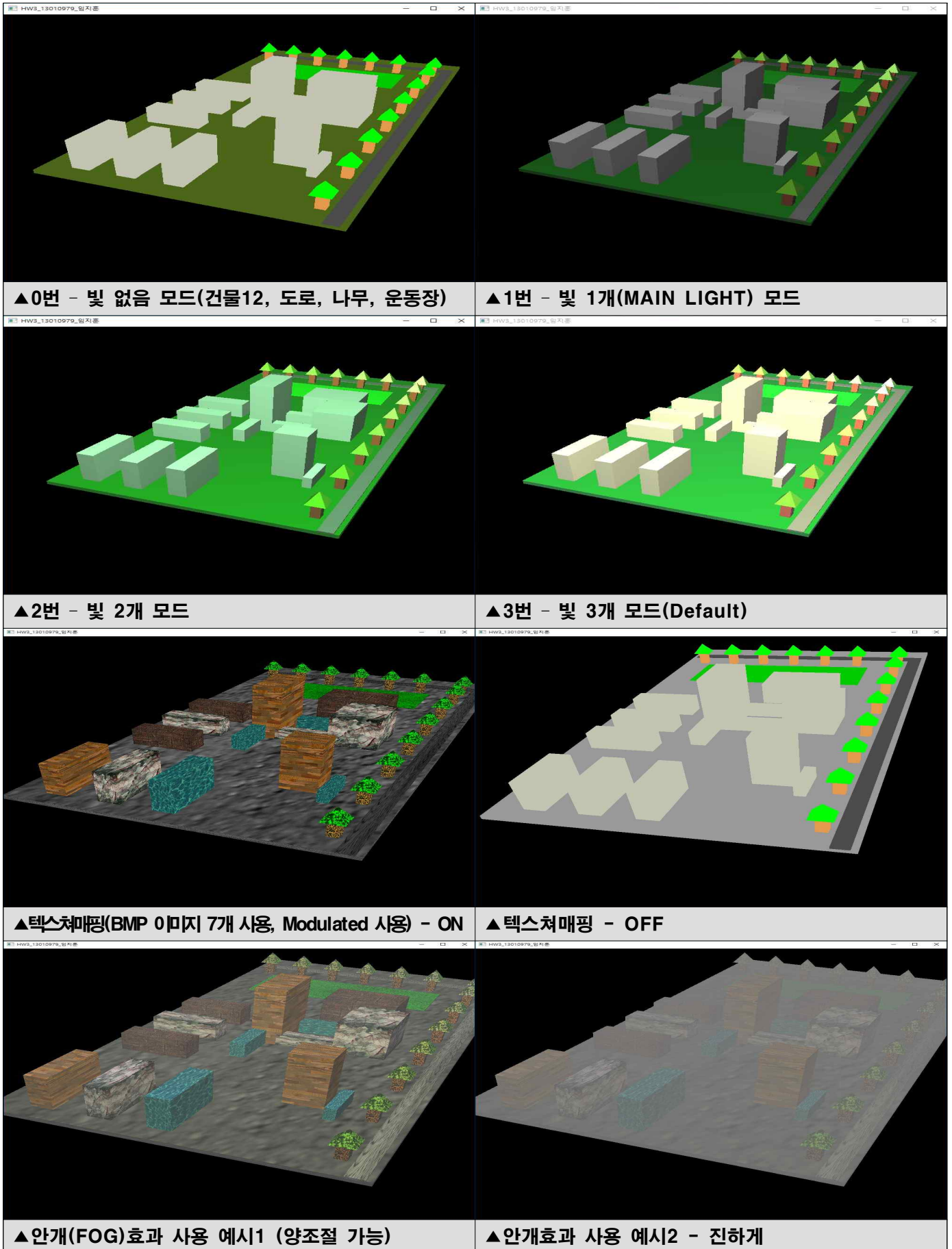
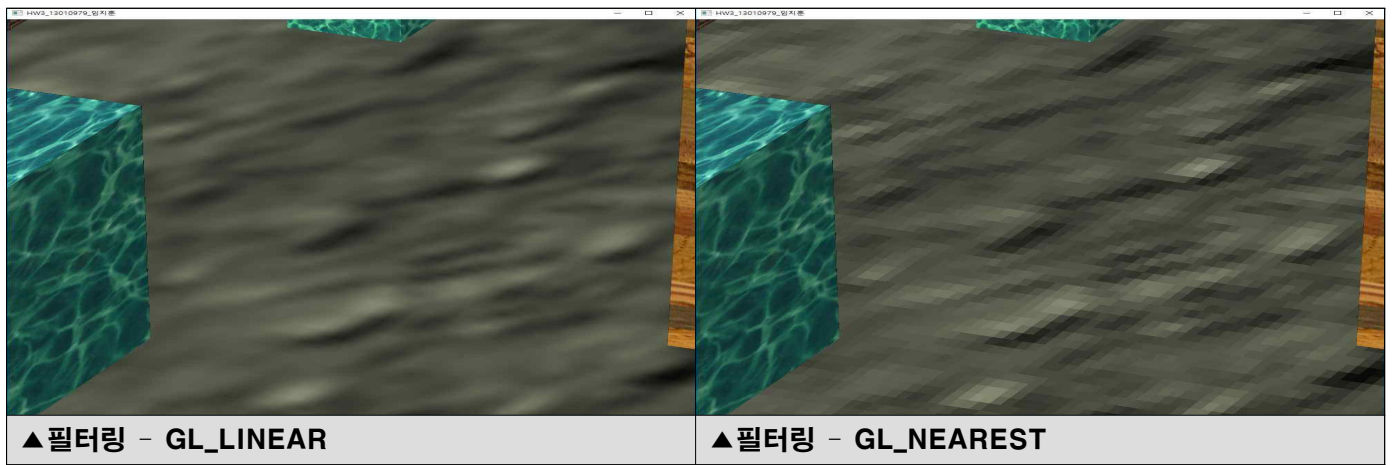


컴퓨터그래픽스 Project

세종대학교
3학년
임지훈

□ 캡처화면(기존 결과물3 + 결과물4)





□ 기능/구현 설명

A) 크기가 서로 다른 7가지 유형의 건물 12개

- makeBuilding 함수를 이용하여 위치와 크기를 쉽게 조정하여 6면체를 만들 수 있다.
- 처음 3개의 매개변수는 x, y, z 위치를 조정하며, 그 다음 3개는 x, y, z축으로 사이즈를 키운다.
- 그 다음 매개변수는 회전각을 조정할 수 있으며, 마지막 매개변수는 텍스처 매핑할 이미지를 선택한다.

B) 빛(light)모드 3가지 설정

- 1) 0번 누름 : glDisable(GL_LIGHTING);을 이용하여 빛을 끈다.
 - 2) 1번 누름 : glEnable(GL_LIGHTING);을 이용하여 빛을 우선 키고 미리 세팅한 0번 빛을 Enable 시킨다.
 - 3) 2번 누름 : 2)번과 마찬가지로 빛을 키고 0번과 1번 빛을 Enable 시킨다.
 - 4) 3번 누름 : 2)번과 마찬가지로 빛을 키고 0번, 1번, 2번 빛을 Enable 시킨다.
- 위의 3개의 빛은 위치와 색을 모두 다르게 설정하였다.

C) 마우스 부가 기능

- 1) 마우스 왼쪽 클릭 : 트랙볼 기능을 구현해서 왼쪽 클릭을 하고 움직일 시 축을 바탕으로 회전시킬 수 있다.
- 2) 마우스 가운데(휠) 클릭 : 휠을 클릭하고 움직일 시 도형을 움직이는 방향으로 이동시킬 수 있다. 이는 gluLookAt함수에서 관점축에서 바라보는 점의 좌표를 이용해서 구현하였다.
- 3) 마우스 오른쪽 클릭 : 오른쪽 버튼을 클릭하고 오른쪽으로 이동할 시 확대, 왼쪽으로 확대할 시 축소할 수 있다. 이는 gluPerspective 함수의 fovy 변수를 이용해서 구현하였다.

D) 텍스처 매핑 및 온/오프 기능 및 필터링 기능

- initializeTextures() 함수를 이용해서 7개의 이미지를 이용해서 텍스처로 구현했다.
- glTexImage2D함수에서 모드는 GL_TEXTURE_2D를 level은 0, 컴포넌트는 GL_BGR_EXT를 이용하기 때문에 3개로 설정하였다. 이미지 크기는 256X256이며 24비트의 이미지를 사용했다.
- 특히 텍스처 필터링 설정 값으로 대체로 GL_LINEAR를 사용하였으나 8번 숫자키를 누르면 바닥(건물들 아래 깔린 밑부분의 큰 6면체)에 매핑된 필터값이 리니어 값 또는 NEAREST값으로 변하는 것을 볼 수 있다.
- 또한 5번 숫자키를 누르면 텍스처 매핑 기능을 키고 끌 수 있다.

E) 텍스처 매핑 시 Modulate 설정

- glTexEnvf(GL_TEXTURE_ENV, GL_TEXTURE_ENV_MODE, GL_MODULATE); 함수를 이용해서 주변 빛과 셰이딩 색상 등을 반영하여 계산된 색을 나타낸다.

F) BMP 이미지 Loader 기능

- LoadDIBitmap 함수를 이용해서 바이너리 모드로 파일을 열은 다음 헤더 정보로 bmp 파일인지, W, H크기 등을 확인 한 후 이미지 데이터를 읽어온다. 이미지는 256x256 사이즈의 24비트로 구성된 것을 사용하였다. textures[] 배열에 저장된 이미지 정보는 다음과 같다.

※모드 숫자에 따른 텍스처(맨 마지막 파라미터 값)

- 0 - 나무판자
- 1 - 흰색 대리석
- 2 - 유리
- 3 - 갈색 벽돌
- 4 - 돌맹이
- 5 - 풀
- 6 - 도로
- 7 - 나무기둥
- 8 - 잎사귀

G) Fog(안개) 효과 - 양조절 가능

- setFog() 함수를 이용해서 fog효과를 구현했으며, 함수 내부를 보자면 fog 색상은 회색으로 설정하였고, fog 모드는 GL_EXP2를 사용했다. Density는 변수로 두어서 4번과 6번 숫자키를 누르면 4번은 포그 양이 줄어들고, 6번을 누르면 포그 양이 늘어난다. 최소는 0, 최대는 1값으로 범위를 벗어나가지 못하도록 설정했다.

H) 추가 구현 - Texture repeat Or clamp

- textures중 4번과 6번은 glTexParameterf(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_S, GL_REPEAT) 함수를 이용해서 texture repeat으로 구현 그 외 나머지는 glTexParameterf(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_WRAP_T, GL_CLAMP) 함수를 사용해서 texture clamp로 구현하였다.

I) 모델링을 위한 특정한 함수들

- 1) void makeBuilding(GLfloat tx, GLfloat ty, GLfloat tz, GLfloat sx, GLfloat h, GLfloat sz, double ry)
6면체를 쉽게 만들 수 있도록 구현한 함수로서 운동장, 빌딩, 도로, 땅 등 이렇게 6면체로 구성된 도형을 이 함수를 이용하여 구현하였다. 앞에서 3개의 매개변수는 x, y, z축으로 이동시키며, 이어서 3개의 매개변수는 x, y, z축으로 길이를 그 숫자로 곱하였으므로 Scaling과 같은 기능을 한다. 마지막 ry 매개변수는 도형을 회전시키는 기능을 한다.
- 2) void makeTree(GLfloat tx, GLfloat ty, GLfloat tz)
여러개의 나무를 쉽게 만들기 위해서 구현한 함수로서 6면체와 4면체를 이용하여 간단한 나무모형을 만들었다. 앞에서 3개의 매개변수는 x, y, z축으로 이동시키는 기능을 한다.

J) 특정 기능을 위한 키 정리

- ◎ 숫자 0, 1, 2, 3 - 빛 모드
- ◎ 숫자 5 - 텍스처 매핑 온/오프기능
- ◎ 숫자 4, 6 - 안개(Fog)양 감소/증가
- ◎ 숫자 8 - 자갈 이미지를 입힌 밑 바닥(땅) 이미지의 매핑 필터링 변환(Simple / Smooth)
- ◎ 마우스 왼쪽 버튼 - 트랙볼을 이용한 회전
- ◎ 마우스 휠 버튼 - 이동 기능
- ◎ 마우스 오른쪽 버튼 - 확대/축소기능

※참고자료

- 비트맵 로드기능 - https://www.opengl.org/discussion_boards/showthread.php/124108-loading-bmp-with-glut
- 텍스처 매핑기능 - http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/a.steed/book_tmp/CGVE/code/Lib3D1.0/maintexture.c