

모바일 3D 기술 현황과 모바일 3D 콘텐츠

김은지*, 정일홍*

1. 서론

최근 10년간 전 세계적으로 모바일 시장은 매우 빠른 속도로 급격한 성장을 해오고 있다. 또한 10억대 이상의 이동전화가 현재 사용 중에 있으며 수년 내에 그 수는 더 커질 것으로 전망되고 있다. 이런 경향에 비추어 주요 이동통신 사업자, 단말기/칩 제조업체, 콘텐츠 제공업자들 사이에는 모바일 3D분야가 가장 커다란 이슈가 되고 있다. 모바일 3D분야는 네트워크와 단말기 기술의 발전으로 인해 고속도의 성장을 거듭해 왔다. 불과 10여 년 전의 핸드폰과 지금의 핸드폰은 마치 다른 기기의 출현과 같은 생각이 들 정도로 그 기능과 모양이 달라졌다. 모바일 단말기는 규모가 작아지기 시작했고, 벨소리도 처음엔 단음에서 지금은 128폴리를 지원하고 있으며, LCD 화면 또한 지원하는 화소가 상상을 넘어서고 있다. 하지만 높은 기대치의 사용자 요구를 만족시키고 이동통신 사업자들과 단말기 및 칩 셋 제조회사들은 자사의 경쟁력을 강화해 주기 위한 새로운 대안으로 모바일 3D 분야가 떠오르고 있다 [1].

또한 모바일 컨버전스가 빠르게 이루어짐에 따라 이동전화는 음악, 사진, 게임, TV, PC 등의 기능이 융합된 매우 정교한 기기로 변화하고 있으며 이에 따라 모바일 콘텐츠 시장의 규모는 점점 더 확대되어 가고 있다 Informa Telecoms & Media는 모바일 엔터테인먼트 업계의 총수익이 2010년에는 370억 달러에 이를 것으로 추산하고 있다. 현재의 휴대기기 성능은 PC 수준

의 3D 콘텐츠 구현을 넘볼 정도까지 향상되었고, 이는 핸드폰에서의 가상 쇼핑몰과 같은 가상현실 콘텐츠 서비스까지 가능하게 할 것이다. 이러한 시점에서 본 논문에서는 모바일 기기용 3D 콘텐츠 제작을 가능하게 하는 모바일 3D 엔진기술에 대해서 살펴보고, 모바일 3D 기술의 표준화 동향과, 하드웨어적으로 모바일 3D를 지원하는 칩 셋을 제공하는 회사들에 대해서 알아본 후, 이를 기반으로 한 휴대폰 및 PDA에서의 3D 엔진과 콘텐츠에 대해서 살펴보도록 한다.

2. 모바일 3D 기술 개요

2.1 모바일 3D 엔진의 구조

모바일 3D 엔진 구조의 기본적인 구조는 기존 PC 등에서 구현되어 있는 다른 3D 엔진과 같다. 기본적으로 정점(vertex)과 면(face)의 집합을 나타내는 데이터들이 그래픽 파이프라인을 통과하면서 각종 계산과 처리를 거친 후 화면 위의 여러 픽셀로 나타나게 되는 과정을 구현하여 주는 것이 바로 3D 엔진이다. 일반적인 PC나 Workstation인 경우 OpenGL이나 혹은 DirectX가 이러한 역할을 해 준다[4].

모바일 환경의 경우 대부분의 3D 가속을 하기 위한 전용 하드웨어를 제공하는 단말기가 아직은 그리 많지 않다. 그래서 그래픽 처리는 CPU의 메모리 일부분을 LCD 드라이버에 연결하여 화면에 출력시켜주는 것이 대부분이며, 출력되는 화소의 수도 PDA의 경우 320×240 크기가 일반적이고, 더 해상도가 낮은 경우도 많다. 또 LCD 화면의 크기 역시 3.8인치 내외의 것들

* 대전대학교 컴퓨터공학과

이 사용되며, 출력되는 색의 수 역시 8bit, 16bit, 24bit 등이 하드웨어에 따라 고정되어 지원된다. 이러한 제한된 환경은 3D 엔진 자체의 성능에 상당한 제약을 준다. 또 모바일 환경은 저전력 환경이어야 하는데, 주파수가 높은 버스는 전력 소모가 많으므로 모바일 환경의 버스는 대부분 낮은 주파수를 사용한다. 따라서 엔진의 성능은 3D 엔진이 구동되는 CPU의 속도와 버스의 성능에 의하여 결정된다[4].

2.2 모바일 3D 엔진의 구성

모바일 3D 엔진은 기본적으로 세 개의 모듈로 구성된다. 첫 번째로 전처리에 해당되는 부분은 주어진 3D 데이터 구조를 순환하면서 그래픽 파이프에서 처리할 수 있는 정점 및 면의 정보 형태로 가공한다. 두 번째로 Transform Pipe 부분은 그래픽 카드의 T&L 부분에 해당하는 부분으로 주어진 정점들을 화면상에서의 좌표를 계산하고, 보이지 않는 면이나 혹은 정점을 제거하고, 화면 모서리에서 잘린 면을 재구성하는 역할을 한다. 마지막으로 Rasterizer는 모바일 3D 엔진의 핵심부분으로 Transform Pipe에서 계산된 면의 정점들의 색상과 화면상의 좌표를 사용하여 실제 그림이 출력되는 화면 픽셀의 색상을 계산하여 pixel buffer에 저장하는 역할을 담당한다. [그림 1]은 모바일 3D 엔진의 구성도를 보여주고 있다[4].

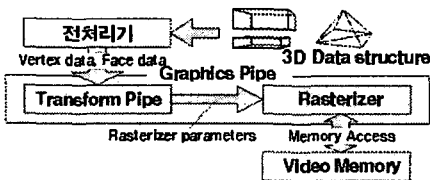


그림 1. 모바일 3D 엔진의 구성도

3. 모바일 3D 기술의 표준화

3.1 모바일 3D의 국제 공개 표준 : OpenGL-ES

최근 모바일 3D 관련 업체들의 화두는 국제 공개 표준으로 부각되고 있는 OpenGL-ES(OpenGL for

Embedded Systems)이다. 현재 국내외 이동통신사, 단말기/칩 제조사, 3D 엔진 개발사 할 것 없이 OpenGL-ES를 수용하여 제품을 개발하고 있다. 모바일 시스템용 그래픽 인터페이스 개발 동맹인 크로노스 그룹(Khronos Group)이 OpenGL-ES Ver.1.0을 비준한 이래, 임베디드 및 이동형 단말장치에서의 오디오, 비디오, 2D, 3D 그래픽 API 와 저작환경의 표준화를 추진하는 컨소시엄 형태의 표준화 그룹으로서 2000년 1월 3DLabs, Discreet, Evans & Sutherland, Intel, NVidia, SGI, ATI 등 그래픽 및 미디어 관련 회사들을 중심으로 설립되었다[2,6,10].

(1) OpenGL-ES의 Framework

OpenGL-ES는 휴대용 단말기나 기기, 임베디드 디스플레이 상에서 보다 향상된 2D/3D 그래픽 성능을 제공하기 위해 무료로 배포되는 Low-level단의 경량 API이다. OpenGL-ES는 OpenGL을 기반으로 하되 사용빈도가 낮거나 불필요한 부분을 제거한 OpenGL 1.3의 subset으로 S/W 애플리케이션과 H/W 혹은 S/W 그래픽 엔진 간에 초경량의 API를 제공한다. OpenGL-ES의 스펙은 몇 개의 프로파일로 구성된 정의를 포함하며, 각 프로파일은 OpenGL-ES에 특화된 몇몇 추가 Extension이 추가된 OpenGL 1.3의 서브셋이다. 현재 OpenGL-ES 1.1 표준 규정 제정은 완료된 상태이며, 2005년 상반기에 버전 1.1에 대한 conformance test 가 발표되었다.

- Profile

현재 스펙은 OpenGL 1.3의 Subset으로 OpenGL의 장점을 유지하고, 모바일 환경에 요구되는 기능만을 제공하며, 중복성과 고비용을 회피하며 사용되지 않는 기능은 제거한 간소화된 3D 규격인 Common Profile과 Common-Lite Profile의 두 가지 Profile 형태를 지원한다. [그림 2]는 두 가지 형태의 Profile을 보여주고 있다. Common Profile은 PDA, STB나 키오스크 같은 광범위한 디바이스에서의 사용을 위해서, Common-Lite Profile은 핸드 셋과 같은 최소화된 모바일 디바이스에 사용을 위해서 제공된다.

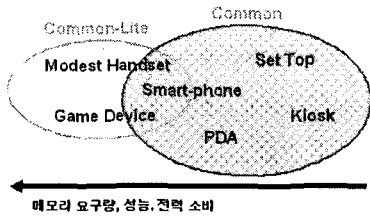


그림 2. Profile

- Conformance

표준 규격을 따르고자 하는 기업들의 구현물은 반드시 규격에 부합하는지에 대한 일치 혹은 호환성 테스트를 거쳐야 하며, 이러한 테스트에 대한 정의는 OpenGL-ES 규정문서의 일부로 유지, 관리되고 있다.

- Extensions

OpenGL-ES는 해당 규격을 따르고자 하는 개별 기업들이 새로운 기능을 추가할 수 있도록 일련의 표준 Extension을 지원한다. 표준 Extension은 프로파일 정의에 맞추기 위한 다양한 서브 세팅들이 일관된 형태를 유지하도록 하는 데 목적이 있다. 물론 개별 사용자들의 독자적인 Extension이나 OpenGL의 Extension을 사용할 수도 있다. 결국 개별 Extension은 필요에 따라 제외 혹은 추가되어질 수 있다.

- EGL (플랫폼 인터페이스 레이어-H/W 연동 Layer)

OpenGL-ES는 EGL(Embedded Graphic Library)이라는 공용 플랫폼 인터페이스 레이어를 포함하고 있는데, EGL은 플랫폼이나 운영체제와 상관없이 그래픽 작업을 사용할 수 있게 도와주는 것이다. 즉, 플랫폼이나 운영체제가 다른 환경에서 작동하고 있는 렌더링 엔진에서도 원하는 그래픽 작업을 할 수 있게 도와주는 함수들을 지원해 주는 역할을 한다.

(2) OpenGL-ES 발전 방향

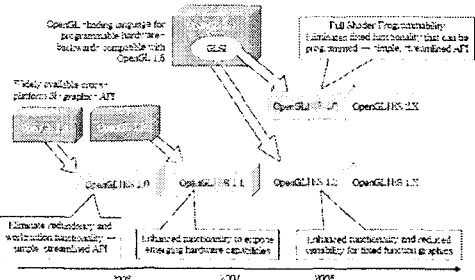


그림 3. OpenGL-ES 발전 방향

3.2 자바환경을 위한 표준 3D 그래픽 API :JSR(Java Specification Request)-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 상위 레벨의 API에 대한 필요성이 대두되었고, 필요성의 충족의 일환으로써 J2ME 환경에서 모바일 3D를 지원할 수 있도록 만든 상위 레벨의 패키지가 JSR-184이다[1].

최근 OpenGL-ES와 더불어 주목을 받고 있는 것이 JSR-184이다. 세계 GSM시장은 유럽을 중심으로 미국과 중국 등 전 세계 통신시장의 70%를 차지하고 있다. 특히 GSM폰은 시장 규모가 CDMA의 4배에 달하고, 원가는 15% 정도 저렴해 훨씬 이익이 보장되는 분야로 각광받고 있다. 이에 따라 국내에서도 유럽 및 중국 등 GSM폰 시장에 진출하려는 업체들이 나날이 증가하고 있으며, 실제로 국내 메이저 단말기 제조업체들의 GSM폰 수출량도 급격히 증가하고 있다.

이처럼 유럽 등 GSM폰 시장을 예의 주시하며 시장 점유를 위해 노력하는 수많은 칩, 단말기, 콘텐츠 등 관련 업체들은 자신들의 제품을 차별화하기 위해 속속 3D를 도입하고 있으며, 이를 위해 대부분의 GSM폰이 채용하고 있는 자바 환경에 최적화된 3D 그래픽 API를 필요로 하게 되었다. 이러한 필요를 충족시키

기 위해 제정된 것이 J2ME를 위한 표준 3D 그래픽 API인 JSR-184이다.

◎ JSR-184 기술

J2ME 환경에서 3차원 그래픽을 구현하기 위해 low-level인 OpenGL을 이용할 경우, 코드가 길어져 MIDlet(MIDP Application)의 덩치가 커지므로 속도가 느려질 수밖에 없고 Java3D API를 이용할 경우엔 스펙의 양이 너무 방대하기 때문에 역시 MIDP(Mobile Information Device Profile)에 이용하기엔 적합하지 않다. 이러한 단점을 보완하기 위해 제안된 것이 JSR-184로 이는 J2ME를 위한 Standard 3D Graphics API로써 객체 지향적 언어인 자바의 특성을 이어받아 Object의 재사용과 공유를 원칙으로 한다.

JSR-184에서는 OpenGL과의 호환을 위해 immediate mode라고 불리는 방법으로 기존의 OpenGL에서 사용하던 3차원 그래픽의 표현 절차를 제공하는 것은 물론, retained mode라 불리는 scene graph 구조로 표현 가능하게 함으로서 각 부분의 참조 및 재사용이 가능하며 효율성을 높였다.

기존의 OpenGL에서 display list를 통해 유사한 기능을 제공하긴 하였으나 OpenGL-ES에서는 이를 지원하지 않는다. 그 외에도 JSR-184에서는 animation에 관련된 클래스들(Animation Track, Animation Controller, Keyframe Sequence)을 통해 Mobile 환경에서 animation을 쉽게 구현할 수 있게 해준다. OpenGL-ES와 JSR-184에서 사용되는 그래픽 개념이나 단계적 절차는 [그림 4]와 같이 동일하나 다만 표현하는 방식에서 차이를 보인다.



그림 4. 그래픽 표현 절차

결국 OpenGL-ES와 JSR-184는 동일한 절차를 통해 3D 그래픽을 표현하나 JSR-184에서는 OpenGL-ES에 정의된 모든 기능을 구현할 수 있으며, 절차적인 방식으로 표현되는 OpenGL-ES에 비해 구조적 개선과 기

능적 개선이 이루어졌다고 볼 수 있다[1]. [그림 5]는 JSR-184에서 표준 규약간의 관계를 보여주고 있다.

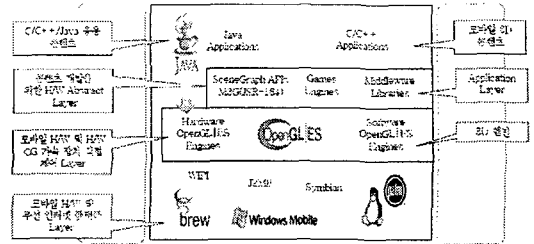


그림 5. 표준 규약간의 관계

4. 모바일 3D 관련 칩 제조사들의 동향

◎ Qualcomm : OpenGL-ES 표준 지원 및 휴대전화 차세대 베이스밴드 프로세서 MSM7xxx 시리즈에 ATI 사의 IMAGEON 코어 채용

베이스밴드 프로세서 MSM6100 이후로는, DSP 베이스의 3D 폴리곤 그래픽 기능을 지원하고 있는 것으로 보이는데, 이러한 3D 기능을 이용하는 API로써 OpenGL-ES Common Lite 프로파일(고정 소수점 연산)과 EGL(플랫폼 인터페이스 레이어)을 제공하는 것이 2월에 공개된 최신의 Q3Dimension의 데이터 시트에 명기되어 있다.

Qualcomm은 또한 ATI Technologies사와 무선 3D 게이밍 플랫폼 공동 개발에 관한 제휴를 체결했다고 공식 발표했다. Qualcomm은 앞으로 출시될 MSM7xxx 칩셋에 ATI IMAGEON 기술을, MSM6xxx 칩 셋에는 IMAGEON ASIC 인터페이스를 탑재할 것으로 밝히고, 앞으로 출시될 3D 관련 하드웨어 기술을 ATI에서 공급받게 될 예정임을 강조했다. 이번 협력을 통해 Qualcomm의 산업 표준 API인 BREW 솔루션과 ATI의 IMAGEON이 제공하는 PC 수준의 3D 기술이 결합되어 손쉽고 강력한 모바일 3D 환경의 구축이 가능케 되었다. (Qualcomm사의 차세대 칩 셋 MSM7xxx 시리즈는 동일 칩에 통신전용 베이스밴드 프로세서(ARM9 코어)와 애플리케이션 실행 전용의 고성능 프로세서 (ARM11 코어)를 함께 탑재한 것으

로 (one chip, twin CPU 구성) 3D 그래픽스 기능이 대 폭 강화된 버전이다.)

● Texas Instruments : Texas Instruments사는 휴대전화, PDA와 같은 휴대기기용 애플리케이션 프로세서 플랫폼 OMAP의 차세대 아키텍처인 「OMAP 2」 (All-in-One Entertainment 아키텍처)와 OMAP2에 기반을 둔 애플리케이션 프로세서 칩 「OMAP2410」, 「OMAP2420」를 발표

Texas Instruments사의 OMAP계 제품은 현재의 애플리케이션 프로세서 칩 시장에서 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 따라서 차세대 OMAP계 제품에 OpenGL-ES 지원 3D 그래픽스 코어가 표준 채용된다는 것은 모바일 3D와 OpenGL-ES의 보급에 큰 의미를 부여한다 할 수 있다. OMAP2는 OMAP의 CPU 코어와 DSP 코어의 조합 위에 제 3의 주요 컴포넌트로서 GPU 코어가 더해지는 것으로 이를 채용한 제품들은 특히, 유럽의 휴대전화 시장에 있어 본격적인 3D 그래픽스 기능을 탑재한 휴대전화의 보급을 촉발시킬 것으로 기대된다.

3D 그래픽스 코어와 더불어 주목받고 있는 점은 CPU 코어가 ARM11 마이크로 아키텍처의 ARM1136JS-F이고 고성능일 뿐만 아니라 단정도/배정도(Double Precision)의 부동 소수점 연산을 행할 수 있는 FPU Coprocessor를 CPU 측도 구비하고 있다는 것이다. (*FPU는 VFPv2를 설정한 VFP11로 삼각함수, 로그함수, 제곱근 등 복잡한 연산에 대응) 이것에 의해 OMAP2 칩을 탑재한 휴대 전화용의 애플리케이션 소프트웨어에서는 표준으로 float형/double형 변수가 사용될 수 있을 것으로 여겨지며, 이는 휴대전화 향의 본격적인 3D 게임 개발을 용이하게 할 것으로 기대된다.

● ATI : OpenGL-ES 1.0 규격의 3D 그래픽스 지원 휴대전화 향 멀티미디어 칩 「IMAGEON 2300」 발표

ATI Technologies사는 3D 폴리곤 그래픽에 대응한 휴대전화용 멀티미디어 칩으로써 IMAGEON 2300을 정식 발표했다. 현재는 샘플 제조 단계로 양산 출하는 2004년 1/4분기 내로 예정되어 있다.

IMAGEON 2300 위에 2MB의 SDRAM을 동일 패키지 안에 적용한 IMAGEON 2320도 라인업 되어 있다. 2MB의 SDRAM은 지금까지의 휴대전화 향 3D 그래픽스 계열 제품에는 없었던, 대용량의 비디오 메모리로 본격적인 3D 게임 및 애플리케이션 소프트웨어의 등장 기대된다.

IMAGEON 2300의 최대 특징은 OpenGL-ES 1.0 규격을 따르는 3D 폴리곤 그래픽 기능이다. 지금까지의 IMAGEON은 3D 기능을 구비하고 있지 않았었다. OpenGL-ES 1.0외에, 일본의 HI사가 「Mascot Capsule Engine Micro3D Edition Ver.4」에서의 IMAGEON 2300 지원을 표명하고 있다.

IMAGEON 2300의 주요 성능은 초당 1백만 정점(vertices) 및 1억 픽셀을 처리하며(알려진 바에 따르면 100M Pixel/Sec Fill-rate시의 동작 클럭은 「100MHz」로 픽셀 파이프라인은 1개, 파이프 라인 당 하나의 텍스처 유닛 정도라고 함), 피크 전력소모가 75mW에 불과하다.

● NVIDIA : Shader를 지원하는 OpenGL-ES/Direct3Dm 대응 휴대전화 향 3D 그래픽스 IP 코어 GoForce 3D(AR10) 릴리스 발표. 휴대전화/PDA 향 3D 그래픽스 애플리케이션 SDK 1.0 공개

NVIDIA사는 휴대전화 향 3D 코어 GoForce 3D (AR10)의 릴리스를 발표했다. 칩이 아닌 IP 코어의 라이선스라는 형태로 제공이 되며, 발표와 동시에 공급 가능한 것으로 되어 있다. GoForce 3D는 NVIDIA사의 첫 번째 휴대기기 용 3D 그래픽스 제품이며, 또한 SoC 향 IP 코어의 라이선스라는 공급 형태도 처음이라고 여겨진다.

GoForce 3D (AR10) 코어는 기존의 OpenGL 아키텍처에 기반하고 있으며, 모든 지오메트리 및 픽셀의 프로세싱은 하드웨어 상에서 실행된다. 이 제품의 가

장 큰 특징은 휴대전화 향 3D 그래픽스 제품으로서는 처음으로 「Shader」의 지원을 내세우고 있다는 점이다. Shader는 기본적으로 저장 공간 및 전력의 절감, 향상된 실사 같은 비주얼 효과라는 이점을 제공한다.

또 하나의 큰 특징은 NVIDIA사의 독자적인 저소비 전력 기술인 「nPower」를 지원하는 것으로 이는 동종 소프트웨어 기반의 솔루션보다 10배 이상의 높은 에너지 효율을 지니고 있다.

● Renesas : 세계적으로 휴대전화 용 애플리케이션 전용 처리 프로세서(「SH-Mobile」 시리즈)를 앞서 제품화한 Renesas는 「SH-Mobile V2」에 미쓰비시 전기사와 공동 개발한 3D 폴리곤 그래픽 코어 「Z3D III 그래픽스 엔진」을 탑재하고 있음을 명백히 하였다. 신 코어 Z3D III의 성능은 폴리곤 그래픽 Rate (peak 값)이 「100만 폴리곤/초」, 픽셀 Fill-rate (peak 값)이 「1650만 픽셀/초」로 명시되고 있다

5. 모바일 3D 콘텐츠 사례

이상 살펴본 바와 같이 모바일 장치에서 3D를 구현하는 방법은 두 가지 종류가 있을 수 있다. 하드웨어적으로 3D 가속을 지원하는 경우와 소프트웨어적으로 3D를 표현하는 방법으로 나누어 볼 수 있었다. 여기서는 휴대폰 및 PDA에서의 3D 엔진과 콘텐츠에 대해서 살펴보도록 한다.

5.1 휴대폰용 3차원 엔진 사례

(1) 고미드의 휴대폰용 3D 아바타

고미드(www.gomid.com)의 3D 아바타 솔루션은 CDMA 방식의 3G 휴대폰에서 구동되는 3D 엔진이다. 기본적으로 3D 콘텐츠를 제작하기 위한 3D 엔진과 3D 아바타 시스템, 3D 월드 뷰어, 3D 저작도구로 구성되어 있다. 홈페이지상의 정보에 의하면 엔진의 사이즈는 50KB 정도이며, 엔진을 활용하여 응용프로그램을 제작할 경우 응용프로그램의 크기는 약 500KB 정도라고 밝히고 있다. 엔진의 성능은 500 폴리곤 정

도의 환경에 대해 초당 20장의 이미지를 그릴 수 있다. [그림 6]은 고미드의 휴대폰용 3D 아바타 화면을 보여주고 있다.



그림 6. 고미드의 휴대폰용 3D 아바타 화면

(2) 리코스시스템의 ReakoLiteM3D

리코스시스템(www.reakosys.com)의 ReakoLite M3D 엔진은 CDMA와 GSM 방식을 모두 지원하는 3D 엔진으로 2.5G 또는 3G 단말기에서 구동된다. Brew, J2ME, WITOP, GVM 등 다양한 모바일 플랫폼을 지원하며 엔진을 활용하여 제작된 응용프로그램 크기가 20MB 정도로 알려져 있다. 엔진의 성능은 그래픽 데이터 크기에 따라 달라지지만 대략 초당 7~10여장 수준의 성능으로 알려져 있다. [그림 7]은 ReakoLite의 MBD 엔진 화면을 보여주고 있다.

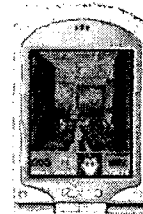


그림 7. ReakoLite의 MBD 엔진 화면

(3) HI Cooperation의 Mascot Capsule 엔진

일본 HI Cooperation(www.hicorp.co.jp)사의 의해 개발된 Mascot Capsule 엔진은 일본 NTT의 DoCoMo 505i 시리즈에 탑재되어 호평을 받은 3D 엔진이다. 엔진의 크기가 50KB, 엔진을 활용하여 제작된 응용프로그램의 크기가 1MB 정도로 알려져 있으며

다양한 3D 렌더링과 특수효과 기능을 제공한다.

C API 형태의 엔진과 Java API 형태의 엔진 2종을 제공하고 있으며 500 폴리곤 정도의 환경에 대해 초당 20 장 정도의 렌더링 성능을 제공한다. 이 엔진의 경우 PC나 Web 용 버전이 있어 One Source Multi Use 개념에 의한 콘텐츠 제작이 가능하다. [그림 8]은 HI Cooperation의 Mascot Capsule 엔진 화면을 보여주고 있다.

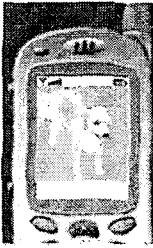


그림 8. Mascot Capsule 엔진 화면

5.2 PDA 기기에서의 3D 엔진과 3D 콘텐츠

(1) FatHammer사의 X-Forge 삼차원 게임 엔진

X-Forge 게임 엔진은 PDA나 멀티미디어를 지원하는 고성능 모바일 장치를 위한 효율적인 게임 엔진으로 3차원 게임의 시간과 예산을 30% ~ 50% 정도 감소시켜 줄 수 있으며 Pocket PC와 Palm 계열의 대부분의 PDA와 스마트폰에 쉽게 이식될 수 있다. 최근에는 Nokia의 게임 전용 휴대기기인 N-Gage에 FatHammer의 X-Forge가 탑재된 사례도 있다. [그림 9]는 X-Forge 엔진을 활용하여 제작된 3D 게임들의 예를 보여주고 있다.

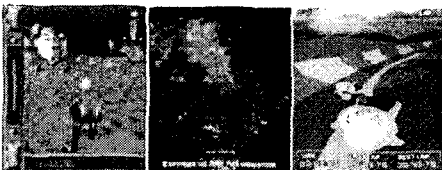


그림 9. X-Forge 엔진을 활용하여 제작한 3D 게임 스크린 샷

(2) PDA 환경에서 3차원 게임 사례

PDA 환경은 휴대폰보다는 기계적 성능이 뛰어나지만, 나름대로의 기술적 또는 기계적인 제약으로 인해 PC용 게임과 같은 화려한 3차원 게임을 제작하지는 못한다. 여기서는 PDA용으로 출시된 3차원 게임을 게임 내용에 따라 슈팅과 퍼즐로 분류하여 사례를 살펴보고자 한다.

● 슈팅 게임

슈팅게임은 함선, 전투기, 우주선, 전차 등의 다양한 무기나 혹은 개인용 무기를 발사하여 적을 물리치고 임무를 완수하는 게임이다. 지금까지 출시된 대부분의 PDA에서는 별도의 그래픽 가속 하드웨어 없이 게임의 그래픽 데이터를 전부 CPU가 처리하고 있어 완전한 3차원 데이터의 처리는 아직 어려운 상태이다.

● Puzzle 게임

3차원 퍼즐 게임 중에서 가장 기본적으로 생각할 수 있는 게임은 3차원 테트리스, PDA용으로는 Pocket Blocks 게임이 출시되어 있다. 또 PlayObject사는 Springer라는 3차원 퍼즐 게임을 출시한 바가 있는데, 이 게임의 목적은 3차원 공간의 작은 사각형에 놓인 용수철을 열쇠가 있는 사각형으로 이동시킨 후 다시 목적지까지 이동시키는 것이다. 사각형들이 삼차원 공간에서 다양한 방향으로 놓여 있어 사용자는 카메라를 잘 회전시켜서 다음에 이동할 사각형을 결정해야 한다.

6. 결론

지금까지 모바일 기기에서의 3D 데이터를 처리하기 위한 3D 엔진 기술과, 표준화 동향 그리고 모바일 3D 관련 칩 제조사들의 동향에 대해서 알아보았으며, 이를 이용한 3D 콘텐츠 사례에 대해서 간략히 살펴보았다.

국내·외 많은 기업들이 3D의 성능을 향상시키기 위해서 3D 하드웨어 가속을 지원하는 칩 셋을 개발하는 제조업체들과의 제휴를 하고 있으며, 칩 셋 제조업체들은 자사 제품의 차별화 및 경쟁력을 강화하기 위

해서 칩 셋 개발에 박차를 가하고 있다. 앞으로의 발전 방향은 3D 그래픽 처리를 위한 모바일 기기용 가속 하드웨어 장치의 개발 및 일반화이다. PC용 그래픽 가속 HW 장치 제작사인 ATI나 NVidia 등도 모바일 기기용 가속 장치 개발에 참여하고 있으며, 몇몇 국내 업체들의 약진도 눈에 띄고 있다. 모바일 기기용 H/W 장치 개발에 있어 확보해야 할 가장 중요한 기술은 3D 연산 수행 중에 발생하는 열로 인한 H/W 장치의 과열 방지 기술과 저 전력 H/W 설계 기술이라고 할 수 있다. 이러한 전용 가속 H/W가 장착될 경우 고성능 PC나 PS2, X-Box 등의 게임 콘솔에서나 구현이 가능했던 고품질 3D 콘텐츠의 모바일 기기 상에서의 구현이 가능해질 것이다. 하지만 3D 가속 칩만 채택했다고 해서 그동안 한계에 다다랐던 모바일 시장이 해결되는 것은 아니다. 이런 3D 모바일 장치를 이용한 디지털 콘텐츠 개발 분야 또한 많은 기술적 발전이 이루어져야 할 것이다. 하지만 국내만 보더라도 개발비용이 많이 들어가는 3D용 디지털 콘텐츠를 개발, 제공할 업체가 많지 않은 상황이며, 디지털 콘텐츠를 개발할 제작 인력 또한 턱없이 부족한 상황이기 때문에 이 분야를 이끌어 나갈 업체 및 인력의 확보 또한 중요한 하나의 과제로 남는다.

아울러 앞으로의 모바일 3D 기술의 발전 방향에 있어 가장 중요한 것은 바로 기술의 표준화이다. 현재는 Nokia, Ericsson, Motorola 등이 참여하는 Khronos 그룹과 Sun Microsystems 주도의 JSR 184 그룹이 모바일 3D 분야의 업계 API 표준을 제정하고 있으며 많은 업체들이 이들의 표준을 채택하여 상품을 개발하고 있다.

앞으로의 모바일 3D 분야의 기술 발전 역시 이러한 발전된 기술이 얼마나 표준으로 채택되어 많은 업체들에 의해 사용될 것인가에 의해 결정될 것이다. 특히 모바일 기기 업계, 이동 통신 업계만큼 메이저 업체에 의한 기술 채택이 시장에 큰 영향을 주는 분야도 드물다. 때문에 모바일 산업 분야의 주류 업체들이 자사가 보유한 기술을 어떤 형태로든지 표준화하고자 모든 노력을 기울이고 있다.

우리나라의 경우 유례없는 모바일 단말기 보급률과

세계적으로 인정받는 고성능 모바일 단말기 생산 능력을 보유하고 있다. 때문에 모바일 분야에서의 기술 개발과 이를 활용한 국제 표준화 활동을 통해 세계 표준을 확보하고 세계 기술을 선도할 수 있는 좋은 조건을 가지고 있다. 모바일 콘텐츠 시장의 빠른 성장 속도와 국내 업체의 역량을 감안해 볼 때, 모바일 3D 분야의 국내 산업의 전망은 매우 밝다

참고 문헌

- [1] 이법렬, 류성원, 이은주, 박재형, "모바일 3D API 기술 표준화 연구", 전자통신동향분석 제20권 제4호 2005.
- [2] 이현우, "모바일 게임의 패러다임과 OpenGL-ES", 한빛미디어, 2005.
- [3] 이은희, 김항기, 박태준 "PDA 환경에서의 3차원 게임 기술동향", 주간기술동향 제 1124호, 2003, pp. 1-13.
- [4] 박태준, 류성원, 이은희, "모바일 3D 기술 동향", 주간기술동향 2003
- [5] 여영인, 원광연, "3D 아바타 현황 : Survey on 3D avatar", Technical Memo 2003-6, 2003, Kaist.
- [6] MobileLab, <http://www.mobilelab.co.kr/>
- [7] ITFIND, <http://www.itfind.or.kr/>
- [8] K모바일, <http://www.5ckorea.com/>
- [9] GOMID, <http://www.gomid.com/>
- [10] 세티즌, <http://www.cetizen.com/>
- [11] skyventure, <http://www.skyventure.co.kr/>
- [12] ktf, <http://ktfm3dtest.magicn.com/MAGICN>



김 은 지

1995년 2월 대전대학교 전자계산학과 졸업

1999년 2월 대전대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

2004년 8월 대전대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정 수료

2002년 3월 ~ 2005년 2월 정보통신진흥원 지원 프로그램 전문 강사

관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 멀티미디어, 애니메이션, 디지털 콘텐츠

E-mail : cookies@dju.ac.kr



정 일 홍

1985년 2월 성균관 대학교 산업 공학과 졸업

1993년 12월 Arizona State University 컴퓨터 공학과 졸업(공학석사)

1998년 5월 Arizona State University 컴퓨터 공학과 졸업(공학박사)

1998년 5월 ~ 1998년 8월 Arizona State University Research Faculty

1998년 9월 ~ 현재 대전 대학교 컴퓨터 공학과 교수

관심 분야 : 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어, 애니메이션, 영상처리, 디지털 콘텐츠

E-mail : ijung@dju.ac.kr