

PDA 환경에서의 삼차원 그래픽스 라이브러리 개발 현황 조사

A Survey on 3D Graphics Library Development in the PDA Environment

표순형(S.H. Pyo) 영상기반렌더링연구팀 연구원
추창우(C.W. Chu) 영상기반렌더링연구팀 연구원
박태준(T.J. Park) 영상기반렌더링연구팀 선임연구원
최병태(B.T. Choi) 영상기반렌더링연구팀 선임연구원

Palm OS 위주로 발전해오던 PDA 시장에 Microsoft 사의 OS인 PocketPC 2000/2002와 고성능의 하드웨어가 출현하면서 PDA 기반 응용 소프트웨어의 기능도 일정 관리 등의 개인 정보 관리 기능을 벗어나 게임, 동영상 등 멀티미디어 응용 부분으로 확대되고 있다. 그 중에서도 최근 들어 3D를 표방하는 게임 및 응용 프로그램들이 속속 등장하고 있다. 본 고에서는 현재 PDA 환경에서 사용되는 삼차원 그래픽스 라이브러리의 현황과 전망을 짚어 보고자 한다.

1. 서론

몇 해 전까지만 하더라도 PDA(Personal Digital Assistant)는 산업 분야에서 사용되는 특수 목적 단말기 또는 고급 사양의 전자 수첩 정도로만 사용되었다. 하지만 최근 다양한 제품과 새로운 운영체제 및 응용 프로그램들이 출현하면서 PDA는 일반 사용자에게 광범위하게 사용되게 되었다. 물론 이러한 변화에는 모바일 컴퓨팅 환경에 적합한 빠른 CPU의 개발과 사용자의 증가로 인한 시장의 확대가 큰 역할을 담당하였다.

현재의 PDA 업계는 Palm OS를 앞세워 미리 시장을 선점하였고 아직도 점유율 1위를 유지하고 있는 Palm 진영과 고성능의 하드웨어를 이용해 멀티미디어적 기능을 부각시킨 PocketPC 진영으로 크게 나뉘어진다[1]. 삼차원 그래픽스 객체의 렌더링은 많은 계산량을 요구하므로 본 고에서는 상대적으

로 성능이 우수한 PocketPC 진영에 한정해서 삼차원 그래픽스 라이브러리 개발 현황을 논하고자 한다.

Microsoft 사의 PocketPC 2000/2002를 운영체제로 하는 PocketPC에서는 수많은 멀티미디어 어플리케이션이 개발되어 발표되고 있다[2]. 그 중에서도 괄목할 만한 것은 고급 삼차원 기술을 사용한 게임이나 각종 멀티미디어 응용 프로그램이 발표되고 있다는 점이다. 하지만 아직은 PocketPC 환경에 PC와 같은 삼차원 가속기가 제공되지 않는다는 한계와 범용적으로 사용되는 그래픽스 라이브러리가 없는 관계로 소수의 기술력 있는 회사만이 삼차원 그래픽스 기술을 이용한 응용 프로그램을 출시하고 있다.

따라서 본 고에서는 PDA 소프트웨어 시장에 출시되거나 발표된 제품들을 통해 PDA 환경에서 사용되는 삼차원 그래픽스 기술의 수준을 기능해 보고, 앞으로의 발전 방향을 생각해 보고자 한다.

본 고의 순서는 다음과 같다. 먼저 II장에서는 현재 사용되고 있거나 발표 예정인 삼차원 그래픽스 라이브러리에 대해 기술하고, III장에서는 삼차원 그래픽스 기술을 이용하여 제작된 게임을 통해 현재 상태를 점검해 본다. 끝으로 IV장에서는 삼차원 그래픽스의 응용에 대해 고찰하며 결론을 맺는다.

II. 삼차원 그래픽스 라이브러리 현황

PC의 경우에는 Microsoft 사의 DirectX 8.0과 SGI 사의 OpenGL이 삼차원 그래픽스 라이브러리로 널리 사용되고 있다[3],[4]. 이들은 PC에서 제공되는 삼차원 가속 하드웨어를 충분히 활용하여 고성능의 응용 프로그램을 제작할 수 있도록 도와준다. 하지만 PDA는 그 영역을 멀티미디어 어플리케이션 쪽으로 확장한 지도 얼마 되지 않았고, 마찬가지로 이유로 삼차원 그래픽 가속 하드웨어가 지원되지 않는 상황이어서 아직 범용적으로 사용되는 삼차원 그래픽스 라이브러리가 출현하지 않았다. 몇몇 업체들은 자체적으로 라이브러리를 개발하여 게임이나 삼차원 객체 뷰어에 적용하고 있으나 공개된 경우는 극히 드물며 그 수준 또한 PC에서의 동작하는 삼차원 그래픽스 라이브러리에 비교하기에는 기능이 미비한 상태이다. 이제부터 공개적으로 알려진 또는 판매되고 있는 라이브러리들에 대해 살펴보고자 한다.

1. 공개 라이브러리

가. Microsoft GAPI

PC 환경에서는 Microsoft사에서 제공하는 Direct3D가 게임 및 여러 응용 프로그램에서 널리 사용되고 있다. 하지만 이를 그대로 PDA 환경에 사용하기는 어렵다. Microsoft사 측도 PDA에서 구동되는 라이브러리의 필요성을 인식하여 PocketPC 플랫폼에 최적화된 경량의 라이브러리로 GAPI라는 라이브러리를 제공하고 있다[5]. GAPI는 PocketPC의 비디오 메모리와 버튼을 쉽게 접근할 수 있도록 해주는 C++ DLL로서 화면의 시작 지점

에 대한 포인터만을 넘겨줄 뿐 나머지는 개발자에게 맡긴다. 전체가 9개의 함수로 이루어져 있고 그 중 직접적으로 그래픽에 관련된 함수는 5개 뿐이다. 이 정도의 기능마저도 빠른 속도를 요구하는 프로그램에서는 사용할 수 없을 정도로 비 효율적으로 프로그래밍 되어 있다. 다음은 GAPI에서 제공하는 그래픽 관련 함수와 그에 대한 간단한 설명이다.

- GXOpenDisplay: 전체화면 사용을 위해 디스플레이를 확보
- GXCloseDisplay: 디스플레이의 사용을 종료
- GXBeginDraw: 비디오 메모리의 포인터를 반환
- GXEndDraw: 데이터를 실제 비디오 메모리로 복사
- GXGetDisplayProperties: 디스플레이의 속성을 가져옴

물론 디스플레이에 접근할 수만 있다면, 어떠한 삼차원 프로그램이라도 만들 수 있다. 하지만 그러기 위해서는 많은 지식과 노력을 요하게 되므로 GAPI를 완전한 삼차원 그래픽스 라이브러리로 보기는 어렵다. 이후로는 이러한 기초 위에서 만들어진 라이브러리들을 살펴본다.

나. Doom/Quake Engine

PC에서 게임을 어느 정도 해 본 사람이라면 Quake나 Doom같은 이름을 많이 들어 보았을 것이다[6],[7]. 이들은 1인칭 시점으로 미로나 폐공간을 돌아다니는 슈팅 게임으로 삼차원 게임의 초기작이라고 볼 수 있다. PDA에서도 몇몇 사람들의 노력에 의해 Quake와 Doom을 즐길 수 있게 되었으며 소스 코드 또한 공개되었다. (그림 1)은 Doom을 PDA 상에서 구동한 화면이다. Doom이나 Quake의 소스 코드가 공개되었다는 것은 일반 사용자가 이들 게임에 사용된 삼차원 그래픽스 관련 코드를 재 사용할 수 있음을 의미한다. 하지만 이들 코드는 Doom 스타일의 1인칭 슈팅 게임에 맞도록 설계되어 있어 다른 용도의 프로그램에 적용하기에는 어려움이 있고, 완성된 프로그램에서 필요한 부분만을 뽑아 낸다는



(그림 1) PDA 상에서 구동되는 Doom의 화면

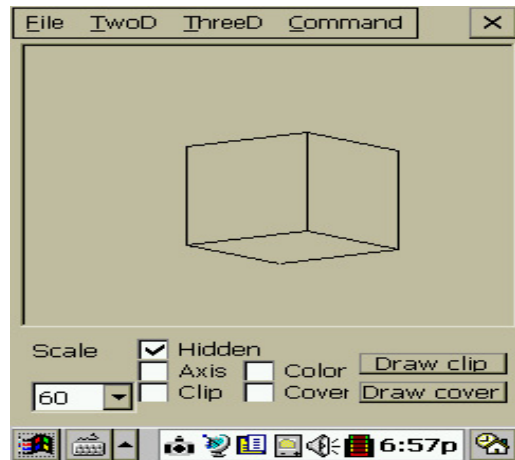
것은 새로 만드는 것만큼 어려운 작업이다. 따라서 이들 게임의 소스 코드는 새로운 라이브러리의 제작 시 참고용으로 활용하는 것이 적합하리라 본다.

2. 상용 라이브러리

가. Visual3D for NS Basic

VisualNewt 사에서는 1999년 NS Basic용 삼차원 그래픽스 라이브러리인 Visual3D를 출시하였다 [8]. NS Basic은 NSB 사에서 만든 프로그래밍 환경을 말하며 Palm OS나 Windows CE 하에서의 응용 프로그램 개발을 가능하게 한다.

Visual3D는 삼차원 그래픽스에서 사용되는 행렬 연산과 기본적인 카메라 환경을 제공하여 사용자가 쉽게 삼차원 응용 프로그램을 작성할 수 있게 한다. 카메라로부터 보이지 않는 선들을 제거하는 은선 제거 알고리즘도 구현되어 있어 쉽게 객체에 사실감을 더할 수 있고 육면체 같은 기본 객체를 함수를 이용해 생성할 수도 있다. 원근 사영(perspective projection)과 직교 사영(orthogonal projection)에 추가로 양안시적 영상(stereoscopic view) 생성 기능을 제공하는 것은 특이할 만 하다. 하지만 음영 처리 기법이나 텍스처 매핑 같은 필수적인 삼차원 기술에 대한 지원이 없어 (그림 2)에서와 같이 간단한 형태의 객체를 돌려보는 정도의 응용만이 가능하다. 또한 지속적인 수정과 보장이 없어 크게 주목할 만한 라이브러리는 아닌 듯 하다.



(그림 2) VisualNewt 사의 Visual3D를 이용한 응용 프로그램

나. Pocket GL 1.0

2001년 9월에 “Crypt Quest”나 “Ghost World” 같은 유명한 게임 제작에 참여했던 Pierre가 Pocket GL이라는 이름으로 삼차원 그래픽스 라이브러리 판매를 시작하였다[9]. Pocket GL은 기본적인 삼차원 그래픽스 기술은 물론이고 Visual3D에서 부족했던 텍스처 매핑 등 다양한 기술을 제공한다. 또한 PC 환경에서 널리 사용되는 삼차원 모델링 프로그램인 3D Studio Max의 파일을 Pocket GL에서 사용하는 파일형식으로 변환하는 프로그램을 제공해 PC 환경에서 작업한 모델을 쉽게 PDA로 옮겨와 사용할 수 있게 하였다. 다음은 Pocket GL에서 제공하는 기능이다.

- Gourad Shading
- Texture Mapping
- Transparent Textures: binary
- Fog Effect
- Vertex Color Support

Pocket GL은 상용 게임 개발을 통해 충분히 테스트가 되었고 49달러의 가격에 소스까지 판매를 하므로 삼차원 그래픽스 라이브러리를 기다려오던 많은 개발자들에 의해 그 기능과 성능이 더욱 향상되리라 본다. (그림 3)은 Pocket GL의 한 예이다.



(그림 3) Pocket GL 데모

다. ParallelGraphics 사의 Cortona SDK

VRML 뷰어 등 인터넷과 연관된 삼차원 그래픽 솔루션 개발을 주로 하는 ParallelGraphics 사는 그동안 개발해 오던 Cortona SDK라는 프로그램 개발 툴킷을 PocketPC 응용 프로그램으로 확대 적용하였다 [10]. 이 SDK는 ActiveX 형태의 라이브러리로 제공이 되어 사용자가 필요한 기능을 조합하여 응용 프로그램을 개발할 수 있게 한다. 이들은 또한 (그림 4)에서 볼 수 있듯이 PocketPC 상에서 구동되는 Pocket Cortona라는 VRML 뷰어를 자신들의 SDK를 이용하여 개발함으로써 PocketPC 프로그램 제작에도 SDK가 이용될 수 있음을 보였다. 그러나 PocketPC의 OS 및 하드웨어가 충분히 삼차원 그래픽 기술을 지원하지 못하므로 PC 환경에서와 같은 기능을 발휘하는 것은 매우 어렵다. 기능 면에서 볼 때, Cortona SDK는



(그림 4) Pocket Cortona

근래에 발표된 삼차원 그래픽 라이브러리 중 가장 우수한 라이브러리라 할 수 있다. 다음은 Pocket Cortona 에서 사용 가능한 기능들이다.

- 기본 셰이딩
- 다양한 빛의 효과
- 간단한 애니메이션
- 물체의 재질(material) 표현
- 충돌 검사

라. Fathammer사의 X-Forge 3D Game Engine

아직 정식으로 발표되지는 않았지만, 미리 보기 형식으로 개발 상황을 발표한 라이브러리도 있다. 핀란드에 기반을 둔 Fathammer사는 X-Forge 3D Game Engine의 기술력을 선보이기 위해 세 가지 간단한 예제 프로그램을 2001년 10월에 공개를 하였다 [11]. 이들 예제들은 particle system, light map, animation 등의 고급 기술을 실시간에 직접 카메라를 조작하며 볼 수 있게 해 기술 정도를 짐작할 수 있게 했다. Fathammer사에 따르면, 그들이 공개한 예제는 이미 6개월 전에 제작한 것으로 현재에는 최적화를 통해 더 우수한 성능을 보인다고 한다. 아직 공식 출시되지 않은 상황이나 (그림 5)에서 볼 수 있듯이 예제에서 보인 기술 만으로도 가히 가장 우수한 삼차원 그래픽 라이브러리라 할 수 있다.

이들 외에도 여러 업체 및 개인들이 PDA를 위한 삼차원 그래픽 라이브러리를 개발하고 있다. 대물



(그림 5) X-Forge 3D Game Engine

낙시팡이란 게임으로 유명해진 국내의 타프 시스템과 재미 교포가 합작하여 세운 3D4W라는 회사도 PocketPC용 삼차원 라이브러리를 개발중인 것으로 알려져 있고, Volume Graphics 기술을 사용해 게임에 적용 가능한 엔진을 제작하고 있는 업체도 있다[12].

지금까지 살펴 보았듯이 여러 업체들이 각각의 목적에 맞게 삼차원 그래픽스 엔진을 만들어 내놓고는 있지만 아직 PC 환경에서처럼 범용의 삼차원 그래픽스 라이브러리는 나타나지 않았다. 여러 업체들이 라이브러리 제작에 힘을 쏟고 있고, 또한 삼차원 기술을 이용한 응용 프로그램들이 속속 출현하는 것을 볼 때, 조만간 범용의 삼차원 그래픽스 라이브러리를 필요로 하는 시기가 도래하리라 본다.

이 장에서는 제품보다는 라이브러리 자체를 목적으로 해 출시된 것들만을 살펴 보았다. 다음 장에서는 실제 삼차원 그래픽스 기술이 어떻게 사용되고 있는가를 살펴봄에 각 업체들의 기술 정도를 짐작해 보고자 한다.

III. 삼차원 기술 응용 사례 조사

1. 그래픽 관련 프로그램

PC 환경에서는 모델러, 렌더러 등의 삼차원 그래픽스 관련 응용 프로그램들이 많이 존재하지만 아직 PDA에서는 하드웨어 성능, 작은 스크린 크기 등으로 인해 다양한 응용 프로그램을 기대하기 어려운 실정이다. 하지만 몇몇 업체들이 기술력을 바탕으로 간단한 응용 프로그램들을 개발하기 시작하였다. 이 절에서는 삼차원 그래픽 관련 소프트웨어를 살펴 보 고자 한다.

가. VRML Viewer

앞장에서 설명한 바 있는 ParallelGraphics사에서 그래픽스 라이브러리를 시현하기 위해 Pocket Cortona라는 VRML 뷰어를 개발하였다[13]. Pocket Cortona는 VRML 97 규약을 따르는 파일을 읽어

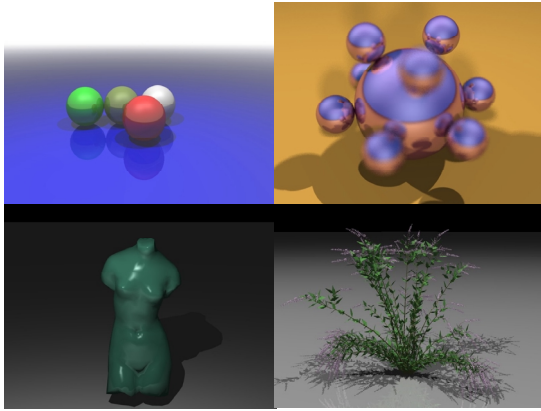
화면에 보여주고, 카메라 이동을 통해 삼차원 공간을 탐색할 수 있게 한다. 이전 버전에서는 읽어 들인 물체를 돌려보는 것만 지원했었으나 최근에 발표된 버전 1.5에서는 애니메이션까지 지원한다. 또한 스포트 라이트 같은 광원도 지원을 해서 좋은 렌더링 결과를 얻을 수 있다. 하지만, 아직은 PocketPC의 하드웨어적 제약 때문에 많은 수의 다각형을 갖는 모델의 경우 속도가 느려서 만족할 만한 결과를 얻기가 힘들다.

나. YASRT

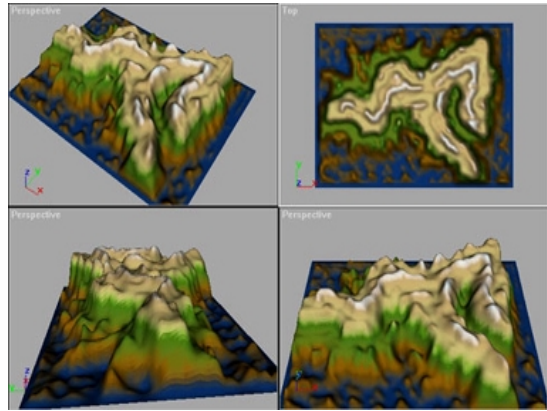
YASRT는 Yet Another Simple Ray Tracer를 줄인 말로서, 미리 정해진 형식으로 기술된 삼차원 공간을 읽어 광선 추적법(ray tracing)을 적용하여 고품질의 렌더링을 수행하는 프로그램이다[14]. YASRT는 고급 기술을 사용해 거울면 같은 곳에서 일어나는 반사 효과, 이물질이 통과할 때 발생하는 굴절 효과 등을 표현할 수 있을 뿐만 아니라, 그림자 효과나 물질의 표면 속성 표현 같은 고급 효과도 생성할 수 있다. 다음은 광선 추적법을 이용하는 YASRT에서 구현된 특징들이다.

- 고급 카메라 모델: 초점 조정을 통해 다양한 효과를 표현 가능
- 감쇠 가능한 점 광원
- 표면 속성 표현: 반사, 투명, 굴절, 다양한 속성의 색 표현
- 아지랑이 효과
- 다양한 기본 객체 지원: 구, 삼각뿔, 평면, 다각형, 삼각형, 곡면, 링, 실린더, 원판 등
- 분산 광선 추적
- 기타 가속 알고리즘

이 외에도 다양한 렌즈 효과나 평면 광원, 부드러운 그림자 등의 고급 기술을 추가할 계획이다. (그림 6)은 YASRT를 이용해 생성한 결과 영상의 예이다. 그림에서와 같이 품질 면에서는 매우 좋은 결과를 얻을 수 있지만, 이미 잘 알려져 있다시피 광선 추적법은 결과를 얻기 위해 매우 많은 계산량을 필요로 한



(그림 6) YASRT의 결과 영상



(그림 7) Pocket Effect 1.0

다. 따라서 객체가 많아질 경우 한 장의 영상을 얻기 위해 수 시간이 소요될 수도 있다. 따라서 이러한 렌더링 방법은 실시간으로 결과를 요하는 분야에서는 사용되지 않고 있다. 또한 YASRT의 경우 입력으로 텍스트 문서를 사용하므로 환경을 정확히 기술하는데 어려움이 있다. YASRT는 학문적인 용도나 고품질의 영상을 필요로 하는 제한된 범위에서 이용 가능하리라 본다.

다. Pocket Effect

최근에 프랑스의 PcedePoche 사는 다양한 영상 처리 기법을 제공하는 영상 편집 프로그램인 Pocket Effect 1.0을 발표하였다[15]. 이 프로그램은 엄밀히 말하면 삼차원 그래픽스 응용 프로그램은 아니지만 약간의 삼차원 기능을 제공하고 있다. 프로그램에서 제공하는 드로잉 툴을 이용해 이차원에서 지도를 그리면 (그림 7)과 같이 그 그림으로부터 삼차원 지도를 생성한다. 삼차원 지도의 표현 방법으로 높이 지도(height map)를 이용하고 각 지점에서의 높이는 이차원에 그려진 각 픽셀(pixel)의 색으로부터 추출한다. 또한 이러한 방법으로 생성한 삼차원 데이터를 PC에서 사용할 수 있도록 .dxf 형식으로 저장하는 기능을 제공한다. 비록 범용의 삼차원 객체 모델링 프로그램은 아니지만, 모델링 프로그램이 발표되지 않은 상황에서 하나의 시작으로 보아도 좋을 듯하다.

2. 삼차원 게임

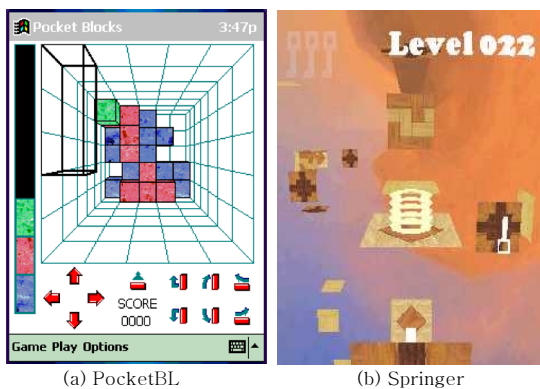
PocketPC가 출현하면서 다양한 장르의 게임들이 개발되어 PC에서 동작하는 거의 모든 종류의 게임을 PDA에서도 즐길 수 있게 되었다. 물론 기술적/기계적인 결함으로 인해 PC에서와 같은 성능을 기대하기는 어렵다. 하지만, 각 업체들은 그 나름대로의 해결책을 찾아 각 분야를 개척하고 있다. 전반적으로 보면, 삼차원 게임이라고 해서 굳이 삼차원만을 고집하지는 않는 경향이 있다. 사실적인 요소가 필요한 부분은 삼차원 기술을, 속도가 요구되는 부분에서는 이차원 영상을 사용하여 적절한 성능을 얻어내고 있다. 이 절에서는 각 게임 장르별로 출시된 삼차원 게임들을 살펴보고, 각 게임에서 사용되는 기술을 짚어보고자 한다.

가. 퍼즐 게임

퍼즐 게임은 사용되는 삼차원 객체 수가 많지 않고 비교적 환경이 간단하므로 삼차원 기술을 적용하기에 가장 쉬운 장르이다. 또한 고급 기술을 사용하지 않아도 사용자의 기대를 만족시키는 분야이기도 하다.

삼차원 퍼즐 게임하면 가장 기본적으로 생각할 수 있는 것이 삼차원 테트리스이며 PDA 환경에서도 PocketBL이라는 이름으로 게임이 출시되었다[16]. PocketBL은 개인이 만든 공개 프로그램으로 wire

frame으로 표현된 블록을 회전 및 이동시킨 후 바닥에 내려 놓으면 텍스처가 입혀진 블록을 볼 수 있다. 최근에는 PlayObject 사가 Springer 라는 삼차원 게임을 출시하였다[17]. 이 게임은 삼차원 공간의 작은 사각형에 놓인 용수철을 열쇠가 있는 사각형으로 이동시킨 후 다시 목적지까지 이동시키는 게임이다. 사각형들은 삼차원 공간에서 다양한 방향으로 놓여 있어 사용자는 카메라를 잘 회전시켜 다음에 이동할 사각형을 결정해야 한다. 이 게임에서는 사각형을 표현하기 위해 텍스처가 입혀진 다각형을 사용하고 게임 진행을 위해 부드러운 카메라 회전을 제공한다. (그림 8)은 Pocket BL과 Springer의 한 장면이다.



(그림 8) 삼차원 퍼즐 게임

위의 게임들에서 알 수 있듯이, 퍼즐 게임 장르에서는 게임의 표현 방법보다는 게임의 내용과 논리가 더 중요시 되므로 고급의 삼차원 그래픽스 기술을 사용하지 않고, 사용자 또한 그러한 기술을 기대하지 않는다. 주로 객체 표현을 위한 텍스처 매핑 기술과 게임 진행을 위한 간단한 카메라 관련 기술이 사용되고 있다.

나. 액션/아케이드 게임

삼차원 액션 및 아케이드 게임은 삼차원 공간을 다니며 게임에서 정한 목표를 달성하거나 적에게 무기를 발사하여 물리치는 류의 게임을 말한다. 간단한 wireframe 형태의 게임에서부터 고급 렌더링 기술

을 이용하는 게임까지 다양하게 있을 수 있다.

간단한 형태의 게임으로는 Stellarmetrics사에서 캐릭터웨어(charityware)로 만든 TankZone을 들 수 있다[18]. 삼차원 공간 및 객체들을 wireframe 형태로 표시를 하며, 사용자는 레이더를 보며 탱크를 이동해 적에게 포탄을 발사한다. 적의 공격을 피해 깃발을 차지하면 점수가 오르는 방식이다. Wireframe 방식의 렌더링 효과와 자유로운 카메라 이동 외에는 별다른 삼차원 그래픽스 기술이 사용되지 않았다.

또 다른 게임으로는 최근에 핀란드의 inPocket사에서 개발한 Spinfields가 있다[19]. Spinfields는 삼차원 지형에서 팽이를 이동시키며 각지에 흩어져 있는 버섯을 모으는 게임이다. InPocket 사는 자체 개발한 In3D라는 삼차원 그래픽스 라이브러리를 가지고 있는데, 다음과 같은 기능을 제공한다.

- 고성능의 다각형 처리 파이프라인
- 유동적인 카메라 처리 루틴
- 고급 음영 처리 기술
- 텍스처 매핑
- 지형 처리 루틴
- 이차원 비트맵 처리 기술
- 3D Studio 파일 처리 루틴

이외에도 투명 물체 처리, 파티클 시스템, 애니메이션 처리 루틴 등의 기능을 개발중이라 한다.

앞장에서 설명한 Pocket GL 라이브러리를 사용한 게임인 Ghost World 또한 이 장르에 속한다[20]. Ghost World는 '80년대 유명했던 게임인 PacMan을 삼차원으로 바꾸고 삼차원적인 게임 요소를 추가로 가미한 게임이다. 이 게임에서 사용되는 삼차원 그래픽스 기술은 앞서 설명했던 Pocket GL에 대한 내용을 참고하기 바란다.

AmazingGames사에서 발표한 Chopper Alley 또한 이 장르에 속한다[21]. 이 게임은 무기를 장착한 헬리콥터를 타고 전장을 다니며 임무를 수행하는 게임이다. 비행 시뮬레이션 류의 게임으로 볼 수도 있겠지만, 그 보다는 전투에 더 중점을 둔 게임으로 보인다. 이 게임에서는 지형을 빠른 속도로 처리하는



(그림 9) 삼차원 액션/아케이드 게임들

점을 주목할 만 한다. 관계자에 따르면 지형을 미리 높이 맵으로 만들어 놓은 후, 광선 투사법을 이용해 렌더링을 수행했다고 한다. 이 방법에 대해서는 다음 절에서 간단히 설명하겠다. (그림 9)는 앞서 설명한 게임들의 한 장면이다.

지금까지 살펴 본 아케이드 게임 류는 게임 논리도 간단한 편이어서 삼차원 그래픽 라이브러리를 테스트하는 용도로 많이 개발된다. 이제는 좀더 복잡한 게임에 적용된 사례를 살펴본다.

다. 전략 시뮬레이션

PC 환경에서 인기를 끌고 있는 Starcraft나 Red Alert 류의 전략 시뮬레이션 게임은 일반적으로 타일(tile) 기반의 이차원 기술을 사용한다. 최근 이런 부류의 전략 시뮬레이션 게임이 PDA 환경으로 이식되고 있으며 타일 방식을 벗어나 삼차원 기술을 사용하는 전략 시뮬레이션 게임 또한 속속 개발되고 있다. Ionside사에서 개발하고 있는 Argentum이라는 게임은 삼차원 그래픽 렌더링 기술 중 하나인 볼륨 그래픽 기술을 이용해 게임에 사용되는 지형을 렌더링 한다[22]. 물론 동적인 게임 환경에서 모든 삼차원 객체를 정적인 볼륨으로 생성해 렌더링 하기에는 무리가 있으므로 일반 물체나 효과는 이차원 이미지인 스프라이트를 이용해 표현



(그림 10) Ionside사의 Argentum

하고, 지형 데이터 만을 삼차원으로 표현하는 방법을 사용한다. 전체의 지형을 일정한 격자 상의 높이 데이터로 저장을 하고 그 지형에 필요한 텍스처를 생성하고 저장해, 렌더링 시 시점에서 각 픽셀로 광선을 쏘아(ray casting) 그 픽셀의 값을 결정하는 방식을 사용한다. 이 게임에서 사용하는 볼륨 렌더링은 의료 영상 분야에서 CT나 MRI로 찍은 데이터를 삼차원 복원하는 데 많이 사용하는 방식으로 광선을 추적하며 만나는 복셀들의 투명도를 집적해 나가야

하므로 렌더링 시 시간이 많이 소요되나, Argentum 에서와 같이 지형만을 다루는 경우는 광선이 만나는 지점만을 찾으면 되므로 계산량을 많이 줄일 수 있다. 이러한 방법을 사용할 때는 화면에 복셀이 너무 크게 표시되어 블록처럼 보이는 현상을 주의해야 한다. (그림 10)은 ionside사의 Argentum의 한 장면이다.

라. 스포츠 게임

PDA에서 동작하는 삼차원 게임 중 가장 많은 비율을 차지하는 것이 스포츠 게임 종류이다. 그 중에서도 자동차 경주 게임과 골프 게임이 대다수를 차지하고 있다. 스포츠 게임은 가장 쉽게 접하는 게임이지만, 기술적인 면에서는 그래픽스 기술 및 물리적 시뮬레이션이 혼합되어 상당히 복잡한 분야이다.

삼차원 기술이 적용된 자동차 경주 게임으로는 Kitt Peak 사에서 발표한 Racing Days라는 게임과 개발중으로 알려진 ZIO Interactive 사의 Need for Speed라는 것이 있다[23],[24]. Racing Days는 다양한 카메라 애니메이션, 충돌 효과, 지형 처리 등의 기술을 사용하여 자연스러운 게임 진행을 제공한다. Need for Speed는 PC 환경에서 유명한 자동차 경주 게임인데, ZIO 사에서 PocketPC 환경으로 이식을 진행 중이다.

또 다른 주류를 이루고 있는 게임은 골프 게임이다. 이 분야에서는 놀랍게도 한국 기업이 대부분을 차지하고 있다. CECraft 사에서는 iGolf를, ZIO Interactive 사에서는 ZIO Golf를 출시하였다[25]. 이들 모두 다양한 코스와 관리 기능을 제공해 많은 사용자를 확보한 상태이다. 이 외에도 장난스러운 분위기의 골프 게임도 있다. Vertex Digital 사의 Miniature Golf는 책상, 진공 청소기 등의 일상 잡화들이 놓여진 공간에서 공을 목적지까지 보내는 게임이다[26]. 이들 모두 삼차원 기술을 사용했다는 문구를 걸고 제품을 내세웠다. 그러나, 특별히 삼차원 기술이 두드러지지는 않는 편이다. 오히려 이러한 게임들에서는 물리적인 효과나 다양한 서비스가 더 중요시되는 경향이 있다.

앞서 설명한 두 분야 이외에도 다양한 분야에서 삼차원 기술이 시도되고 있다. Flux 사의 Power Grip은 삼차원 볼링 게임을, GoDot Entertainment 사에서는 Pocket Hustler라는 삼차원 당구 게임을 각각 개발해 판매하고 있다[27],[28].

스포츠 게임은 기술적인 측면보다는 서비스, 즉 내용적인 측면이 강조되는 분야이어서 자세한 기술적인 측면은 정보를 얻기가 어렵다. 다만 자유로운 카메라 이동, 광원 효과의 변화, 다양한 애니메이션 등으로부터 삼차원 기술을 사용하고 있음을 짐작할 뿐이다.

IV. 결론

II장에서는 현재 개발중이거나 이미 발표된 삼차원 그래픽스 라이브러리를 살펴보고, 이어서 III장에서는 그러한 기술을 이용하여 개발된 삼차원 게임 및 응용 프로그램들을 살펴 보았다.

II장에서 소개한 삼차원 그래픽스 엔진을 제작한 회사와 III장에서 소개한 프로그램 제작사가 대부분 다르다. 이것은 아직 일반 업체들이 믿고 사용할 수 있는 범용의 삼차원 그래픽스 라이브러리가 존재하지 않고, 각 회사들은 자신들에게 필요한 기술을 직접 구현해 사용하고 있다는 사실을 의미한다. 지금까지는 PDA 환경에 맞는 그래픽 가속기의 부재 등으로 인해 삼차원 그래픽스 라이브러리에 대한 필요성 및 가능성을 의심해 왔다. 하지만 최근에 발표된 X-Forge 3D Game Engine만 보더라도 이미 그러한 걱정은 더 이상 필요가 없는 것으로 드러났다. 또한 2001년 2월 삼차원 가속 칩을 만드는 PowerVR사와 PocketPC 대부분에 사용되는 Strong Arm CPU를 만든 Arm사 간의 협약 체결이 있었던 사실을 볼 때, 조만간 삼차원 가속 기능이 채택된 고성능의 CPU가 나오리라는 건 분명하다[29],[30].

본 고에서 살펴본 응용 프로그램 개발 업체들의 삼차원 기술 구현 시도, PDA 환경에서의 삼차원 그래픽스 라이브러리 개발 현황, 그리고 앞으로의 전망을 고려할 때, 지금이 PDA 환경에서의 삼차원 그

래픽스 라이브러리를 개발하여 표준화 경쟁에 뛰어들 적기라고 생각한다.

참 고 문 헌

- [1] Palm, <http://www.palm.com>
- [2] MS PocketPC 2002, <http://www.pocketpc.com>
- [3] DirectX, <http://www.microsoft.com/directX/>
- [4] OpenGL, <http://www.opengl.org>
- [5] Microsoft GAPI, <http://www.microsoft.com/MOBILE/developer/technicalarticles/gapi.asp>
- [6] Pocket Quake, <http://www.pocketmatrix.com/pocketquake/download.html>
- [7] Pocket Doom, <http://www.planetmirror.com/pub/id-games/source/doomce.zip>
- [8] VisualNewt 사의 Visual3D, <http://www.visualnewt.com/CE/NSB/Visual3D.html>
- [9] Pocket GL, http://www.pocketgear.com/software_detail.asp?id=1858
- [10] Parallel Graphics 사의 Pocket Cortona, <http://www.parallelgraphics.com>
- [11] Fathammer 사의 X-Forge 3D Game Engine, <http://www.fathammer.com/x-forge/index.html>
- [12] 3D4W 사, <http://www.3d4w.com>
- [13] VRML(Web3D Consortium), <http://www.vrml.org>
- [14] YASRT(Yet Another Simple Ray Tracer), <http://www.yasrt.org/>
- [15] PCdePoche 사의 Pocket Effect, <http://www.pcdepoche.com>
- [16] PocketBL, <http://www.winisp.net/ziadk/pocketbl.htm>
- [17] PlayObject 사의 Springer, <http://www.playobject.com>
- [18] Stellarmetrics 사의 TankZone, <http://www.stellarmetrics.com>
- [19] InPocket 사의 Spinfields, <http://www.inpocket.fi/spinfields.htm>
- [20] Ghost World, http://www.pocketgear.com/software_detail.asp?id=1690&associateid=5
- [21] AmazingGames 사의 Chopper Alley, <http://www.amazinggames.com/ca.htm>
- [22] Ionside 사의 Argentum, <http://www.ionside.com/argentum/>
- [23] Kitt Peak 사의 Racing Days, http://www.kittpeak.co.jp/racingdays/index_e.html
- [24] ZIO Interactive 사, <http://www.ziosoft.com/>
- [25] CECraft 사, <http://www.cecrafter.com/>
- [26] Vertex Digital, 사 <http://www.vertexdigital.com/>
- [27] Flux 사, <http://www.flux2game.com/>
- [28] GoDot Entertainment, <http://godot.wo.to/>
- [29] Power VR 사, <http://www.powervr.com>
- [30] Arm 사, <http://www.arm.com>