**A computer screen shot of a program

Description automatically generatedBÀI 1**

**BÀI 2**

#include <GL/glut.h>

void display() {

glClear(GL\_COLOR\_BUFFER\_BIT); // Xóa màn hình

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_FILL); // Chế độ tô đầy hình

glColor3f(1.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu vàng

glLineWidth(3.0f); // Độ dày đường viền

// Vẽ tam giác

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(0.0f, 0.0f);

glVertex2f(-0.8f, 0.0f);

glVertex2f(0.0f, -0.5f);

glEnd();

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_FILL); // Chế độ tô đầy hình

glColor3f(1.0f, 0.0f, 1.0f); //màu tím

glLineWidth(3.0f); // Độ dày đường viền

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(0.3f, 0.2f);

glVertex2f(-0.5f, 0.4f);

glVertex2f(1.0f, 1.0f);

glEnd();

glFlush(); // Hiển thị kết quả lên màn hình

}

int main(int argc, char\*\* argv) {

glutInit(&argc, argv); // Khởi tạo GLUT

glutInitDisplayMode(GLUT\_SINGLE | GLUT\_RGB); // Chế độ hiển thị đơn giản

glutInitWindowSize(500, 500); // Kích thước cửa sổ

glutInitWindowPosition(100, 100); // Vị trí cửa sổ

glutCreateWindow("Draw triangles"); // Tạo cửa sổ

glClearColor(1.0, 1.0, 1.0, 0.0); //Thiết lập nền cửa sổ màu trắng

glutDisplayFunc(display); // Đăng ký hàm vẽ

glutMainLoop(); // Bắt đầu vòng lặp sự kiện chính

return 0;

}

**KẾT QUẢ THU ĐƯỢC**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**BÀI 3**

#include <GL/glut.h>

void display() {

glClear(GL\_COLOR\_BUFFER\_BIT); // Xóa màn hình

// Vẽ nền hình chữ nhật (màu xanh lá)

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_FILL); // Chế độ tô đầy hình

glColor3f(0.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu xanh lá

glBegin(GL\_QUADS);

glVertex2f(-0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên bên trái

glVertex2f(0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên bên phải

glVertex2f(0.5f, -0.5f); // Đỉnh dưới bên phải

glVertex2f(-0.5f, -0.5f); // Đỉnh dưới bên trái

glEnd();

// Vẽ viền hình chữ nhật (màu đỏ)

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_LINE); // Chỉ vẽ đường viền

glLineWidth(3.0f); // Độ dày đường viền

glColor3f(1.0f, 0.0f, 0.0f); // Màu đỏ

glBegin(GL\_LINE\_LOOP);

glVertex2f(-0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên bên trái

glVertex2f(0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên bên phải

glVertex2f(0.5f, -0.5f); // Đỉnh dưới bên phải

glVertex2f(-0.5f, -0.5f); // Đỉnh dưới bên trái

glEnd();

glFlush(); // Hiển thị kết quả lên màn hình

}

int main(int argc, char\*\* argv) {

glutInit(&argc, argv); // Khởi tạo GLUT

glutInitDisplayMode(GLUT\_SINGLE | GLUT\_RGB); // Chế độ hiển thị đơn giản

glutInitWindowSize(500, 500); // Kích thước cửa sổ

glutInitWindowPosition(100, 100); // Vị trí cửa sổ

glutCreateWindow("Centered Rectangle with Border"); // Tạo cửa sổ

glClearColor(0.0f, 0.0f, 0.0f, 1.0f); // Đặt màu nền là đen

glutDisplayFunc(display); // Đăng ký hàm vẽ

glutMainLoop(); // Bắt đầu vòng lặp sự kiện chính

return 0;

}

**KẾT QUẢ THU ĐƯỢC**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**BÀI 4**

#include <GL/glut.h>

void display() {

glClear(GL\_COLOR\_BUFFER\_BIT); // Xóa màn hình

// Hình tam giác 1: Nền màu vàng

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_FILL); // Chế độ tô đầy

glColor3f(1.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu vàng

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(-0.8f, 0.5f); // Đỉnh trên

glVertex2f(-0.9f, 0.3f); // Đỉnh trái

glVertex2f(-0.7f, 0.3f); // Đỉnh phải

glEnd();

// Hình tam giác 2: Viền màu tím

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_LINE); // Chỉ vẽ viền

glLineWidth(3.0f); // Độ dày viền

glColor3f(0.5f, 0.0f, 0.5f); // Màu tím

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(0.0f, 0.5f); // Đỉnh trên

glVertex2f(-0.1f, 0.3f); // Đỉnh trái

glVertex2f(0.1f, 0.3f); // Đỉnh phải

glEnd();

// Hình tam giác 3: Nền màu xanh lá + Viền màu đỏ

// Vẽ nền (xanh lá)

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_FILL);

glColor3f(0.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu xanh lá

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên

glVertex2f(0.4f, 0.3f); // Đỉnh trái

glVertex2f(0.6f, 0.3f); // Đỉnh phải

glEnd();

// Vẽ viền (đỏ)

glPolygonMode(GL\_FRONT\_AND\_BACK, GL\_LINE);

glLineWidth(2.0f); // Độ dày viền

glColor3f(1.0f, 0.0f, 0.0f); // Màu đỏ

glBegin(GL\_TRIANGLES);

glVertex2f(0.5f, 0.5f); // Đỉnh trên

glVertex2f(0.4f, 0.3f); // Đỉnh trái

glVertex2f(0.6f, 0.3f); // Đỉnh phải

glEnd();

glFlush(); // Hiển thị kết quả lên màn hình

}

int main(int argc, char\*\* argv) {

glutInit(&argc, argv); // Khởi tạo GLUT

glutInitDisplayMode(GLUT\_SINGLE | GLUT\_RGB); // Chế độ hiển thị đơn giản

glutInitWindowSize(500, 500); // Kích thước cửa sổ

glutInitWindowPosition(100, 100); // Vị trí cửa sổ

glutCreateWindow("3 Triangles"); // Tạo cửa sổ

glClearColor(0.0f, 0.0f, 0.0f, 1.0f); // Đặt màu nền là đen

glutDisplayFunc(display); // Đăng ký hàm vẽ

glutMainLoop(); // Bắt đầu vòng lặp sự kiện chính

return 0;

}

**A screenshot of a computer screen

Description automatically generatedKẾT QUẢ THU ĐƯỢC**

**BÀI 5**

#include <GL/glut.h>

void display() {

glClear(GL\_COLOR\_BUFFER\_BIT); // Xóa màn hình với màu nền

// Vẽ lưới

glColor3f(0.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu xanh lá

glLineWidth(1.0f);

for (int x = 0; x <= 500; x += 10) { // Đường lưới dọc

glBegin(GL\_LINES);

glVertex2f(x, 0);

glVertex2f(x, 250);

glEnd();

}

for (int y = 0; y <= 250; y += 10) { // Đường lưới ngang

glBegin(GL\_LINES);

glVertex2f(0, y);

glVertex2f(500, y);

glEnd();

}

// Vẽ trục tọa độ

glLineWidth(2.0f);

glBegin(GL\_LINES);

// Trục hoành

glVertex2f(0, 0);

glVertex2f(500, 0);

// Trục tung

glVertex2f(0, 0);

glVertex2f(0, 250);

glEnd();

// Vẽ hình chữ nhật

glColor3f(0.0f, 1.0f, 0.0f); // Màu xanh lá

glBegin(GL\_POLYGON);

glVertex2f(100, 50); // Góc dưới bên trái

glVertex2f(300, 50); // Góc dưới bên phải

glVertex2f(300, 150); // Góc trên bên phải

glVertex2f(100, 150); // Góc trên bên trái

glEnd();

glFlush(); // Hiển thị kết quả

}

void init() {

glClearColor(1.0f, 1.0f, 1.0f, 1.0f); // Màu nền trắng

glMatrixMode(GL\_PROJECTION);

glLoadIdentity();

gluOrtho2D(0.0, 500.0, 0.0, 250.0); // Thiết lập hệ tọa độ

}

int main(int argc, char\*\* argv) {

glutInit(&argc, argv);

glutInitDisplayMode(GLUT\_SINGLE | GLUT\_RGB);

glutInitWindowSize(500, 250); // Kích thước cửa sổ

glutInitWindowPosition(20, 50); // Vị trí cửa sổ

glutCreateWindow("Rectangle and Grid");

init(); // Thiết lập ban đầu

glutDisplayFunc(display); // Đăng ký hàm vẽ

glutMainLoop(); // Bắt đầu vòng lặp sự kiện

return 0;

}

**KẾT QUẢ THU ĐƯỢC**

**A green rectangle on a grid

Description automatically generated**

**BÀI 6**

#include <GL/glut.h>

#include <cmath>

// Định nghĩa M\_PI nếu không được tự động định nghĩa

#ifndef M\_PI

#define M\_PI 3.14159265358979323846

#endif

// Hàm hiển thị

void display() {

glClear(GL\_COLOR\_BUFFER\_BIT); // Xóa màn hình với màu nền

// Thiết lập màu đỏ cho viền

glColor3f(1.0f, 0.0f, 0.0f); // Màu đỏ

glLineWidth(2.0f); // Độ dày của viền

// Vẽ hình tròn rỗng

int numSegments = 100; // Số đoạn để tạo hình tròn

float radius = 0.5f; // Bán kính hình tròn

float centerX = 0.0f, centerY = 0.0f; // Tọa độ tâm

glBegin(GL\_LINE\_LOOP); // Vẽ viền hình tròn

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

float theta = 2.0f \* M\_PI \* i / numSegments; // Góc của đoạn hiện tại

float x = radius \* cosf(theta); // Tọa độ x

float y = radius \* sinf(theta); // Tọa độ y

glVertex2f(centerX + x, centerY + y); // Đặt đỉnh tại điểm này

}

glEnd();

glFlush(); // Hiển thị nội dung vẽ

}

// Hàm khởi tạo

void init() {

glClearColor(1.0f, 1.0f, 1.0f, 1.0f); // Màu nền trắng

glMatrixMode(GL\_PROJECTION); // Chuyển chế độ ma trận

glLoadIdentity(); // Đặt ma trận về trạng thái ban đầu

gluOrtho2D(-1.0, 1.0, -1.0, 1.0); // Thiết lập hệ tọa độ từ -1 đến 1

}

// Hàm main

int main(int argc, char\*\* argv) {

glutInit(&argc, argv); // Khởi tạo GLUT

glutInitDisplayMode(GLUT\_SINGLE | GLUT\_RGB); // Chế độ hiển thị đơn

glutInitWindowSize(500, 500); // Kích thước cửa sổ

glutInitWindowPosition(100, 100); // Vị trí cửa sổ

glutCreateWindow("Red Circle"); // Tiêu đề cửa sổ

init(); // Gọi hàm khởi tạo

glutDisplayFunc(display); // Đăng ký hàm hiển thị

glutMainLoop(); // Bắt đầu vòng lặp chính của GLUT

return 0;

}

**KẾT QUẢ THU ĐƯỢC**

**A red circle on a white background

Description automatically generated**