

컴퓨터 프로그래밍 C++ 프로젝트:

ASCII art로 표현하는 회전 가능한 3d 공간

강명석 (Computer Science and Engineering, 2024-10387)



이 문서는 서울대학교(SNU, Seoul National University)에서 2024년 2학기에 열린 「컴퓨터 프로그래밍」 강좌에서 요구하는 C++ 프로젝트 그리고 그것의 코드를 설명하기 위해 쓰였습니다.

목차

I. Purpose	프로젝트 목적
II. Requirement	프로젝트 요구사항
III. Environment	개발 환경 선택 이유
IV. Feasibility & Redundancy	개발 가능성 및 중복성 확인

I. 프로젝트 목적

본 프로젝트는 “3D ASCII Spinning Doughnut”에서 영감을 받은 프로젝트이다. 본 프로젝트의 목표는 C++ 언어를 활용하여 큐브, 사각형, 삼각형 등의 입체와 평면을 생성하고, 이것을 ASCII art로 콘솔에 출력하는 것이다. 사용자는 명령어를 통해서 공간 속의 객체를 생성, 수정, 삭제할 수 있고, 공간을 회전시키거나 카메라를 이동하여 다양한 시점에서 공간을 관찰할 수 있다. 관찰한 공간을 ASCII art로 콘솔에 출력하는 것을 목표로 한다.

II 프로젝트 요구사항

1. 3d 객체 생성 및 관리

공간상에 큐브, 실린더, 사각형과 같은 입체와 평면을 생성, 조회, 변경 및 삭제할 수 있어야 한다. 이때 생성할 수 있는 입체의 종류는 많을수록 좋으나, 개발 기간을 고려하여 둘 또는 세 가지 정도를 구현할 것을 계획하고 있다.

2. 공간 렌더링

3d 공간상의 객체들을 ASCII art로 변환하여 콘솔에 출력한다. 카메라의 위치와 각도에 따라 출력하는 내용이 달라져야 할 것이며, 객체들의 깊이를 고려하여 렌더링을 진행한다.

3. 명령어 기반 사용자 인터페이스

명령어 기반 사용자 인터페이스를 통해서 3d 객체와 공간을 관리할 수 있어야 합니다. 구체적인 명령어 계획은 아래 표와 같습니다.

가. Command window

이 창에서는 명령어를 이용하여 Space의 속성을 조회하거나, 변경할 수 있습니다. 명령어는 대소문자를 구분하지 않습니다.

C o m m a n d s	
HELP	H 사용할 수 있는 명령어 리스트를 보여줍니다.
LIST	L Camera, Screen 그리고 Object의 속성을 전부 나열합니다.
CREATE (N)	C 새로운 물체를 공간에 추가합니다. N인 인덱스

	번호입니다. -1을 입력할 때 비어있는 아무 곳에 물체를 넣습니다.
ALTER [N]	A N 번 인덱스에 있는 물체를 삭제하고 새로운 물체를 만들어 넣습니다.
DROP [N]	D N 번 인덱스에 있는 물체를 삭제합니다.
QUIT SHOW	Q 현재 Command window를 나가고 화면을 Show window로 전환합니다.
EXIT TERM	X 프로그램을 종료합니다.

나. Show window

Show window 창에서는 Space를 ASCII art로 출력합니다. 공간을 회전하거나, 카메라를 이동시킬 수 있습니다. 명령어는 대소문자를 구분하지 않습니다.

C o m m a n d s
A 공간을 좌측으로 회전시킵니다.
W 공간을 위로 회전시킵니다.
S 공간을 아래로 회전시킵니다.
D 공간을 우측으로 회전시킵니다.
L 공간을 시계방향으로 회전시킵니다.
J 공간을 반시계 방향으로 회전시킵니다.
I 카메라를 더 가까이 가져갑니다.
J 카메라를 더 멀리 가져갑니다.
Q Show window를 종료하고 Command window를 엽니다.
X 프로그램을 종료합니다.

Ⅲ. 개발 환경 선택 이유

순수한 C++ 선택 이유

Qt나 Win form과 같은 라이브러리를 사용하지 않고 개발하는 데에는 두 가지 이유가 있다. 첫째로, 프로그램의 목표 자체가 3d 공간을 “콘솔에” 출력하는 것이기에, 다른 그래픽 라이브러리를 사용할 이유가 없다. 콘솔을 사용할 경우, std::cout 함수나 putc 함수만으로도 충분한 수준의 구현이 가능하기 때문이다. 두 번째로, 프로젝트를 통해 OOP나 렌더링을 직접 수행하는 것을 목표로 하고 있으므로, 라이브러리 사용이 불필요했다.

window. h 사용

콘솔 창 전체를 지우거나, 콘솔 창의 크기를 조정하는 과정에서 windows.h 라이브러리의 사용 필요하다. Windows 시스템의 windows.h 라이브러리를 사용하는 이유는, 한국에 존재하는 대부분 컴퓨터가 Windows 운영체제를 사용하고 있으며, 본 프로젝트의 개발 환경이 Windows이기에 테스트 및 개발 또한 쉬워지기 때문이다. 여유가 된다면 ANSI 이스케이프 코드를 사용하여 windows.h뿐만 아니라 리눅스에서도 원활히 작동하는 프로그램으로 발전시킬 계획이 있다.

IV. 개발 가능성 및 중복성 확인

3주의 개발 기간에 프로젝트를 완성하는 것은 쉽지 않다. 그러나 하나의 큐브, 하나의 도넛과 같은 하나의 객체를 ASCII art로 구현하는 프로젝트들이 이미 다양하게 나와 있으므로, 이들을 참조하여 개발하면 주어진 기간 안에 프로젝트를 충분히 끝마칠 수 있을 것으로 기대한다.

Github와 구글에서 간단히 검색을 진행했을 때, 하나의 객체를 ASCII art로 출력하는 프로젝트 또는 OpenGL을 사용해 한 공간 내 여러 객체를 렌더링하는 프로젝트들은 다수 존재한다는 것을 확인하였다. 그러나, ASCII art로 여러 객체가 존재하는 공간을 출력하는 프로젝트는 확인할 수가 없었다. 이 과정을 통해 프로젝트 중복성이 거의 없다고 판단 내릴 수 있다.

Reference

- [1] servetgulnaroglu, “cube.c,” GitHub, github.com/servetgulnaroglu/cube.c, commit 7039318, Accessed: Sep. 16, 2024.
- [2] 김홍종, 미적분학, SNU Press, 2023.
- [3] alkon, “Donut math: how donut.c works”, alk0n.net/2011/07/20/donut-math.html, Jul. 20, 2011.
Updated: Jan. 13, 2021