

모바일 3D API 기술 표준화 연구

A Study on the Standardization for the Technology of Mobile 3D API

유비쿼터스 시대를 주도할
디지털콘텐츠 기술 특집

이범렬 (B.R. Lee)	게임S/W기술연구팀 책임연구원
류성원 (S.W. Ryu)	게임S/W기술연구팀 선임연구원
이은주 (E.J. Lee)	게임S/W기술연구팀 연구원
박재형 (J.H. Park)	네트워크가상환경연구팀 선임연구원

목 차

-
- I. 서론
 - II. 모바일 3D 표준화 동향
 - III. 국내 모바일 3D 표준 활동
 - IV. 모바일 3D 표준의 발전 방향
 - V. 결론

본 고에서는 모바일 3D 그래픽스 기술에 대한 국내외 표준화 연구 활동과 표준화 발전 전망에 관하여 기술하고 있다. 모바일 3D API 표준으로는 국제사실표준으로서 크로노스 그룹에서 OpenGL ES를 제안하고 있어 국내에 많은 모바일 3D 콘텐츠 개발사에서 채택하고 있으며, 자바진영의 M3G(JSR-184) 표준은 응용 콘텐츠에 사용하는 상위 레벨의 API를 규정하고 있다. 국내에는 모바일 3D 표준화 포럼을 중심으로 MPEG-4 SNHC의 3D 압축 프로파일 제안을 위한 TFT 활동과 국내 모바일 3D API 표준을 위한 TFT를 운영하며, 그 결과를 바탕으로 국제 표준화 활동 및 크로노스 그룹과의 긴밀한 협력을 진행하고 있다. 모바일 3D 표준화의 향후 전망으로는 프로그래머블 그래픽 파이프라인에 대한 API의 표준화와 데이터의 압축을 포함한 모바일 게임 데이터 포맷의 표준화, 모바일 3D 그래픽 API를 기반으로 한 상위 수준의 애니메이션, 3D 콘텐츠 제작에 필요한 API에 대한 표준화 및 미디어 프로세싱의 표준화 일환으로 진행되는 크로노스 그룹의 OpenMAX의 표준화 등이 활발하게 이루어질 것이다.

I. 서론

모바일 통신 서비스의 발전 단계는 W-CDMA 등의 제 3세대 이동통신 단계를 넘어 이제 제 4세대인 유비쿼터스 멀티미디어 컨버전스로 진화를 계속하고 있다. 이와 함께 모바일 3D 기술도 PC의 그래픽스 기술 수준으로 빠른 성장을 보이고 있다. 모바일 3D 그래픽스 기술은 PC와 워크스테이션에서 사용된 기술과 동일한 구조를 가지고, 시스템의 크기와 전력소모를 줄일 수 있는 가벼운 구조를 목표로 초기에 소프트웨어를 위주로 한 기술에서 현재는 하드웨어 가속기 기반구조로 변화하고 있고, 이에 관한 기술 및 인터페이스의 표준화에 많은 관심이 모아지고 있다.

모바일 3D 그래픽스 기술은 하드웨어 관점에서 보면 고성능, 저전력을 목표로 SoC를 이용한 원칩 솔루션의 개발에 집중되고 있고, 점차 셰이더 등의 고급기능이 추가되고 있다. 소프트웨어적인 관점에서는 이제 하드웨어 가속을 위한 구조로 이동하게 되었으며, OpenGL|ES 등을 통한 기본 API의 표준화가 빠르게 추진되고 있다. 또한 M3G 등 응용서비스에서 사용 가능한 구조적인 API 표준화가 진행되었고, 3D 그래픽스 렌더링뿐만 아니라 각종 개발 도구들이 선보여 3D 편집에서 3D 콘텐츠 제작까지의 이동시간이 획기적으로 단축되고 있는 추세이다.

모바일 3D 관련 산업분야에 있어서도 단말기 제조사, 3D 가속칩 설계 및 제조사, 프로세싱 칩제조사, 3D 솔루션 제공사 및 게임 콘텐츠 제작사 등 분야별 기업의 계열화 및 콘텐츠 개발 단계별 전문화가 진행되고 있으며, 소프트웨어와 하드웨어의 분리 개발을 통하여 호환성 유지 및 공통 인터페이스에 대한 요구가 증대되고 있다. 또한 유통과 제작이 분리되고, 서비스와 솔루션에 있어서도 필요에 따라 기업 간 연합 전략을 구사하게 되었고, 콘텐츠의 배포방식 및 배포회사 선정에 있어서도 국가별 혹은 서비스별로 전문화되는 경향을 보이고 있다[1].

이러한 산업계의 동향에 따라 모바일 3D 콘텐츠 산업은 3D 게임폰 및 3D 인터페이스 분야 등으로

단말기 제조사의 새로운 시장으로 확대되고 있으며, 게임개발사에게는 이미 포화상태에 이른 MMPRPG 류의 게임시장 이후 새로운 게임 콘텐츠 시장 형성 및 PC/모바일 연동 게임 시장의 새로운 기회를 제공하게 되었다. 또한 이동통신사에게는 게임콘텐츠 다운로드 및 아바타 서비스 등의 새로운 사업모델을 적용할 신규시장을 선점할 수 있는 기회가 되고 있다. 디지털 콘텐츠 시장의 중요한 비중을 차지하고 있는 모바일 게임 시장은 매년 50% 수준의 높은 성장률을 보이고 있고, 전체 게임 시장의 경우 2006년도에 약 5조7000억 원의 규모가 예상되고 있다[2].

모바일 3D 분야의 표준화는 이러한 대내외적인 시장과 사업적 여건 변화로 인하여 밸류체인을 형성하고 있는 사업주체들에 있어서 다양한 요구사항을 만족시켜 줄 것이다. 특히, 모바일 단말기 제조사에게는 고성능 하드웨어 기능의 활용 및 모바일 플랫폼 간 콘텐츠의 호환성을 확보할 수 있게 하고, 모바일 콘텐츠 제작사의 입장에서는 콘텐츠 제작 비용 절감과 콘텐츠 품질을 보장하여 일관성 있는 고품위 콘텐츠 제작에 용이하게 하며, 이동통신사에게는 다양한 콘텐츠 확보를 통한 서비스 품질 개선 및 수익 증대 효과를 가져올 수 있다.

모바일 3D 그래픽스의 표준 활동과 표준 제정을 진행함으로써 디지털콘텐츠, 텔레매틱스, IT-SoC, 차세대 PC 및 이동통신, 그리고 홈네트워크 및 임베디드 소프트웨어 등 다양한 분야에 파급효과가 예상된다.

모바일 3D 그래픽스 표준 활동의 진행을 하면서 고려해야 할 사항으로는 이미 PC 및 워크스테이션 등의 일반화된 기술을 다루기 때문에 먼저 관련 기술의 개발 및 적용에 힘쓰고, 기술 성숙의 과정에 따른 표준화를 진행함으로써 상대적으로 관련 기술의 지적 재산권의 시비를 줄여나갈 필요가 있다. 모바일 환경에 대한 플랫폼의 하드웨어적인 제약이 따르게 되므로 기존 표준을 활용하여 모바일 환경에 적합하도록 기능을 축약하는 방식으로 진행중이다.

본 고에서는 모바일 3D 표준화와 관련된 사실 표

준화 기술인 크로노스 그룹의 표준화 진행 상황과 M3G의 표준화와 MPEG-4 SHNC의 표준화 진행 상황을 검토해 보았다. 또한 국내 모바일 3D 표준화 활동과 관련된 TFT 활동을 살펴보고, 추후 국내외 모바일 3D 표준화의 방향에 관하여 전망해 보았다.

II. 모바일 3D 표준화 동향

1. Khronos 그룹의 표준화

크로노스 그룹은 임베디드 및 이동형 단말장치에서의 오디오, 비디오, 2D, 3D 그래픽 API와 저작 환경의 표준화를 추진하는 컨소시엄 형태의 표준화 그룹으로서 2000년 1월 3DLabs, Discreet, Evans & Sutherland, Intel, NVidia, SGI, ATI 등 그래픽 및 미디어 관련 회사들을 중심으로 설립되었다[3].

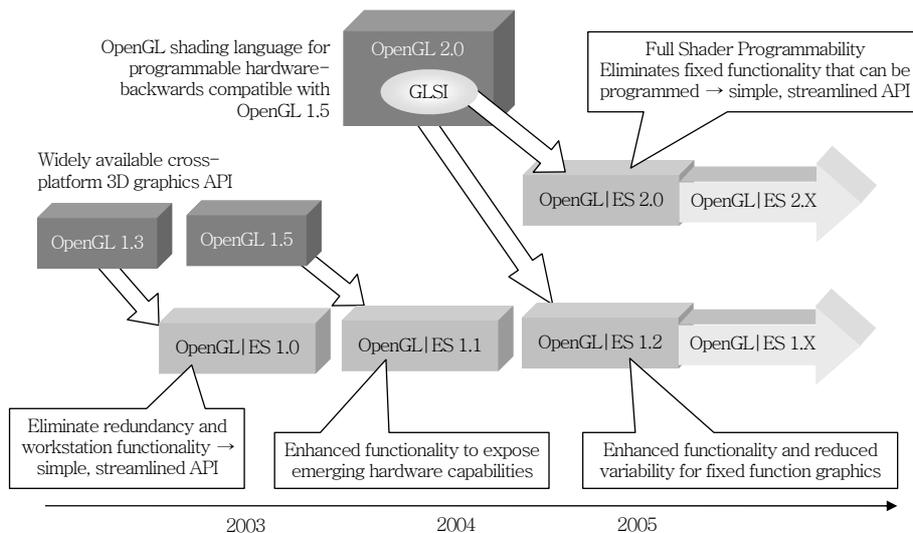
크로노스 그룹에서는 OpenGL ES, OpenML, OpenVG, OpenMAX 등 4개의 워킹 그룹을 운영하고 있으며, OpenGL ARB와 자바 커뮤니티 프로세스 내부의 M3G 그룹 및 JSR-239 그룹들과 긴밀한 협력관계를 맺고 있다. 또한 OpenGL ES를 국제 ISO 표준으로의 제출을 고려중에 있다.

가. OpenGL ES

OpenGL ES는 OpenGL의 임베디드 시스템 버전으로, 로열티 없이 자동차와 각종 설비 및 휴대 장치를 포함하는 임베디드 시스템상의 향상된 2D/3D 그래픽 성능을 위한 낮은 레벨의 cross-platform API이다. OpenGL ES 1.0이 소프트웨어만의 실행을 가능하게 하는 데 중점을 두고 있었던 반면, OpenGL ES 1.1은 API의 하드웨어 가속화를 지원할 수 있는 확장성뿐만 아니라 1.0과의 호환성에 중점을 둬으로써 API의 2가지 버전 간의 애플리케이션 포팅이 용이하도록 설계되어 있다.

현재 OpenGL ES 1.1 표준 규정 제정은 완료된 상태이며, 2005년 상반기에 버전 1.1에 대한 conformance test가 발표되었다.

향후에는 2개의 트랙으로 나누어져 발전될 전망이다. 이에는 다음과 같은 두 개의 버전이 존재한다. 고정 파이프라인 기반의 그래픽스 취급을 위한 OpenGL ES 1.2는 휴대전화, PDA 등 소형 소규모 기기가 타겟이고, 프로그래머블 셰이더 기반의 그래픽스 취급을 위한 OpenGL ES 2.0은 PS3와 같은 고성능 게임 콘솔이나 임베디드 시스템을 위한 것이다. (그림 1)은 OpenGL ES의 로드맵이다.



(그림 1) OpenGL ES 로드맵

〈표 1〉 OpenGL|ES 데이터 타입

Functionalities	
Data & Math Type	Vertex, Normal, TexCoord, Color, Index Matrix, Transform, Translation, Rotation, Scaling, Matrix Queue
3D Object	Point, Line Segment, Polygon(List Strip, Fan), Pixel(Draw, Copy, Fill), Texture2D (RGBA Format, setTexture, getTexture, Compress)
Material & Light	Material(Ambient & Diffuse), Light(Directional Light, Positional Light, Spot Light), No Camera Control APIs

〈표 1〉은 OpenGL|ES에서 규정하고 있는 데이터 타입에 대한 내용이다.

OpenGL|ES에서는 3D 그래픽 구동을 위한 최소한의 내용만을 API로 규정하고 있어 다양한 플랫폼에 이식 가능하며, API를 지원하는 3D 게임 엔진 구현이 용이하다. 그러나 카메라제어, 광원제어, 애니메이션, 사용자 인터랙션 등의 부분을 API에서 지원하지 않으므로 콘텐츠 자체에서 해결해야 하며, 콘텐츠 제작을 위한 데이터 작성과 최적화 전처리 부분에서도 추가적인 작업이 필요하게 된다.

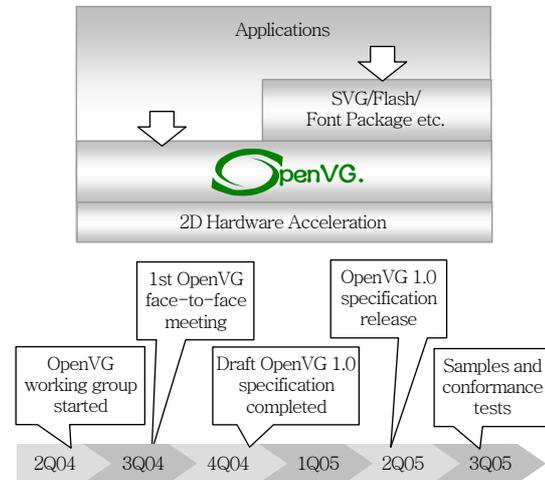
나. OpenML

OpenML 또한 로열티가 없으며 동기화 디지털 미디어(2D/3D 그래픽, 오디오와 비디오 프로세싱, I/O, 네트워킹 등), 캡처, 전송, 프로세싱, 디스플레이 등을 위한 cross-platform 프로그래밍 환경이다.

현재 표준 규정 제정이 완료되어 있는 OpenML 1.0은 전문가 수준의 샘플 레벨 스트림 동기화 및 가속화된 비디오 프로세싱을 위한 OpenGL|MLdc™ 프로페셔널 디스플레이 컨트롤 API, 애플리케이션과 프로세싱 하드웨어 간의 비동기식 미디어 스트리밍을 위한 ML™ 프레임워크 등을 정의하고 있다.

다. OpenVG

OpenVG는 low-level의 하드웨어 수준에서의 표준 제정을 목표로 하며, 모바일 기기에서의 플레



(그림 2) OpenVG의 스택 및 로드맵

시나 SVG와 같은 벡터 그래픽 기능 향상을 목표로 하는 무상의 cross-platform API이다.

(그림 2)는 OpenVG에 대한 프로토콜 스택과 표준개발 일정에 대한 로드맵을 보여주고 있다.

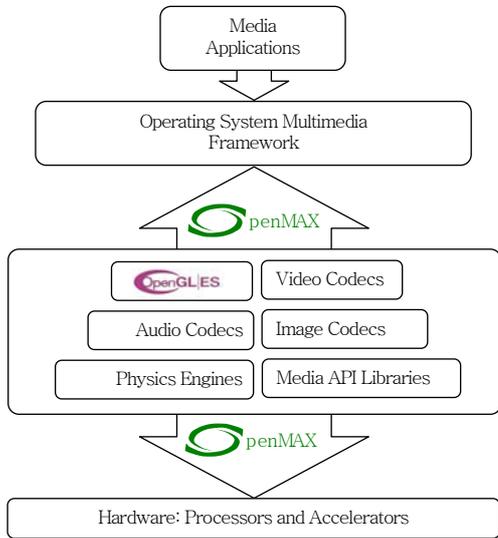
현재 개발 과정중에 있으며, 2005년 중반기에는 OpenVG 1.0 스펙이 발표될 예정이다. 이와 함께 벡터 그래픽 하드웨어 가속장치도 함께 개발중이다.

라. OpenMAX

OpenMAX는 그래픽, 오디오, 이미지 라이브러리 및 MPEG-4와 같은 비디오 코덱 등에 걸쳐 광범위하게 사용되는 미디어 프로세싱에 대한 근본적인 액세스를 표준화하는 무상의 cross-platform API이다.

(그림 3)은 OpenMAX를 중심으로 OpenGL|ES 등 멀티미디어 데이터 처리를 위한 소프트웨어 스택을 보여주고 있다.

다양한 플랫폼 상에서 구동되는 고급 애플리케이션에 대한 시장 수요가 확대되면서 관련시장에서도 고성능 프로세서와 대용량 데이터를 요구하는 멀티미디어 하드웨어 플랫폼 및 관련 솔루션들이 개발되었다. 그에 따라 멀티미디어 애플리케이션 가속이 가능하도록 고안된 프로세싱 칩 표준 규정에 대한 필요성이 대두되어 OpenMAX는 현재 개발과정 중에 있다.



(그림 3) 멀티미디어 소프트웨어 스택

2. Java Community Process의 표준화

1998년 12월에 Sun Microsystems는 자바의 원천 소스코드 공개를 발표하고, 표준화 서비스 정책의 일환으로 JCP 기구를 설립하여 자바 스펙, 레퍼런스 구현, 호환성 검사 툴 개발과 같은 자바 플랫폼 표준화 활동을 수행하고 있다[4].

JCP에는 세계 굴지의 기업들이 회원사로서 참여하고 있으며, JCP 2.0이 발표되면서 J2SE, J2EE와 같은 데스크톱 및 서버 환경의 자바 기술을 감독하

는 위원회와 소비자 및 임베디드 환경의 자바 기술인 J2ME의 자바 기술을 감독하는 위원회로 구분되어 활동을 수행하고 있다.

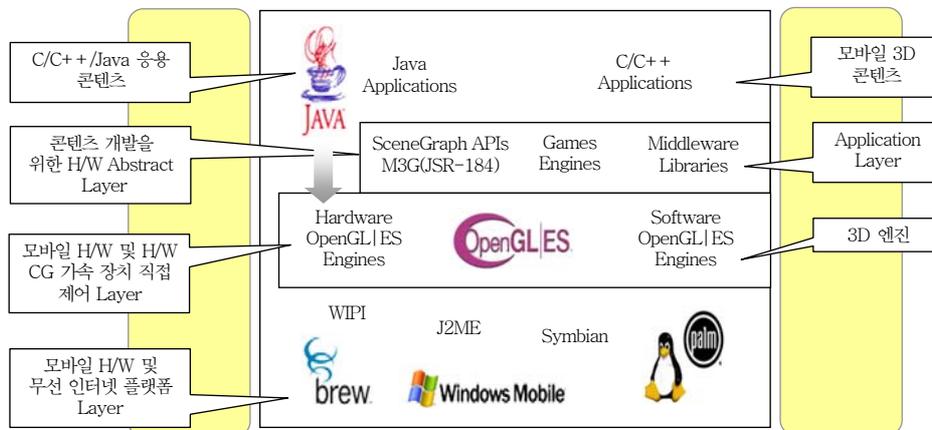
표준화는 JSR 발의 - 커뮤니티 리뷰 - 퍼블릭 리뷰 - 유지/보수의 절차를 따른다. JSR은 JCP 회원사 혹은 회원사의 그룹이 제안한 자바 플랫폼에 대한 구체적인 기술 스펙을 기술하는 설명 문서로서 모바일 3D 표준과 관련된 항목은 다음과 같다.

가. JSR-184

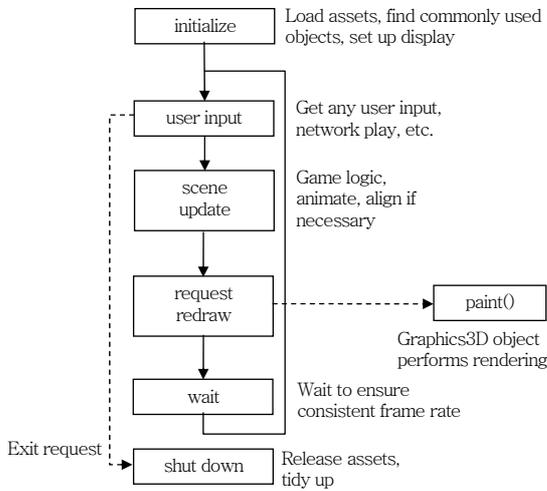
J2ME 환경에서 3D 그래픽을 구현하기 위해 low-level의 OpenGL ES를 이용할 경우 속도상의 문제점이 야기되며, Java 3D API를 이용할 경우 스펙 용량상의 문제점이 야기된다. 그에 따라 3D 그래픽의 기본적인 기능만을 제공하는 OpenGL ES 보다 상위레벨의 API에 대한 필요성이 대두되었고, 필요성 충족의 일환으로써 J2ME 환경에서 모바일 3D를 지원할 수 있도록 만든 상위 레벨의 패키지가 JSR-184이다[5].

(그림 4)는 표준 규약들간의 관계와 각 표준들의 역할을 도식화하고 있다.

JSR-184에는 SceneGraph 구성, 카메라 및 광원 제어, 애니메이션 요소 구성이 모두 Java API로 구성되어 있으며, 3D World에 대한 정의 및 표현



(그림 4) 표준 규약간의 관계



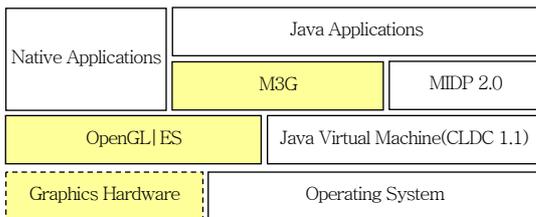
(그림 5) M3G 동작 개요

부분, 실제 World에 대한 이벤트 처리 및 애니메이션, 렌더링 연산 부분이 모두 Java API로 표현되어 있다. API 형태는 VRML이나 Open Inventor와 비슷한 형태로 볼 수 있다. 콘텐츠 제작 시 OpenGL ES와는 달리 3D 콘텐츠 제작에 필요한 많은 제어 함수를 API 자체적으로 제공하고 있으나 World 표현과 이에 대한 처리가 모두 규정된 SceneGraph 구조 내에서 처리되어야 한다.

(그림 5)는 M3G의 동작에 대한 흐름을 나타내고 있다.

나. JSR-239

JSR-239는 OpenGL ES 네이티브 3D 그래픽 라이브러리에 대하여 바인딩을 제공한다[6]. 기본 내용은 OpenGL ES와 동일하며, OpenGL ES의 기능을 Java에서 동작할 수 있는 환경을 제공한다.



(그림 6) Java 플랫폼 상에서의 모바일 3D 환경

(그림 6)은 Java 플랫폼 상에서 모바일 3D 응용을 개발하기 위한 환경을 나타내고 있다.

3. MPEG-4 SNHC의 표준화

MPEG은 동영상 멀티미디어 압축을 위하여 결성된 국제 전문가 그룹으로, MPEG-1, MPEG-2 등의 전세계적으로 널리 보급된 멀티미디어 파일 포맷을 표준화 하였으며, 현재에도 다양한 분야에서 사용되는 기술 표준화를 주도하고 있다[7]. 현재 MPEG에서 표준화하고 있는 분야 중 MPEG-4 SNHC는 모바일 3D에 대한 파일 형식 및 API에 관련된 표준화 활동을 진행중이다.

가. MPEG-4 SNHC

MPEG-4 SNHC 그룹의 목적은 합성물(지형정보를 가지는 3차원 물체, 텍스트, 동작 정보 및 합성음)의 정보를 압축하여 기존의 전통적인 동영상 압축 방법을 사용하는 미디어와 혼합하여 사용하는 것을 목적으로 한다. 이러한 목적을 위하여 기존의 MPEG 미디어 압축방식과는 다른 구조의 정보(3D 정보)를 압축한다[8].

나. AFX

MPEG-4 AFX(ISO/IEC 14496-16)는 상호작용이 가능한 3차원 지형, 동작 및 구조 정보를 조작 처리하는 도구들의 집합이다. AFX는 기존의 MPEG-4 SNHC의 도구 집합을 포함하고 있으며, 이러한 도구 이외에 기능 확장을 위한 다양한 도구와 이러한 도구들을 추가로 지원할 수 있는 구조를 포함한다.

다. 3D 압축 파일

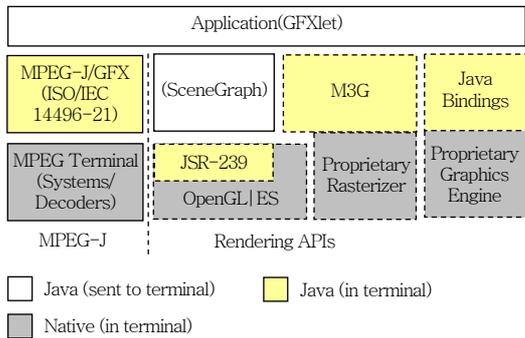
Mobile 3D 압축 프로파일은 SNHC 및 AFX에서 제공되는 도구들을 사용하여 모바일 3D에서 필요한 가장 기본적인 지형 및 동작 정보를 압축하기 위한 도구만을 모아 MPEG 시스템 구조와 별도로 모바일 환경에서의 응용을 목적으로 제안된 새로운

프로파일이다[10]. 이 프로파일은 기존 MPEG-4 시스템의 복잡성을 제거하고, 모바일 환경에서 필요한 3D 지형 정보 및 동작 정보를 MPEG 툴을 사용하여 압축한다.

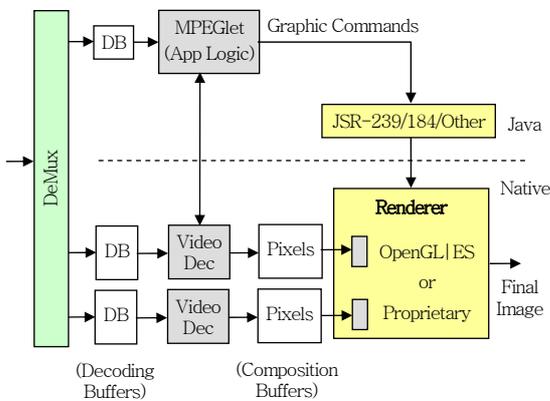
라. GFX

GFX는 MPEG-4 SNHC가 미리 정의된 bit-stream이 아닌 실시간에 특정 애플리케이션에 의하여 구성되는 경우에 사용되기 위하여 정의된 API이다.

MPEG에서는 애플리케이션을 정의하고 전송하는 방식으로 Java를 사용하고 있으며, MPEG 내에서 사용되는 Java 애플리케이션을 MPEG-J라는 형태로 전송하고 있다. GFX는 이러한 MPEG-J 환경에서 MPEGlet이라는 Java 인터페이스를 구현하며,



(그림 7) GFX 구조 및 API Interface 정의



(그림 8) MPEG-4 GFX 스트림 디코더

GFX에서 정의하는 멀티미디어 및 3D API를 포함하는 GFX 확장 API를 지원하여 GFXlet을 구성할 수 있게 한다[9].

(그림 7)은 프로토콜상의 GFX의 위치와 타 표준 스택 간의 연관성을 보여주고 있다.

(그림 8)은 MPEG-4 디코더에서 미디어 데이터와 GFX 스트림을 수신하고, 디코딩하여 최종 화면으로 렌더링하는 과정을 보여주고 있다.

III. 국내 모바일 3D 표준 활동

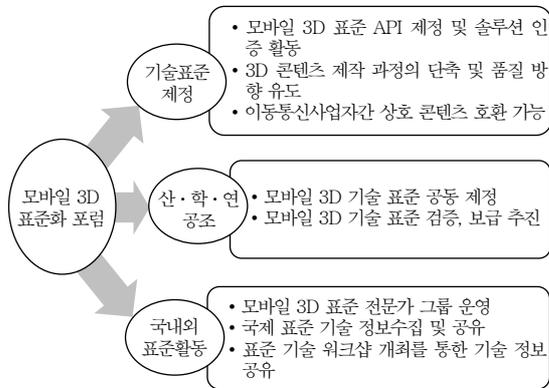
국외에서는 단말기 제조사, 그래픽 하드웨어 제조사, 솔루션 제작사를 중심으로 MPEG, 크로노스, JCP와 같은 표준화 기구를 통해 모바일 3D 표준화 활동이 수행되어져 왔으나, 국내에서는 표준화 제정 이전에 모바일 3D 서비스가 먼저 시작되었다.

국내 표준화 제정 및 기구의 부재로 해당 업체들은 국외 표준화 기구에 의존할 수 밖에 없는 결과를 초래하였다. 그에 따라 표준화 제정 및 적용의 필요성이 부각되면서, 국내에서도 2004년 4월 모바일 3D 표준화 포럼이 설립되어, 현재 표준화 제정 작업에 매진하고 있다. 또한 SKT에서는 모바일 솔루션으로 GIGA 플랫폼을 제시하고 있다.

모바일 3D 표준화 포럼에는 이동통신사, 단말기 제조사, 플랫폼 제작사, 하드웨어 솔루션 제작사, 소프트웨어 솔루션 제작사, 콘텐츠 제작사, 대학 및 연구소를 포함하여 50여 개의 기관회원이 참여함으로써 산·학·연 연계 협력체제를 구성하여 활동을 수행중에 있다.

모바일 3D 표준화 포럼은 총 5개의 분과(3D 엔진, 모바일 3D 사운드, 애플리케이션 레이어, 모바일 콘텐츠, 정보 및 기획)로 구성되어 있으며, 모바일 3D API의 표준화를 위한 TFT와, MPEG-4 SNHC 활동을 위한 TFT를 운영하고 있다.

모바일 3D의 국·내외 기술 동향 파악 및 분석을 기반으로 국내 표준안을 제정하여 모바일 3D 기술 개발을 유도함으로써 국내 모바일 3D 산업의 활성화



(그림 9) 모바일 3D 표준화 포럼 활동

화와 더불어 해외경쟁력 확보를 통한 해외 시장 공략을 주요 역할로 삼고 있다[1].

(그림 9)는 모바일 3D 표준화 포럼의 활동으로 기술표준 제정, 산·학·연 공조 및 국내외 표준화 활동에 대한 수행 업무를 나타내고 있다.

1. SKT의 GIGA 플랫폼 표준화 동향

GIGA 플랫폼이란 이동전화의 그래픽 기능을 강화하기 위해 별도의 그래픽 전용 칩과 소프트웨어를 탑재하여 단말기의 화질과 그래픽 처리 속도 향상을 가능케 하는 모바일 솔루션을 의미한다. SKT는 GIGA를 통해 멀티미디어/엔터테인먼트의 모바일 표준화를 만들겠다는 전략이다. GIGA는 WIPI와는 별도로 추가적인 API를 제공함으로써 모든 애플리케이션들이 3D 가속 기능을 활용할 수 있도록 하는 형태의 구조를 가지고 있다. 현재 GIGA 2.0 표준에서는 모바일 3D 그래픽 API 표준으로 EGL을 포함하여 OpenGL ES 1.0을 채택하고 있다. 또한 각종 하드웨어 가속기의 표준화를 OpenGL ES를 바탕으로 추진하고 있으며, 향후 OpenGL ES 1.1을 GIGA 2.0 이후 버전에 채택할 예정이다.

2. 모바일 3D API 요구사항 분석

현재 모바일 3D 표준화 포럼에서는 국내 표준화 API의 제안을 위하여 모바일 3D API의 요구사항을

국내 모바일 업체들로부터 수렴하는 단계에 있으며, 이러한 요구사항의 도출이 완성되면, 수렴된 요구사항을 바탕으로 국내 모바일 3D API의 초기 형태가 제안될 것이다.

3. MPEG-4 3D 압축 프로파일 제안

콘텐츠 확보 및 콘텐츠 제작 유통의 활성화를 위하여 모바일 3D 표준화 포럼에서는 3D 파일 포맷을 표준화하는 작업을 진행하고 있다. 이러한 3D 파일 포맷 표준화 과정에서 전송 효율을 높이기 위하여 3D 정보의 압축이 필요하게 되었다. 이러한 요구사항을 만족시키기 위하여 기존 MPEG-4 SNHC에서 제안된 각종 3D 압축 기법을 적용하여 모바일 환경에서 적용이 가능한 파일 구조를 제안하였다. 이 파일 구조는 MPEG-4 3D 압축 프로파일의 형태로 MPEG 표준화 회의에 제안되었으며, 현재 표준안에 채택되기 위한 과정을 거치고 있다[11].

IV. 모바일 3D 표준의 발전 방향

모바일 3D 표준의 발전방향은 크게 3가지로 볼 수 있다. 첫째는 현재 PC 수준의 3D 그래픽 성능을 지원하는 모바일 3D 그래픽 API의 고성능화가 이루어질 것이고, 둘째는 모바일 3D 게임에서 효율적인 사용이 가능한 3D 게임 데이터의 압축을 포함한 게임 데이터 포맷의 표준과 모바일 3D 그래픽 API를 기반으로 한 상위 수준의 애니메이션 및 3D 콘텐츠 제작에 필요한 API에 대한 표준화가 이루어질 것이다. 이는 현재 Java API를 사용하는 JSR-184와 대조하여 C 언어를 사용하여 구성하는 API를 의미한다. 마지막으로, 인공지능, 물리 시뮬레이션 등 멀티미디어의 품질 향상을 위한 기능에 대한 API 표준화가 활발하게 이루어질 전망이다.

모바일 3D 그래픽 API의 표준에서는 크로노스 그룹이 가장 활발하게 활동을 하고 있는 가운데, 올해 초에 전세계 PC API 시장을 독점해 왔던 마이크로소프트사가 Direct3D Mobile이라는 API를 발표

하면서, 모바일 3D 표준화에 본격적으로 뛰어들었다. 앞으로 OpenGL ES와 Direct3D Mobile의 대결구도로 전개될 전망이다.

(그림 1)의 OpenGL ES의 로드맵에서, 2.0 규격에 대한 내용을 살펴보자. OpenGL ES 2.0의 규격은 풀 세트의 OpenGL 2.0을 기반으로 개발된 것이지만, 고급 셰이더 언어의 지원 체제에 있어서 약간의 차이가 있다. OpenGL 1.5는 고급 셰이더 언어의 지원이 옵션으로 취급되었지만, 풀 세트 OpenGL 2.0에서는 이것이 완전 표준 지원이 되어, GPU 드라이버측은 필연적으로 실시간 고급언어 셰이더 컴파일러를 내장하게 된다. 탑재하는 메모리를 필요 최소한으로 해야 하는 컴퓨터 기기나 가정용 게임기 등에서 이 구조는 지나치게 큰 것이 되기 때문에, 프리컴파일된 셰이더의 실행만을 지원하든가, 혹은 중간 언어의 형태로부터의 재구성/최적화까지를 지원하는 것이 될 것이다.

인공지능, 물리 시뮬레이션 등 멀티미디어의 품질 향상을 위한 기능에 대한 API 표준화는 크로노스 그룹에서 2004년에 발표한 OpenMAX에 그 내용을 포함하고 있으며, 현재 규격 제정을 위한 활동중에 있다. OpenMAX는 표준화 동향에서도 살펴보았지만, 물리학, 기하학, 이산수학, 비선형수학, 신호 해석 등의 각종 수치계산 방법의 표준 API를 제정하는 것으로 크로스 플랫폼을 지원하고, 하드웨어 가속을 포함한다. 원래는 프로그래머블 DSP용의 API로서 시작하였지만, 적용 범위를 GPU나 CPU에까지 넓혀 나갈 예정이다.

초기 버전에서는 FFT(고속 푸리에 변환), DCT(이산 코사인 변환) 같은 하층 레벨의 연산 라이브러리를 메인으로 진행하고 있지만, 장래에는 인체의 키네매틱스(운동학)나 차량의 물리와 같은 3D 게임이나 시뮬레이터 등에 사용되는 물리 엔진의 모형을 포함할 것이다. 또한 각종 연산을 대상 하드웨어에서 가속해서 실행할 수 있는 구조를 제공하기 위해, 예를 들면 게임의 경우 그 물리 엔진부를 업계 표준 API를 사용하기만 하면 투과적으로 하드웨어 가속이 되는 형태로 소프트웨어의 개발을 진행할 수 있는

것이다.

이러한 프로그래머블 DSP용 API에 대한 표준의 적용은 PC에서보다 전용 모바일 기기에 더 적합하기 때문에, 모바일 3D 표준화에서 새로운 이슈로 떠오를 전망이다.

V. 결론

모바일 3D API에 대한 표준화는 3D 게임폰 등의 이동성 서비스에 대한 요구 증대로 모바일 콘텐츠에 수요증가와 함께 더욱 중요하게 되었다.

세계 IT 분야에서 모바일 시장의 비중은 점차 커지고 있으며, 이러한 모바일 시장의 기술을 선도하기 위하여 세계 우수기업이 기술을 표준화하고 선점하기 위한 기초작업을 이미 1990년대에 선행하였으며, 현재는 이러한 기술 위에서 실용 및 응용기술과 기존 PC 및 워크스테이션 시장에서 검증된 3D 기술이 모바일 시장에서 실용화를 위한 다양한 검증작업이 동시에 이루어지고 있다.

현재 진행중인 표준화가 완료되면 모바일 콘텐츠 개발 기간의 단축으로 시장 선점에 유리하게 되며, 개발자의 모바일 3D API 사용의 통일 규격으로 인하여 모바일 콘텐츠의 고품질을 유지할 수 있게 된다. 또한 모바일 3D 콘텐츠 분야의 국내 기술 선점으로 인한 해외시장 경쟁력을 높이고, 표준 기술을 미리 확보하여 시장 선점을 노릴 수 있다.

하지만 표준화는 양날의 칼날과 같아서 기 표준화된 기술에 대해서는 그 표준 자체를 사용하는 것에 제한이 없고, 이를 바탕으로 하는 시장 경쟁이 치열해진다. 표준화를 통하여 외국 기업에 대한 기술적인 우위를 확보할 수 있는 기반을 이룰 수 있으며, 이는 국내 모바일 시장의 규모와 기술력으로 볼 때 외국 시장 선점에 커다란 이점으로 작용할 것이다.

본 고에서 살펴본 모바일 3D 그래픽스 분야는 크로노스 그룹의 OpenGL ES와 M3G, 그리고 MPEG-4 SNHC의 3D 압축 프로파일 제안 활동과 GFX 표준화 과정이다. 이러한 표준화 활동을 통하여 모바일 3D 분야에 참여하는 기업과 시장이 재편

될 것이며, 이에 대한 국내의 대응으로는 모바일 3D 표준화 포럼을 중심으로 모바일 3D API 표준화 활동의 결과와 향후 방향에 대하여 논의해 보았다. 또한 MPEG-4 SNHC의 3D 압축 프로파일의 제안 활동과 검증 과정에 대한 진행 상황을 살펴보았다.

향후 모바일 3D 표준화 분야의 발전방향으로는 하드웨어가속기 기반의 모바일 3D 기술이 더욱 고성능화 되는 것과 3D 게임 데이터의 표준화 및 애니메이션과 3D 콘텐츠 제작을 위한 API 표준화 진행, 그리고 멀티미디어 품질향상을 위한 인공지능 및 물리 엔진 기능에 대한 API 표준이 진행될 것으로 보인다.

표준화의 특성상 관련 기업들의 적극적인 관심과 참여가 중요하며, 또한 표준화 활동 과정에 있어서도 모바일 3D 산업의 가치사슬을 형성하고 있는 각각의 사업 주체들의 적극적인 참여를 이끌어 내는 것 또한 중요한 활동 중의 하나일 것이다.

또한 모바일 3D API에 대한 국내 표준을 국제 표준과 연계를 통하여 국내외 세계적인 모바일 인프라를 바탕으로 한 관련 기술 선도와 시장 선점에 큰 영향력을 발휘할 수 있도록 사업적 분위기를 조성하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

약어 정리

3D API	3-Dimensional Graphics Application Programming Interface
AFX	Animation Framework eXtension
CPU	Central Processing Unit
DCT	Discrete Cosine Transform
DSP	Digital Signal Processing
FFT	Fast Fourier Transform
GFX	Graphics Framework eXtension
GI/GA	Graphic Instruction Graphic Acceleration
GPU	Graphics Processing Unit
IT-SoC	Information Technology-System on Chip

J2EE	Java 2 Platform Enterprise Edition
J2ME	Java 2 Platform Micro Edition
J2SE	Java 2 Platform Standard Edition
JCP	Java Community Process
JSR	Java Specification Request
M3G	Mobile 3D Graphics API for J2ME
MMORPG	Massive Multiplayer Online Role Playing Game
MPEG	Motion Picture Expert Group
SNHC	Synthetic and Natural Hybrid Coding
TFT	Task Force Team
VRML	Virtual Reality Markup Language
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WIPI	Wireless Internet Platform for Interoperability

참고 문헌

- [1] 2004년도 정보통신표준화전략포럼 최종연구보고서, “모바일3D 표준화 포럼 운영.” 한국정보통신기술협회, 2004. 12.
- [2] 2004 정보통신연감, 전자신문사, 2004.
- [3] <http://www.khronos.org>, Khronos Group
- [4] <http://www.jcp.org/en/jsr>, Java Specification Request
- [5] <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr184/index.html>, JSR184
- [6] <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr239/index.html>, JSR239
- [7] <http://www.clicktechnology.co.kr/snhc/src/index.html>, MPEG-4 SHNC
- [8] <http://www.chiariglione.org/mpeg/faq/mp4-snh/mp4-snh.htm>
- [9] <http://www.chiariglione.org/mpeg/tutorials/technologies/mpj-gfx/>, MPEG document N7175
- [10] 3D compression profile proposal, MPEG document M11922, 2005.
- [11] MPEG-2 and MPEG-4 profiles under consideration, MPEG document W6824, 2005.