



OpenGL là gì ?

Được phát triển đầu tiên bởi Silicon Graphic, Inc., là một giao diện phần mềm hỗ trợ theo chu trình công nghiệp hỗ trợ đồ họa 3 chiều. Cung cấp khoảng 120 tác vụ đồ họa các primitive trong nhiều mode khác nhau. Với OpenGL, bạn có thể tạo ra ảnh 3 chiều cụ thể và đẹp với chi tiết cao.

Là một giao diện phần mềm độc lập với phần cứng (hardware – independent software interface) hỗ trợ cho lập trình đồ họa. Để làm được điều này, OpenGL không thực hiện các tác vụ thu thập dữ liệu hành cũng như không nhận dữ liệu nhập của người dùng (người dùng giao tiếp với OpenGL thông qua OpenGL API). Nó là lớp trung gian giữa người dùng và phần cứng. Nghĩa là nó giao tiếp trực tiếp với driver của thiết bị đồ họa.

GLUT (pronounced like the glut in gluttony) is the OpenGL Utility Toolkit, a window system independent toolkit for writing OpenGL programs. It implements a simple windowing application programming interface (API) for OpenGL. GLUT makes it considerably easier to learn about and explore OpenGL programming. GLUT provides a portable API so you can write a single OpenGL program that works across all PC and workstation OS platforms.

Download phiên bản mới nhất của glut ở [đây](#).

Giới thiệu và đặt các file vào đúng vị trí:

- glut32.dll vào C:WINDOWSsystem
- glut.lib vào C:Program FilesMicrosoft Visual Studio 9.0 VC lib
- glut.h vào C:Program FilesMicrosoft Visual Studio 9.0 VC Include GL

Tất nhiên GLUT là thư viện phụ thuộc OpenGL cho nên cần có gl.h, glu.h,glu32.dll, opengl32.dll, opengl32.lib, glu32.lib nữa. Tìm tại [đây](#) . Giải nén và đặt vào các vị trí ghi ng nh trên.

Add dòng sau đây vào trỏ c hàm main()

```
#pragma comment( linker, "/subsystem:"windows" /entry:"mainCRTStartup" )
```

Xong, bây giờ tôi sẽ hướng dẫn bạn vẽ một hình tam giác với GLUT

```
#include <GL/glut.h>
#pragma comment( linker, "/subsystem:"windows" /entry:"mainCRTStartup" )
void renderScene(void) {
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    glBegin(GL_TRIANGLES);
    glVertex3f(-0.5,-0.5,0.0);
    glVertex3f(0.5,0.0,0.0);
    glVertex3f(0.0,0.5,0.0);
    glEnd();
    glFlush();
} void main(int argc, char **argv) {
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_DEPTH | GLUT_SINGLE | GLUT_RGBA);
    glutInitWindowPosition(100,100);
    glutInitWindowSize(320,320);
    glutCreateWindow("Vẽ hình tam giác!!!!");
    glutDisplayFunc(renderScene);
    glutMainLoop();
}
```

**Một số quy ước (convention) về tên hàm OpenGL:**

Tên hàm thư viện OpenGL có hình thức như sau:

**Gl{tên hàm}({số tham số}{loại tham số})**

Ví dụ : `glClearColor()`, `glColor3f()`

Phần tên hàm được viết hoa cho những cái đứng đầu 1 từ trong tên hàm và ít nhất có 1 chữ cái in hoa. Phần số tham số và loại tham số xuất hiện tùy theo hàm. Số tham số cho ta biết số lượng tham số sẽ đưa vào khi gọi hàm.

**Gợi ý thích các hàm:**

**`void glutInit(int *argc, char **argv);`** → //Khi khởi động GLUT , argc, argv là 2 đối số dòng lệnh của hàm main

**`void glutInitWindowPosition(int x, int y);`** → //Khi khởi tạo vị trí bắt đầu của cửa sổ, x là left of the screen, y là top of the screen, nói chung đây là điểm bên trái, phía trên của cửa sổ, từ đây ta kéo xuống phía dưới, bên phải là được 1 cửa sổ. Đơn vị của x, y là pixel.

**`void glutInitWindowSize(int width, int height);`** → //Khi khởi tạo kích thước của cửa sổ. Với chiều dài và chiều rộng, chúng thêm 1 điểm bắt đầu của màn hình trên nữa, bên đã tạo ra được 1 cái cửa sổ chưa

**`void glutInitDisplayMode(unsigned int mode)`** → //định nghĩa mode hiển thị, chọn ra màu của mode và số + kích thước của buffer

- + GLUT\_RGBA or GLUT\_RGB : cửa sổ màu RGBA, đây là mode mặc định
- + GLUT\_SINGLE : cửa sổ buffer đơn
- + GLUT\_DOUBLE : cửa sổ buffer đôi
- + GLUT\_DEPTH : cửa sổ buffer sâu

**int glutCreateWindow(char \*title);** → tạo cửa sổ có tiêu đề title

Bây giờ ta cần tìm hiểu hàm để trình diễn. Hàm này là do người dùng tạo ra.

```
void renderScene(void) {
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT); //xóa màn hình
    glBegin(GL_TRIANGLES); //vẽ tam giác
    glVertex3f(-0.5,-0.5,0.0);
    glVertex3f(0.5,0.0,0.0);
    glVertex3f(0.0,0.5,0.0);
    glEnd(); //kết thúc
    glFlush();
}
```

**void glutDisplayFunc(void (\*func)(void));** → Hàm này báo cho GLUT biết trình diễn theo hàm nào, để biết cửa sổ nó là một con trỏ hàm trả về kiểu void

**void glutMainLoop(void)** → cuối cùng ta phải gọi hàm main liên tục để “trình diễn hình tam giác”. Giống như người ta làm phim hoạt hình đó, các frame nối tiếp nhau trên màn hình.

Hic, mọi cái này dịch từ english sang, ko hiểu lắm, cần tìm hiểu kỹ đã.

\*\*\*\*\*

## THAM KHẢO THÊM

\*\*\*\*\*

Các hàm `glClearColor()`, `glClear()`, `glFlush()` là những hàm cơ bản của `Opengl.glClearColor()` có nhiệm vụ xóa màu để xóa window, bản thân dòng lệnh này ra là nó có 4 tham số, 4 tham số đó là `RGBA` (red green blue alpha). Không giống với hàm `RGB()` trong Win32 API, 4 tham số này có giá trị trong khoảng 0.0f đến 1.0f (kiểu float).

Các giá trị `R,G,B` trong OpenGL thì  $\geq 0.0$  (không có) và  $\leq 1.0$  (độ sáng của điểm). Ba tham số đầu là màu xanh lá cây và xanh da trời, còn tham số thứ 4 là độ sáng của cửa sổ. Bây giờ hãy thay đổi các giá trị của màu xem thế nào! Hàm `glClear()` mới thực sự xóa window, nó có

những hàng số xác định. Có những hàng có những hàm cho a để c cho y để n khi kết thúc chương trình, để tránh những hàng này hàm glFlush() để c gọi, nó sẽ thực hiện tất cả các hàm cho a để c cho y và kết thúc chương trình.

Dùng glClear\*() để định màu xóa cho các buffer.

Sau đó glClear(GLbitfield mask) để xóa buffer tương ứng với mask

Tham số param của hàm glClear() có thể nhận từ 1 đến 4 giá trị sau:

Buffer	Name
Color buffer	GL_COLOR_BUFFER_BIT
Depth buffer	GL_DEPTH_BUFFER_BIT
Accumulation buffer	GL_ACCUM_BUFFER_BIT
Stencil buffer	GL_STENCIL_BUFFER_BIT

Mỗi giá trị trên cho đến một buffer tương ứng như trên bảng. Các giá trị có thể kết hợp thông qua toán tử '|' (bitwise-OR). Khi muốn xóa nhiều bit để định nghĩa, nên dùng bitwise-OR hơn là gọi tách riêng từng bit như glClear() một tham số vì hàm glClear() có thể thực sự xóa định nghĩa nhiều buffer (chức năng này tùy thuộc phiên bản).

Để định màu xóa cho mỗi buffer, ta dùng các hàm glClear\*() như sau: glClearColor(), glClearDepth(), glClearAccum(), glClearStencil().

### Buộc việc hoàn tất

Để việc các ứng dụng để trả về qua mạng, trong đó client cho phép chương trình chính và hiện thì kết quả đến server, thì ứng dụng thì client sẽ gom nhiều bit vào một packet, sau đó gửi đi đến server. Nhưng làm sao để client biết được khi nào thì trên server đã xong và gửi tiếp packet khác? Do đó nó sẽ đợi đến khi nào packet đến mới gửi tiếp. Nhưng packet có thể không bao giờ đến vì việc bên client đã hoàn tất và nếu vậy server không thể được trên vein kết quả về OpenGL cung cấp hàm glFlush() để chúng ta gửi quy trình về đây. Như vậy buộc client gửi packet ngay cả khi packet chưa đến. Như vậy không đợi cho việc hoàn tất, nó buộc việc phải bắt đầu thực hiện và do đó để mở báo tất cả các lệnh thực đó thực hiện trong một thời gian giới hạn. Nếu máy chủ local thì ta không cần dùng như vậy.

Một lệnh khác cũng gửi gửi là lệnh glFinish(), nó thực hiện chức năng gửi glFlush() nhưng

nó đi phân phối phần công đang vẽ hoặc mô phỏng không đồng nhất về đã hoàn tất. Lệnh này hữu dụng khi ta muốn đồng bộ hóa các phần vẽ. Ví dụ ta muốn một phần nào đó vẽ hoàn tất xong thì mới thực hiện các phần khác. Nhưng lệnh đồng bộ này sẽ làm chậm chương trình vì nó phân phối phần phân phối.

### Cấu trúc vertex

Trong OpenGL, mọi đối tượng hình học đều được mô tả bởi các vertex. Cấu trúc này bao gồm bốn số thực chia đều trong không gian. Để chia đều một vertex, ta dùng:

```
glVertex3f(x,y,z,w);
```

Vì sao có số 4? Vì OpenGL dùng tọa độ đồng nhất theo một số thực. Khi ta ghi tọa độ đồng nhất (x,y,z,w) thì số thực là tọa độ 3 chiều (x/w,y/w,z/w). Mặc định w=1.0, z=0.

Ví dụ:

```
glVertex2f(2, 3); // khai báo vertex có tọa độ (2,3,0)
glVertex3d(0.0, 0.0, 3.1415926535898); // tọa độ nhúng tham số
glVertex4f(2.3, 1.0, -2.2, 2.0); // tọa độ (1.15,0.5,1.1)
GLdouble dvect[3] = {5.0, 9.0, 1992.0}; //khai báo 1 vectơ
glVertex3dv(dvect); //khai báo vertex thông qua vector nêu trên
```

Trong một số máy tính, việc truy cập tham số bằng vector sẽ hiệu quả hơn truy cập bằng 3 số riêng lẻ (tùy thuộc phần cứng).

Để tạo một đối tượng hình học từ các vertex, ta bao quanh khai báo vertex bằng hai hàm glBegin(param) và glEnd(). Tham số param đưa vào cho hàm glBegin() sẽ giúp OpenGL quyết định vẽ gì từ các vertex khai báo bên trong.

Ví dụ:

```
glBegin(GL_POLYGON);  
glVertex2f(0.0, 0.0);  
glVertex2f(0.0, 1.0);  
glVertex2f(0.5, 1.0);  
glVertex2f(1.0, 0.5);  
glVertex2f(0.5, 0.0);  
glEnd();
```

Các tham số có thể đưa vào hàm glBegin(Glenum mode)

**Giá trị**

**Ý nghĩa**

- GL\_POINTS** Tập hợp vertex được vẽ riêng
- GL\_LINES** Mỗi cặp vertex được coi như 2 đầu mút đoạn thẳng
- GL\_POLYGON** Các vertex được xem như biên của mặt đa giác lồi
- GL\_TRIANGLES** Bộ 3 vertex được xem các đỉnh mặt tam giác (không lồi)
- GL\_QUADS** Bộ 4 vertex được xem như 4 đỉnh 1 đa giác (không lồi).
- GL\_LINE\_STRIP** Một loạt các đoạn được nối với nhau (có lồi)
- GL\_LINE\_LOOP** Như trên nhưng vertex đầu và cuối được nối với nhau (lồi vòng)
- GL\_TRIANGLE\_STRIP** Bộ 3 vertex xem như các đỉnh tam giác (có lồi)
- GL\_TRIANGLE\_FAN** Vertex 0 là đỉnh chung kết hợp các đỉnh bên kia tạo tam giác

Sưu tập & chỉnh sửa