컴퓨터 그래픽스 최종 프로젝트 발표

3D Bounce Ball

팀 : 굽신교
2013182018 박민욱
2013182021 박장호

CONTENTS

01

“ 게임 소개 ”

바운스볼
RAON GAMES

★★★★☆

RAON GAMES의 바운스볼을 모티브로 만든 게임입니다.

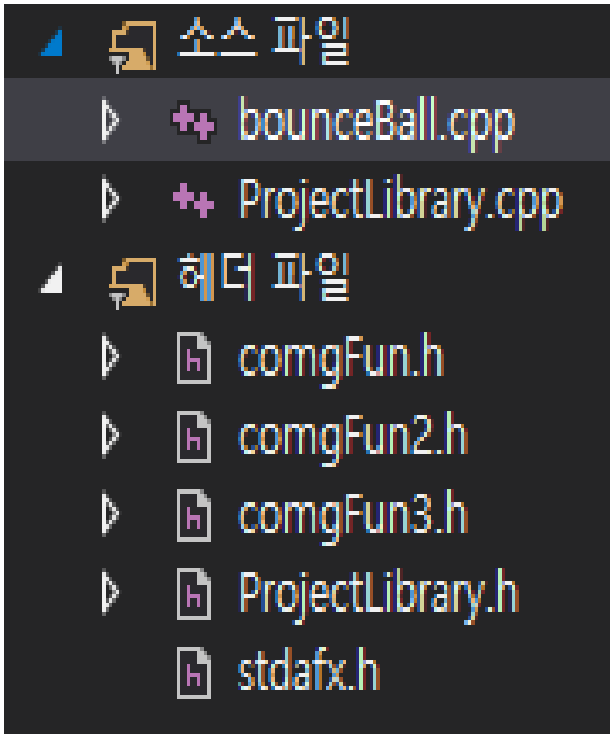
공의 시점 회전을 이용한 이동이 가능합니다.

스테이지 10개 별 각양각색 테마를 적용했습니다.

KPU

02

“ 구조 소개 ”



팀원 박민욱 자체 제작 라이브러리 사용

(강의 내용 및 과제 + freeglut기반 라이브러리)

KPU

03

“ 진행 사항 ”

로고/타이틀 화면

오브젝트 중력 적용

바운딩 박스를 이용한 충돌 체크

카메라 회전

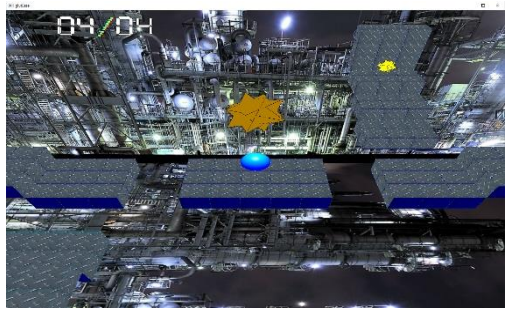
맵 설계 및 제작

조명 처리 및 오브젝트에 대한 스포트 라이트

배경과 일부 오브젝트 텍스처 매핑

배경음/효과음

한국산업기술대학교
KOREA POLYTECHNIC UNIVERSITY



KPU

04

“ 역할 분담 ”

박민욱

게임 프레임워크 제작

오브젝트 운동 구현

카메라 시점 변환 구현

로고/타이틀 화면 전환 구현

전반적 키 입력 구현

게임 기획 담당

충돌처리

박장호

맵 설계 및 구현

리소스 수집

텍스처 매핑

조명 구현

사운드 처리

게임 테마 담당

KPU

05

“ 주요 코드 (메인) ”

```
int main(int argc, char **argv)
{
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH);
    glutInitWindowSize(1000, 1000);
    glutCreateWindow("glutBase");
    initLighting();

    xRotated = yRotated = zRotated = 0.0;

    //glutIdleFunc(idleFunc);
    glutTimerFunc(100, TimerFunc, 1);
    glutDisplayFunc(display);
    glutReshapeFunc(reshape);

    glutMouseFunc(Mouse);
    glutMouseWheelFunc(MouseWheel);
    glutMotionFunc(MouseDrag);
    glutKeyboardFunc(Keyboard);
    glutKeyboardUpFunc(KeyboardUp);
    Start();
    glutMainLoop();
    return 0;
}
```

메인 함수입니다.

화면 모드나 사이즈, 조명 초기화, x/y/z축 초기화 및 glut 라이브러리에서 사용할 함수들을 호출합니다.

TimerFunc에서 bounceBall의 움직임을, display 함수에서 화면을 보여주는 작업을 진행합니다.

Start 함수는 게임 기본 정보를 초기화하는 함수입니다. 초기화 후 MainLoop로 들어갑니다.

KPU

05

“ 주요 코드 (메인) ”

```
void Start()
{
    srand((unsigned)time(NULL));

    masterMatrix->thisCamera.eyeY += 1000.0;
    masterMatrix->thisCamera.eyeZ += 1000.0;

    simpleGameState = LogoState;

    LoadStage(currentStageIndex);
    LoadResource();

    bounceBall->InitializeBall(50, false, false,
        GLVector3(0, 0, 0), GLVector3(0, 15, 0), 1);
    bounceBall->boundingBoxSize = 45;

    testClass2->color4D = GLVector4(0.7, 0.5, 0, 1);
}
```

Start 함수입니다. 게임에 필요한 정보를 한꺼번에 초기화합니다.

masterMatrix는 월드 전체의 화면에 적용될 행렬입니다. 멤버에 화면 관련 변수나 로직 등이 담겨 있습니다.(카메라)

게임 상태에 따라 게임 진행이 달라집니다. 처음은 LogoState로 시작합니다.

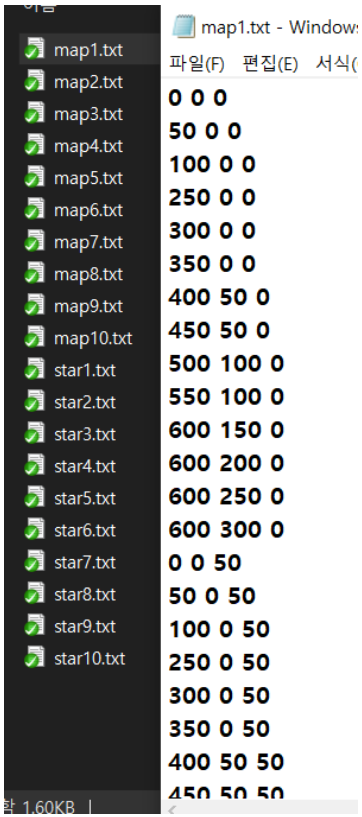
Stage와 Resource를 로드합니다.

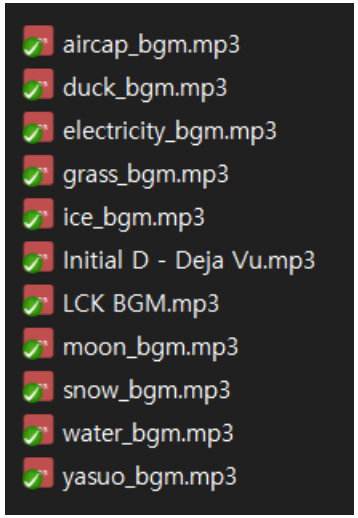
bounceBall은 유저가 직접 움직일 오브젝트입니다.

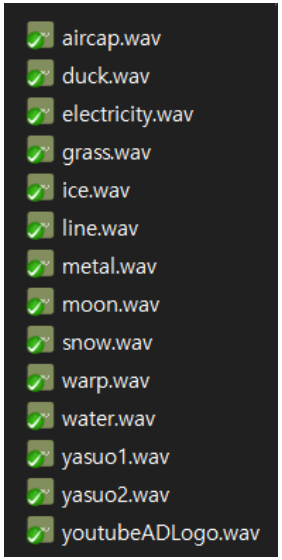
KPU

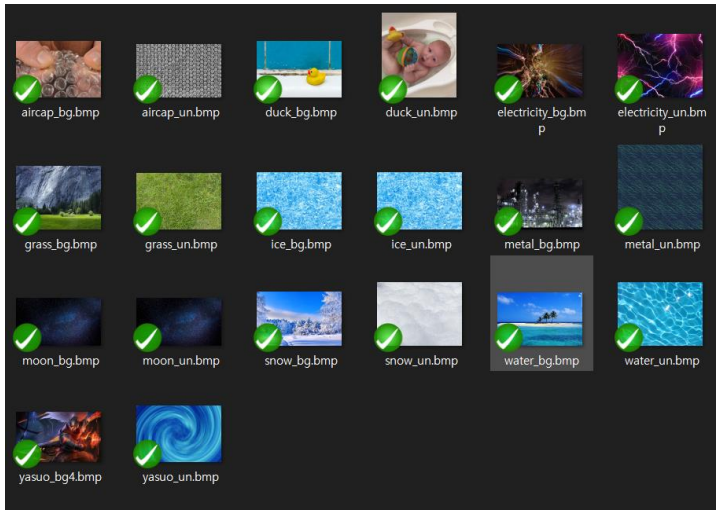
05

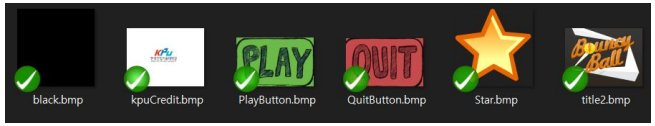
“ 주요 코드(맵 설계) ”











설계/구현한 맵 데이터 및

수집한 리소스입니다.

KPU

05

“ 주요 코드(맵 구현) ”

```
void LoadStage(int stageNumber)
{
    FILE *fp_map1, *fp_star1;

    string str1 = "mapData/map";
    string str2 = "mapData/star";
    string extension = ".txt";
```

```
fopen_s(&fp_map1, str1.c_str(), "r");
while (fscanf_s(fp_map1, "%lf %lf %lf", &(map_1[map1_index].x), &(map_1[map1_index].y), &(map_1[map1_index].z)) != EOF)
{
    map1_index++;
}
fclose(fp_map1);

fopen_s(&fp_star1, str2.c_str(), "r");
while (fscanf_s(fp_star1, "%lf %lf %lf", &(star_1[star1_index].x), &(star_1[star1_index].y), &(star_1[star1_index].z)) != EOF)
{
    star1_index++;
}
fclose(fp_star1);
```

```
for (int i = 0; i < map1_index; i++)
{

    if (cubes.size() <= i)
    {
        cubes.push_back(Polygon0(masterMatrix));
    }
    cubes[i].boundingBoxSize = 50;

    cubes[i].SetPosition(map_1[i].x * 2, map_1[i].y * 2, map_1[i].z * 2);

}

for (int i = 0; i < star1_index; i++)
{

    if (stars.size() <= i)
    {
        stars.push_back(Polygon0(masterMatrix));
    }
    stars[i].boundingBoxSize = 50;

    stars[i].SetPosition(star_1[i].x * 2, star_1[i].y * 2, star_1[i].z * 2);
    stars[i].color4D = GLVector4(1, 1, 0, 1);
    stars[i].objectActivate = true;
}
```

맵 데이터를 읽어와 벡터(cubes)에 넣고, 이를 위치시킵니다.

KPU

05

“ 주요 코드(텍스처 매핑) ”

```
GLubyte * LoadDIBitmap(const char *filename, BITMAPINFO **info);
std::vector<BITMAPINFO*> m_bitInfo;   // 비트맵 헤더 저장할 변수
std::vector<GLubyte*> m_bitmap;   // 비트맵 데이터를 가리킬 포인터
std::vector<GLuint> texture;


std::vector<BITMAPINFO*> backgroundBitmapInfo;   // 비트맵 헤더 저장할 변수
std::vector<GLubyte*> backgroundBitmapData;   // 비트맵 데이터를 가리킬 포인터
std::vector<GLuint> backgroundBitmapTexture;


std::vector<BITMAPINFO*> backgroundBitmapInfo2;   // 비트맵 헤더 저장할 변수
std::vector<GLubyte*> backgroundBitmapData2;   // 비트맵 데이터를 가리킬 포인터
std::vector<GLuint> backgroundBitmapTexture2;


std::vector<BITMAPINFO*> uIBitmapInfo;   // 비트맵 헤더 저장할 변수
std::vector<GLubyte*> uIBitmapData;   // 비트맵 데이터를 가리킬 포인터
std::vector<GLuint> uIBitmapTexture;
```

```
texture.push_back(GLint());
m_bitInfo.push_back(&BITMAPINFO());
m_bitmap.push_back(LoadDIBitmap("tiles/ice_box.bmp", &m_bitInfo.back()));
```

```
backgroundBitmapTexture2.push_back(GLint());
backgroundBitmapInfo2.push_back(&BITMAPINFO());
backgroundBitmapData2.push_back(LoadDIBitmap("background/ice_un.bmp", &backgroundBitmapInfo2.back()));
```

cubes 벡터는 Polygon이라는 클래스를 자료형으로 받는 벡터입니다. 이 벡터에는 DrawTexture~ 함수가 있는데 이 함수에 매개변수로 전달할 리소스들을 미리 정리합니다.

KPU

05

“ 주요 코드(텍스처 매핑) ”

```
void display(void)
{
```

```
glColor4f(1, 1, 1, 1);
glEnable(GL_TEXTURE_2D);
for (int i = 0; i < map1_index; ++i)
{
    cubes[i].DrawTextureCube(50, texture[currentStageIndex]);
}
glDisable(GL_LIGHTING);
if (quadOrSphereMap)
{
    backgroundCube->DrawTextureCube2(5000,
        backgroundBitmapTexture[currentStageIndex],backgroundBitmapTexture2[currentStageIndex]);
}
else
{
    backgroundCube->DrawTextureSphere(7500,30, backgroundBitmapTexture[currentStageIndex]);

}
glEnable(GL_LIGHTING);
glDisable(GL_TEXTURE_2D);

for (int i = 0; i < star1_index; ++i)
{
    stars[i].DrawStar(50);
}
```

display 함수에서, 앞서 로드했던 리소스들이 담긴 변수들과 지정했던 위치값을 이용해 배경과 맵을 그립니다.

KPU

05

“ 주요 코드 (조명 구현) ”

```
void initLighting()
{

    // Enable lighting
    glEnable(GL_LIGHTING);
```

```
glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT, qaAmbientLight);
glLightModelf(GL_LIGHT_MODEL_LOCAL_VIEWER, 0.0);
glLightModelf(GL_LIGHT_MODEL_TWO_SIDE, 0.0);


//핵심코드
// Set lighting intensity and color
glLightfv(GL_LIGHT3, GL_AMBIENT, qaAmbientLight);
glLightfv(GL_LIGHT3, GL_DIFFUSE, qaDiffuseLight);
glLightfv(GL_LIGHT3, GL_SPECULAR, qaSpecularLight);

qaSpotLightPosition[0] = bounceBall->Position().x;
qaSpotLightPosition[1] = bounceBall->Position().y + 100;
qaSpotLightPosition[2] = bounceBall->Position().z;
qaSpotLightPosition[3] = 1;


glLightfv(GL_LIGHT4, GL_AMBIENT, qaAmbientLight);
glLightfv(GL_LIGHT4, GL_DIFFUSE, qaDiffuseLight);
glLightfv(GL_LIGHT4, GL_SPECULAR, qaSpecularLight);


glLightfv(GL_LIGHT4, GL_POSITION, qaSpotLightPosition);
glLightfv(GL_LIGHT4 , GL_SPOT_DIRECTION, qaSpotLightDirection);
glLightf(GL_LIGHT4, GL_SPOT_CUTOFF, spotLightDegree);
glLightf(GL_LIGHT4 , GL_SPOT_EXPONENT, spotLightExponent);


// Set the light position
glLightfv(GL_LIGHT3, GL_POSITION, qaLightPosition);

glEnable(GL_DEPTH_TEST);
```

glLightModelfv 함수로 조명 모델 매개변수 AMBIENT를 설정합니다.

glLightfv 함수로 AMBIENT, DIFFUSE, SPECULAR 각 조명에 3번, 4번 LIGHT를 입히고 위치를 설정합니다.

bounceBall을 따라다닐 SpotLight 조명 또한 같은 방법으로 설정합니다.

05

“ 주요 코드(사운드 처리) ”

```
//철,아이스,뽁뽁이,야스오,오리,전기,초원,달,눈,물

LPCSTR soundFileName[]
{

   "wavFile/metal.wav",
   "wavFile/ice.wav",
   "wavFile/aircap.wav",
   "wavFile/yasuo1.wav",
   "wavFile/duck.wav",
   "wavFile/electricity.wav",
   "wavFile/grass.wav",
   "wavFile/moon.wav",
   "wavFile/snow.wav",
   "wavFile/water.wav",
   "wavFile/yasuo2.wav",
   "wavFile/line.wav",
   "wavFile/warp.wav",
   "wavFile/youtubeADLogo.wav"


};


LPCSTR musicFileName[]
{

   "open \"mp3/LCK BGM.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/ice_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/aircap_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/Initial D - Deja Vu.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/duck_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/electricity_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/grass_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/moon_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/snow_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/water_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3",
   "open \"mp3/yasuo_bgm.mp3\" type mpegvideo alias mp3"


};
```

먼저 사운드를 재생하기 위해 리소스 파일을 배열에 담아줍니다.

KPU

05

“ 주요 코드(사운드 처리) ”

```
for (int i = 0; i < star1_index; ++i)
{
    if (stars[i].objectActivate)
    {
        if (bounceBall->CollisionCheckOriginal(*bounceBall, stars[i]))
        {

            stars[i].objectActivate = false;
            PlaySoundA(soundFileName[11], NULL, SND_ASYNC);

        }
    }
}
```

```
void BounceBall::StateEnter()
{
else if (this->bounceBallProperty.state == JumpUp)
{
    this->bounceBallProperty.velocity.y = this->bounceBallProperty.jumpPower.y;

    if (this->soundFileName != "")
    {

        PlaySoundA(this->soundFileName, NULL, SND_ASYNC | SND_NOSTOP);
    }
}
else if (this->bounceBallProperty.state == SuperJumpup)
{
    this->bounceBallProperty.velocity.y = this->bounceBallProperty.superJumpPower.y;

    if (this->soundFileName != "")
    {

        PlaySoundA(this->soundFileName, NULL, SND_ASYNC | SND_NOSTOP);
    }
}
```

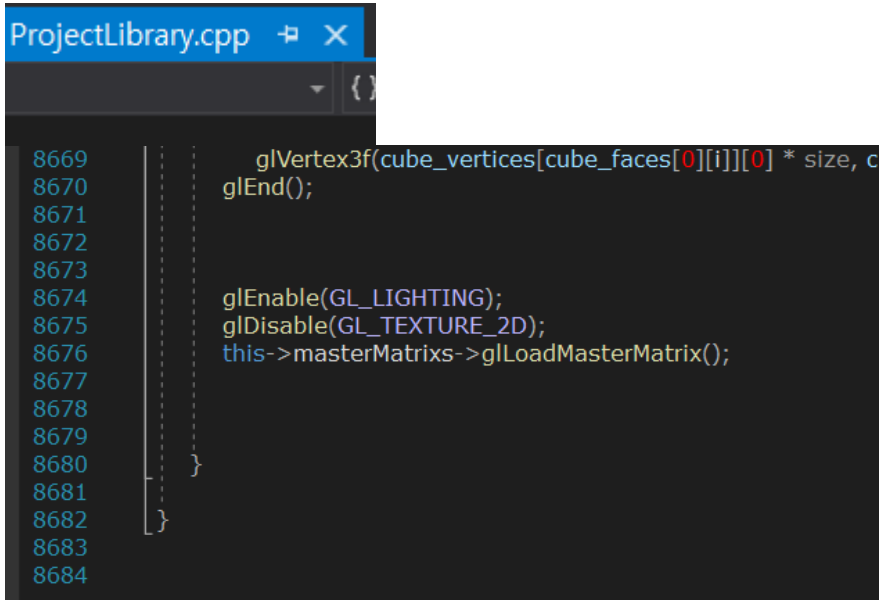
스테이지의 별과 닿으면 사운드가 재생되거나, 스테이지 종류에 따라 공 튀기는 소리가 달라지게 재생되도록 처리했습니다.

이외에도 Title 사운드나 BGM, 공이 바닥으로 추락했을 때의 소리도 구현했습니다.

KPU

06

“ 느낀점 ”



팀원이 사용할 줄 아는 라이브러리가 본인이 직접 만든 라이브러리밖에 없었습니다.

저는 freeglut 라이브러리만 다룰 줄 알았지만, 팀원이 만든 라이브러리도 빠른 시일 내에 분석해서 사용할 수 있게 노력하여 팀 프로젝트를 완료할 수 있었으며, 시간이 부족했지만 상호 소통을 통해 원만한 개발 환경이 이루어질 수 있었습니다.

다만, 게임적 요소가 다소 부족했던 부분이 아쉬웠습니다.

KPU