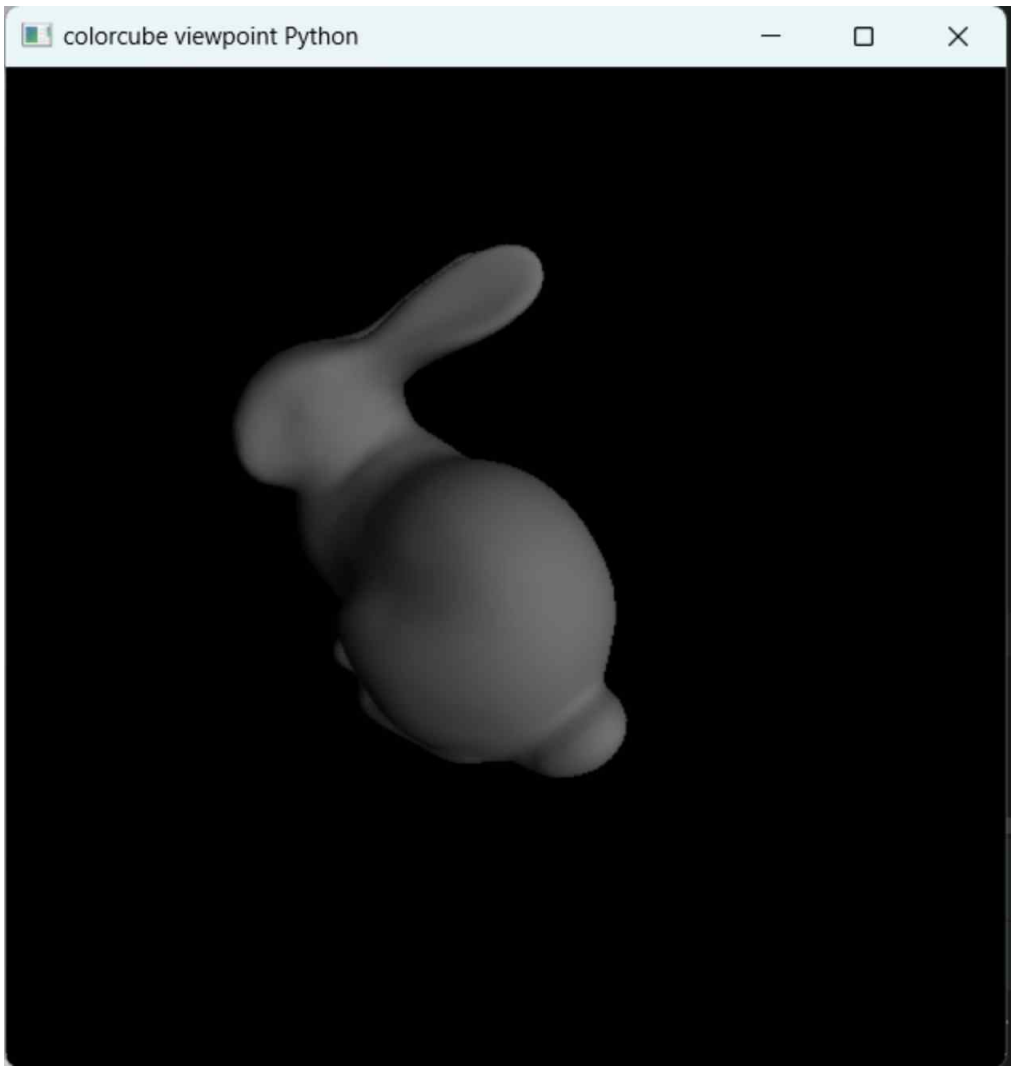
컴퓨터그래픽스 Lab09 보고서

학번	이름	분반
2312282	임다희	003

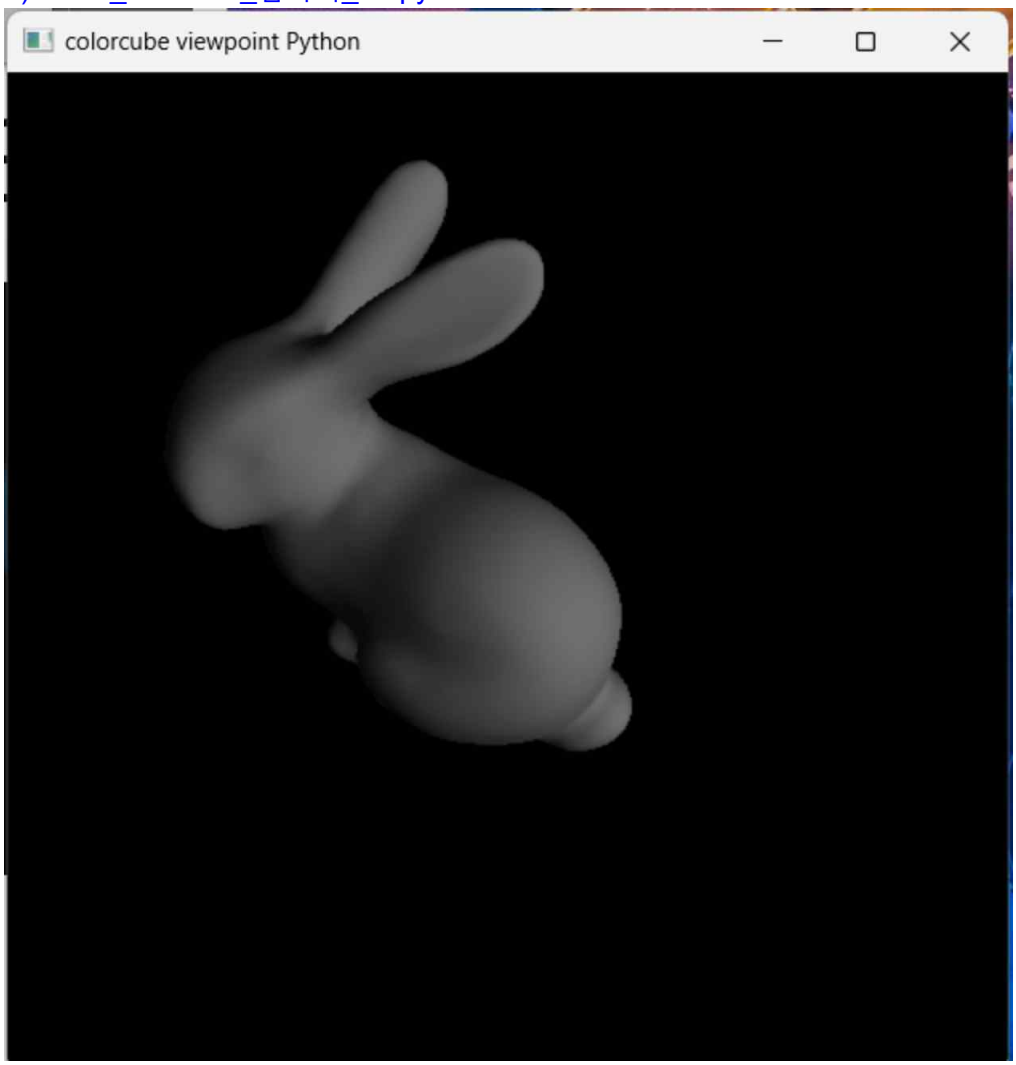
[과제 1] Smooth Shading 구현 (3종류)

결과

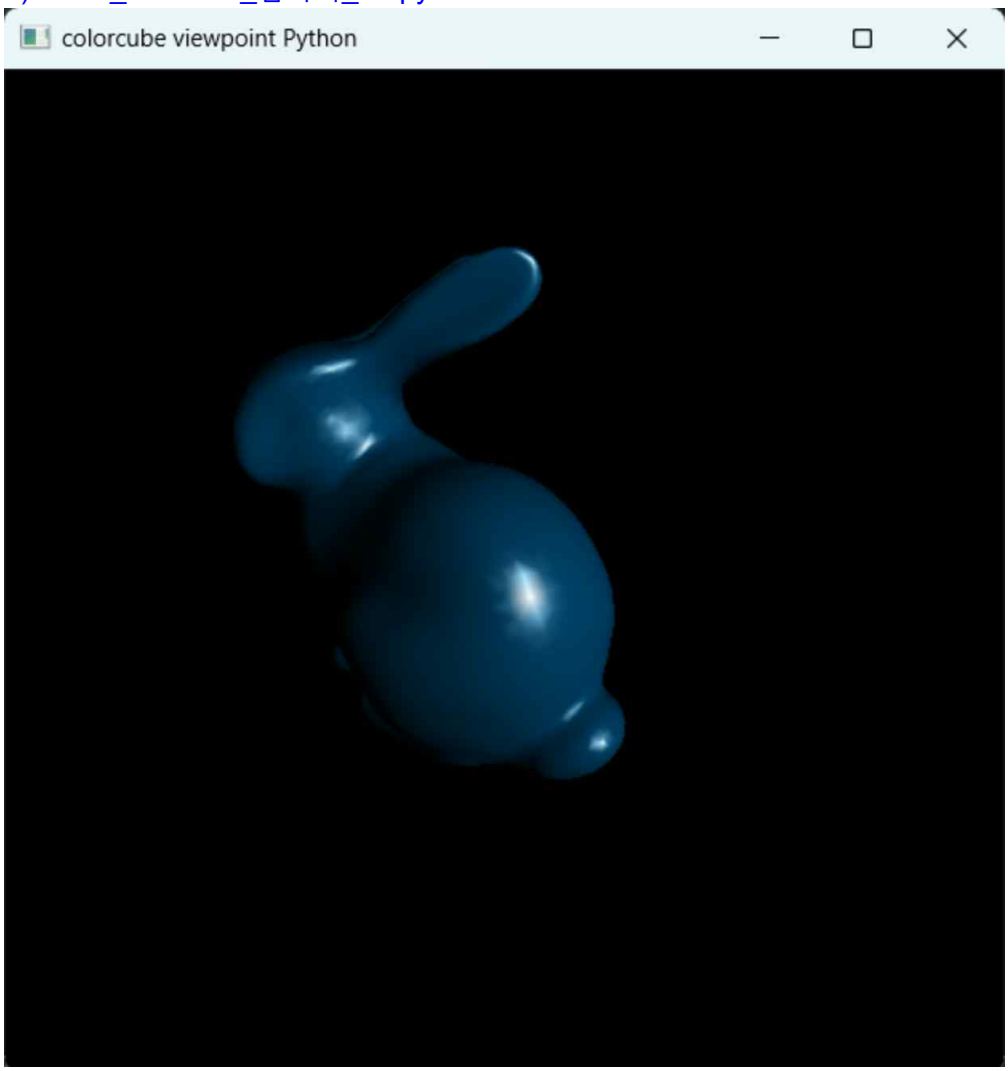
1) lab09_2312282_임다희_01.py



2) lab09_2312282_임다희_02.py



3) lab09_2312282_임다희_03.py



코드

1) lab09_2312282_임다희_01.py

```
#토끼 모델에 smooth shading을 적용한다.
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLUT import *
from OpenGL.GLU import *
from ObjLoader import *

myview =3

xRot = 0
yRot = 0

obj = 0

def loadRabbit():
    global obj
    index_count = len(obj.vertex_index)
    for i in range(index_count):
# 폴리곤을 생성한다.
        # START TRIANGLE
        if i % 3 == 0:
# 3의 배수 번째 인덱스의 점에서 하나의 폴리곤 생성 시작.
            glBegin(GL_POLYGON)
        glNormal3fv((obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 ]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 1]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 2]
                    ))
# Smooth Shading을 위해 각 점마다 고유한 법선벡터 하나를 계산해 적용한다.
        glVertex3fv((obj.model[i * 3]
                    ,obj.model[i * 3 + 1]
                    ,obj.model[i * 3 + 2]))
# 점의 x,y,z좌표를 glVertex3fv에 넣어 폴리곤을 구성하는 점에 해당 점을 포함시킨다.
        # END TRIANGLE
        if i % 3 == 2:
# 3의 배수+2번째 인덱스의 점에서 폴리곤 생성 종료.
            glEnd()

def MyDisplay():
    global myview
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT)
    #glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()

    #광원을 넣는다.
    glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT, (0.2, 0.2, 0.2, 1.0))
    #주변광. r,g,b 알파값이 각각 0.2,0.2,0.2,1.0
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, (0.5, 0.5, 0.5, 1.0))
    #확산광. r,g,b,알파값이 각각 0.5, 0.5,0.5,1.0
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, (8.0, 0.0, 8.0, 1.0))
    #광원의 위치. x,y,z값이 각각 8.0,0.0,8.0
```

```
    gluLookAt(3.0, 3.0, 3.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0)
    #카메라의 위치(3,3,3), 카메라가 바라보는 중심 위치(0,0,0), 카메라의 up vector(0,1,0).

    glRotatef(xRot, 1.0, 0.0, 0.0)
    glRotatef(yRot, 0.0, 1.0, 0.0)
    glScalef(3, 3, 3)
    glColor3f(1.0, 1.0, 1.0)

    global obj
    obj = ObjLoader()
    obj.load_model("res/bunny_smooth.obj")
 #토끼 모델을 로드한다.
    loadRabbit()
    glutSwapBuffers()


def myReshape(w, h):
    glViewport(0, 0, w, h)
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    # glFrustum (left, right, bottom, top, near distance, far distance)
    if w <= h:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(h)/ float(w), 2.0* float(h) / float(w), 2.0, 20.0)
    else:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(w)/ float(h), 2.0* float(w) / float(h), 2.0, 20.0)
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)


def main():
    glutInit(sys.argv)
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH)
    glutInitWindowSize(500, 500)
    glutCreateWindow('colorcube viewpoint Python')

    glEnable(GL_DEPTH_TEST)
    glEnable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHT0)
    glEnable(GL_NORMALIZE)
    #glShadeModel(GL_SMOOTH)
    glutReshapeFunc(myReshape)
    glutDisplayFunc(MyDisplay)

    glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON)


    glutMainLoop()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

2) lab09_2312282_임다희_02.py

```
#토끼 모델에 Smooth shading을 적용하고, 모델을 회전시켜 카메라상에서 보이는 모습을 변경시킨다.
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLUT import *
from OpenGL.GLU import *
from ObjLoader import *

myview =3

xRot = 17.5 #모델의 x축 기준 회전 각도를 나타내는 변수. 17.5도
yRot = 10 # 모델의 y축 기준 회전 각도를 나타내는 변수. 10도
zRot = -17.5 #모델의 z축 기준 회전 각도를 나타내는 변수. -17.5도

obj = 0

def loadRabbit():
    global obj
    index_count = len(obj.vertex_index)
    for i in range(index_count):
        # START TRIANGLE
        if i % 3 == 0:
        # 3의 배수 번째 인덱스의 점에서 하나의 폴리곤 생성 시작.
            glBegin(GL_POLYGON)
        glNormal3fv((obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 ]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 1]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 2]
                    ))
        # Smooth Shading을 위해 각 점마다 고유한 법선벡터 하나를 계산해 적용한다.
        glVertex3fv((obj.model[i * 3]
                    ,obj.model[i * 3 + 1]
                    ,obj.model[i * 3 + 2]))
        # 점의 x,y,z좌표를 glVertex3fv에 넣어 폴리곤을 구성하는 점에 해당 점을 포함시킨다.
        # END TRIANGLE
        if i % 3 == 2:
        # 3의 배수+2번째 인덱스의 점에서 폴리곤 생성 종료.
            glEnd()

def MyDisplay():
    global myview
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT)
    #glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()

    # 광원을 넣는다.
    glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT, (0.2, 0.2, 0.2, 1.0))
    # 주변광. r,g,b 알파값이 각각 0.2,0.2,0.2,1.0
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, (0.5, 0.5, 0.5, 1.0))
    # 확산광. r,g,b,알파값이 각각 0.5, 0.5,0.5,1.0
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, (5.0, -1.0, 1.5, 1.0))
    # 광원의 위치. x,y,z값이 각각 5.0,-1.0,1.5.

    gluLookAt(3.0, 3.0, 3.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0)
    # 카메라의 위치(3,3,3), 카메라가 바라보는 중심 위치(0,0,0), 카메라의 up vector(0,1,0).
```

```
    glRotatef(xRot, 1.0, 0.0, 0.0)
    glRotatef(yRot, 0.0, 1.0, 0.0)
    glRotatef(zRot, 0.0, 0.0, 1.0)
    #glRotatef를 통해 사전에 정의한 변수 값만큼 모델을 x,y,z축 기준으로 회전시킨다.
    #x축으로 17.5도, y축으로 10도, z축으로 -17.5도만큼 회전하였다.
    glScalef(3, 3, 3)
    glColor3f(1.0, 1.0, 1.0)

    global obj
    obj = ObjLoader()
    obj.load_model("res/bunny_smooth.obj")
    # 토끼 모델을 로드한다.
    loadRabbit()
    glutSwapBuffers()


def myReshape(w, h):
    glViewport(0, 0, w, h)
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    # glFrustum (left, right, bottom, top, near distance, far distance)
    if w <= h:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(h)/ float(w), 2.0* float(h) / float(w), 2.0, 20.0)
    else:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(w)/ float(h), 2.0* float(w) / float(h), 2.0, 20.0)
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)


def main():
    glutInit(sys.argv)
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH)
    glutInitWindowSize(500, 500)
    glutCreateWindow('colorcube viewpoint Python')

    glEnable(GL_DEPTH_TEST)
    glEnable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHT0)
    glEnable(GL_NORMALIZE)
    #glShadeModel(GL_SMOOTH)
    glutReshapeFunc(myReshape)
    glutDisplayFunc(MyDisplay)

    glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON)


    glutMainLoop()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

3) lab09_2312282_임다희_03.py

```
#토끼 모델에 Smooth shading을 적용하고, lighting을 통해 모델의 색과 표면 특성을 표현한다.
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLUT import *
from OpenGL.GLU import *
from ObjLoader import *

myview =3

#광원의 특성(세기)을 나타내는 계수를 정의한다.
light_ambient = (0.1, 0.1, 0.1, 1.0)
# Ia : 광원의 주변광 세기를 조절한다. 주변광의 r,g,b값이 각각 0.1,0.1,0.1
light_diffuse = (0, 0.5, 0.5, 1.0)
# Id : 광원의 확산광 세기를 조절한다. 확산광의 r,g,b값이 각각 0,0.5,0.5
light_specular = (1, 1, 1, 1.0)
# Is : 광원의 경면광 세기를 조절한다. 경면광의 r,g,b값이 각각 1,1,1
light_position1 = (10, 0.0, 10.0, 1.0)
# 광원의 위치. x,y,z값이 각각 10,0,10인 시점에 광원이 위치한다.

#물체의 특성(빛을 반사하는 정도)을 나타내는 계수를 정의한다.
no_mat = (0.0, 0.0, 0.0, 1.0)
#no_mat: 물체가 특정 빛을 반사하지 않는 경우에 계수로 넣어주는 값.
mat_ambient = (0.0, 0.0, 1.0, 1.0)
# Ka : 물체의 주변광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 주변광의 r,g,b값이 각각 0.0,0.0,1.0
mat_diffuse = (0.0, 0.5, 0.8, 1.0) #kd
# Kd : 물체의 확산광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 확산광의 r,g,b값이 각각 0.0,0.5,0.8
mat_specular = (1.0, 1.0, 1.0, 1.0) #Ks
# Ks : 물체의 경면광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 경면광의 r,g,b값이 각각 1.0, 1.0,1.0

no_shininess = 0.0  # Shininess Coefficient
# 물체의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 0인 경우
low_shininess = 10.0 # Shininess Coefficient
# 물체의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 10인 경우
high_shininess = 100 # Shininess Coefficient
# 물체의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 100인 경우

xRot = 0.0
yRot = 0.0

obj = 0


def loadRabbit():
    global obj
    index_count = len(obj.vertex_index)
    for i in range(index_count):
        # 폴리곤을 생성한다.
        # START TRIANGLE
        if i % 3 == 0:
        # 3의 배수 번째 인덱스의 점에서 하나의 폴리곤 생성 시작.
            glBegin(GL_POLYGON)
        glNormal3fv((obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 ]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 1]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 2]
                    ))
```

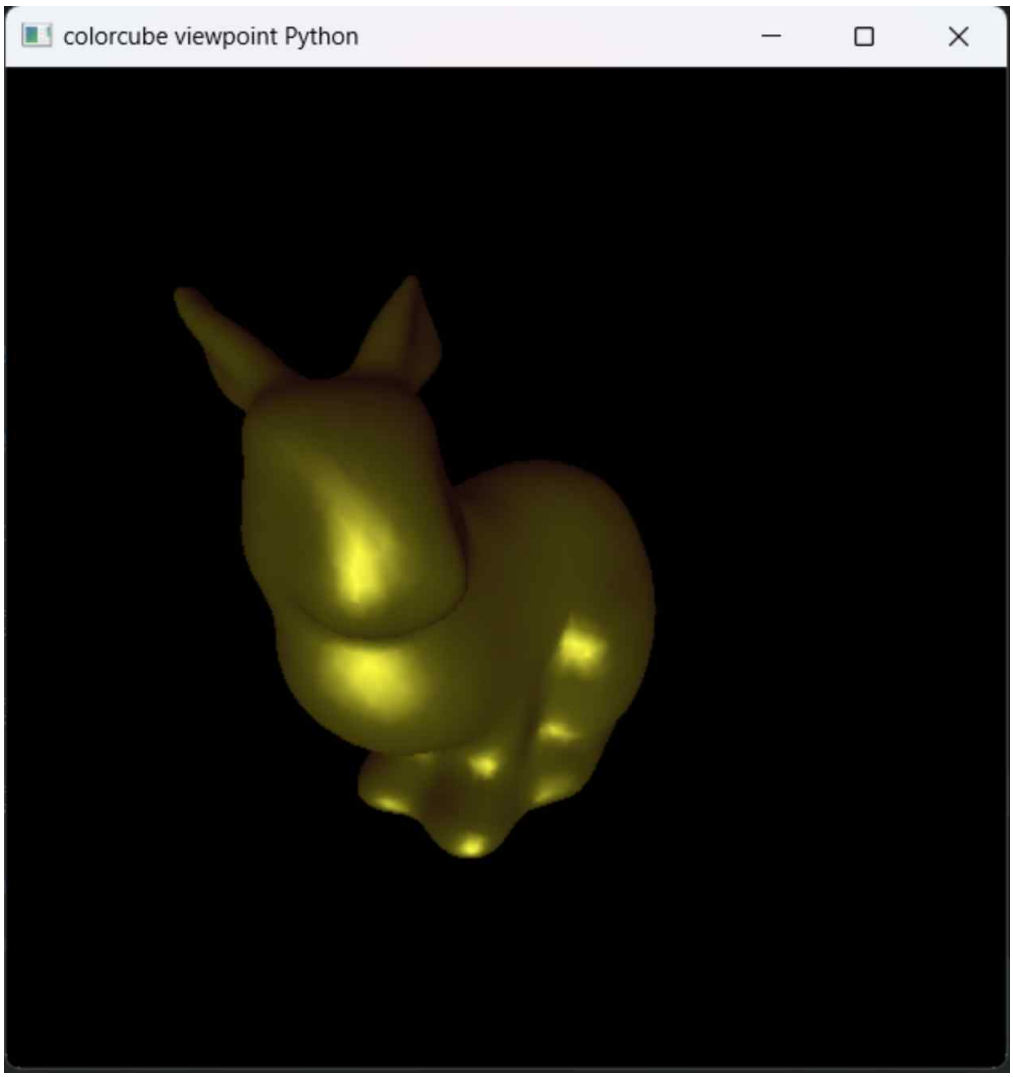
```
        # Smooth Shading을 위해 각 점마다 고유한 법선벡터 하나를 계산해 적용한다.
        glVertex3fv((obj.model[i * 3]
                ,obj.model[i * 3 + 1]
                ,obj.model[i * 3 + 2]))
        # 점의 x,y,z좌표를 glVertex3fv에 넣어 폴리곤을 구성하는 점에 해당 점을 포함시킨다.
        # END TRIANGLE
        if i % 3 == 2:
        # 3의 배수+2번째 인덱스의 점에서 폴리곤 생성 종료.
            glEnd()

def MyDisplay():
    global myview
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT)
    #glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()

    #광원을 넣는다.
    #사전에 정의한 계수의 주변광, 확산광, 경면광, 광원의 위치를 적용한다.
    glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT, light_ambient)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, light_diffuse)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_SPECULAR, light_specular)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position1)

    gluLookAt(3.0, 3.0, 3.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0)
    # 카메라의 위치(3,3,3), 카메라가 바라보는 중심 위치(0,0,0), 카메라의 up vector(0,1,0).

    glRotatef(xRot, 1.0, 0.0, 0.0)
    glRotatef(yRot, 0.0, 1.0, 0.0)
    glScalef(3, 3, 3)
    glColor3f(1.0, 1.0, 1.0)

   # 토끼 모델에 사전에 정의한 물체의 특성을 입힌다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_AMBIENT, no_mat)
    #물체의 주변광 반사 계수를 no_mat, 즉 (0,0,0,1)으로 지정한다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_DIFFUSE, mat_diffuse)
    #물체의 확산광 반사 계수를 mat_diffuse, 즉(0.0,0.5,0.8,1.0)으로 지정한다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_SPECULAR, mat_specular)
    #물체의 경면광 반사 계수를 mat_specular, 즉(1.0,1.0,1.0)으로 지정한다.
    glMaterialf(GL_FRONT, GL_SHININESS, high_shininess)
    #광택 계수를 high_shiniess(100)으로 지정한다.

    #해당 토끼 모델은 확산광, 경면광만을 반사하고 이들은 각각 0.0,0.5,0.8/1.0,1.0,1.0 의 rgb 값을 가지는 빛으로 표현된다.
    #물체의 광택 계수는 100으로, 표면이 반짝이는 성질을 가지고 있다.


    global obj
    obj = ObjLoader()
    obj.load_model("res/bunny_smooth.obj")
    # 토끼 모델을 로드한다.
    loadRabbit()
    glutSwapBuffers()


def myReshape(w, h):
    glViewport(0, 0, w, h)
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
```

```
    glLoadIdentity()
    # glFrustum (left, right, bottom, top, near distance, far distance)
    if w <= h:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(h)/ float(w), 2.0* float(h) / float(w), 2.0, 20.0)
    else:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(w)/ float(h), 2.0* float(w) / float(h), 2.0, 20.0)
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)


def main():
    glutInit(sys.argv)
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH)
    glutInitWindowSize(500, 500)
    glutCreateWindow('colorcube viewpoint Python')

    glEnable(GL_DEPTH_TEST)
    glEnable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHT0)
    glEnable(GL_NORMALIZE)
    #glShadeModel(GL_SMOOTH)
    glutReshapeFunc(myReshape)
    glutDisplayFunc(MyDisplay)

    glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON)


    glutMainLoop()


if __name__ == "__main__":
    main()
    #loadRabbit()
```

[과제 2] Transform, viewing transform, lighting 중 한 가지 이상 활용한 bunny 모델 렌더링

결과

4) lab09_2312282_임다희_04.py



코드

4) lab09_2312282_임다희_04.py

```
#토끼 모델에 Smooth shading을 적용하고,
#model transform, viewing transform, lighting을 활용하여 렌더링한다.
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLUT import *
from OpenGL.GLU import *
from ObjLoader import *

myview =3

#광원의 특성(세기)을 나타내는 계수를 정의한다(lighting 활용).
light_ambient = (0.5, 0.5, 0.5, 1.0)
# Ia : 광원의 주변광 세기를 조절한다. 주변광의 r,g,b값이 각각 0.5,0.5,0.5
light_diffuse = (0.75, 0.5, 0.0, 1.0)
# Id : 광원의 확산광 세기를 조절한다. 확산광의 r,g,b값이 각각 0.75, 0.5,0.0
light_specular = (0.75, 1, 0.5, 1.0)
# Is : 광원의 경면광 세기를 조절한다. 경면광의 r,g,b값이 각각 0.75,1,0.5
light_position1 = (0.0, -5.0, 10.0, 1.0)
# 광원의 위치. x,y,z값이 각각 0.0,-5.0,10.0인 시점에 광원이 위치한다.

#물체의 특성(빛을 반사하는 정도)을 나타내는 계수를 정의한다.(lighting 활용).
no_mat = (0.0, 0.0, 0.0, 1.0)
#no_mat: 물체가 특정 빛을 반사하지 않는 경우에 계수로 넣어주는 값.
mat_ambient = (0.25, 0.1, 0.1, 1.0)
# Ka : 물체의 주변광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 주변광의 r,g,b값이 각각 0.25,0.1,0.1
mat_diffuse = (0.25, 0.5, 0.25, 1.0)
# Kd : 물체의 확산광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 확산광의 r,g,b값이 각각 0.25,0.5,0.25
mat_specular = (1.0, 0.75, 0.5, 1.0) #Ks
# Ks : 물체의 경면광 계수를 조절한다. 물체에 의해 반사되는 경면광의 r,g,b값이 각각 1.0, 0.75,0.5

no_shininess = 0.0  # Shininess Coefficient
# 광원의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 0인 경우
low_shininess = 25 # Shininess Coefficient
# 광원의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 25인 경우
high_shininess = 100 # Shininess Coefficient
# 광원의 광택 계수를 조정한다. 광택 계수가 100인 경우

#x,y,z축 기준으로 모델을 회전시키기 위한 계수를 정의한다(model transform 활용).
xRot = 0.0 #모델의 x축 기준 회전 각도를 나타내는 변수.
yRot = 60.0 #모델의 y축 기준 회전 각도를 나타내는 변수.
zRot= 0.0 #모델의 z축 기준 회전 각도를 나타내는 변수.

obj = 0

def loadRabbit():
    global obj
    index_count = len(obj.vertex_index)
    for i in range(index_count):
        # START TRIANGLE
        if i % 3 == 0:
        # 3의 배수 번째 인덱스의 점에서 하나의 폴리곤 생성 시작.
```

```
            glBegin(GL_POLYGON)
        glNormal3fv((obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 ]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 1]
                    , obj.model[i * 3 + index_count * 3 + index_count * 2 + 2]
                    ))
        # Smooth Shading을 위해 각 점마다 고유한 법선벡터 하나를 계산해 적용한다.
        glVertex3fv((obj.model[i * 3]
                   ,obj.model[i * 3 + 1]
                   ,obj.model[i * 3 + 2]))
        # 점의 x,y,z좌표를 glVertex3fv에 넣어 폴리곤을 구성하는 점에 해당 점을 포함시킨다.
        # END TRIANGLE
        if i % 3 == 2:
        # 3의 배수+2번째 인덱스의 점에서 폴리곤 생성 종료.
            glEnd()

def MyDisplay():
    global myview
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT)
    #glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()

    # 광원을 넣는다.
    # 사전에 정의한 계수의 주변광, 확산광, 경면광, 광원의 위치를 적용한다.
    glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT, light_ambient)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, light_diffuse)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_SPECULAR, light_specular)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position1)

    gluLookAt(1.0, 2.0, 5.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0)
    # 카메라의 위치(1,2,5), 카메라가 바라보는 중심 위치(0,0,0), 카메라의 up vector(0,1,0).
    # 카메라의 위치를 이동시켜 (1,2,5) 좌표에서 바라본 모델 모습을 얻는다. (viewing transform 활용)

    glRotatef(xRot, 1.0, 0.0, 0.0)
    glRotatef(yRot, 0.0, 1.0, 0.0)
    # x, y축 기준으로 물체를 사전에 정의한 계수만큼 회전시킨다.
    # 최종적으로 y축 기준으로 60도만큼 돌아간 모델을 얻을 수 있다.
    glScalef(3, 3, 3)
    glColor3f(1.0, 1.0, 1.0)

    # 토끼 모델에 사전에 정의한 물체의 특성을 입힌다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_AMBIENT, mat_ambient)
    # 물체의 주변광 반사 계수를 mat_ambient, 즉 (0.25, 0.1, 0.1, 1.0)으로 지정한다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_DIFFUSE, mat_diffuse)
    # 물체의 확산광 반사 계수를 mat_diffuse, 즉 (0.25, 0.5, 0.25, 1.0)으로 지정한다.
    glMaterialfv(GL_FRONT, GL_SPECULAR, mat_specular)
    # 물체의 경면광 반사 계수를 mat_specular, 즉 (1.0, 0.75, 0.5, 1.0) 으로 지정한다.
    glMaterialf(GL_FRONT, GL_SHININESS, low_shininess)
    # 광택 계수를 low_shiniess(25)으로 지정한다.

    # 해당 토끼 모델은 주변광, 확산광, 경면광만을 반사하고
    # 이들은 각각 0.25,0.1,0.1/0.25,0.5,0.25/1.0,0.75,0.5 의 rgb 값을 가지는 빛으로 표현된다.
    # 물체의 광택 계수는 25로, 표면이 조금 반짝이는 성질을 가지고 있다.

    global obj
    obj = ObjLoader()
    obj.load_model("res/bunny_smooth.obj")
    # 토끼 모델을 로드한다.
```

```
    loadRabbit()
    glutSwapBuffers()
def myReshape(w, h):
    glViewport(0, 0, w, h)
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    # glFrustum (left, right, bottom, top, near distance, far distance)
    if w <= h:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(h)/ float(w), 2.0* float(h) / float(w), 2.0, 20.0)
    else:
        glFrustum(-2.0, 2.0, -2.0 * float(w)/ float(h), 2.0* float(w) / float(h), 2.0, 20.0)
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)


def main():
    glutInit(sys.argv)
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH)
    glutInitWindowSize(500, 500)
    glutCreateWindow('colorcube viewpoint Python')

    glEnable(GL_DEPTH_TEST)
    glEnable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHT0)
    glEnable(GL_NORMALIZE)
    #glShadeModel(GL_SMOOTH)
    glutReshapeFunc(myReshape)
    glutDisplayFunc(MyDisplay)

    glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON)


    glutMainLoop()


if __name__ == "__main__":
    main()
    #loadRabbit()
```