

# 컴퓨터 그래픽스

2017648052  
손민지

# 개발 동기 및 개발 환경

## 개발 동기

겨울이란 계절이 다가오면서 느끼는 설렘과 기대들을 표현하고 싶었고, 지금까지 배운내용들을 이번 프로젝트에 모두 사용할 수 있을 것 같아 프로젝트의 주제를 결정하게 되었습니다.

## 내용

Windows XP  
MicroSoft Visual C++ 2017, 2012  
OpenGL

# 제작단계

	시작날짜	완료날짜
주제 구상 및 선정	2019. 10. 29	2019. 10. 29
프로젝트 계획서 작성	2019. 11. 01	2019. 11. 01
기본 화면 구상	2019. 11. 04	2019. 11. 04
기본 화면 제작	2019. 11. 06	2019. 11. 06
눈사람 만들기	2019. 11. 11	2019. 11. 11
트리 만들기	2019. 11. 12	2019. 11. 12
텍스처 매핑 하기	2019. 11. 15	2019. 11. 15
마우스 콜백 생성	2019. 11. 19	2019. 11. 19
키보드 콜백 생성	2019. 11. 22	2019. 11. 22
사운드 생성	2019. 11. 25	2019. 11. 25
마무리 및 최종 확인	2019. 11. 29	2019. 11. 29
보고서 작성	2019. 12. 01	2019. 12. 01
제출	2019. 12. 05	2019. 12. 05

# 그래픽스 구상

주제

크리스마스

색상

Black & White

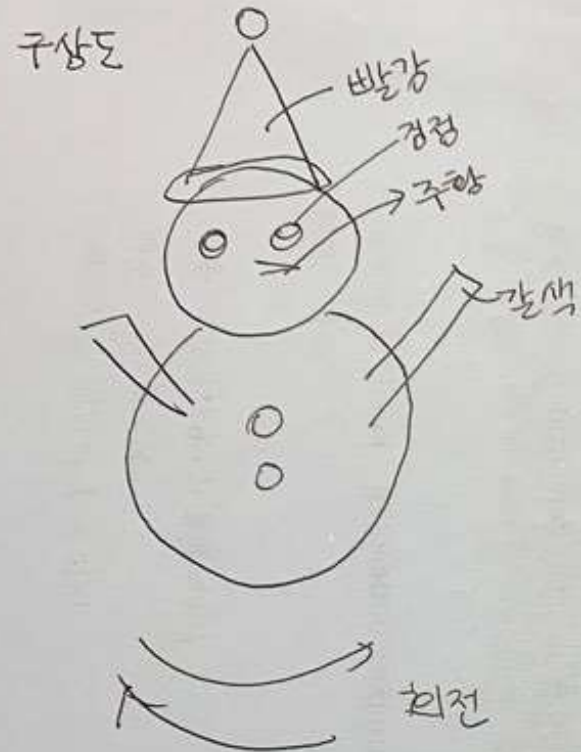
내용

눈사람, 트리, 크리스마스 이미지를 이용한  
텍스처 매핑

특징

1. 사운드 효과
2. 오르골 같은 느낌
3. 키보드 콜백과, 마우스 콜백, 타이머 콜백을 이용한 다양한 기능
4. 크리스마스 분위기

# 스토리 보드



mode = 1

\* 사운드 효과 = 배경음악 재생

\* 눈내림 = 여러색

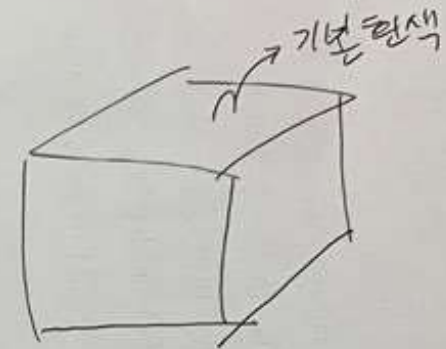


mode = 2

\* 마우스 효과 ⇒ 텍스처 매핑을 통한 회전

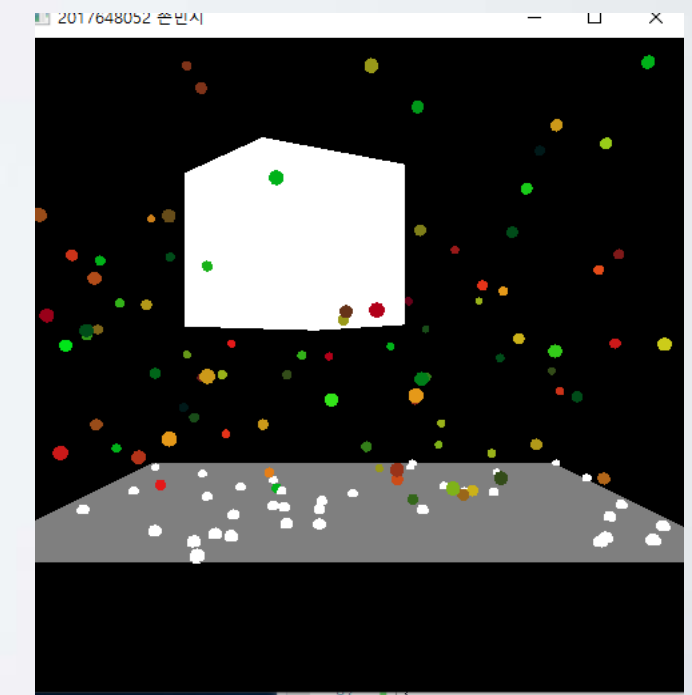
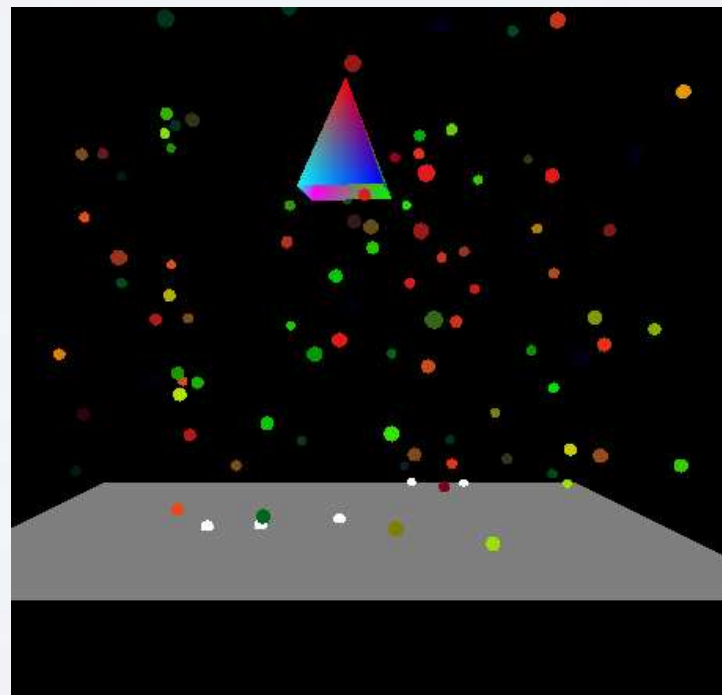
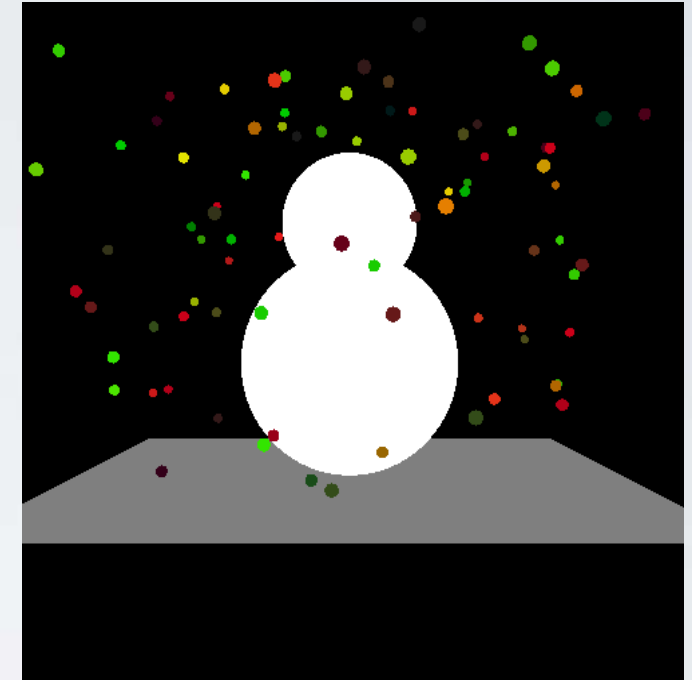
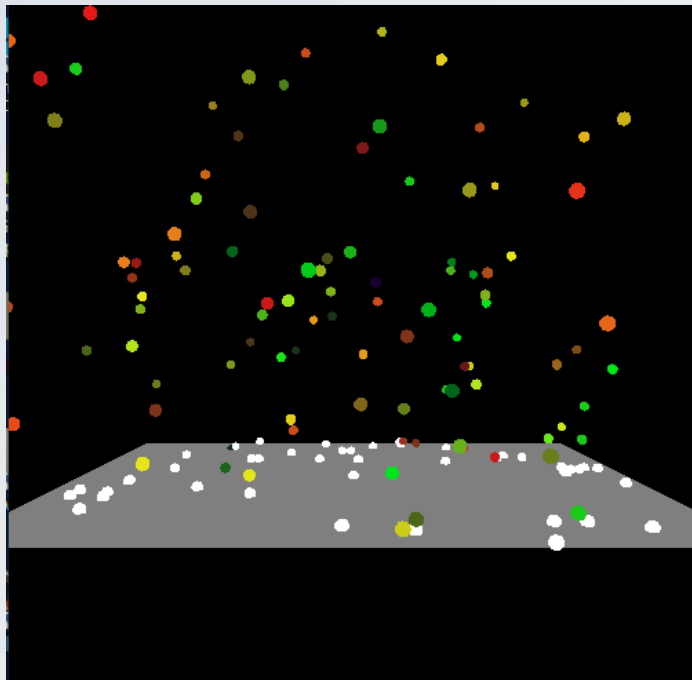
\* 키보드 효과 ⇒ mode 변경

\* 타이머 콜백 ⇒ 회전



텍스처 매핑  
mode = 3

# 만드는 과정



완성 작품

MODE = 1





VOID TREE() // 트리 함수

{

IF (MODE == 1) { // MODE 가 1일 때

PLAYSOUND(TEXT(SOUND\_NAME), NULL,

SND\_FILENAME | SND\_ASYNC | SND\_LOOP); // 사운드 재생

GLPUSHMATRIX(); // 현재 스택 및 좌표계 저장

GLTRANSLATEF(0.0F, -10.0F, 0.0F); //Y축으로 10.0F

만큼 이동

GLCOLOR3F(1.0, 1.0, 1.0); // 색상을 흰색으로

GLUTSOLIDSPHERE(40, 100, 100); // 크기가 40인 구

생성

GLTRANSLATEF(0.0F, 50.0F, 0.0F); // Y축으로 50.0F

만큼 이동

GLCOLOR3F(1.0, 1.0, 1.0); //색상을 흰색으로

GLUTSOLIDSPHERE(25, 100, 100); //크기가 25인 구

생성

GLPUSHMATRIX(); //왼쪽 상자

//눈사람 모자

GLTRANSLATEF(0.0F, 12.0F, 0.0F); // Y축으로 12.0F

만큼 이동

GLCOLOR3F(1.0, 0.0, 0.0); // 색상을 빨강색으로

GLROTATEF(-90, 1, 0, 0); //-90도 만큼 X축을 기준으

로 회전

GLUTSOLIDCONE(25, 30, 20, 20); // 크기가 25인

SOLIDCONE 생성

//눈사람 모자위 장식

GLTRANSLATEF(0.0F, 0.0F, 32.0F); // Z축 방향으로

32.0F 만큼 이동

GLCOLOR3F(1.0, 1.0, 1.0); // 색상을 흰색으로

GLUTSOLIDSPHERE(6, 30, 20); // 크기가 6인 구 생성

GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다

GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다

}

}

VOID ROTATIONSHPERE() 중 일부

IF (MODE == 1) { // 모드가 1일 때

// 눈사람 눈

GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 0.0F); // 색상을 검정으로 설정

GLUTSOLIDSPHERE(5, 20, 20); // 크기가 5인 구 생성

GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 0.0F); // 색상을 검정으로 설정

GLTRANSLATEF(-18.0F, 0.0F, 8.0F); // X축으로 -18.0F만큼 Z

축으로 8.0F 만큼 이동

GLUTSOLIDSPHERE(5, 20, 20); // 크기가 5인 구 생성

//코 만들기

GLROTATEF(30, 0, 1, 0); // Y축 방향으로 30도 회전

GLTRANSLATEF(10.0F, -8.0F, 0.0F); // X축으로 10.0F만큼 Y

축으로 -8.0F 만큼 이동

GLCOLOR3F(1.0F, 0.5F, 0.4F); // 색상을 주황으로 지정

GLUTSOLIDCONE(5, 30, 20, 20); // 크기가 5인 원뿔 만들기

//왼쪽팔

GLROTATEF(-150, 1, 0, 0); // -150도 X축 방향으로 회전

GLTRANSLATEF(35.0F, 15.0F, 0.0F); // X축으로 35.0F 만큼,

Y축으로 15.0F 만큼 이동

GLCOLOR3F(0.698039F, 0.163333F, 0.163333F); // 갈색으로

색 설정

GLSCALEF(1.0, 5.0, 0.8); // X축으로 1.0 Y축으로 5.0 Z축으로

0.8 확대

GLUTSOLIDCUBE(8.0); // 크기가 8인 큐브 생성

//오른쪽 팔

GLTRANSLATEF(-65.0F, 0.0F, 0.0F); // X축으로 -65.0F 만큼

이동

GLCOLOR3F(0.698039F, 0.163333F, 0.163333F); // 갈색으로

색 설정

GLSCALEF(1.0, 1.0, 0.8); // X축으로 1.0 Y축으로 1.0 Z축으로

0.8 확대

GLUTSOLIDCUBE(8.0); // 크기가 8인 큐브 생성

GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다

GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 0.0F); // 색상을 검정으로

GLTRANSLATEF(10.0F, 0.0F, 35.0F); // X축방향으로 10.0F, Z

축 방향으로 35.0F만큼 이동

GLUTSOLIDSPHERE(5, 20, 20); // 크기가 5인 구 생성

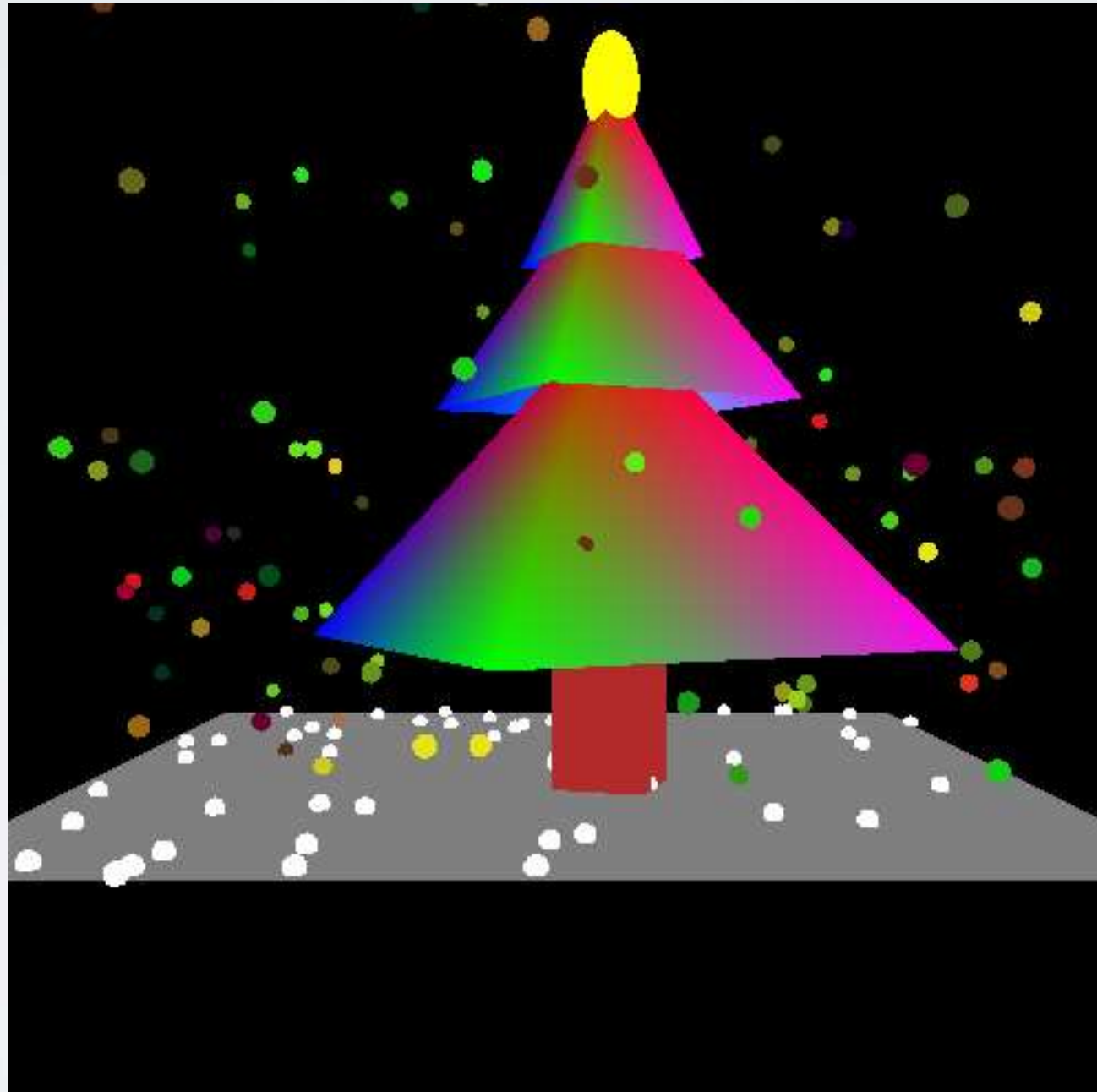
GLTRANSLATEF(0.0F, -15.0F, 2.0F); // Y축 방향으로 -15.0F

이동

GLUTSOLIDSPHERE(5, 20, 20); // 크기가 5인 구 생성

}

MODE = 2



```

ELSE IF (MODE == 2) { // MODE 가 2일 때
    GLTRANSLATEF(0.0F, 5.0F, 0.0F); // Y축 방향으로 5.0F 만큼
이동

    //앞쪽1
    GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
    GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F);//그린
    GLVERTEX3F(0.0F, 10.0F, 20.0F);
    GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F);//블루
    GLVERTEX3F(-20.0F, 10.0F, 0.0F);
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
    GLVERTEX3F(0.0F, 50.0F, 0.0F);
    GLEND();
    //앞쪽2
    GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
    GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F);//그린
    GLVERTEX3F(0.0F, 10.0F, 20.0F);
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F);//마젠타
    GLVERTEX3F(20.0F, 10.0F, 0.0F);
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
    GLVERTEX3F(0.0F, 50.0F, 0.0F);
    GLEND();
    //뒷쪽1
    GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F);//마젠타
    GLVERTEX3F(20.0F, 10.0F, 0.0F);
    GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F);//시안
    GLVERTEX3F(0.0F, 10.0F, -20.0F);
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
    GLVERTEX3F(0.0F, 50.0F, 0.0F);
    GLEND();
    //뒷쪽2
    GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
    GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F);//시안
    GLVERTEX3F(0.0F, 10.0F, -20.0F);
    GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F);//블루
    GLVERTEX3F(-20.0F, 10.0F, 0.0F);
    GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
    GLVERTEX3F(0.0F, 50.0F, 0.0F);
    GLEND();

```

```

//두번째 파라미터
GLTRANSLATEF(0.0F, -40.0F, 0.0F);
//앞쪽1
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F);//그린
GLVERTEX3F(0.0F, 20.0F, 40.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F);//블루
GLVERTEX3F(-40.0F, 20.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
GLVERTEX3F(0.0F, 70.0F, 0.0F);
GLEND();
//앞쪽2
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F);//그린
GLVERTEX3F(0.0F, 20.0F, 40.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F);//마젠타
GLVERTEX3F(40.0F, 20.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
GLVERTEX3F(0.0F, 70.0F, 0.0F);
GLEND();
//뒷쪽1
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F);//마젠타
GLVERTEX3F(40.0F, 20.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F);//시안
GLVERTEX3F(0.0F, 20.0F, -40.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
GLVERTEX3F(0.0F, 70.0F, 0.0F);
GLEND();
//뒷쪽2
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F);//시안
GLVERTEX3F(0.0F, 20.0F, -40.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F);//블루
GLVERTEX3F(-40.0F, 20.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F);//레드
GLVERTEX3F(0.0F, 70.0F, 0.0F);
GLEND();

```

//세번째 파라미터

```
GLTRANSLATEF(0.0F, -90.0F, 0.0F);
//앞쪽1
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F); //그린
GLVERTEX3F(0.0F, 60.0F, 70.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F); //블루
GLVERTEX3F(-70.0F, 60.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F); //레드
GLVERTEX3F(0.0F, 130.0F, 0.0F);
GLEND();
//앞쪽2
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 0.0F); //그린
GLVERTEX3F(0.0F, 60.0F, 70.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F); //마젠타
GLVERTEX3F(70.0F, 60.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F); //레드
GLVERTEX3F(0.0F, 130.0F, 0.0F);
GLEND();
//뒷쪽1
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 1.0F); //마젠타
GLVERTEX3F(70.0F, 60.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F); //시안
GLVERTEX3F(0.0F, 60.0F, -70.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F); //레드
GLVERTEX3F(0.0F, 130.0F, 0.0F);
GLEND();
//뒷쪽2
GLBEGIN(GL_TRIANGLE_STRIP); // TRIANGLE_STRIP 생성
GLCOLOR3F(0.0F, 1.0F, 1.0F); //시안
GLVERTEX3F(0.0F, 60.0F, -70.0F);
GLCOLOR3F(0.0F, 0.0F, 1.0F); //블루
GLVERTEX3F(-70.0F, 60.0F, 0.0F);
GLCOLOR3F(1.0F, 0.0F, 0.0F); //레드
GLVERTEX3F(0.0F, 130.0F, 0.0F);
GLEND();
GLTRANSLATEF(0.0F, 40.0F, 0.0F); // Y축으로 40.0F 만큼 이동
GLCOLOR3F(0.698039F, 0.163333F, 0.163333F); // 색상을 갈색으로 설
```

정

```
GLSCALEF(3.0, 5.5, 3.0); // X축으로 3.0 Y축으로 5.5 Z축으로 3.0 만큼 확대
GLUTSOLIDCUBE(6.5); // 크기가 6.5인 큐브 생성
GLTRANSLATEF(0.0F, 25.0F, 0.0F); // Y축으로 25.0F만큼 이동
GLCOLOR3F(1.0, 1.0, 0.0); // 색상을 노랑으로 설정
GLUTSOLIDSPHERE(2.0, 30, 50); // 크기가 2인 구 생성
GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다
```

}

MODE = 3





```

ELSE IF (MODE == 3) { // MODE 가 3 일때
GLCOLOR3F(1.0, 1.0, 1.0); // 색상을 흰색으로
GLROTATEF( -G_FSPINY, 1.0F, 0.0F, 0.0F );// Y축 주변으로 회전
GLROTATEF( -G_FSPINX, 0.0F, 1.0F, 0.0F );// X축 주변으로 회전
GLBINDTEXTURE(GL_TEXTURE_2D, TEXTURE[0]); // 텍스처를 만들거나
사용
GLBEGIN(GL_QUADS); // 사각형 만들기
GLTEXCOORD2F(0.0F, 0.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, 30.0F); // 앞면
GLTEXCOORD2F(0.33F, 0.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.33F, 0.5F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.0F, 0.5F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.34F, 0.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.684F, 0.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, -30.0F); // 뒷
면
GLTEXCOORD2F(0.684F, 0.5F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.34F, 0.5F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.685F, 0.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, 30.0F); // 윗
면
GLTEXCOORD2F(1.0F, 0.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(1.0F, 0.51F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.685F, 0.51F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.0F, 0.51F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, -30.0F); // 아
랫면
GLTEXCOORD2F(0.336F, 0.51F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.336F, 1.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.0F, 1.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.34F, 0.51F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, 30.0F); // 우
측면
GLTEXCOORD2F(0.683F, 0.51F); GLVERTEX3F( 30.0F, -30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.683F, 1.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.34F, 1.0F); GLVERTEX3F( 30.0F, 30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.685F, 0.51F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, -30.0F); //
좌측면
GLTEXCOORD2F(1.0F, 0.51F); GLVERTEX3F(-30.0F, -30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(1.0F, 1.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, 30.0F);
GLTEXCOORD2F(0.685F, 1.0F); GLVERTEX3F(-30.0F, 30.0F, -30.0F);
GLENDD();
GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다
}

```

```

AUX_RGBIMAGEREC * LOADBMP(CHAR *FILENAME){ // 비트맵 이미지를
읽어옴
FILE * FILE = NULL; // 파일 핸들
IF(!FILENAME) RETURN NULL; // 파일이름이 전달되었는지 확인
FILE = FOPEN(FILENAME,"R"); // 그렇지 않다면 NULL을 반환
IF(FILE) { // 파일이 존재하는가?
FCLOSE(FILE); // 핸들을 닫음
RETURN AUXDIBIMAGELOAD(FILENAME); // 파일로부터 메모리로
}
RETURN NULL; // 로딩이 실패하면 NULL을 반환
}
INT LOADGLTEXTURES(){ // 파일을 로드하고 텍스처로 변환
INT STATUS = TRUE, I; // 변수 선언
AUX_RGBIMAGEREC *TEXTUREIMAGE; // 텍스처용 저장공간을 만듦
FOR(I=0;I<TEXTURE_NUM;I++) {
TEXTUREIMAGE=NULL; // TEXTUREIMAGE를 NULL로 설정
// 비트맵을 로딩하고 에러를 검사한다. 비트맵이 발견되지 않았다면 종료한다.
IF (TEXTUREIMAGE=LOADBMP(TEXTURE_NAME[I])) {
GLGENTEXTURES(1, &TEXTURE[I]); // 텍스처를 만듦
GLBINDTEXTURE(GL_TEXTURE_2D, TEXTURE[I]); 비트맵으로부터 가져온
데이터를 사용한 일반적인 텍스처 생성
GLTEXPARAMETERI(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MIN_FILTER, GL_
LINEAR); // 선형 필터링
GLTEXPARAMETERI(GL_TEXTURE_2D, GL_TEXTURE_MAG_FILTER, GL_
LINEAR); // 선형 필터링
GLTEXIMAGE2D(GL_TEXTURE_2D, 0, 3, TEXTUREIMAGE->SIZE_X,
TEXTUREIMAGE->SIZE_Y, 0, GL_RGB, GL_UNSIGNED_BYTE,
TEXTUREIMAGE->DATA);
// 텍스처를 만든다
} ELSE {
MESSAGEBOX(NULL, "IMAGE FILE HAS A
ERROR !", TEXTURE_NAME[I], MB_ICONERROR);
STATUS=FALSE;
}
IF (TEXTUREIMAGE) { // 텍스처가 존재하는지 확인
IF (TEXTUREIMAGE->DATA) FREE(TEXTUREIMAGE->DATA); // 텍스처 이
미지가 존재하는지 확인
FREE(TEXTUREIMAGE); // 이미지 구조체를 해제
}
}
RETURN STATUS; // STATUS를 반환
}

```

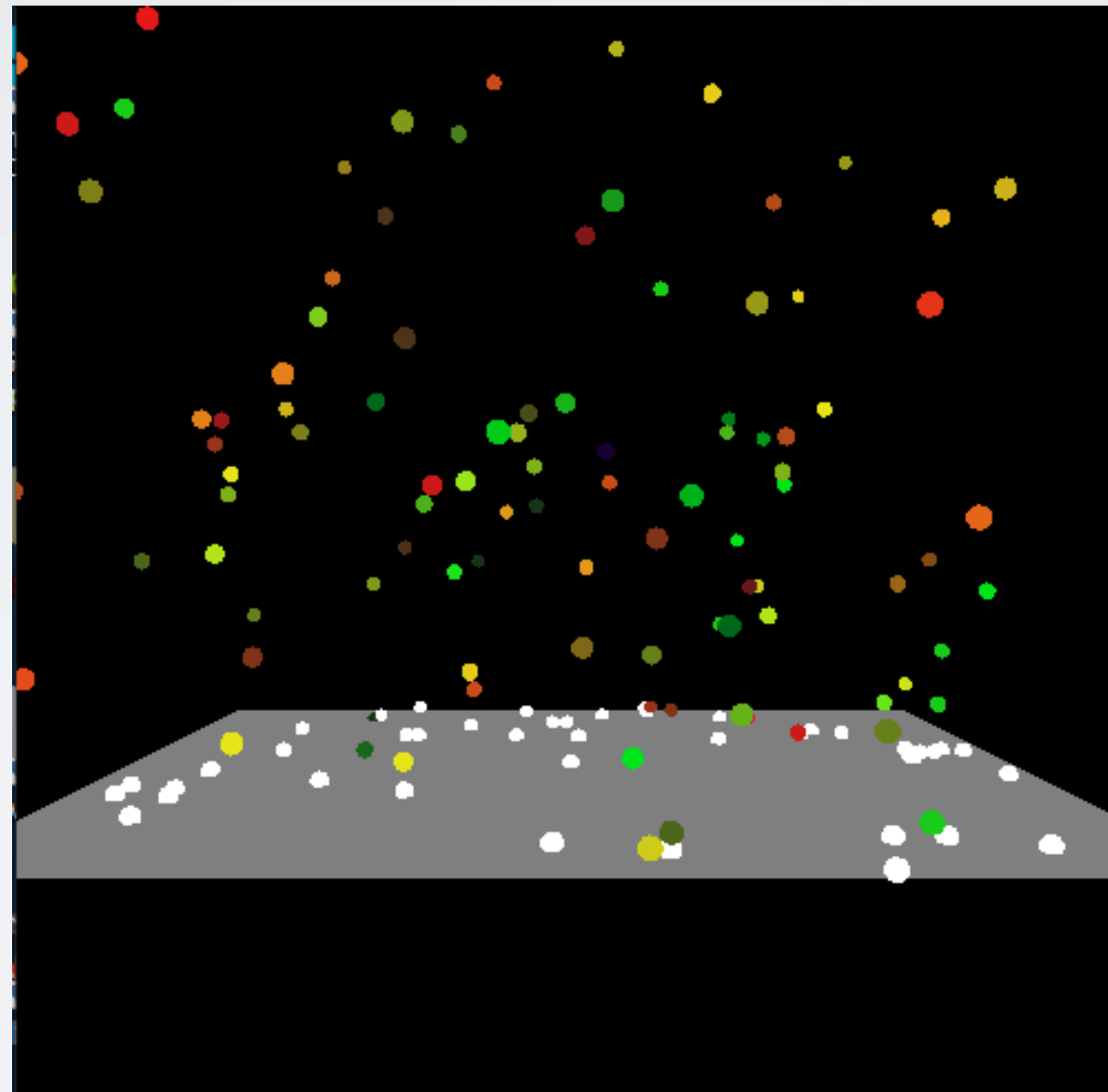
# Mouse callback

```
VOID MYMOUSE(INT BUTTON, INT STATE, INT X, INT Y) { // 마우스 함수
    SWITCH (BUTTON) { // BUTTON을 눌렀을 때
        CASE GLUT_LEFT_BUTTON: // 왼쪽 버튼일 때
            IF (STATE == GLUT_DOWN) { // 아래 쪽 버튼 일 때
                PTLASTMOUSEPOSIT.X = PTCURRENTMOUSEPOSIT.X = X;
                PTLASTMOUSEPOSIT.Y = PTCURRENTMOUSEPOSIT.Y = Y;
                BMOUSING = TRUE;
            } ELSE
                BMOUSING = FALSE;
            BREAK;
        CASE GLUT_MIDDLE_BUTTON: // 중간 버튼일 때
        CASE GLUT_RIGHT_BUTTON: // 오른쪽 버튼일 때
            BREAK;
        DEFAULT:
            BREAK;
    }
    GLUTPOSTREDISPLAY(); // 현재 창을 다시 표시 함
}

VOID MYMOTION(INT X, INT Y) { // 마우스 움직임
    PTCURRENTMOUSEPOSIT.X = X; // PTCURRENTMOUSEPOSIT.X 초기화
    PTCURRENTMOUSEPOSIT.Y = Y; // PTCURRENTMOUSEPOSIT.Y 초기화
    IF( BMOUSING ) // 마우스 움직임이 있을 때
    {
        G_FSPINX -= (PTCURRENTMOUSEPOSIT.X - PTLASTMOUSEPOSIT.X);
        G_FSPINY -= (PTCURRENTMOUSEPOSIT.Y - PTLASTMOUSEPOSIT.Y);
    }
    PTLASTMOUSEPOSIT.X = PTCURRENTMOUSEPOSIT.X;
    PTLASTMOUSEPOSIT.Y = PTCURRENTMOUSEPOSIT.Y;
    GLUTPOSTREDISPLAY(); // 현재 창을 다시 표시 함
}
```

```
VOID INITGL() { // INITGL 함수
    GLFLOAT LIGHT0_AMBIENT[]={ 0.5F, 0.5F, 0.5F, 1.0F }; // 주변광 선언
    GLFLOAT LIGHT0_DIFFUSE[]={ 1.0F, 1.0F, 1.0F, 1.0F }; // 분산광 선언
    GLFLOAT LIGHT0_POSITION[]={ 0.0F, 0.0F, 2.0F, 1.0F }; // 반사광 선언
    GLLIGHTFV(GL_LIGHT0, GL_AMBIENT, LIGHT0_AMBIENT); // 속성이 지정되는 조명, 속성 및 해당 속성에 대한 원하는 값을 식별
    GLLIGHTFV(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, LIGHT0_DIFFUSE); // 속성이 지정되는 조명, 속성 및 해당 속성에 대한 원하는 값을 식별
    GLLIGHTFV(GL_LIGHT0, GL_POSITION, LIGHT0_POSITION); // 속성이 지정되는 조명, 속성 및 해당 속성에 대한 원하는 값을 식별
    LOADGLTEXTURES(); // 텍스처 로드
    GLCLEARCOLOR(0.0F, 0.0F, 0.0F, 0.5F); // 배경색 지정
    GLENABLE(GL_LIGHTING); // 조명 활성화
    GLENABLE(GL_LIGHT0); // 조명 활성화
    GLCLEARDEPTH(1.0F); // 깊이 버퍼의 클리어 값을 지정
    GLDEPTHFUNC(GL_LEQUAL); // 들어오는 각 픽셀 깊이 값을 깊이 버퍼에있는 깊이 값과 비교하는 데 사용되는 함수를 지정
    GLHINT(GL_PERSPECTIVE_CORRECTION_HINT, GL_NICEST); // GL 동작의 특정 측면은 힌트로 제어 함
    GLENABLE(GL_DEPTH_TEST); // 깊이 활성화
    GLENABLE(GL_TEXTURE_2D); // GL_TEXTURE_2D 활성화
    GLSHADEMODEL(GL_SMOOTH); // 다각형 음영 처리 방법을 부드럽게
    QUADRATIC=GLUNEWQUADRIC(); // GLUNEWQUADRIC을 QUADRATIC 으로 선언
    GLUQUADRICNORMALS(QUADRATIC, GLU_SMOOTH); // QUADRICNORMALS를 부드럽게
    GLUQUADRICTEXTURE(QUADRATIC, GL_TRUE);
    GLTEXGENI(GL_S, GL_TEXTURE_GEN_MODE, GL_SPHERE_MAP);
    GLTEXGENI(GL_T, GL_TEXTURE_GEN_MODE, GL_SPHERE_MAP);
}
```

# SNOW





```

VOID SNOW() // 눈 함수
{
    FOR (INT I = 0; I < 100; ++I)
    {
        GLPUSHMATRIX(); // 현재 스택 및 좌표계 저장
        GLCOLOR3F(SNOWCOLOR[I][0], SNOWCOLOR[I][1],
SNOWCOLOR[I][2]); //색상
        GLTRANSLATEF(SNOWOBJCT[I][0],
SNOWOBJCT[I][1], SNOWOBJCT[I][2]); //위치
        //반지름, 높이, Z축 분할개수, Z축 방향
        GLTSSOLIDSPHERE(2, 10, 10); // 크기가 2인 구 생성
        GLPOPMATRIX(); // 종래의 좌표 시스템을 복원한다
    }
}
VOID COLOR() // 눈 색상을 여러가지로 조정
{
    FOR (INT I = 0; I < 100; ++I)
    {
        SNOWCOLOR[I][0] += 0.1;
        IF (SNOWCOLOR[I][0] > 1)
        {
            SNOWCOLOR[I][0] = 0;
            SNOWCOLOR[I][1] += 0.1;
        }
        IF (SNOWCOLOR[I][1] > 1)
        {
            SNOWCOLOR[I][1] = 0;
            SNOWCOLOR[I][2] += 0.1;
        }
        IF (SNOWCOLOR[I][2] > 1)
            SNOWCOLOR[I][2] = 0;
    }
}

VOID DROP() //눈이 떨어질 때
{
    FOR (INT I = 0; I < 100; ++I)
    {
        SNOWOBJCT[I][1] -= 1;
    }
    FOR (INT I = 0; I < 100; ++I)
    {
        IF (SNOWOBJCT[I][1] < -50)
        {
            SNOWDROP[SNOWNUMBER][0] =
SNOWOBJCT[I][0];
            SNOWDROP[SNOWNUMBER][2] =
SNOWOBJCT[I][2];
            SNOWOBJCT[I][0] = RAND() % (100 - (-100) + 1) +
(-100); //X값
            SNOWOBJCT[I][1] = RAND() % 150;
            //Y값
            SNOWOBJCT[I][2] = RAND() % (100 - (-100) + 1) +
(-100); //X값
            IF (SNOWNUMBER < 1000) // 1000보다 작을때
                SNOWNUMBER++; // 눈 추가
        }
    }
}

```

# KEYBOARD

click



```

VOID KEYBOARD(UNSIGNED CHAR KEY, INT X, INT Y) //키보드
{
    SWITCH (KEY) // KEY 값을 받음
    {
        // 회 전 //
        CASE 'X': // X를 입력 받았을 때
            XROTATION += 3.0F; // XROTATION 에 +3.0F
            BREAK;
        CASE 'Y': // Y를 입력 받았을 때
            YROTATION += 3.0F; // YROTATION 에 +3.0F
            BREAK;
        CASE 'Z': // Z를 입력 받았을 때
            ZROTATION += 3.0F; // ZROTATION 에 +3.0F
            BREAK;

        //그리기 모드//
        CASE '1': // 1를 입력 받았을 때
            MODE = 1; // MODE 를 1로
            BREAK;
        CASE '2': // 2를 입력 받았을 때
            MODE = 2; // MODE 를 2로
            BREAK;
        CASE '3': // 3를 입력 받았을 때
            MODE = 3; // MODE 를 3로
            BREAK;
    }
    GLUTPOSTREDISPLAY(); // 현재 창을 다시 표시함
}

```

```

VOID KEYBOARDSPE(INT KEY, INT X, INT Y) // 스페셜 키보드
{
    SWITCH (KEY)
    {
        CASE GLUT_KEY_LEFT: // 왼쪽 방향키 누를때
            BREAK; // 왼쪽으로 이동
        CASE GLUT_KEY_UP: // 위쪽 방향키 누를때
            ZOOMIN++; // 위로 이동
            BREAK;
        CASE GLUT_KEY_RIGHT: // 오른쪽 방향키 누를때
            BREAK; // 오른쪽으로 이동
        CASE GLUT_KEY_DOWN: // 밑쪽 방향키 누를때
            ZOOMIN--; // 밑쪽으로 이동
            BREAK;
    }
    GLUTPOSTREDISPLAY(); // 현재 창을 다시 표시함
}

```

# SOUND

```
#PRAGMA COMMENT (LIB, "WINMM") // 소리 재  
생을 헤더파일
```

```
#DEFINE SOUND_NAME "YOU1.WAV" //  
YOU1.WAV 소리 파일의 이름
```



# TEXTURE

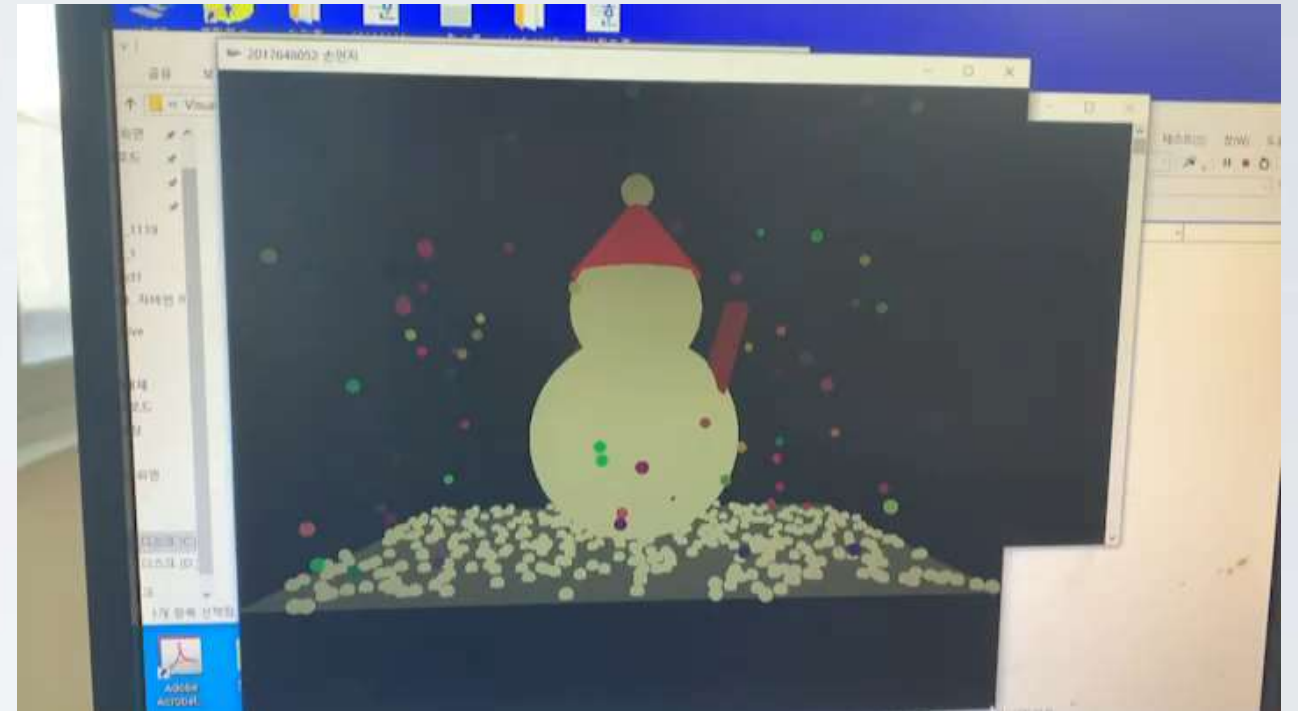
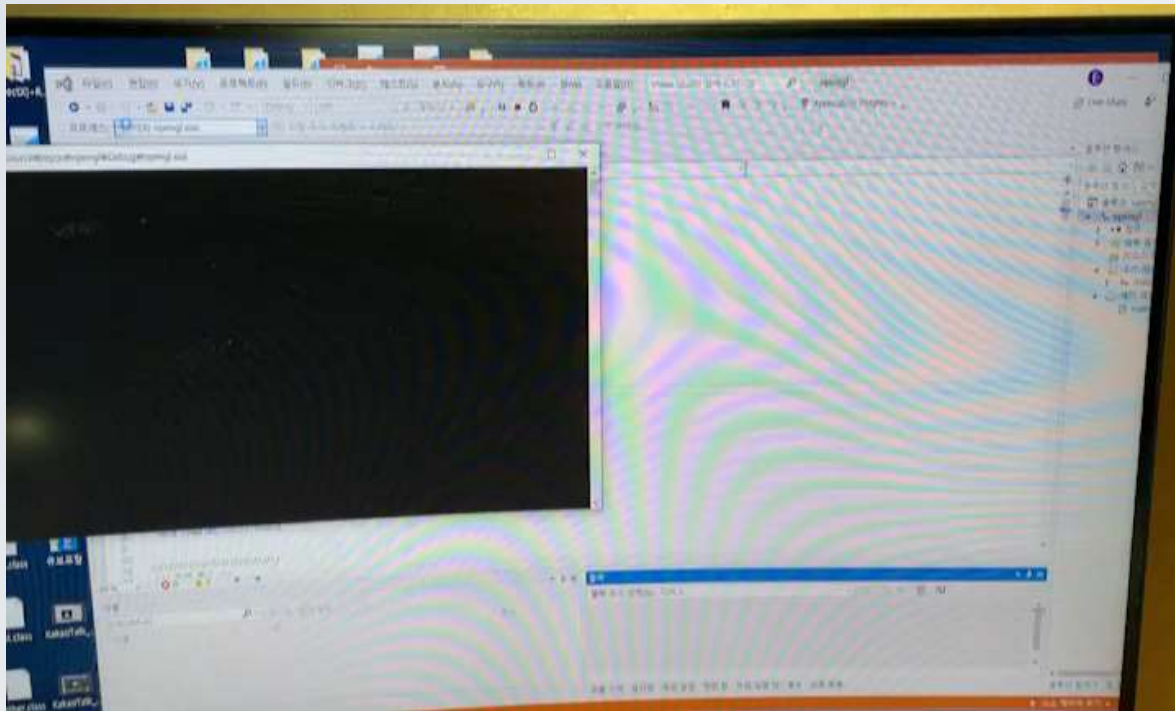
```
#DEFINE TEXTURE_NUM 1 // TEXTURE_NUM을 1로  
선언
```

```
CHAR  
TEXTURE_NAME[TEXTURE_NUM][20]={"CHRISTM  
AS.BMP"}; // TEXTURE_NAME 배열선언
```





# 실행 동영상



제 집 컴퓨터에 2017 버전이라 텍스처 맵핑이 실행 되지 않아 따로 학교 컴퓨터에 서 실행 모습을 찍었습니다 오른쪽 mode 3은 배경음악이 있으나 학교 컴퓨터로 소리가 나오지 않아 따로 소리를 녹음 할 수 없었습니다.

# 소감

처음 그래픽스 과목을 접하게 되었을 때 저는 무척 들떠 있었던 것 같습니다. 그래픽을 이용하여 사물을 만들어 내는 것이 정말도 멋있었고, 신기하고, 재미있었습니다. 수업시간에 따라 하지 못했던 것을 집에 와서 혼자 해 보기도 하고, 비슷한 유형의 문제를 풀어보기도 하며, 하나하나 그려나가는 모든 것이 의미 있었습니다. 하지만 마지막 프로젝트를 하는 것은 조금 많이 어려웠습니다. 생각했던 코드와 실행 결과가 다른 경우가 많아 몇 번이고 실행과 수정을 반복했습니다. 원했던 그림이 나오기 보단 그렇지 않은 경우가 더 많았습니다. 그렇게 몇 주의 반복 끝에 저는 제가 구현하고자 했던 그래픽스를 완성할 수 있었습니다. 포기하지 않고 꾸준히 노력한 결과 원했던 작품이 나와 행복하고 뿌듯했습니다. 무작정 코드만을 공부하는 다른 수업과 달리 눈에 결과가 보이는 이 수업을 수강하게 되어 정말 재미 있었습니다.

# 참고 사이트

[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?Q=%EB%88%88%EC%82%AC%EB%9E%8C&SXSrf=ACYBGNTVXVPDRK0W\\_XR5NBWKELQAHCX4Q:1574443538068&SOURCE=LNMS&TBM=ISCH&SA=X&VED=2AHUKEWIGRRIEQ\\_7LAHXBjayKHEBEDLMQ\\_AUOAXOECA8QAW&BIW=958&BIH=959](https://www.google.com/search?q=%EB%88%88%EC%82%AC%EB%9E%8C&SXSrf=ACYBGNTVXVPDRK0W_XR5NBWKELQAHCX4Q:1574443538068&SOURCE=LNMS&TBM=ISCH&SA=X&VED=2AHUKEWIGRRIEQ_7LAHXBjayKHEBEDLMQ_AUOAXOECA8QAW&BIW=958&BIH=959)

[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?BIW=958&BIH=959&TBM=ISCH&SXSrf=ACYBGNQL2GF8MLEV3DGF3EN14TTITSNVJG%3A1574443539714&SA=1&EI=EXRYXFAAK\\_EZR7WPQOY6MAE&Q=%ED%8A%B8%EB%A6%AC&OQ=%ED%8A%B8%EB%A6%AC&GS\\_L=IMG.3..0I131L2J0L8.10221.10578..10821...1.0..0.93.365.4.....0....1..GWS-WIZ-IMG.9Q\\_TACMKSRM&VED=0AHUKEWI28JYFQ\\_7LAHX3ZISBHSI2DHMQ4DUDCAC&UACT=5](https://www.google.com/search?BIW=958&BIH=959&TBM=ISCH&SXSrf=ACYBGNQL2GF8MLEV3DGF3EN14TTITSNVJG%3A1574443539714&SA=1&EI=EXRYXFAAK_EZR7WPQOY6MAE&Q=%ED%8A%B8%EB%A6%AC&OQ=%ED%8A%B8%EB%A6%AC&GS_L=IMG.3..0I131L2J0L8.10221.10578..10821...1.0..0.93.365.4.....0....1..GWS-WIZ-IMG.9Q_TACMKSRM&VED=0AHUKEWI28JYFQ_7LAHX3ZISBHSI2DHMQ4DUDCAC&UACT=5)

[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?BIW=958&BIH=959&TBM=ISCH&SXSrf=ACYBGNRFEQYU22NMUW-EKP\\_DYQY6DGRSUG%3A1574443551393&SA=1&EI=HXRYXFFZF7WXR7WPXOEL2AG&Q=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&OQ=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&GS\\_L=IMG.3..0L4J0I8I30L2J0I5I30L4.8286.11132..11335...6.0..5.125.1720.11J6.....0....1..GWS-WIZ-](https://www.google.com/search?BIW=958&BIH=959&TBM=ISCH&SXSrf=ACYBGNRFEQYU22NMUW-EKP_DYQY6DGRSUG%3A1574443551393&SA=1&EI=HXRYXFFZF7WXR7WPXOEL2AG&Q=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&OQ=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&GS_L=IMG.3..0L4J0I8I30L2J0I5I30L4.8286.11132..11335...6.0..5.125.1720.11J6.....0....1..GWS-WIZ-)

[IMG.....35I39J0I131.YJMZUARLRM8&VED=0AHUKEWI35EWKQ\\_7LAHW1Y4SBHCRZCYSQ4DUDCAC&UACT=5](https://www.google.com/search?BIW=958&BIH=959&TBM=ISCH&SXSrf=ACYBGNRFEQYU22NMUW-EKP_DYQY6DGRSUG%3A1574443551393&SA=1&EI=HXRYXFFZF7WXR7WPXOEL2AG&Q=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&OQ=%ED%81%AC%EB%A6%AC%EC%8A%A4%EB%A7%88%EC%8A%A4+%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80&GS_L=IMG.3..0L4J0I8I30L2J0I5I30L4.8286.11132..11335...6.0..5.125.1720.11J6.....0....1..GWS-WIZ-IMG.....35I39J0I131.YJMZUARLRM8&VED=0AHUKEWI35EWKQ_7LAHW1Y4SBHCRZCYSQ4DUDCAC&UACT=5)

감사합니다