

모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리의 개발

도창욱^o, 이야리, 오세만
동국대학교 컴퓨터 공학과
e-mail : {moonchld, yaree, smoh}@dongguk.edu

Development of a Multimedia Library for Mobile Devices

Chang-Wook Doh^o, Ya-Ri Lee, Se-Man Oh
Dept. of Computer Science, Dongguk University

요 약

모바일 기술의 발달로 인하여 유선 인터넷 서비스의 많은 부분을 무선 인터넷으로 지원하기 위한 모바일 응용프로그램과 다양한 지원 모델이 연구되고 있다. 특히, 정적으로 지원되었던 기존의 표현 방법에서 동적인 멀티미디어 표현 형태가 요구되고 있다. 이와 같은 이유로 모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 기술의 연구와 개발이 활발히 진행되고 있다. 그러나, 모바일 디바이스에서 범용으로 사용할 수 있는 형태로 제공되고 있지는 않다.

본 논문에서는 모바일 디바이스에서 사용할 수 있는 멀티미디어 라이브러리를 설계하고 개발한다. 제안된 라이브러리는 라이브러리 카테고리를 통해 기본 기능을 정의하고, 계층적인 구조를 통해 이식성을 확보할 수 있어 이기종 간에 멀티미디어 기능을 쉽게 구현할 수 있고, 다양한 모바일 멀티미디어 응용프로그램을 효과적으로 개발할 수 있게 된다.

1. 서론

멀티미디어 기술은 유, 무선 네트워크 기술의 발전과 더불어 빠른 속도로 변화하고 있으며, 향후 IMT-2000의 도입을 통한 고속의 통신 기술의 발달로 인하여 유선 인터넷에서 제공되는 다양한 형태의 멀티미디어 서비스가 모바일 환경에서도 가까운 미래에 가능해질 것으로 예상된다. 인터넷의 접속 유형은 유선 데이터 통신 영역과 모바일 영역으로 구분할 수 있으며, 최근 모바일 영역의 규모가 빠른 속도로 성장하고 있다. 모바일 기술의 발달로 인해 무선 인터넷 사용자는 모바일 디바이스를 통해 언제 어디서나 원하는 정보를 손쉽게 취득할 수 있다. 무선 인터넷은 기존 유선 인터넷의 특성과 매우 다르며 무선 인터넷 환경을 위한 모바일 디바이스의 멀티미디어 기능 개발의 복잡도가 증가하고 있어 모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리의 필요성이 대두되고 있다[1].

본 논문에서는 다양한 멀티미디어 서비스를 가능하

게 하여 모바일 디바이스의 멀티미디어 기능 개발비용과 서비스 제공자의 멀티미디어 응용프로그램 개발 비용을 감소시킬 수 있는 모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리를 개발하고 재목적 이식모델을 제안한다.

2. 배경 연구

2.1 기존 모바일 플랫폼의 멀티미디어 환경

모바일 디바이스는 PC 컴퓨팅 환경에 비해 많은 제약점을 가지며, 특히 적은 저장공간과 낮은 표현 능력 및 처리 능력의 프로세서를 가지고 있다. 또한, 각 디바이스의 용도에 따라 특성화된 다양한 플랫폼이 존재한다.

현재 모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리는 이러한 각각의 플랫폼에 대하여 비독립적이며 서비스 필요성에 따라 개별적으로 개발된 형태로 제공되고 있다. 따라서 범용성을 가지는 형태의 멀티미

디어 라이브러리는 제공하고 있지 못하므로 모바일 디바이스의 저장 공간의 낭비와 멀티미디어 처리 능력이 일정하지 못한 단점이 야기될 수 있다.

[표 1] 무선 다운로드 플랫폼의 멀티미디어 기능 비교

항목	GVM	XVM	BREW
Pixel Graphics	O	O	O
2D Primitive Graphics	O	O	O
3D Graphics	X	O	X
Double Buffering	O	O	△
Clipping	O	X	O
Palette	O	X	△

(O 지원, △ 구현 가능, X 구현 불가능)

[표 1]에서 알 수 있듯이 모바일 디바이스의 멀티미디어 기술은 현재 많은 연구와 개발이 진행되고 있다. 국내에서는 무선 단말기를 위한 플랫폼으로써 C 기반의 GVM(General Virtual Machine)TM [2]과 Java 기반의 XVM(XCE Virtual Machine)TM [3], 바이너리 코드 형태의 MAP(Mobile Application S/W Plug-in)TM [4] 등의 가상 기계가 개발되었으며, 국외에서는 C/C++ 기반의 BREW(Binary Runtime Environment for Wireless)TM [5]나 자바 기반의 J2ME(Java2 Micro Edition)에 따르는 플랫폼들이 개발되어 다양한 방식으로 제공되고 있다. 이러한 휴대 전화 단말기용 다운로드 플랫폼 이외에도 국내에서 휴대 전화 단말기 상에서 적은 용량을 이용하여 단순한 애니메이션을 구현할 수 있는 SIS(Simple Image Service)[6]와 벨소리 서비스 그리고 2001년 하반기에서는 주문형 비디오를 지원하는 휴대폰이 실용화 되고 무선 네트워크를 이용하여 인터넷이 접근이 가능한 PDA의 등장 등 모바일 멀티미디어 기술 환경은 디바이스의 발전과 함께 응용 분야가 커지고 있다. 이처럼 모바일 디바이스의 활용 범위가 증대되면서 휴대용 컴퓨팅 환경을 위한 모바일 플랫폼의 연구 및 개발이 다양한 방향에서 이루어지고 있으며, 이 중 멀티미디어 기능은 두드러지게 발전하고 있는 영역이라 할 수 있다.

2.2 모바일 멀티미디어 환경의 변화

모바일 디바이스의 컴퓨팅 환경은 제 1세대에서 데이터 전송 속도가 9.6 Kbps이며, 향후 제 3세대에서는 2Mbps 속도로 향상되어 음성 기반 전화기로부터 비디오 스트리밍 기술로 발전되는 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하게 된다. 제 1세대의 음성중심의 전화기, 음성메일, 팩스가 제 2세대의 전자 신문, 전자출판, 전자메일 등의 텍스트 중심으로 발전되고, 제 2.5세대에서는 화상 회의가 시도되고 또한 오디오 스트리밍 기술로 발전될 것이다. 그리고 향후 제 3세대에서는 주문형 비디오, 음성 웹 검색, 고수준의 화상 회의, 원격 의료 서비스, 화상 메일 등의 서비스가 가능해질 것으로 예측되고 있다[1].

이러한 모바일 멀티미디어 환경의 변화에 따라 모바일 응용프로그램은 기존 모바일 디바이스의 단순한 멀티미디어 지원에서 보다 다양한 요구를 충족할 수

있는 멀티미디어 지원 능력을 요구되고 있다. 기존 환경에서는 멀티미디어 서비스 환경의 변화는 N 개의 서비스에 대하여 대응되는 N 개 이상의 개별적인 라이브러리를 개발하는 것과 단말기 내장 라이브러리의 변화를 의미한다. 따라서 미래에 발생할 수 있는 상이한 형태의 멀티미디어 콘텐츠 요구를 충족시키기가 어렵다. 또한 모바일 디바이스의 개발이 빠른 속도로 이루어져 다양성에 대한 요구는 충족되고 있으나 이에 대한 표준이 없어 모바일 환경에 부합되고 플랫폼과 분리된 범용성을 제공하는 멀티미디어 라이브러리가 절실히 요구되고 있다. 따라서 모바일 디바이스를 위한 통합된 형태의 멀티미디어 라이브러리는 모바일 컴퓨팅 기술에 있어 필수적인 요구 조건이라 할 수 있다.

3. 모바일 멀티미디어 라이브러리의 설계

모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리의 설계 목표는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 멀티미디어 기능 구현을 위해 디바이스의 특성과 목적에 따라 나뉘어진 API 그룹으로 정의되는 라이브러리 카테고리이며, 두 번째는 다양한 모바일 디바이스에 대한 라이브러리 이식성 확보와 라이브러리 자체의 기능 확장을 위한 분리된 구조이다.

3.1 멀티미디어 라이브러리 카테고리

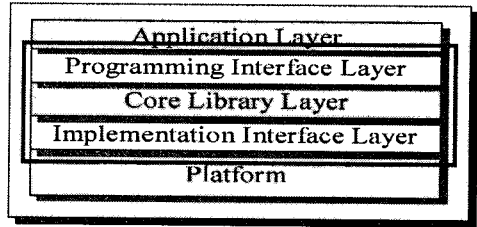
모바일 디바이스는 PC 환경에 비해 빠른 개발 사이클과 목적 등에 따라 멀티미디어 처리능력이 요구된다. 멀티미디어 라이브러리 카테고리는 라이브러리가 가지는 기본적인 기능을 정의하는 API 그룹을 뜻한다. 차후 개발되거나 이미 개발된 모바일 디바이스의 멀티미디어 기능 구현 시 디바이스의 성능과 필요한 기능 요소를 포함하는 라이브러리 카테고리의 선택을 통하여 모바일 디바이스의 멀티미디어 기능 구현을 자연스러운 이식 및 개발 모델을 통하여 제공할 수 있다.

[표 2] 멀티미디어 라이브러리 카테고리

카테고리	설명
MSurface	디스플레이 메모리 맵 관리 라이브러리
M2DGraphics	기본적인 2 차원 그래픽스와 문자 출력 라이브러리
MDisplay	MDisplay 가 포함하지 않는 다양한 형태의 2 차원 그래픽스 라이브러리
MImage	2 차원 이미지와 스프라이트의 표현 및 조작 라이브러리
MAnimation	시간적 변화나 메시지를 기반으로 연속적인 이미지를 처리하는 라이브러리
MMsgAudio	MIDI 와 같은 메시지 기반의 사운드 처리 라이브러리

MAdvAudio	웨이브파 같은 비메시지 기반 사운드 처리 라이브러리
MAStream	모바일 디바이스 상의 버퍼나 저장소에 접근 가능한 비동기 스트림 제어 라이브러리
MDeviceControl	모바일 디바이스의 특정 기능을 제어하기 위한 라이브러리

터페이스의 3 가지의 구조이다. 이러한 계층화를 통해 라이브러리의 개발, 이식, 사용 및 확장이 용이해진다.



[그림 2] Multimedia Library 계층 구조

[표 2]처럼 멀티미디어 라이브러리는 크게 9 가지로 나눌 수 있다.

MSurface 는 화면 표시를 위한 비디오 메모리 영역 제어하는 라이브러리로 더블 버퍼링 사용을 위한 페이지 플리핑 등 화면과 관련된 기본 기능을 수행한다.

M2DGraphics 는 점, 선, 원, 직사각형 등의 기본적인 2 차원 그래픽스 출력과 문자열 출력을 처리한다.

MDisplay 는 **M2DGraphics** 가 포함하지 않는 2 차원 도형 및 이미지, 스프라이트를 처리한다. 2 차원 도형에는 벡터 그래픽을 포함한 다각형의 처리와 원호 등의 그래픽 관련 기능을 제공한다.

MAnimation 는 **MImage** 와 **MSprite** 를 이용하여 애니메이션을 처리하며, **MMsgAudio** 와 **MAdvAudio** 는 사운드를 재생하는 라이브러리이다.

MAStream 은 모바일 디바이스 상의 버퍼나 저장소에 접근하여 데이터를 라이브러리에서 사용할 수 있는 연결을 제공한다. 스트림은 각 이미지와 애니메이션, 사운드 라이브러리와 링크하여 사용 가능하다.

MDeviceControl 는 디바이스에서 지원되는 기능 중 기본 라이브러리 카테고리에 포함되지 않는 특정 기능을 제어하고 사용하기 위한 라이브러리이다.

[표 3] 라이브러리 자료형

자료형	설명
MDSurfaceInfo	비디오 메모리 영역 정보
MDImageClip	이미지 데이터 정보 구조체
MDAnimationClip	애니메이션 정보 구조체
MMsgSoundClip	메시지 기반 사운드 데이터 구조체
MAdvSoundClip	비 메시지 기반의 사운드 데이터 구조체
MDeviceControlInfo	장비 기능 명세 구조체

각각의 라이브러리는 [표 3]과 같이 미리 정해진 형태의 자료형을 사용하도록 설계되어 있다.

3.2 모바일 멀티미디어 라이브러리의 구조

계층적으로 분리된 구조의 멀티미디어 라이브러리는 플랫폼에 밀접한 연관을 가지는 구현 인터페이스 계층과 목적 기계에 상관없이 영속성을 가지는 핵심 라이브러리 계층 그리고 이식이 완료된 라이브러리의 기능을 프로그래머가 확장할 수 있는 프로그래밍 인

멀티미디어 라이브러리 카테고리는 다시 구현 인터페이스, 프로그래밍 인터페이스, 핵심 라이브러리의 3 가지 구성 요소로 나눌 수 있다.

구현 인터페이스는 멀티미디어 데이터를 모바일 디바이스에서 실현하기 위해 플랫폼에 의존적인 부분으로 구현되어 디바이스를 조작하고 관리한다.

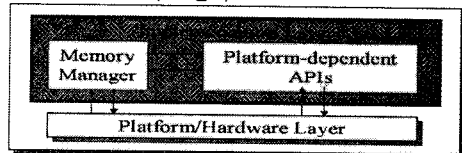
핵심 라이브러리는 플랫폼 독립적인 부분으로 구현 인터페이스를 이용하여 멀티미디어 데이터를 처리하는 알고리즘이 기술된 API의 집합으로 구성된다.

프로그래밍 인터페이스는 구현 인터페이스와 핵심 라이브러리에서 제공되는 기능을 응용프로그램 상에서 확장하고 사용하기 위한 인터페이스를 제공한다.

각 구성 요소들을 개발하기 위한 멀티미디어 라이브러리 설계 단계에서는 모바일 디바이스에 적합한 라이브러리의 기능과 범위를 정의하고, 다양한 모바일 디바이스에서 라이브러리 구현을 위한 인터페이스와 프로그램에서 라이브러리를 사용하기 위한 인터페이스를 정의한다. 그리고 정의된 인터페이스를 통하여 하드웨어에 독립적인 부분과 하드웨어 의존적인 부분을 구현한다.

3.3 구현 인터페이스 계층

구현 인터페이스 계층은 플랫폼 비독립적 요소로 멀티미디어 기능 구현을 위해 디바이스를 조작하고 관리하는 부분에 해당한다. 또한, 라이브러리에서 필요한 시스템 기능을 호출하고, 기억공간 관리자를 통해 라이브러리가 요청하는 기억공간 영역 관리한다. 기억공간 관리자는 라이브러리가 사용하고 있는 미디어공간에 대해 해제 요청 처리를 통해 기억공간에 대한 참조 수를 감시를 통해 기억공간을 자동 수집하여 부족한 리소스를 확보한다.



[그림 3] 구현 인터페이스 계층의 구조

3.4 핵심 라이브러리 계층

핵심 라이브러리 계층은 멀티미디어 라이브러리의

기능 계층에 해당하며 구현 인터페이스를 기반으로 동작하며 플랫폼 독립적으로 실행되는 멀티미디어 라이브러리의 알고리즘이 기술된다. 최종 미디어 표현을 위한 기본 기능은 구현 인터페이스 계층에 존재하며, 구현 인터페이스 계층의 기억공간 관리자를 사용하여 사용 가능한 기억공간 영역을 확보한다. 확보된 기억공간은 핵심 라이브러리 계층에 대해 감춰진 상태로 동작하여 라이브러리의 안전성을 보장할 수 있다.

3.5 프로그래밍 인터페이스 계층

프로그래밍 인터페이스 계층은 응용프로그램에서 핵심 라이브러리 계층을 호출하기 위한 인터페이스로 프로그래머에게 직접적으로 필요 없는 내부적 동작을 감추는 계층으로 핵심 라이브러리 계층을 이용한다. 또한, 응용프로그램에서 자주 사용되는 API 조합을 제공하여, 오류 발생 빈도를 최소화하고 이식된 멀티미디어 라이브러리의 기능 확장을 위하여 사용될 수 있다.

4. 모바일 멀티미디어 라이브러리의 구현

4.1 개발 도구 및 시험 환경

본 논문에서 제안한 멀티미디어 라이브러리를 개발하기 위한 언어로서 목적 기계들에 대하여 실행의 효율성 및 높은 이식성을 가지는 C 언어를 채택하였다. 멀티미디어 라이브러리의 개발 환경 및 도구와 시험 환경은 다음 [그림 4]와 같다.

개발 환경
Windows 2000 Server
Embedded Visual Tools 3.0
Pocket PC 2000 Environment
시험 환경
Compaq iPAQ H3630
- 206MHz 32-bit RISC Processor
- 32MB RAM Memory
- 240 x 320 TFT (4,096 Color)
- Pocket PC 2000

[그림 4] 멀티미디어 라이브러리 개발 및 시험 환경

4.2 구현

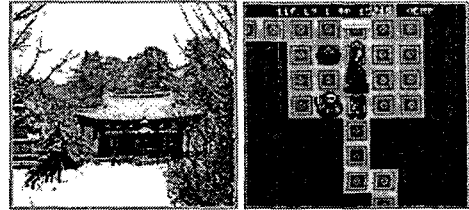
구현 인터페이스 계층은 Pocket PC 2000[7] 환경에서 제공되는 API 를 이용하여 그래픽 관련동작이 이루어지도록 작성하였다.

핵심 라이브러리 계층은 Pocket PC 2000 에서 동일한 동작을 하는 API 가 있는 경우 제공되는 API 를 사용할 수 있도록 매크로 형태로 기술하고, 제공되지 않는 API 의 경우 구현 인터페이스를 이용하여 동작하는 일련의 코드가 함수 형태로 삽입되었다.

프로그래밍 인터페이스는 초기화를 비롯한 몇 가지 라이브러리를 사용하는데 필요한 동작을 기술하였다.

4.3 실행

실행을 위하여 구현된 멀티미디어 라이브러리를 이용하여 멀티미디어 응용프로그램을 제작하여 PC 환경에서 에뮬레이터와 마이크로 소프트의 Pocket PC 2000 을 내장한 PDA 장비를 통하여 실행하였다.



[그림 5] 멀티미디어 응용프로그램의 실행 화면

실행 결과로 실제 모바일 디바이스 상에서 멀티미디어 라이브러리를 이용하여 작성한 멀티미디어 응용프로그램이 정상적인 실행됨을 확인할 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

모바일 디바이스를 위한 멀티미디어 라이브러리는 목적 및 요구 사항에 따라 라이브러리 카테고리를 제공하고 라이브러리 계층화를 통한 향후 확장성과 이식성을 확보할 수 있다. 따라서, 상이한 모바일 플랫폼 환경에서 멀티미디어 기능과 재목적 이식모델을 가능하게 한다. 또한, 프로그래밍 인터페이스 계층을 통해 모바일 멀티미디어 응용프로그램 개발을 용이하게 할 수 있다.

향후 연구에서는 개발된 멀티미디어 라이브러리의 성능 향상과 기능을 확장할 수 있는 환경과 도구에 대해 연구가 되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Intromobile, Mobile Multimedia Technology Trend, http://www.intromobile.co.kr/solution/solution_08.html
- [2] 신지소프트, GVM™ 기술 지원 홈페이지, <http://www.gvmclub.com/>
- [3] XCE, XVM™ 기술 지원 홈페이지, <http://developer.xce.co.kr>
- [4] MAP™ 기술 지원 홈페이지, <http://www.mobiletop.co.kr/>
- [5] Qualcomm, Qualcomm BREW™ Home, <http://www.qualcomm.com/brew/>
- [6] Simple Image Service 기술 지원 홈페이지, <http://www.sisacademy.com>
- [7] Microsoft Pocket PC homepage, <http://www.microsoft.com/mobile/pocketpc/>
- [8] D. Hearn and M. P. Baker, Computer Graphics: C version, 2nd Ed., Prentice-Hall International, 1999.
- [9] Edward Angle, Interactive Computer Graphics: A top-down approach with OpenGL, 2nd Ed., Addison-Wesley, 2000.
- [10] 고재관, Starting Mobile PDA Programming, 삼각형 프레스, 2001.
- [11] 이만재, 멀티미디어 콘텐츠산업 발전방향, 정보처리학회 논문지 7권 제1호 p.19~21, 2001.