1. Overview Structure

Application chia thành nhiều module. Mỗi module đảm nhiệm một nhiệm vụ khác nhau.

Tất cả module đều bắt buộc phải có file module chính kế thừa từ Module Interface

class ModuleInterface

{

public:

virtual bool *hasGraphics*() = 0;

virtual GraphicsComposite\* *getGraphic*() = 0;

virtual bool *hasAction*() = 0;

virtual ActionInterface\* *getAction*() = 0;

virtual bool *loadOnBoot*() = 0;

virtual QString *getModuleName*() = 0;

virtual void *initModule*() = 0;

virtual void *terminalModule*() = 0;

};

Module có thể có Graphics, Action. Tùy đặc thù của Module. Nếu sử dụng Graphics thì phải kế thừa từ abstract class GraphicsComposite và phải khai báo với hệ thống (method hasGraphics return true).

class GraphicsComposite

{

protected:

GraphicsComposite\* graphicsMain;

vector<GraphicsComposite\*> graphics;

ActionListener\* actions;

vector<Menu\*> menus;

const int GRAPHICS\_ID = -1;

DemInterface\* demObject;

public:

void setMainGraphics(GraphicsComposite\*);

GraphicsComposite\* getMainGraphics();

void setActionPerform(ActionListener\* action);

ActionInterface\* getAction(QString);

void registerGraphics(GraphicsComposite\* graphic);

int addToGraphicsComponent();

bool addMenu(QString menuName, QAction \*action);

bool registerMenu(QMenuBar\*);

virtual void *setSize*(int width, int height);

virtual void *updateGraphics*();

virtual void *updatePaintGL*();

QAction\* createQAction( QString name );

virtual void *addVertex*(Vertex vertex, int col, int row);

void setDemObject(DemInterface\* dem);

virtual QSize *getSize*();

virtual void *mousePressEvent*(QMouseEvent \*event);

virtual void *mouseMoveEvent*(QMouseEvent \*event);

virtual void *mouseDoubleClickEvent*(QMouseEvent \*event);

virtual void *initial*() = 0;

virtual void *initializeGL*() = 0;

virtual void *paintGL*() =0 ;

virtual void *resizeGL*(int width, int height) = 0;

};

Abstract Graphics Composite cung cấp sẵn các hàm căn bản để Module có thể tương tác với hệ thống. Vd như để tạo một menu mới, Module chỉ cần gọi hàm bool addMenu(QString menuName, QAction \*action); là được.

Tương tự, nếu sử dụng Action thì phải kế thừa từ Action Interface & khai báo với hệ thống.

class ActionInterface

{

private:

ActionListener\* actionPerform;

public:

virtual void *initAction*() = 0;

virtual void *terminalAction*() = 0;

virtual QString *getActionName*() = 0;

virtual bool *loadOnBoot*() = 0;

virtual bool *requireDemObject*() = 0;

virtual void *setDemObject*(DemInterface\*) = 0;

virtual DemInterface\* *getDemObject*()=0;

virtual void *setGraphics*(GraphicsComposite\*)=0;

virtual void *setActionPerform*(ActionListener\*) =0;

};

Đối với các Module có sử dụng dữ liệu DEM thì bắt buộc phải có Action. Trong Action phải xin cấp phép sử dụng dữ liệu DEM (hàm requireDemObject trả về true) và hệ thống sẽ tự cấp dữ liệu DEM thông qua DemInterface.

1. Modules
   1. Module Files

Module Files sẽ tạo menu chọn file DEM. Read file DEM & generate mesh

Sử dụng thư viện GDAL để đọc file DEM => Raster data

Raster data là 1 mảng 1 chiều kiểu float chứa dữ liệu độ cao của từng pixel. Dựa vào Raster data và số cols, rows của file DEM, ta có 1 mảng 2 chiều:

Cols

Height

Rows

Từ dữ liệu mảng 2 chiều này, chúng ta quy đổi nó sang hệ quy chiếu dùng trong OpenGL với tâm là gốc tọa độ

1.0

1.0

0.0

-1.0

1.0

-1.0

-1.0

Giả sử ta cần tính tọa độ x, y từ mảng 2 chiều sang hệ quy chiếu dùng trong OpenGL:

NewX = (X – CenterX)/CenterX

NewY = (CenterY - Y)/CenterY

Với X,Y là tọa độ mảng 2 chiều

NewX, NewY : Tọa độ hệ quy chiếu trong OpenGL

CenterX : cols/2

CenterY: rows/2

Code:

for (int k = 0; k < rows; k=k+step) {

posY = (float)(centerY - k)/centerY;

for (int j =0; j < cols; j=j+step) {

posX = (float)(j - centerX)/centerX;

Đối với Z, Độ cao trong mảng 2 chiều sẽ nằm trong khoảng -11000 -> 9000. Tuy nhiên, 9000 thì khoảng cách quá lớn nên khi vẽ 3D khó phân biệt vị trí cao thấp. Do đó để mức trung bình : 6000.

NewZ = Data2D[X,Y]/6000;

Sau khi xác định xong tọa độ trong hệ quy chiếu của OpenGL, chúng ta tiến hành nội suy 3D bằng cách sử dụng tam giác như sau :

* 1. Module Color

Tạo ra các dải màu dựa theo độ cao của địa hình. Module Files sẽ dùng các dải màu này để tô màu cho mesh

* 1. Module Base Support

Tạo ra khung bao quanh mesh

* 1. Module Rotate

Bổ sung tính năng xoay DEM