 데이터의 조절을 통하여 FM 음량 데이터, 다양한 볼륨 정보를 저장한 후에 컨트롤 한다.
- FIFO : Hardware Sequencer 로 순차 데이터를 보낸다.(FM을 위한 4개의 선입선출과 ADPCM을 위한 2개의 선입선출이 있다.)
- Clock Generator : 2 - 20MHz clock 을 생성 후 일정시간이 지나면 Hardware Sequencer를 종료시킨다.
- Hardware Sequencer : 선입선출에서 FM Synthesis 와 ADPCM play back로 가는 순차 데이터를 조절한다.
- FM Sound Generator : 순차 데이터를 49.7 KHz 로 변환시키며 Hardware Sequencer의 사용 없이 직접적으로 다양한 레지

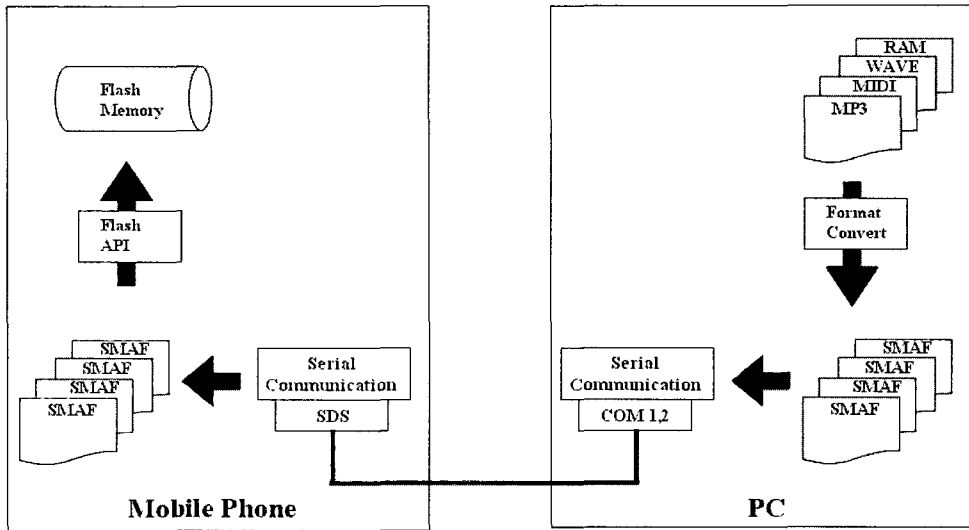
스터를 조절 할 수 있다.

- ADPCM playback : 음성 데이터를 4bit에서 6bit로 변환하고 4KHz의 신호를 8KHz로 디코딩한다.
- DAC : FM과 ADPCM 사이의 음성 신호를 16bit로 변환 시킨다.
- Headphone Output : 볼륨조절 및 다양한 출력을 조절 한다.
- EQ Amplifier : 신호를 여과 하거나 저항기로 보낸다.
- Speaker Amplifier : 스피커로 출력하는 장치이다.

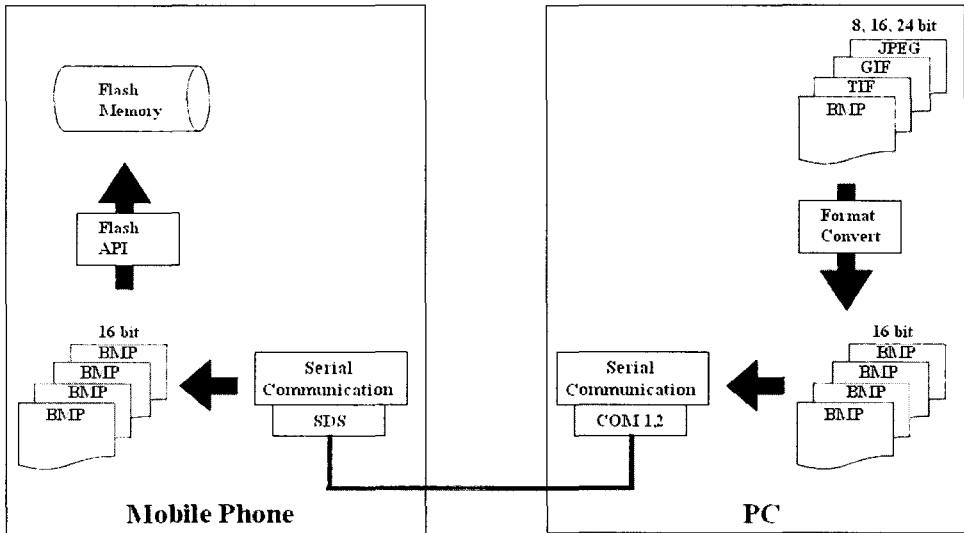
## 4. 휴대 단말기 다운로드 시스템 설계

### 4.1 휴대 단말기 과 PC 간의 통신

본 논문에서 소개하는 PC 어플리케이션 시스템은 사용자가 PC를 통하여 GSM 휴대 단말기에 멜로디와 이미지를 다운로드 하거나 조작할 수는 시스템이다. 그림 5는 멜로디 변환을 위한 시스템 아키텍처인데, PC 어플리케이션을 통하여 사용될 음원(MP3 MIDI, WAVE, RAM)들이 라이브러리에 의해 단말기에 맞는 SMAF 파일로 변환 되어 지고 시리얼 통신으로 전송하면 단말기는 해당 패킷을 받아 정해진 위치에 저장하게 된다[12]. PC 와 단말기간의 정해진 통신규약에 의해 단말기로



<그림 5> 멜로디 다운로더 시스템 아키텍처



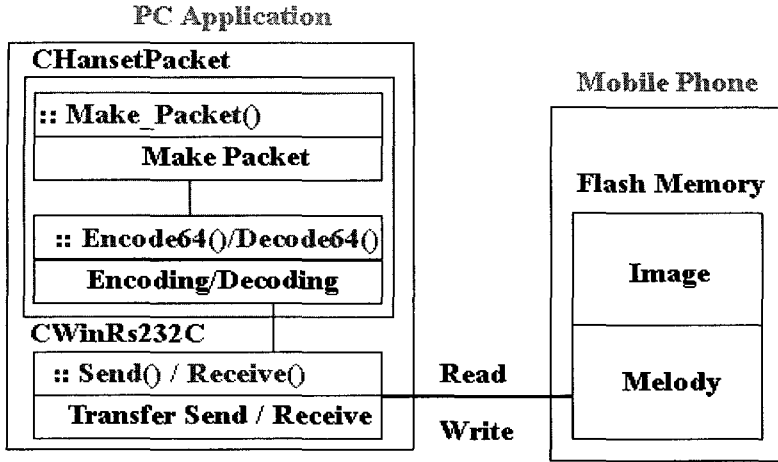
<그림 6> 이미지 변환 시스템 아키텍처

전송된 멜로디는 PC 어플리케이션에서도 단말기에 저장되어 있는 멜로디를 재생시킬 수 있다.

또한 이미지 전송을 위한 시스템 아키텍처는 그림 6과 같은데 이는 기존 이미지 파일 포맷(JPEG, GIF, TIF, BMP)을 PC 어플리케이션을 통하여 16 비트 BMP 파일로 변경 후에 시리얼 통신으로 단말기의 플래시 메모리에 저장하면 저장된 이미지

를 휴대 단말기의 LCD로 확인할 수 있다[12].

PC와 휴대 단말기 간의 시리얼 통신은 정해진 프로토콜을 따라 이미지와 멜로디 패킷을 만들어 이를 Base64 인코딩으로 변환 후에 단말기의 플래시 메모리에 저장한다. 아래 그림 7은 개발한 PC 어플리케이션의 주요 통신기능에 대한 소프트웨어 모듈을 보여주고 있다.



〈그림 7〉 PC와 단말기간의 통신 구조

PC와 휴대 단말기간의 동기화를 위하여 패킷 최대 사이즈는 1408 바이트이며 SDS(Serial Data Switch) TX 가 수용할 수 있는 최대 버퍼는 2,048 바이트이다. 휴대 단말기에 한 곡의 파일의 크기는 4,092 바이트 이며 저장 할 수 있는 용량은 플래시 메모리의 저장 공간에 따라서 가변적이다. 또한 각각의 멜로디에 포함된 기본정보의 크기는 28바이트이며 이는 그림 8와 같이 PC와 단말기간의 통신 규약에 의해 이루어진다.

Start Mark	Command	Data	Checksum	End Mark
1 byte	1byte	0-1403 byte	2 byte	1 byte

〈그림 8〉 PC와 모바일 단말기의 통신 프로토콜

아래의 패킷은 휴대 단말기와 PC사이에 기본 통신 규약이다. PC와 단말기 간에 패킷을 보내기 전에 보내는 쪽에서 에러 검출을 하여야 하며 'Command'와 'Data' 의 에러 검출에 관한 내용을 'Checksum'에 나타낸다. 시작비트인 'Start Mark'와 종료 비트인 'End Mark' 사이의 'Command', 'Data'와 'Checksum' 영역은 보내는 부분의 데이터를 Base64 인코딩을 하여야 한다[13].

인코딩 후 패킷의 최대 길이는  $(1406+2)/3*4 + 2$

= 1878 바이트로 변환된다. 받을 수 있는 TX 버퍼 길이는 2048 바이트이며 다운로드 된 데이터는 Base64 디코딩 후에 'Command'와 'Data'의 에러를 검출하고 'Checksum'과 비교한다. 비교 후에 'checksum' 영역과 다르다면 에러를 발생하게 된다. 이 Checksum이 동일하여 올바르게 다운로드 되었다면 'Command' 영역을 확인하여 지정된 명령을 수행한다.

#### 4.2 멜로디를 위한 데이터 구성

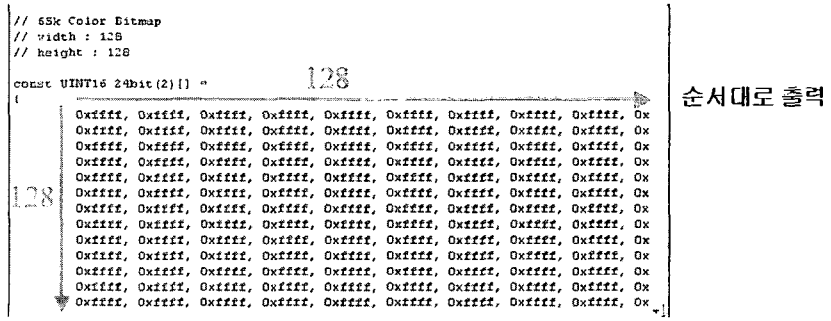
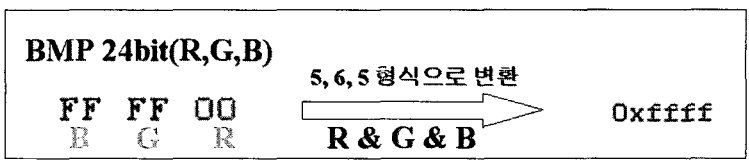
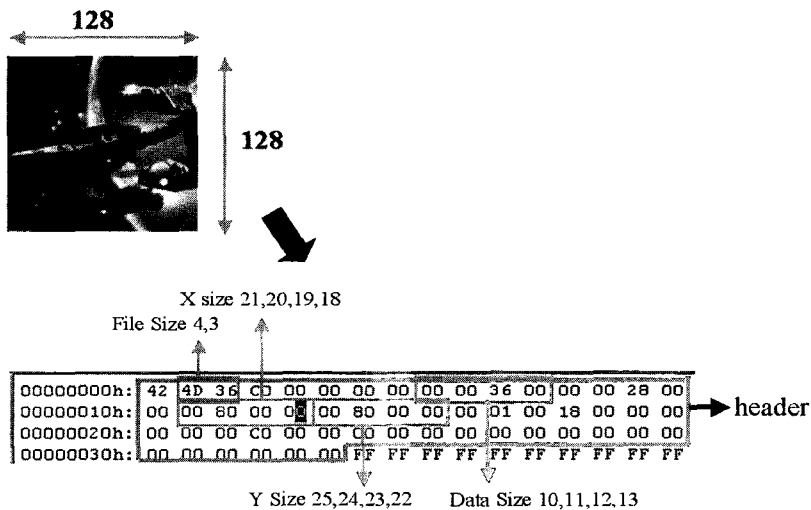
플래시 메모리에 멜로디 파일을 저장할 때는 그림 9와 같이 헤더를 통하여 데이터, 제목, 파일, 보낸 시간 등의 기본적인 정보를 알 수 있도록 구성하였다.

##### 28 byte Header

Stream record ID
Sequence length
Tone Title
Time stamp
Tone flag

〈그림 9〉 이미지와 멜로디의 헤더

- **Stream record ID** : 단말기에 저장된 파일은 고유의 ID가 필요함으로써 서로 순차적인 데이터일수 밖에 없음을 알 수 있다. 이런 데이터에는 ID를 조합하여 하나의 데이터로 만들어진다.
- **Sequence length** : 단말기 플래시 메모리에 저장할 수 있는 최대 크기 중에서 전송하는 멜로디의 실제 길이(1곡의 길이)와 이미지의 크기를 나타낸다.
- **Tone title** : 멜로디나 이미지의 제목, 즉 휴대 단말기에서 LCD창에 보이는 실질적인 파일의 제목을 나타낸다.
- **Time stamp** : PC에서 다운로드 되었을 때의 날짜와 시간을 나타낸다.
- **Tone flag** : 이미지나 멜로디의 상태를 나타내는 것 예를 들어 다운로드 된 멜로디가 지워진 상태(복구 가능), 새롭게 다운로드 된 멜로디, 플레이가 가능한 멜로디 등의 상태를 나타낸다.



〈그림 10〉 PC 어플리케이션을 이용한 이미지 변환 과정

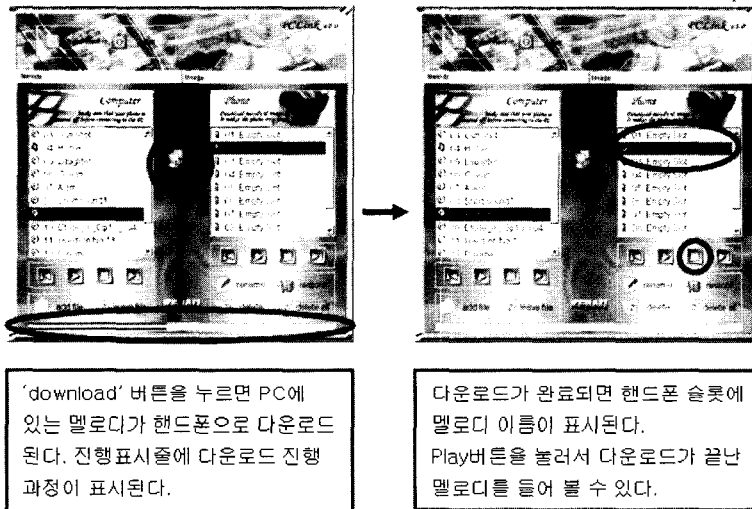
### 4.3 이미지의 데이터 형식 변환과정

단말기의 이미지는 LCD에 의해 결정되며 일반적으로 PC의 이미지 파일과 단말기의 이미지 파일을 동기화하기 위해서 PC에서 BMP 파일의 헤더를 분석 후에 그림의 용량, 높이, 넓이를 분석 후에 LCD 크기 128(높이) x 128(넓이)에 맞게 변경되며 색상 24비트 파일을 16비트 형식으로 변환 후에 사용되어 진다. 본 논문에서 사용되는

PC 어플리케이션은 그림 10과 같이 기존 이미지 파일인 JPEG, BMP, TIF 파일을 24비트 BMP 파일로 변환하고 이를 다시 16비트로 변환하여 단말기에 작동 가능한 형태의 파일로 생성된다.

### 5. 시스템 구현

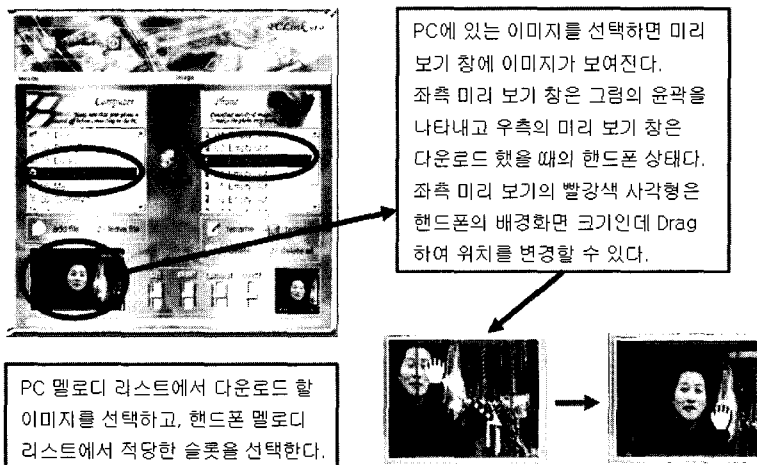
PC 다운로드 어플리케이션은 그림 11와 그림 12와 같이 크게 멜로디 부분과 이미지 부분으로



'download' 버튼을 누르면 PC에 있는 멜로디가 핸드폰으로 다운로드 된다. 진행표시줄에 다운로드 진행 과정이 표시된다.

다운로드가 완료되면 핸드폰 슬롯에 멜로디 이름이 표시된다. Play버튼을 눌러서 다운로드가 끝난 멜로디를 들어 볼 수 있다.

〈그림 11〉 멜로디 다운로더 구현부분



PC 멜로디 리스트에서 다운로드 할 이미지를 선택하고, 핸드폰 멜로디 리스트에서 적당한 슬롯을 선택한다.

PC에 있는 이미지를 선택하면 미리 보기 창에 이미지가 보여진다. 좌측 미리 보기 창은 그림의 윤곽을 나타내고 우측의 미리 보기 창은 다운로드 했을 때의 핸드폰 상태다. 좌측 미리 보기의 빨강색 사각형은 핸드폰의 배경화면 크기인데 Drag 하여 위치를 변경할 수 있다.

〈그림 12〉 이미지 다운로더 구현부분



나누어지며 화면 왼쪽은 PC쪽의 데이터 파일과 오른쪽은 휴대 단말기에 저장되어 있는 데이터 파일이 목록이 표시된다. 또한 멜로디의 경우 단말기의 플레이어가 작동하면 PC 스피커가 아닌 단말기 스피커에서 해당 멜로디가 작동하게 된다.

이미지의 경우는 원영상의 비트와는 관계없이 이미지는 24비트 변환되면 변환된 영상 또한 단말기(16비트)에 저장된다.

## 6. 결론

휴대 단말기를 제조하는 업체들은 나름대로의 멀티미디어 데이터를 이용할 수 있는 환경 구축을 위하여 개발하고 있다. 국내 한 연구소에서 조사한 바에 따르면 2004년 국내 주요 모바일 콘텐츠의 활용 규모는 4000억원의 시장 규모를 형성하게 될 것이며 휴대단말기의 멜로디 다운받기가 주종이 될 것으로 예상하고 있다[4]. 왜냐하면 주로 이용 층이 소비적 성향을 보여주는 10, 20대 위주이며 이들은 자신만의 개성을 나타내고자 하는 성향이 강하기 때문이다. 한편 유럽에서는 최근 인기 록 밴드나 인기가수의 신곡을 CD나 라디오가 아닌 휴대 단말기에서만 내려 받을 수 있는 디지털 다운로드를 발표하기도 하였다. 요즘 카메라가 장착된 단말기에 대한 사용자의 욕구가 늘어나면서 카메라로 찍은 사진이나 동영상을 단말기에서 PC로 디지털화 하려는 사용자가 많아지고 있다. 이러한 추세를 미루어보아 휴대 단말기의 기능이 향상되고 이동통신의 속도가 빨라짐에 따라 멀티미디어 데이터를 활용하는 경향은 더욱더 커질 것으로 예상할 수 있다.

본 고에서는 국내에서는 서비스가 제공되지 않지만 수출용으로 개발되고 있는 GSM 휴대 단말기를 위한 멀티미디어 다운로드 시스템을 개발하였다. 아직까지는 기능상 제한성을 갖고 있지만 향

후 단말기의 성능이 발전하는 속도에 발맞추어 동영상 편집 또는 고성능의 멜로디를 조작 및 다운로드 할 수 있는 시스템으로 발전시키고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] 정보처리학회지 특집, “모바일서비스”, 정보처리학회지, 제9권 제2호, March. 2002.
- [2] Intromobile, Mobile Multimedia Technology Trend, <http://www.intromobile.co.kr/solution>
- [3] 정보통신진흥국, 무선 인터넷 가입자 현황 [http://www.mic.go.kr/jsp/mic\\_d/d700-0002-1.jsp](http://www.mic.go.kr/jsp/mic_d/d700-0002-1.jsp).
- [4] 류동현, “정보화 기술 동향 분석”, 한국 전자 통신 연구원 정보화 기술 연구소, 2003
- [5] 염종석 외 16명, “무선통신 및 데이터통신 활성화에 따른 정책방안 연구”, 정보통신정책 연구원, 2001.
- [6] Luis M. Alves dos Santos, “Multimedia data and tools for web services over wireless platforms,” IEEE Personal Communications, No.5, pp.42-46, Oct. 1998.
- [7] 삼성 애니콜 홈 페이지, [www.anycall.com](http://www.anycall.com)
- [8] LG 싸이언 홈 페이지, [www.cyon.co.kr](http://www.cyon.co.kr)
- [9] Lawrence Harte 외 2명, “GSM SuperPhones”, APDG Publishing Co. 2002.
- [10] Siegmund M.Redl, “An Introduction To GSM”, Artech House Co., 2002.
- [11] Yamaha LSI Mobile Audioents Association, Vol. 3, No. 2, pp. 27-38, 2003. <http://www.yamaha.co.jp>
- [12] GSM 07.07 Technical Specification, “Digital cellular telecommunications system”, 1996.
- [13] N. Borenstein ,Bellcore, N. Freed “Base64 인코딩” Network Working Group, pp 20-22, 1993.

## ◎ 저 자 소개 ◎



### 옥 경 달

2002년 단국대학교 전산학과 졸업(학사)

2002~현재 : 단국대학교 대학원 전산학과 석사과정

관심분야 : 이동단말, GSM, CDMA, 소프트웨어 공학 etc.

E-mail : okkyoung@dankook.ac.kr



### 이 상 범

1983년 한양대학교 기계공학과 졸업(학사)

1989년 Louisiana State University 전산학(석사)

1992년 Louisiana State University 전산학(박사)

1992년 ETRI 선임연구원

1993~현재 : 단국대학교 전자컴퓨터학부 부교수

관심분야 : 정보검색, 소프트웨어 공학, 모바일컴퓨팅 etc.

E-mail : sblee@dankook.ac.kr