

ЛАБОРАТОРИЙН АЖИЛ №1: ПРОГРМ ХАНГАМЖИЙН ТОХИРГОО БА ФУНКЦ СУДЛАХ

Лабораторийн зааврыг анхааралтай дагана уу. Програмыг суулгах болон тохируулах явцад асуудал үүсвэл лабораторийн багшид хандана уу.

Заавал судалсан байх онолын хэсэг:

- Компьютер графикт юу судлах вэ?
- OpenGL гэж юу вэ?
- OpenGL график сангуудыг C++ хэлэнд хэрхэн дуудаж ашиглах вэ? (OpenGL/C++)

Энэхүү оршил хичээлээр суралцагсад компьютер графикийн тухай ерөнхий мэдээлэл авах болно. Энд “график”, “компьютер график”, “загвар үүсгэх” гэх мэтийн үндсэн ойлголтуудыг тайлбарлах болно.

Хичээлийн төгсгөлд компьютер графикт өргөнөөр хэрэглэгддэг програмуудын тухай танилцуулах бөгөөд OpenGL стандартын тухай илүү дэлгэрэнгүй өгүүлэх болно. Түүхийн үүднээс авч үзвэл компьютер график нь 1950-аад оноос эхэлсэн бөгөөд одоо компьютерийн шинжлэх ухааны бие даасан чиглэл болтолоо хөгжөөд байна. Компьютер графикийн хичээл нь компьютерийн хичээлээс гадна дүрс боловсруулалт, дүрс шинжилгээ гэх мэт өөр салбарын хичээлүүдийн ойлголтоос өөртөө бас багтаасан байдаг.

openGL гэж юу вэ?

OpenGL графикийн програм хангамжийн интерфэйс юм. Энэхүү интерфэйс нь харилцан гурван хэмжээст програмуудыг хийхийн тулд шаардлагатай объект, үйл ажиллагааг тодорхойлон ашигладаг 150 орчим ялгаатай командуудаас бүрддэг.

OpenGL нь компьютерийн графиктай ажилладаг сан бөгөөд өнгөт 2D, 3D зураглалуудыг геометрийн объектуудын тусламжтай үүсгэн интерактив аппликейшн хийж болдог.

Бие даасан интерфэйс учир олон төрлийн платформ дээр хэрэгжүүлэх боломжтой. Тус хичээлийн агуулгын хүрээнд лаборатор болон бие даалтын ажлын даалгавруудыг Visual studio 2019-д OpenGL график санг суулгаж, тохируулан C++ хэл дээр програмчлах болно.

OpenGL нь render хийх боломжтой 2 төрөл байна: геометр примитивүүд болон зургийн примитивүүд. Геометр примитивүүд нь цэг, шулуун, олон өнцөгтүүд орно. Зургийн примитивүүд нь bitmaps болон график зургууд (жнь: програмд оруулсан JPEG зургаас гарган авсан цэгүүд байж болно). Түүнчлэн, OpenGL нь *texture mapping ашиглан зураг болон геометр примитивүүдийг холбодог*.

- Одоо хэрэглэгдэж байгаа стандартууд:
 - Computational geometry
 - Geometrical modeling
 - GUI
 - Virtual and augmented reality

- CG
- Image recognition
- Image processing
- Graphical Kernel System
- PHIGS
- OpenGL
- Graphical formats

гэсэн үндсэн ойлголтуудыг авч үлдэнэ.

Лабораторийн ажлын даалгавар

1. Програм суулгах, тохируулах

- Visual studio 2019, Community (for students)
- OpenGL utility toolkit (Glut) (Заавар видео: elearn.sict.edu.mn)
- Github дээр оюутны кодоор branch үүсгэх, хичээлийн материалыг хуулах

2. Жишээ кодыг ажиллуулж, функцуудын судлах

Кодыг **Хамгийн эхний энгийн OpenGL Програм** хэсгээс харна уу.

GLUT (OpenGL Utility Toolkit)

Функцууд нь **gl** префикс буюу тодорчлолтой байх ба үргэлжлүүлээд үг бүрийг том үсгээр эхлүүлэн бичдэг.

glClearColor(), glEnable(), glPushMatrix() ... гэх мэт.

OpenGL өгөгдлийн төрлүүд:

GLfloat, GLdouble, GLint, GLenum, ... //Лаб2,Хүснэгт 1-г харна уу.

glutInit нь GLUT санг initialize хийх ба window system session-той харилцана.

Хэрэглээ: **void glutInit(int *argc, char **argv);**

glutInitWindowPosition, glutInitWindowSize цонхны байрлал ба хэмжээг тохируулна.

Хэрэглээ:

void glutInitWindowSize(int width, int height);

void glutInitWindowPosition(int x, int y);

width – цонхны өргөн

height – цонхны өндөр

x – цонхны X байрлал.

y - цонхны Y байрлал.

width, height, x ,y хэмжээсүүдийн утгыг пикселээр өгнө.

Цонх нь **glutCreateWindow**-р үүсгэгдэнэ.

glutInitDisplayMode

Хэрэглээ: **void glutInitDisplayMode(unsigned int mode);**

glutInitDisplayMode нь RGBA, өнгө, индекс загварыг ашиглах эсэхийг тодорхойлно. Нэг эсвэл хоёр буферийн цонх хүсч байгаа эсэхийг зааж өгч болно.

Хамгийн эхний энгийн OpenGL Програм:

Жишээ 1. Доорх кодыг бичиж, ажиллуулж, танилцана уу.

```
#include <GL\freeglut.h>

float WinWid = 400.0;
float WinHeight = 400.0;

void draw() //zurah funct
{
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
    glBegin(GL_POINTS);
        glVertex2f(50, 50); // цэгийн координат(2 хэмжээст)

    glEnd();
    glFlush(); //Only for GLUT_SINGLE
}

void initialize()
{
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 0.0);
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();
    glOrtho(-WinWid/2, WinWid/2, -WinHeight/2, WinHeight/2, -200.0, 200.0);
}

int main(int argc, char** argv)
{
    //initialization
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE|GLUT_RGB); //static window, color
    glutInitWindowSize(WinWid, WinHeight); //setWindowSize
    glutInitWindowPosition(50, 100);
    glutCreateWindow("DrawWindow");
    //registration
    glutDisplayFunc(draw); //zurah funct(butsaah utga ni void bn)
    initialize(); // void torliin funct
    glutMainLoop(); //programiig haatal delgetsend zursan heveer nm
    return 0;
}
```

Гүйцэтгэх хугацаа: 1 долоо хоног