



## 모바일 게임을 위한 압축 기술

황 병 연\*, 오 명 석\*\*

● 목 차 ●

1. 서 론
2. VM의 기술적 동향
3. VM의 한계
4. Memory의 확장
5. EIF(Extended Image Format)
6. EIF 적용
7. 결 론

### 1. 서 론

몇 해 전부터 휴대폰은 단순한 음성통화의 수단을 넘어 사람들의 생활을 더욱 편리하게 하는 도구가 되어가고 있다. 현재 보급된 대부분의 휴대폰에 탑재되어 있는 전화번호부, 전자수첩, SMS(Short Messaging Service) 서비스, 벨소리 다운로드 서비스 등이 그것이다[1].

1998년, 마침내 본격 무선인터넷 서비스라고 할 수 있는 WAP(Wireless Application Protocol) 브라우저의 등장으로 휴대폰을 이용한 서비스는 훨씬 더 폭 넓게 발전되었으며, 바쁜 현대인들 사이에서 자유롭게 이동하면서 다양한 서비스를 즐길 수 있는 무선 인터넷은 빠르게 보급되어 갔다. 그러나 텍스트와 단순한 Image만으로 구성된 WAP 서비스는 유선 고속망에 의한 다양한 서비스를 즐기고 있는 사람들의 요구에 부응하지 못했으며 서킷요금제<sup>(주1)</sup>에 의한 비싼 통신요금으로 이용자들에게 외면 받기 시작했다. 이런 한계를 극복하기 위해 등장한 것이 휴대폰용 VM(Virtual Machine) 이다. 다이나믹

한 화면과 사운드, 그리고 빠른 실행속도를 보이면서 다운로드를 하면 언제 어디서든지 사용이 가능하다는 장점을 지닌 VM의 등장으로 휴대폰은 더 이상 전화기가 아닌 PDA(Personal Digital Assistance)의 모습을 지니기 시작했다. 하지만, 휴대폰이라는 환경적인 제약으로 인해 휴대폰용 VM은 태생적인 한계성을 지닐 수밖에 없었다[2-4].

본 고에서는 휴대폰 VM의 국내외 기술적 동향과 VM이 갖는 한계, 메모리의 확장, EIF(Extended Image Format) 기술의 소개와 적용과정을 통해 휴대폰 VM에서의 압축기술의 동향을 소개한다.

### 2. VM의 기술적 동향

#### 2.1 국내 VM 기술과 서비스

국내에서 가장 먼저 VM 서비스를 시작한 것은 Kitty Hawk를 기반으로 한 LGT의 자바스테이션이다. 자바스테이션은 유선 인터넷에서 널리 쓰이고 있는 자바를 기초로 하였으면서 다양한 응용프로그램과 개발을 지원하기 위한 개발자 환경의 제공으로 순조롭게 VM의 서막을 열었다[5].

이어 신지소프트에서 개발한 GVM(General Virtual Machine)이 SKT에서 서비스를 시작하였다.

\* 가톨릭대학교 컴퓨터전자공학부 부교수

\*\* (주) 노리개소프트 사장

GVM은 C 언어를 기반으로 하고 있어 자바에 비해 빠른 연산과 이미지 처리를 보임으로써 다양한 서비스를 할 수 있는 환경을 제공하였다[6].

KTF에서는 모빌탑의 MAP(Mobile Application s/w Plug-in)을 이용한 서비스를 개시하였다. MAP은 GVM과 같이 C언어 문법을 기초로 하고 있으며 마이크로소프트 사의 Visual Studio를 기반으로 하는 개발환경을 제공하였다[7].

SKT의 n-Top 마법사 환경을 지원하는 XCE는 SUN의 표준 CLDC/MIDP와 호환되는 SK-VM을 독자적으로 구현해 서비스하고 있다. XCE는 기존의 자바기반의 VM이 지니는 한계성을 탈피하며 독자적인 기능을 구현해 다양한 서비스를 하고 있다[8].

퀄컴 사의 BREW(Binary Runtime Environment for Wireless)는 KTF에서 서비스를 시작했으며 뛰어난 확장성과 효율적인 성능을 장점으로 하고 있다[9].

앞으로 나올 VM으로는 SKT에서 서비스 예정인 WI-TOP과 LGT의 새로운 자바 Platform이 있다. 이렇듯 많은 VM이 시장에 출시되어 있으며 또 출시될 예정이다. 이에 정부에서 새로운 표준을 제시하며 WIPI를 개발하고 있다.

다음 <표 1>은 현재 국내에서 서비스되고 있는 5개의 VM을 비교한 내용이다.

<표 1> 국내 VM의 특징

VM	이동통신 사업자	개발 업체	개발 언어	특징
자바 스테이션	LGT	LG / SUN	자바(Kitty Hawk)	자바와의 호환성
GVM	SKT	신지 소프트	Mini-C	빠른 화면/ 개발용이성
MAP	KTF	모빌탑	ANSI-C / API	빠른 연산/ 디버깅용이성
SK-VM	SKT	XCE	자바(MIDP)	다양 서비스 지원
BREW	KTF	퀄컴	ANSI-C / C++	빠른 속도/ 확장성

## 2.2 국외 VM 기술과 서비스

해외에서 서비스되고 있는 VM기반 시장에서 가장 성공한 것은 일본 NTT 도코모가 출시한 자바기반의 플랫폼인 i-애플리가 있다. i-애플리는 비표준 자바규격인 Doja와 자체적으로 개발한 API를 기반으로 독자적인 영역을 확보하는데 성공했지만 느린 속도와 10KB의 용량한계, 그리고 HTTP를 기반으로 한 서비스로 인해 소켓통신이 불가능한 단점이 지적되고 있다.

마이크로소프트 사 역시 새로운 VM을 발표하며 경쟁에 참가하려고 하고 있다. 즉, 스팅거 기반의 차세대 OS와 기존에 서비스하고 있는 아웃룩 / MSN과의 연동을 추진하고 있다.

또한 노키아는 2002년까지 약 5000만대의 자바 VM을 장착한 단말기를 전세계 시장에 공급할 계획이 있어 이제 국내뿐만 아니라 해외에서도 경쟁을 피할 수 없게 되었다.

## 3. VM의 한계

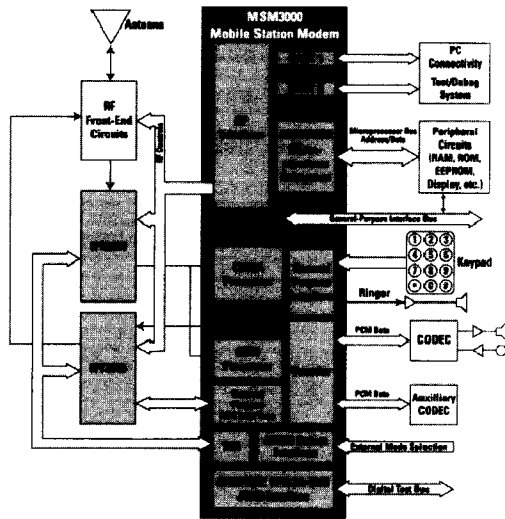
VM은 WAP을 이용한 무선인터넷 서비스의 한계를 넘어 새로운 방향을 제시하였지만 그것과는 전혀 다른 부분에서 그 한계를 지니고 있다.

CDMA 방식으로 사용되어지는 휴대폰에 사용되는 Process는 퀄컴 사의 MSM시리즈(그림 1)를 사용하고 있으며 이 MSM시리즈에 사용되는 Core로는 Arm사의 ARM7TDMI 시리즈를 사용하는데 그 Spec은 <표 2>와 같다[10].

과거 386PC급의 CPU로 음성통화에 90% 이상을 할애하는 Computing 능력과 낮은 Memory는 음성통화/WAP에는 별무리가 없었지만 빠른 속도와 많은 Data를 처리해야 하는 VM에서는 커다란 걸림돌이 된 것이다. <표 3>은 현재 서비스되는 VM의 컨테츠 제작 시 사용할 수 있는 Memory를 나타낸다.

CPU 와 Memory, 그리고 질 높은 서비스를 위해 필수 불가결한 부분이 휴대폰에서는 불충분한 것

이었다.



(그림 1) MSM3000 Device Functional Block Diagram

<표 2> ARM7TDMI-S Performance Characteristics

Process	0.18 μ	0.13 μ
Die Size(mm <sup>2</sup> )	0.62	0.35
Frequency(MHz)*	80-110	100-133
Power Consumption(mW/MHz)	0.39	0.10

<표 3> 각 VM별 콘텐츠 한계 용량

VM 구분	용량
GVM	48Kbyte(Gray) / 128Kbyte~(Color)
MAP	64Kbyte
자바 스테이션	30KByte ~ 40Kbyte (권장)
SK-VM	90Kbyte (권장)
BREW	200Kbyte (권장)

#### 4. Memory 의 확장

휴대폰의 Main Core가 결정하는 Computing 능력 부분은 수정을 가한다는 것이 사실상 불가능하므로 Memory의 부분에서 문제를 해결하려는 움직임이 있다. 휴대폰의 내장 Flash Memory의 크기를 늘리고 VM이 지원하는 Memory를 늘린 것이 그것이다. 또한 GVM의 경우 Color 콘텐츠는 자체 압축

을 제공해 본래 용량의 2배 가까이 사용할 수 있도록 지원하고 있다.

그러나 휴대폰의 단가가 올라가는 Memory의 확장은 올바른 해결책이라 할 수 없었다. 따라서 동일한 Memory에 많은 Data를 넣을 수 있도록 압축을 지원하는 방향으로 진행되고 있었으나 이 부분도 큰 효과를 보지 못하고 있다. Computing 능력의 제한으로 고효율의 압축 알고리즘을 사용할 수 없었을 뿐만 아니라 전체 콘텐츠를 압축하는 방식으로 제작되었기 때문에 콘텐츠 실행시 발생하는 Decoding Time 역시 외면하기엔 너무나 큰 부분이었다. 이 대기시간은 사용자에게 외면받게 되었으며 결국 이 방법도 사용이 보류되게 되었다.

이는 VM의 발달과 휴대폰의 발달에 따라 콘텐츠의 질이 높아지는 느린 길을 따를 수 밖에 없게 된 것이다.

#### 5. EIF(Extended Image Format)

본 기술을 설명하기에 앞서 GVM을 예로 들어 Memory의 한계와 콘텐츠의 제작에 대해 언급하고자 한다. 4Gray를 기준으로 했을 때 한 장의 화면이 필요로 하는 Memory는 다음과 같다.

$$2\text{Bit} * 120\text{Pixel(가로)} * 80\text{Pixel(세로)} = 2400\text{Byte}$$

이는 콘텐츠 구성에 필수적인 투명색(Transparent)을 제외한 것으로 이것을 포함하게 되면 4800Byte의 Memory가 필요로 하게 된다. 따라서 48KByte를 제공하는 GVM에서는 10장의 화면분량의 Image가 사용되면 단 한 줄의 Program도 작성할 수 없게 되므로 일반적으로 화면기준 4장 정도의 화면으로 콘텐츠를 구성하게 된다.

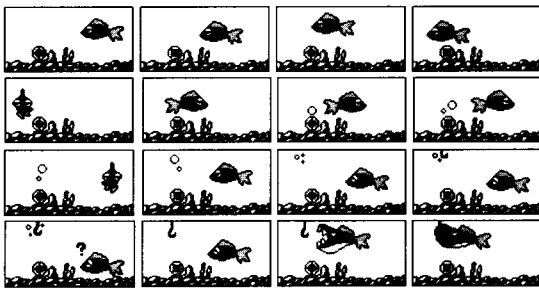
이런 Image로는 질 높은 콘텐츠의 개발은 불가능에 가까우며 이를 극복하기 위한 방법으로 휴대폰용 Image Format인 EIF를 제시하게 되었다.

위의 예에서 보였듯이 휴대폰용 VM 콘텐츠를

제작할 때 가장 많은 부분을 차지하는 것은 Image 부분이다. 본 기술에서는 이 Image 부분의 압축에 초점을 맞추었다. 휴대폰 환경에 적합하도록 적은 연산과 Memory를 가지고서도 고효율의 압축이 가능한 알고리즘을 개발하고 이를 이용한 콘텐츠의 개발에 이르게 된 것이다.

(그림 2)와 <표 4>는 EIF과 타 압축방식과의 압축 효율 비교를 나타내고 있다. 여기서는 Object 방식<sup>주3)</sup>을 사용하는 실제 서비스되는 방식이 아닌 전체 화면을 구성하는 Animation으로 비교하였다.

또한 전체 콘텐츠를 압축했을 때 발생하는 Decoding Time을 억제하기 위해 필요로 하는 Image만을 선별적으로 Decoding 해 서비스 하는 방식을 취하고 있다. 물론 이것이 가능하기 위해선 짧은 시간 안에 Decoding이 이루어져야 한다. 따라서 EIF는 효율보다는 속도에 중점을 두고 개발되었다. 사용자가 느끼지 못하도록 Decoding을 행함으로써 원활한 서비스가 가능하게 되었다.



(그림 2) Source Image (4Gray)

<표 4> Image Format 별 비교자료

구 분	BMP	GIF	EIF
용 량	38752 Byte	7355 Byte	4052 Byte
압축율	0 %	81%	90.5%
Decoder Size	-	8200 Byte	2000 Byte
Decoding Time	-	0.5 Sec	0.08 Sec

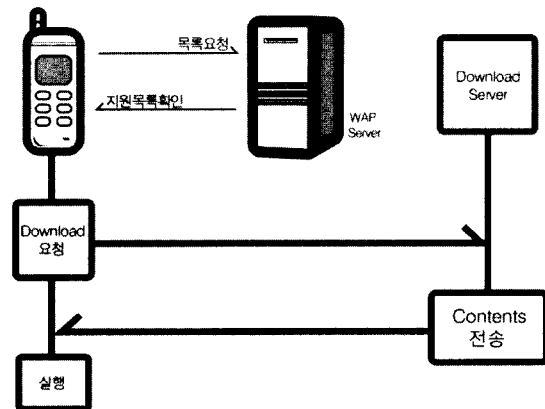
본 기술의 특징으로는 VM을 이용한 소프트웨어 방식이라는 점을 들 수 있다. 이는 기존의 휴대폰용 압축방식과는 달리 H/W가 아닌 S/W만으로 구

성되어 VM을 이용하는 다양한 콘텐츠에 사용될 수 있다는 것과 손쉽게 Upgrade가 가능하다는 것이다.

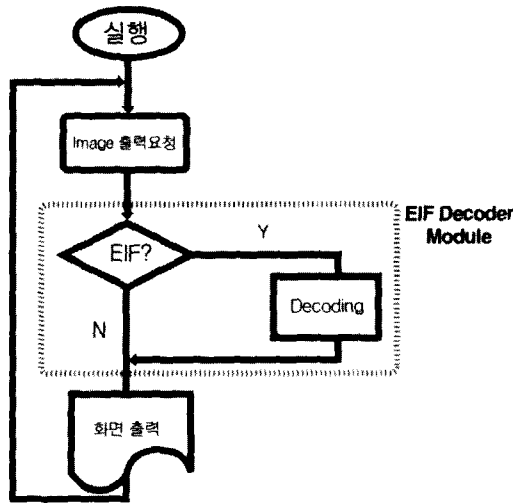
현재 당사에서 서비스하는 콘텐츠의 상당수에 본 기술이 적용되고 있으며 48Kbyte의 한계용량을 지키면서도 기존의 것에 비해 2~4배 정도의 Image를 적용하고 있다[11].

## 6. EIF 적용

EIF는 초기 콘텐츠를 제작할 때 사용되어지는 Image에 적용되는 기술이다. 따라서 기본적으로는 기존의 서비스 방식과 동일한 절차를 거친다. (그림 3)에서 단지 콘텐츠 제작시 사용하는 Image를 EIF Encoder를 통해 압축을 행하여 사용하게 된다. 이렇게 제작된 Image Data는 콘텐츠 내에서 다른 Image와 동일하게 사용된다. 이를 위해 휴대폰 내의 VM에서의 Flow는 기존의 것과 다른 방식을 지닌다. (그림 4)에서 Image Data의 Format을 판별해 그것에 맞추어 처리하는 부분이 포함되어있기 때문이다. 이것의 처리를 위해 EIF Decoder는 Library/함수의 형태를 지니게 되었고 그림으로써 EIF Decoder를 다양한 Program에 적용할 수 있게 되었다.



(그림 3) VM 서비스 Flow



(그림 4) EIF 내부 실행 Flow

## 7. 결론

모바일 환경은 급속도로 변화하고 있다. RUIN (Removable User Identity Module), GPS(Global Positioning System), MPEG4(Motion Picture Experts Group 4), Bluetooth 등 하루가 다르게 새로운 기술이 등장하고 있으며 표준화가 이루어지고 있다. 또 휴대폰의 Spec 역시 빠르게 변화하고 있다. 4Gray에서 256Color를 넘어 65000Color 까지 발전하고 있는 것이다. 이런 흐름에 대해 VM이 지닌 문제는 새로운 기술과 새로운 Spec을 빠르게 적용할 수 있는가 하는 것이 될 것이다. 하나의 휴대폰에 Porting된 VM은 쉽게 수정할 수 있는 부분이 아니기 때문에 지금까지의 VM은 기술/Spec의 발달을 따라가지 못했다. 그러나 현재 개발되고 있는 플랫폼들은 개방형 플랫폼을 지향하고 있어 VM들의 Upgrade가 쉬워질 예정이다. 이런 추세를 보았을 때 Engine 혹은 Library의 모습을 지닌 소프트웨어들로 구현되는 신기술들의 개발이 활발해 질 것이다. 우리나라의 VM/모바일 Program 기술은 세계적인 수준이다. 이런 기술적인 기반을 바탕으로 세계적인 경쟁력을 갖추고 시대의 중심에 설 수 있기를 기원한다.

## 참고문헌

- [1] [www.mobilevm.co.kr](http://www.mobilevm.co.kr)
- [2] 무선단말기 플랫폼 시장현황, 소프트뱅크 리서치, 2001.
- [3] 모바일 비즈 컨퍼런스, 전자신문, 2002.
- [4] 무선인터넷 게임백서, 게임종합지원센터, 2001.
- [5] [java.ez-i.co.kr](http://java.ez-i.co.kr)
- [6] [www.gvmclub.co.kr](http://www.gvmclub.co.kr)
- [7] [www.mapcp.co.kr](http://www.mapcp.co.kr)
- [8] [developer.xce.co.kr](http://developer.xce.co.kr)
- [9] [www.qualcomm.com](http://www.qualcomm.com)
- [10] [www.arm.com](http://www.arm.com)
- [11] MAGIC Engine Reference Guide, (주) 노리개소프트 모바일 연구소, 2001.

주1) 서킷요금제 : 과거 휴대폰의 무선인터넷 요금방식으로 무선 인터넷에 접속한 시간을 기준으로 요금을 지불하는 방식이다. CDMA 2000부터 시간이 아닌 전송한 Data의 패킷량에 따라 요금을 지불하는 패킷요금제 방식으로 변화하고 있다.

주2) 투명색 : 대부분의 Graphic Tool에서 지원하는 개념으로 2장 이상의 Image가 겹쳐서 표현되었을 때 앞의 그림에서 색상이 없이 투명으로 처리되어 뒷장의 Image가 표현되는 방식이다. 이때 이를 지원하기 위해 화면에 표현하지 말아야 하는 색상을 지정한 것을 말한다.

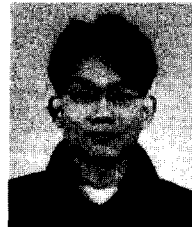
주3) Object 방식 : 하나의 화면을 구성할 때 전체 화면을 새로이 구성하는 것이 아니라 각 Object별로 Image를 제작해 이들의 표시유무 / 위치변경으로 서로 다른 실제 화면을 구성하는 방법이다.

## 저자약력



**황 병 연**

1986년 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1989년 한국과학기술원 전산학과(공학석사)  
1994년 한국과학기술원 전산학과(공학박사)  
1999년-2000년 Univ. of Minnesota Visiting Scholar  
1994년-현재 가톨릭대학교 컴퓨터전자공학부 부교수  
관심분야: 공간 데이터베이스(GIS), XML, 모바일 데이터베이스, 전자상거래 등  
e-mail : byhwang@catholic.ac.kr



**오 명 석**

1998년 대진대학교 경영학과 졸업  
2000년 해태상사(주)  
2000년 (주)노리개소프트 설립  
2001년-현재 (주)노리개소프트 대표이사  
e-mail : ok5ok@norigaesoft.com