

게임물리학, 디지털 콘텐츠를 움직이는 물리학

한림대학교 전자물리학과 특성화 분야

이 종 완

들어가면서

게임물리학은 Game Physics를 글자 그대로 옮긴 용어로 처음 듣는 사람에게는 다소 생소하게 들릴 수 있다. 게임 개발에 필요한 물리학을 줄인 말로 주로 컴퓨터 그래픽스 분야에서 사용되고 있다.^[1] 최근 개인용 컴퓨터의 성능이 급속도로 좋아지고 3차원 영상을 실시간으로 처리할 수 있게 되면서 컴퓨터 게임에 등장하는 캐릭터와 물체들의 움직임이 자연스러워지고 있다. 고전역학의 다양한 물리법칙들을 컴퓨터 게임이라는 가상공간에 적용한 결과이다. 보다 현실감 있는 게임을 즐기려는 소비자들의 욕구를 충족시키기 위해서는 보다 섬세하고 정교한 물리 시뮬레이션을 게임 개발에 도입해야만 한다. 현실공간에서는 기초학문인 물리학이 가상공간에서는 돈이 되는 상품으로 탈바꿈하는 시점이다. 그림 1은 국내에서 잘 알려진 온라인 레이싱 게임의 하나인 카트라이더를 소개한 웹 페이지의 일부분을 발췌한 것이다.^[2]

마지막 문장인 “카트의 움직임 또한 최신의 물리엔진을 사용해 생동감 있고 짜릿한 느낌을 만끽하실 수 있습니다.”에서 물리엔진(Physics Engine^[3])이란 단어는 게임물리학을 구현하는 컴퓨터 프로그램을 뜻하는 것으로 물리 시뮬레이션이 컴퓨터 게임에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있음을 시사하고 있다. 레이싱 게임뿐만 아니라 슈팅 게임 그리고 골프와 같은 스포츠 게임에서 물리학은 이제 게임의 성패를 좌우하는 결정적인 요소가 되었고 그 비중은 점점 더 커질 것이다.

그렇다면 게임물리학이 물리교육의 혁신과 무슨 상관이 있는가? 필자가 몸담고 있는 한림대학교 자연과학대학 전자물리학과는 지난 3년간 교육인적자원부의 지방대학 혁신역량 강화사업(NURI)의 지원을 받아 본 학과에 게임물리학 트랙을 신설하여 교과과정을 개편하고 관련 교과목들을 새로이 개발하여 게임물리학

저자약력

이종완 교수는 독일 뮌헨대학교 물리학과 표면물리학 이학박사 (Doctor rerum naturalium) (1993)로서 LG종합기술원 물성연구실 선임연구원, 책임연구원(1993-1998)을 거쳐 1998년 한림대학교로 부임하여, 현재 자연과학대학 전자물리학과 교수로 재직 중이다. 학교 내에서는 물리학전공 주임교수, 물리화학부장(2002-2003), 학생생활관장(2003-2004) 등을 역임하였고 현재는 전자물리학과장(2007-2008)을 맡고 있다. (jwlee@hallym.ac.kr)

게임소개 카트라이더는 어떤 게임일까요?



그림 1. 카트라이더 게임을 소개하는 웹 페이지.

분야를 특성화하였다. 필자는 이 글을 통하여 물리교육의 새로운 방법론을 제시하기 보다는 『디지털 콘텐츠로서의 물리학』이라는 새로운 비전을 제시하면서 책보다는 디지털 미디어에 더 친숙한 요즘 학생들이 흥미와 동기를 가지고 물리학을 전공하여 졸업 후 CT(Culture Technology) 분야에서 일자리를 찾을 수 있도록 도와주는 새로운 틀의 가능성에 대해서 이야기하고자 한다.

게임물리학 트랙

게임물리학은 크게 실시간으로 사용자와 상호작용하는 3차원 가상공간과 가상물체에 적용되는 물리학으로 나눌 수 있다. 기존의 컴퓨터가 현실공간인 자연에 숨어 있는 규칙들을 알아내고 다양한 자연현상들을 예측하는 물리학의 도구로서 사용되었다면 여기서는 3차원 가상공간을 제공하고 가상물체들이 존재하는 가상환경을 구축한다. 현실공간에서 알아낸 물리법칙들을 가능한 한 충실하면서도 효과적으로 가상물체에 적용하여 가상공간이 마치 현실공간인 것처럼 사용자에게 보이게 하는 것이 게임물리학의 주된 임무이다.

가상공간의 구축에 필요한 컴퓨터 프로그래밍 환경에 대해서 알아보기 전에 우선 게임 개발에 필요한 물리학에는 어떠한 것들이 있는지 알아보자. 게임에 등장하는 캐릭터와 물체들의 크기가

참고문헌

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Game_physics.
- [2] <http://kart.nexon.com/kart2/page/Gnx.aspx?Url=guide/about>.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Physics_engine.

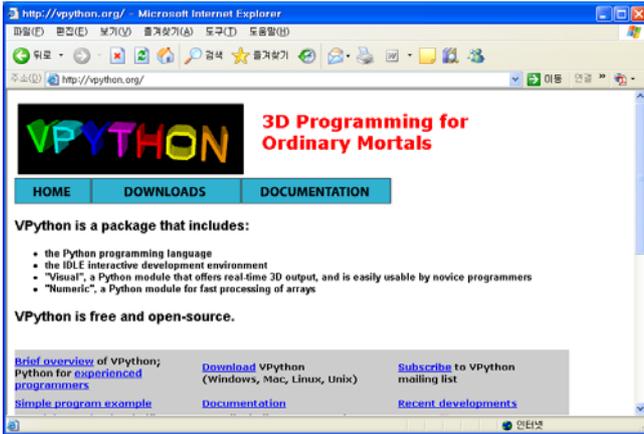


그림 2. VPython의 공식 홈페이지.

대부분 우리가 살고 있는 주위 환경의 그것과 크게 벗어나지 않기 때문에 고전역학에서 다루는 물리법칙들이 가장 많이 쓰인다. 특히 강체의 마찰 운동과 충돌은 결정적이다. 캐릭터의 머리카락이나 옷과 같은 변형체의 움직임은 용수철로 묶여진 진동계의 운동을 이용하며 물 대포는 물 입자가 무수히 많은 입자계를 사용하여 구현한다. 컴퓨터의 계산능력이 향상되면서 실시간으로 유체역학을 도입하는 사례가 늘고 있다. 또한 레이저 광선이 물체의 표면에 반사 또는 산란하는 효과를 구현하기 위해 광학의 도움도 받기도 한다. 최근 게임에서 가장 중요한 이슈로 등장한 것이 물체의 파괴이다. 포탄에 맞은 건물이 그럴듯하게 파괴되어 무너져야 한다. 열 및 물질물리학이 개입할 수 있는 여지가 보인다. 컴퓨터 게임이 일반적으로 전자나 원자를 소재로 하지 않기 때문에 양자역학이나 상대성이론을 적용하기는 힘들다. 고전역학의 운동방정식이 대부분 2차 미분방정식으로 되어 있기 때문에 가상공간에서 물체를 움직이기 위해서는 미분방정식을 수치적 방법으로 풀어야 한다. 보통 전산물리학에서 다루는 Euler법을 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 그러나 보다 정확한 해를 얻기 위해서는 Runge-Kutta 4차를 이용하는 것이 좋다. 주체의 관점과 깊이의 차이가 있을 수 있지만, 이상과 같이 게임물리학에는 고전역학을 중심으로 학부과정에서 배우는 물리학의 대부분을 사용한다.

게임물리학 트랙을 밟는데 가장 큰 걸림돌은 3차원 가상공간을 구현하는 일이다. 물리학을 전공하는 학생들에게 컴퓨터 공학의 윈도우 프로그래밍과 DirectX나 OpenGL을 이용한 컴퓨터 그래픽스 지식을 요구할 수 없기 때문이다. 또한 Java와 Java3D를 이용한 프로그래밍은 컴퓨터 공학을 전공하는 학생들에게도 어려운 일이기 때문에 대부분의 물리학과 학생들은 중도에 포기하고 말 것이다. 문제는 BASIC과 같이 초보자에게 아주 쉬우면서도 실시간으로 3차원 그래픽스를 제공하는 강력한 프로그래밍 언어를 찾는 것이다. 본 학과에서 게임물리학을 특성화 분야로 키울 수 있었던 것은 Visual 모듈을 이용한 Python 프로그래밍 언어를 채택했기 때문이다. 필자는 미국물리학회

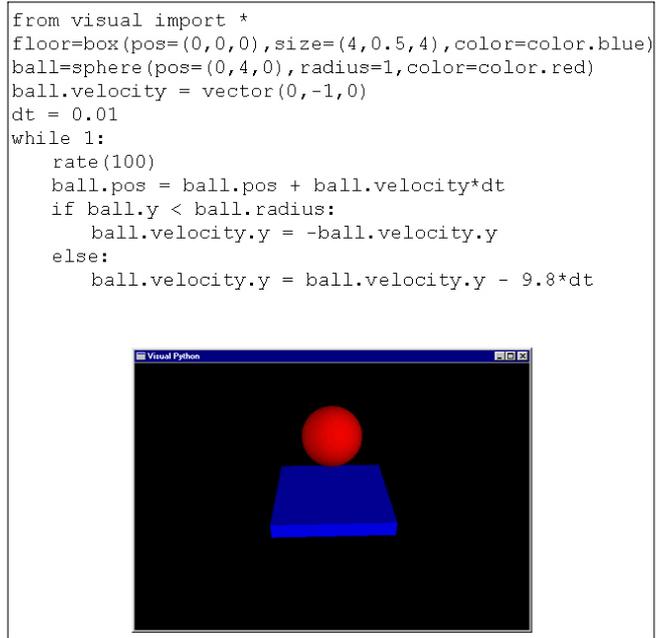


그림 3. VPython 예제: 튀는 공.

2004년 March Meeting에서 VPython이라고 하는 프로그래밍 언어를 물리교육에 사용하는 것을 우연히 목격하였다. 그림 2는 VPython 프로그래밍 언어의 공식 홈페이지이다.^[4]

VPython은 Python에 Visual Module을 합친 말로 2000년에 David Scherer에 의해서 개발되었다. 1990년에 Guido van Rossum에 의해서 창안된 객체지향언어인 Python을 근간으로 하고 있기 때문에 누구나 자유롭게 사용할 수 있는 장점이 있다.^[5] 활발하게 활동하는 Python 개발자 공동체는 과학계산용 모듈인 NumPy^[6]와 게임 개발에 필요한 PyGame 모듈^[7]을 제공하고 있다. 그림 3은 VPython 홈페이지의 Simple program example에 제시된 예제로 공이 튀는 모습과 이의 VPython 프로그램을 보여주고 있다. VPython 홈페이지에서 두 개의 설치 파일들을 다운로드 받은 후 Python과 이어 VPython을 설치하고 IDLE이라는 통합환경에 12줄의 프로그램을 기입한 다음 F5를 눌러 실행하면 파란색 바닥에 빨간색 공이 끝없이 튀는 3차원 가상공간이 나타난다. 마우스의 오른쪽 버튼을 이용하여 카메라의 위치를 회전시킬 수 있어 가상공간을 자유롭게 돌아다닐 수도 있다. 프로그램에서 파란색 바닥은 box라는 객체를 생성하여 만들고 빨간색 공은 반지름이 1인 sphere 객체를 생성하여 만든다. 공의 위치와 속도의 초기값을 정한 후 Euler법을 이용하여 중력만 작용하는 운동방정식을 풀면 된다. 바닥과의 충돌은 완전탄성충돌로 구현하였다. 너무나 짧은 프로그램과 뛰어난

참고문헌

- [4] <http://vpython.org/>.
- [5] <http://www.python.org/>.
- [6] <http://numpy.scipy.org/>.
- [7] <http://www.pygame.org/>.

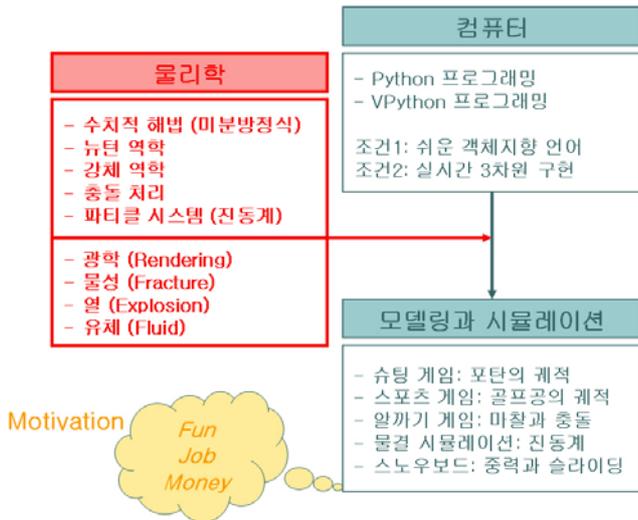


그림 4. 게임물리학 학습 모델.

3차원 그래픽 구현에 놀랄 뿐이다. 학생들은 필요한 가상물체를 생성하고 가상물체의 움직임을 관장하는 물리 시뮬레이션의 알고리즘에만 신경을 쓰면 된다.

그림 4는 지금까지 설명한 게임물리학 특성화 분야의 학습 모델을 종합하여 보여주고 있다. 이를 실현하기 위하여 게임물리학 트랙에는 핵심 교과목으로 물리학과컴퓨터 (1학년), 전산물리학 I, II (2학년), 게임물리학 I, II (3학년), 시뮬레이션물리학 및 산업체인턴십과정 I, II (4학년) 그리고 물리기반 모델링 I, II (대학원)을 개설하여 운영하고 있다.

새로 개발한 교과목의 한 예로 게임물리학 I에서는 그림 5에 나와 있는 것과 같이 VPython을 이용한 알까기 게임의 프로그래밍을 다루고 있다. 그림 6은 게임물리학 I, II를 수강한 한 4학년 학부생의 작품을 보여주는 것으로 당구 게임을 VPython으로 제작하였다.

맺는 말

물리학이 관여하는 디지털 콘텐츠에는 컴퓨터 게임뿐만 아니라 3차원 애니메이션과 영화의 특수효과 등이 있다. 여기서는 게임물리학 대신에 물리기반 모델링(Physically Based Modeling)이나 물리기반 애니메이션(Physics-Based Animation)이라는 용어를 쓰고 있다. 애니메이션에서는 실시간으로 장면을 출력할 필요가 없기 때문에 게임물리학 보다는 좀 더 복잡하고 정교한 물리 시뮬레이션을 요구한다. 전문 디지털 콘텐츠 제작 툴 중의 하나인 Maya는 최근 보다 강력한 동역학 시뮬레이션을 구현하는 Maya@Nucleus™ 기술과 Python Scripting

참고문헌

- [8] <http://www.autodesk.com/maya>.
[9] <http://secondlife.com/>.

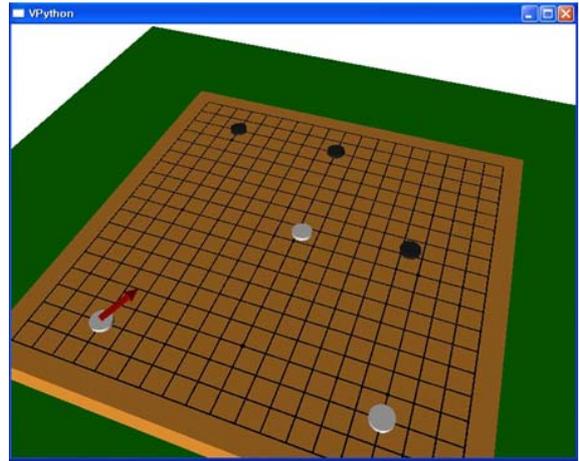


그림 5. 게임물리학 I의 내용 중에서 알까기 게임 구현 장면.



그림 6. 한 4학년 학부생의 작품: 당구 게임.

Language를 탑재한 버전 8.5를 출시하였다.^[8] 아직 가야 할 길이 먼 게임물리학 트랙의 앞날에 희망과 용기를 주는 메시지이다. 새로운 틀로서의 게임물리학의 가능성도 보이고 있다. 타 학과에서 전자물리학과로 전과해 오는 유례를 찾을 수 없는 현상도 일어났고 게임물리학 관련 동아리를 결성하여 게임 개발에 필요한 물리학을 “스스로” 공부하는 희망적인 모습도 관찰되었다. 그러나 아직 과제도 남아 있다. 게임물리학 트랙을 밟은 학생들 중 컴퓨터 게임 분야에 취업하는 사례를 만들고 스타급 게임물리 프로그래머를 배출하는 일이다. 최근 3차원 온라인 가상세계인 Second Life 웹사이트가 세간의 주목을 받고 있다.^[9] 가상 육지에 거주하며 살고 있는 Avatar의 수가 820만을 넘어서고 있으며 이들은 지금도 끊임없이 움직이고 있다. 가상공간은 무한히 넓고 할 일은 많다. “물리학, 이제는 CT에 도전합시다.”

감사의 글

본 연구는 교육인적자원부의 지방대학 혁신역량 강화사업(NURI) 중 문화콘텐츠(CT) 인력양성 사업의 지원으로 수행되었다.