

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH**

Trường đại học Công nghệ Thông tin



**UIT**

**BÁO CÁO MÔN HỌC**

**HỌC KỲ: 1 NĂM HỌC: 2022 – 2023**

**ĐỀ TÀI: PHẦN MỀM VẼ PAINT**

*Lớp:* CS511.N11

*Giảng viên hướng dẫn:*

ThS. Nguyễn Bích Vân

*Nhóm thực hiện:*

STT	Họ và tên	MSSV
1	Đỗ Minh Nhật	21522415

## This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

## MỤC LỤC

### Nội dung

<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	4
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	5
<b>A. TỔNG QUAN NHÓM:</b> .....	6
<b>I. Thông tin nhóm:</b> .....	6
<b>II. Phương thức làm việc:</b> .....	6
<b>B. BÁO CÁO ĐỒ ÁN:</b> .....	6
<b>I. Giới thiệu chung: Đề tài đồ án “Chương trình Paint”</b> .....	6
<b>II. Ý tưởng thực hiện:</b> .....	8
<b>III. Thiết kế dữ liệu:</b> .....	11
<b>IV. Thiết kế giao diện:</b> .....	34
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	36

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn đến ThS. Nguyễn Bích Vân, cô đã nhiệt tình giảng dạy trên lớp, hỗ trợ những thông tin cần thiết, giải đáp những thắc mắc và góp ý cho em cũng như các bạn khác trong suốt quá trình thực hiện đề tài. Đồng thời em cũng muốn cảm ơn các anh chị khóa trên, đặc biệt là anh chị trong khoa đã chia sẻ những kinh nghiệm quý báu về môn học cũng như những kiến thức liên quan. Cảm ơn bạn bè, anh chị đã tạo cho em điều kiện thuận lợi, đưa ra những nhận xét và góp ý chân thành, cũng như đã động viên, hỗ trợ em hoàn thành đề tài.

Do đây là lần đầu tiên em thực hiện một đồ án có thể gọi là lớn và quy mô, nhưng với lượng kiến thức và kỹ năng hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chính vì vậy em rất mong được nhận những góp ý nhằm hoàn thiện và trao đổi thêm nhiều kiến thức mới để làm hành trang thực hiện các đề tài khác trong tương lai.

Chân thành cảm ơn



## MỞ ĐẦU

Ngôn ngữ lập trình C# (C# Programming Language) là một môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình C#, hiểu được kiến trúc .NET, một kiến trúc rất được ưa chuộng và sử dụng phổ biến ngày nay. Qua môn học, ta có được kỹ năng lập trình trên môi trường Window như lập trình giao diện, lập trình đồ họa GDI+, xử lý tập tin và thư mục, kết nối cơ sở dữ liệu, lập trình đồng hành..., từ đó sinh viên có khả năng tự xây dựng 1 ứng dụng hoàn chỉnh ở mức độ vừa phải bằng ngôn ngữ C#. Môn học này cũng cung cấp cho sinh viên một số kiến thức cơ bản để có thể tự nghiên cứu các kỹ thuật lập trình sâu hơn trên môi trường Windows.

Trong khuôn khổ của môn học, chương trình Demo Paint Version 1.0 được xây dựng bởi sinh viên Đỗ Minh Nhật lớp Ngôn ngữ lập trình C# (CS511.N11) trường Đại học Công nghệ Thông tin ĐHQG HCM. Chương trình Demo Paint Version 1.0 xây dựng dựa vào các chức năng sẵn có của Microsoft Paint nhưng được cải tiến và có thêm một số chức năng nâng cao phục vụ tốt hơn cho yêu cầu ngày càng cao của người sử dụng.

Cùng với sự hướng dẫn của giảng viên ThS. Nguyễn Bích Vân, em đã hoàn thành được các yêu cầu từ cơ bản nhất đến nâng cao cho chương trình Demo Paint Version 1.0. Những kết quả thu hoạch được nhóm sẽ trình bày trong những phần sau của báo cáo này.

## A. TỔNG QUAN NHÓM:

### I. Thông tin nhóm:

STT	Họ và tên	MSSV	Email
1	Đỗ Minh Nhật	21522415	21522415@gm.uit.edu.vn

### II. Phương thức làm việc:

#### 1. Quy trình:

- Chọn đề tài đồ án.
- Tìm hiểu tài liệu liên quan đến đề tài để thực hiện đồ án.
- Lên kế hoạch các mốc thời gian cho đồ án.
- Thực hiện đồ án, ra sản phẩm
- Kiểm tra, chỉnh sửa và hoàn thành đồ án.
- Đánh giá sản phẩm, hoàn thành báo cáo đồ án

#### 2. Công cụ:

- Visual Studio 2022
- Visual Studio Code
- Youtube
- Facebook

## B. BÁO CÁO ĐỒ ÁN:

### I. Giới thiệu chung: Đề tài đồ án “Chương trình Paint”

#### 1. Giới thiệu đề tài:

**Đề tài:** Xây dựng chương trình Paint

- *Tên chương trình:* Demo Paint Version 1.0
- *Mục đích:* Áp dụng những kiến thức của môn Nhập môn lập trình C# (C# Programming Language) về lập trình trên môi trường Winform bằng ngôn ngữ C# và những kiến thức lập trình liên quan để xây dựng một ứng dụng hoàn chỉnh.

- *Yêu cầu:* Chương trình đáp ứng đủ các chức năng của một phần mềm vẽ trên máy tính. Ngoài ra, cung cấp thêm một số tính năng nâng cao cần thiết khác.

## 2. Các chức năng của chương trình:

### a) Chức năng cơ bản:

- New, Open, Save,
- Cut, Copy, Paste
- Vẽ các đối tượng: Đường thẳng, hình chữ nhật, hình ellipse, hình đa giác, hình cong, vẽ tự do...
- Tô màu cho các đối tượng.
- Chỉnh độ dày nét vẽ và màu sắc
- Lưu lại với các định dạng ảnh bitmap: bmp, jpg...

### b) Chức năng mới:

- Cho phép các thao tác điều chỉnh đối tượng sau khi đã được vẽ:
  - Di chuyển đối tượng
  - Thay đổi kích thước đối tượng
  - Thay đổi màu vẽ
  - Xóa đối tượng
  - Nhóm các đối tượng với nhau
- Chọn và xóa đối tượng.

## 3. Phương pháp thực hiện:

### a) Lập trình:

- Kết hợp các kiến thức về: GDI+, WindowForm, Lập trình hướng đối tượng, Cấu trúc dữ liệu và giải thuật...

### b) Thiết kế giao diện:

- Chương trình không chú trọng nhiều về trau chuốt phần giao diện, tuy nhiên giao diện vẫn được thiết kế và bố trí sao cho dễ hiểu và thuận tiện nhất cho người dùng.
- Lấy ý tưởng từ phần mềm Microsoft Paint, giao diện được thiết kế đơn giản nhưng thân thiện, dễ hiểu. Với hệ thống các phím tắt được thiết lập sẵn, ngoài



thao tác xử lý bằng chuột người dùng có thể tương tác với phần mềm cả bằng bàn phím đối với một số chức năng.

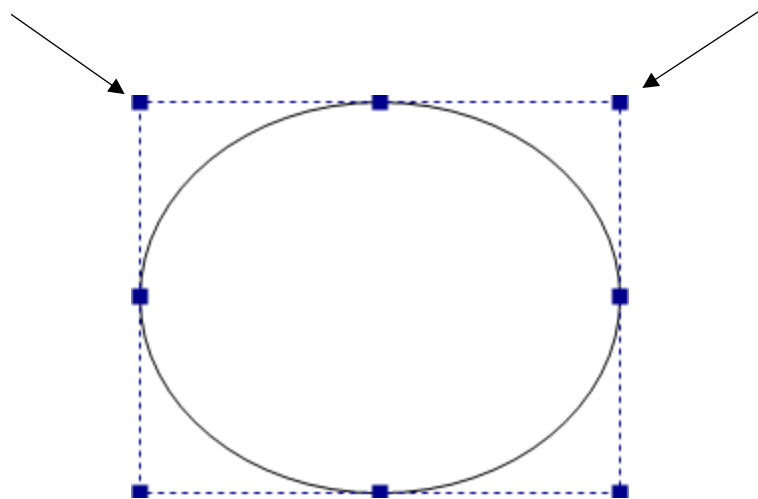
## II. Ý tưởng thực hiện:

### 1. Mô hình đối tượng:

- Tạo class DataManager để quản lý các biến sự kiện sẽ được thao tác trên giao diện Form và quản lý các biến dữ liệu linh động. Tạo biến shapeList để lưu lại tất cả các đối tượng sẽ được vẽ trên trang vẽ để thuận tiện cho việc chỉnh sửa đối tượng về sau.
- Tạo đối tượng Shape là lớp trừu tượng sẽ được các lớp hình khác kế thừa. Các thuộc tính và phương thức mặc định của lớp này là:
  - *Thuộc tính:* tên hình vẽ (name), điểm đầu (pointHead), điểm cuối (pointTail), có đang được chọn hay không (isSelected), chiều dày nét vẽ (contourWidth), có đang ở chế độ đổ màu hay không (isFill), màu của nét vẽ (color), biến trừu tượng graphicsPath.
  - *Phương thức:* Khởi tạo (Constructor), bản sao (Clone), vẽ hình (DrawShape), di chuyển hình (MoveShape), nhận biết điểm có nằm trong hình hay không (isHit), nhận biết hình có giao với hình chữ nhật cơ sở hay không (isCollideWithRegion), trả về hình chữ nhật cơ sở (GetRectangle), nhận biết điểm có đang ở gần điểm điều khiển không (isHitControlsPoint), thay đổi điểm điều khiển (ChangePoint), di chuyển điểm điều khiển (MoveControlPoint).

Điểm chuột click xuống trang vẽ

Điểm điều khiển



## 2. Xây dựng chức năng:

### a) Chức năng vẽ:

- Sử dụng lệnh có sẵn trong thư viện GDI+ để vẽ các đối tượng hình cơ bản: đường thẳng, hình chữ nhật, hình ellipse.
- Tính toán vị trí tương đối giữa các đỉnh của 1 đối tượng hình nâng cao: hình đa giác, hình cong...

### b) Chức năng di chuyển:

- Xét vị trí tương đối của tọa độ chuột hiện hành và đối tượng hình, xác định có cho phép bật chức năng di chuyển không.
- Nếu tọa độ chuột hiện hành thuộc khu vực đối tượng chiếm giữ thì lấy tọa độ vị trí điểm chuột được nhấn và thả. Tính khoảng cách giữa 2 điểm đó và thực hiện tịnh tiến tọa độ các đỉnh của đối tượng theo khoảng cách tính được.

### c) Chức năng thay đổi kích thước:

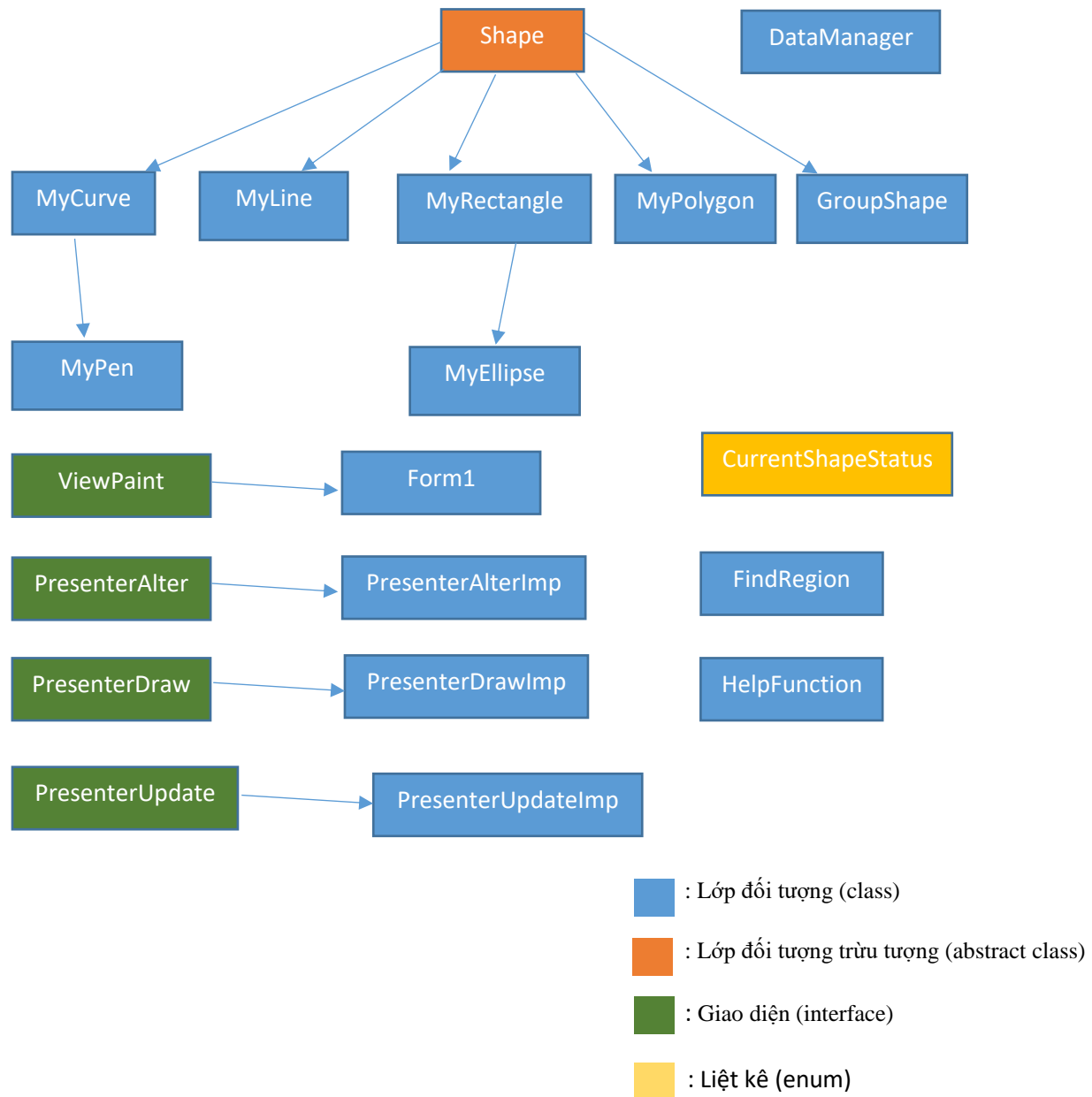
- Xét vị trí tương đối của tọa độ chuột hiện hành và đối tượng hình, xác định có cho phép bật chức năng di chuyển không.
- Nếu vị trí chuột trùng với tọa độ các điểm điều khiển thì xác định điểm điều khiển được chọn ở vị trí nào để tịnh tiến tọa độ các đỉnh của đối tượng cho phù hợp.

**d) Chức năng xóa:**

- Xét vị trí tương đối của tọa độ chuột hiện hành và đối tượng hình, xác định có cho phép bật chức năng xóa không.
- Nếu vị trí chuột nằm trong khu vực của đối tượng chiếm giữ thì lấy chỉ số đối tượng được chọn và thực hiện xóa đối tượng ra khỏi List danh sách đối tượng.

### III. Thiết kế dữ liệu:

#### 1. Sơ đồ lớp đối tượng:



Hình 1. Sơ đồ lớp đối tượng.

STT	Tên lớp	Mô tả	Ghi chú
1	Shape	Lớp đối tượng cha, xây dựng các thuộc tính, phương thức chung để các lớp đối tượng con kế thừa	
2	MyCurve	Lớp hình cong	
3	MyLine	Lớp đường thẳng	
4	MyRectangle	Lớp hình chữ nhật	
5	MyPolygon	Lớp hình đa giác	
6	MyPen	Lớp hình vẽ tự do	
7	MyEllipse	Lớp hình Ellipse	
8	GroupShape	Lớp nhóm các hình vẽ	
9	DataManager	Lớp quản lý dữ liệu linh động	
10	ViewPaint	Interface các thao tác trên trang vẽ	
11	PresenterAlter	Interface quản lý các thao tác về File	
12	PresenterAlterImp	Triển khai của interface PresenterAlter	
13	PresenterDraw	Interface quản lý các thao tác vẽ trên trang vẽ	
14	PresenterDrawImp	Triển khai của interface PresenterDraw	
15	PresenterUpdate	Interface quản lý các thao tác thay đổi thuộc tính vẽ	
16	PresenterUpdateImp	Triển khai của interface PresenterUpdate	
17	CurrentShapeStatus	Enum chứa các trạng thái của hình vẽ	
18	FindRegion	Lớp thực hiện các thao tác đối với hình chữ nhật cơ sở	
19	HelpFunction	Lớp chứa các hàm hỗ trợ khác	
20	Form1	Form thiết kế chính của chương trình	

*Bảng 1. Các lớp đối tượng của chương trình.*

## 2. Xây dựng các lớp:

### a) Lớp Shape:

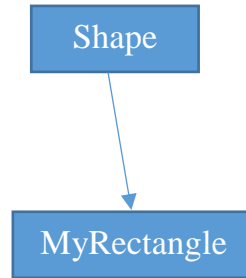
#### Shape

- Lớp Shape là một lớp triển khai của interface *Icloneable*.
- Đây là lớp đối tượng trừu tượng, xây dựng các thuộc tính, phương thức chung để các lớp đối tượng con kế thừa.

Shape			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	name	string	Tên của hình
	pointHead	Point	Điểm đầu của hình chữ nhật cơ sở
	pointTail	Point	Điểm cuối của hình chữ nhật cơ sở
	isSelected	bool	Cho biết hình hiện tại có được chọn hay không
	contourWidth	int	Độ dày của nét vẽ
	isFill	bool	Cho biết hình có đang ở chế độ Fill hay không
	color	Color	Màu của nét vẽ
	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng <i>graphicsPath</i>
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng copy từ đối tượng này
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ hình hiện tại lên graphics
	MoveShape(Point distance)	void	Di chuyển hình hiện tại với khoảng cách distance
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc hình này hay không
	isCollideWithRegion(Rectangle rectangle)	bool	Cho biết hình chữ nhật rectangle có giao với hình này hay không
	GetRectangle()	Rectangle	Nhận hình chữ nhật cơ sở
	isHitControlsPointPoint(Point p)	int	Cho biết điểm p có phải là điểm điều khiển hay không
	ChangePoint(int index)	void	Thay đổi lại điểm đầu và điểm cuối của hình vẽ theo điểm điều khiển
	MoveControlPoint(Point current, Point previous, int index)	void	Điều chỉnh hình theo các điểm điều khiển

Bảng 2. Lớp trừu tượng Shape.

**b) Lớp *MyRectangle*:**

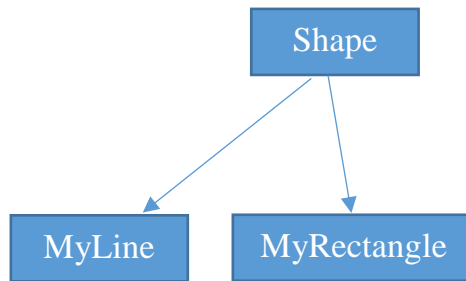


- Các thuộc tính trong lớp *MyRectangle* được kế thừa từ lớp *Shape*
- Override lại các phương thức từ lớp *Shape*.

MyRectangle			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
<b>Thuộc tính</b>	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng <i>graphicsPath</i>
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
<b>Phương thức</b>	MyRectangle()		Constructor không tham số của lớp MyRectangle
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng MyRectangle copy từ đối tượng này
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ hình chữ nhật hiện tại lên graphics
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc hình chữ nhật này hay không

*Bảng 3. Lớp MyRectangle.*

**c) Lớp MyLine:**



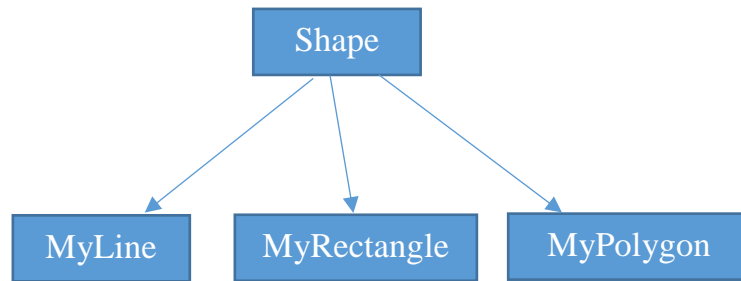
- Các thuộc tính trong lớp *MyLine* được kế thừa từ lớp *Shape*
- Override lại các phương thức từ lớp *Shape*.

MyLine			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
<b>Thuộc tính</b>	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng GraphicsPath
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
<b>Phương thức</b>	MyLine()		<i>Constructor</i> không tham số của lớp <i>MyLine</i> .
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng <i>MyLine</i> copy từ đối tượng này.
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ đường thẳng hiện tại lên <i>graphics</i> .
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc đường thẳng này hay không.
	isHitControlsPoint(Point p)	int	Cho biết điểm p có phải là điểm điều khiển của đường thẳng hay không.

Bảng 4. Lớp *MyLine*.



#### d) Lớp *MyPolygon*

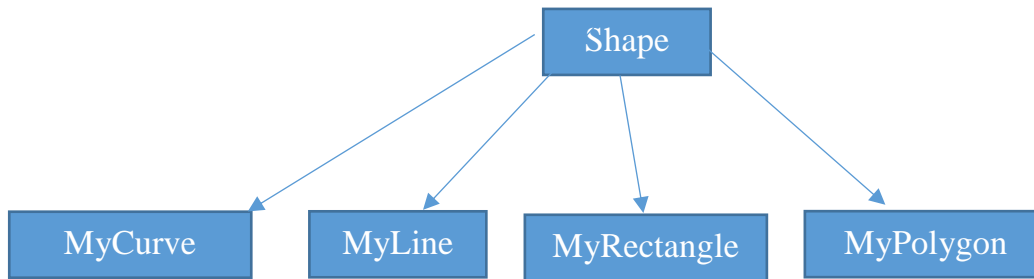


- Các thuộc tính trong lớp *MyPolygon* được kế thừa từ lớp *Shape*.
- Override lại các phương thức từ lớp *Shape*.

MyPolygon			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	points	List<Point>	Danh sách các điểm
	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng <i>graphicsPath</i>
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	MyPolygon()		<i>Constructor</i> không tham số của lớp <i>MyPolygon</i>
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng <i>MyPolygon</i> copy từ đối tượng này
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ hình đa giác hiện tại lên <i>graphics</i>
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc đa giác này hay không
	MoveShape(Point distance)	void	Di chuyển hình đa giác với khoảng cách distance.
	isHitControlsPoint(Point p)	int	Cho biết điểm p có phải là điểm điều khiển của đa giác hay không
	MoveControlPoint(Point pointCurrent, Point previous, int index)	void	Điều chỉnh đa giác theo các điểm điều khiển.

Bảng 5. Lớp *MyPolygon*.

**e) Lớp MyCurve:**

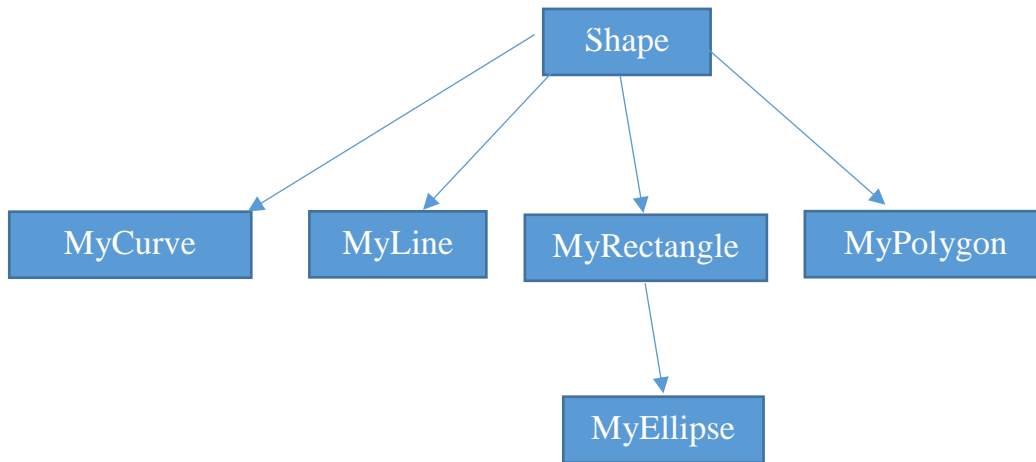


- Các thuộc tính trong lớp *MyCurve* được kế thừa từ lớp *Shape*
- Override lại các phương thức từ lớp *Shape*.

- MyCurve			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	points	List<Point>	Danh sách các điểm
	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng <i>graphicsPath</i>
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	MyCurve()		<i>Constructor</i> không tham số của lớp <i>MyCurve</i>
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng <i>MyCurve</i> copy từ đối tượng này
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ hình đa giác hiện tại lên <i>graphics</i>
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc hình cong này hay không
	MoveShape(Point distance)	void	Di chuyển hình cong với khoảng cách distance.
	isHitControlsPoint(Point p)	int	Cho biết điểm p có phải là điểm điều khiển của hình cong hay không
	MoveControlPoint(Point pointCurrent, Point previous, int index)	void	Điều chỉnh hình cong theo các điểm điều khiển.

Bảng 6. Lớp *MyCurve*.

**f) Lớp *MyEllipse*:**

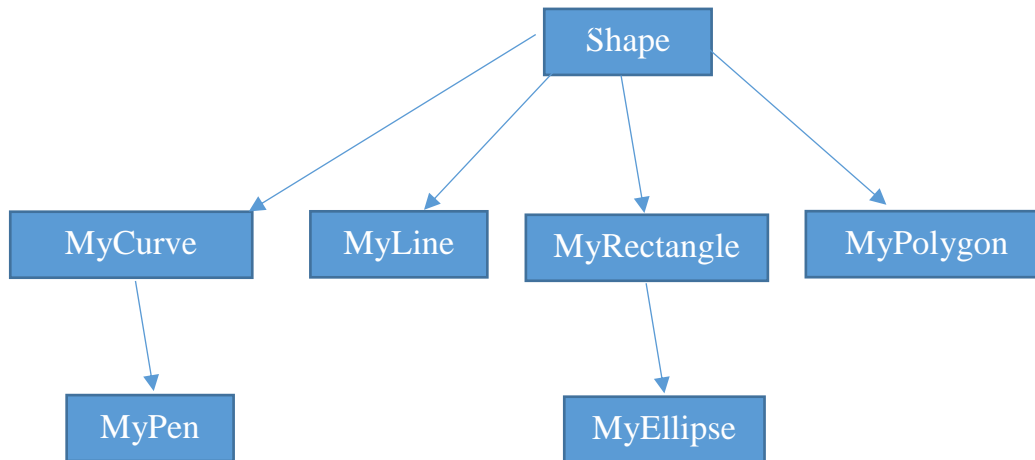


- Các thuộc tính trong lớp *MyEllipse* được kế thừa từ lớp *MyRectangle*
- Override lại các phương thức từ lớp *MyRectangle*.

MyEllipse			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
<b>Thuộc tính</b>	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng graphicsPath
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
<b>Phương thức</b>	MyEllipse()		<i>Constructor</i> không tham số của lớp <i>MyEllipse</i> .
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng <i>MyEllipse</i> copy từ đối tượng này.
	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng <i>graphicsPath</i> .

*Bảng 7. Lớp *MyEllipse*.*

**g) Lớp *MyPen*:**

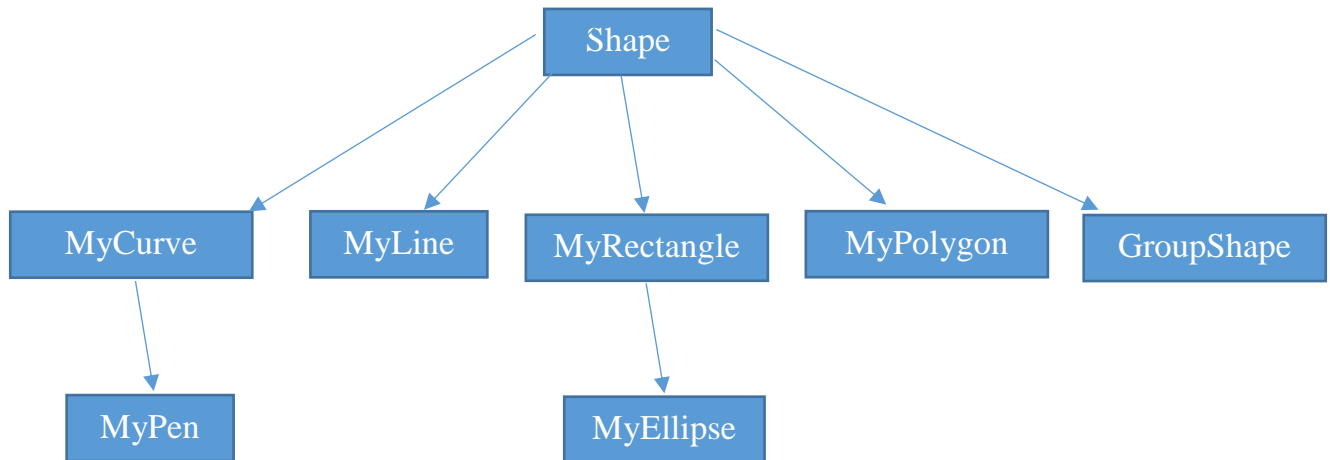


- Các thuộc tính trong lớp *MyPen* được kế thừa từ lớp *MyCurve*.
- Override lại các phương thức từ lớp *MyCurve*.

MyEllipse			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
<b>Thuộc tính</b>	isEraser	bool	Cho biết thuộc tính của MyPen là bút hay là tẩy.
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
<b>Phương thức</b>	MyPen()		Constructor không tham số của lớp <i>MyPen</i> .

Bảng 8. Lớp *MyPen*.

**h) Lớp GroupShape:**

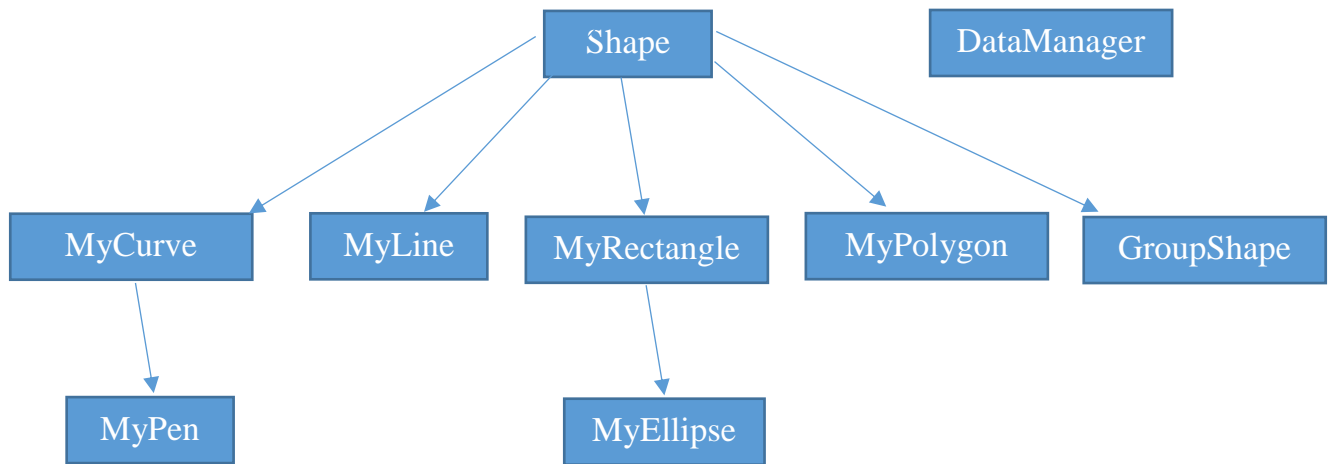


- Các thuộc tính trong lớp *GroupShape* được kế thừa từ lớp *Shape*.
- Override lại các phương thức từ lớp *Shape*.

MyEllipse			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	shapes	List<Shape>	Danh sách các hình.
	this[int index]	Shape	Lấy hình từ vị trí index.
	graphicsPaths	GraphicsPath[]	Tạo ra mảng các đối tượng GraphicPath
	graphicsPath	GraphicsPath	Tạo ra đối tượng graphicsPath
	Count	int	Số lượng các hình trong group
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	GroupShape()		Constructor không tham số của lớp <i>GroupShape</i> .
	AddShape(Shape shape)	void	Thêm một hình vào danh sách.
	Clone()	object	Tạo ra một đối tượng <i>GroupShape</i> copy từ đối tượng này.
	DrawShape(Graphics g)	void	Vẽ các hình trong danh sách lên graphics
	isHit(Point p)	bool	Cho biết điểm p có thuộc group này hay không
	GetEnumerator()	IEnumerator	Lấy enumerator của shapes hiện tại
	MoveShape(Point distance)	void	Di chuyển group với khoảng cách distance

Bảng 9. Lớp *GroupShape*.

**i) Lớp DataManager:**



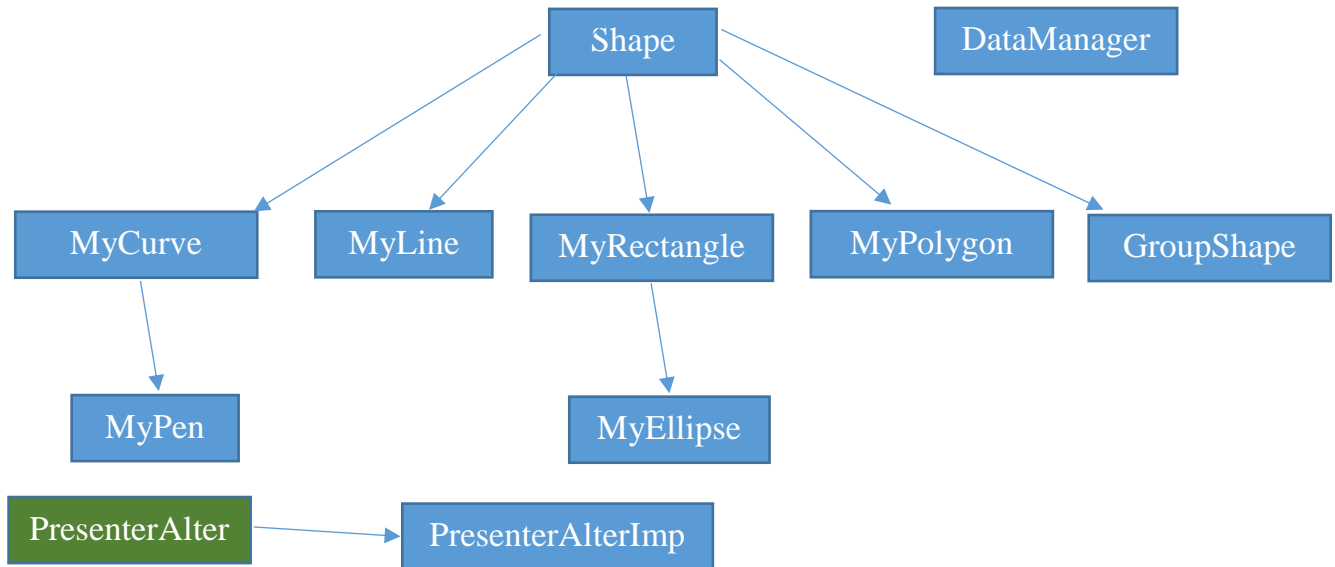
- Lớp *DataManager* quản lý các đối tượng hỗ trợ để vẽ hình.

DataManager			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	instance	DataManager	Instance của lớp DataManager.
	shapeList	List<Shape>	Chứa danh sách các hình vẽ.
	savedShapes	List<Shape>	Chứa danh sách các hình vẽ trong bộ nhớ tạm.
	shapeToMove	Shape	Chứa hình được chọn hiện tại.
	rectangleRegion	Rectangle	Vẽ vùng được chọn có kích thước như đối tượng này.
	isMouseDown	bool	Thiết lập trạng thái click chuột xuống của người dùng.
	isMovingShape	bool	Thiết lập trạng thái di chuyển hình của người dùng.
	isMovingMouse	bool	Thiết lập trạng thái di chuyển chuột của người dùng.
	isDrawingCurve	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đang vẽ đường cong hay không.
	isDrawingPolygon	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đang vẽ đa giác hay không.
	isDrawingPen	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đang vẽ pencil hay không.
	isDrawingEraser	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đang chọn chế độ eraser hay không.

	isFill	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đang chọn chế độ fill hay không.
	isSave	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có phải người dùng đã lưu hình hay chưa.
	isNotNone	bool	Thiết lập trạng thái cho biết có background hiện tại được vẽ hay là chưa.
	pointToResize	int	Cho biết điểm điều khiển nào người dùng muốn resize kích thước.
	currentShape	CurrentShapeStatus	Cho biết trạng thái hình hiện tại là hình nào.
	cursorCurrent	Point	Cho biết vị trí con trỏ chuột hiện tại.
	colorCurrent	Color	Cho biết màu của nét vẽ hiện tại.
	lineSize	int	Cho biết độ dày của nét vẽ.
	<b>Tên</b>	<b>Kiểu trả về</b>	<b>Ý nghĩa</b>
<b>Phương thức</b>	DataManager()		<i>Constructor</i> không tham số của lớp <i>DataManager</i> .
	getInstance()	DataManager	Nhận instance của lớp <i>DataManager</i> .
	UpdatePointTail(Point p)	void	Cập nhật điểm cuối của hình vẽ.
	AddEntity(Shape shape)	void	Thêm đối tượng vào danh sách <i>shapeList</i> .
	AddSavedShapes(Shape shape)	void	Thêm đối tượng vào danh sách <i>savedShapes</i> .
	offAllShapeSelected()	void	Đặt trạng thái được chọn của tất cả các hình về false.
	distanceXY(Point x, Point y)	Point	Tính khoảng cách giữa điểm x và y.
	UpdateRectangleRegion(Point p)	void	Cập nhật lại một vùng là hình chữ nhật bao quanh hình vẽ.

Bảng 10. Lớp *DataManager*.

**j) Interface *PresenterAlter* và lớp *PresenterAlterImp*:**



- Lớp *PresenterAlterImp* là lớp triển khai của interface *PresenterAlter*.

PresenterAlter			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	onClickDrawGroup()	void	Phương thức group một hình.
	onClickDrawUngroup()	void	Phương thức ungroup một hình.
	onClickDeleteShape()	void	Phương thức xóa một hình.
	onClickCopyShape()	void	Phương thức copy một hình.
	onClickCutShape()	void	Phương thức cut một hình.
	onClickPasteShape()	void	Phương thức paste một hình.
	onClickClearAll(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức xóa tất cả các hình.
	onClickSaveImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức lưu một hình
	onClickOpenImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức mở một hình lên pictureBox
	onClickNewImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức tạo một hình vẽ mới từ pictureBox
	onUseKeyStrokes(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức xử lý nhất tổ hợp phím trên pictureBox

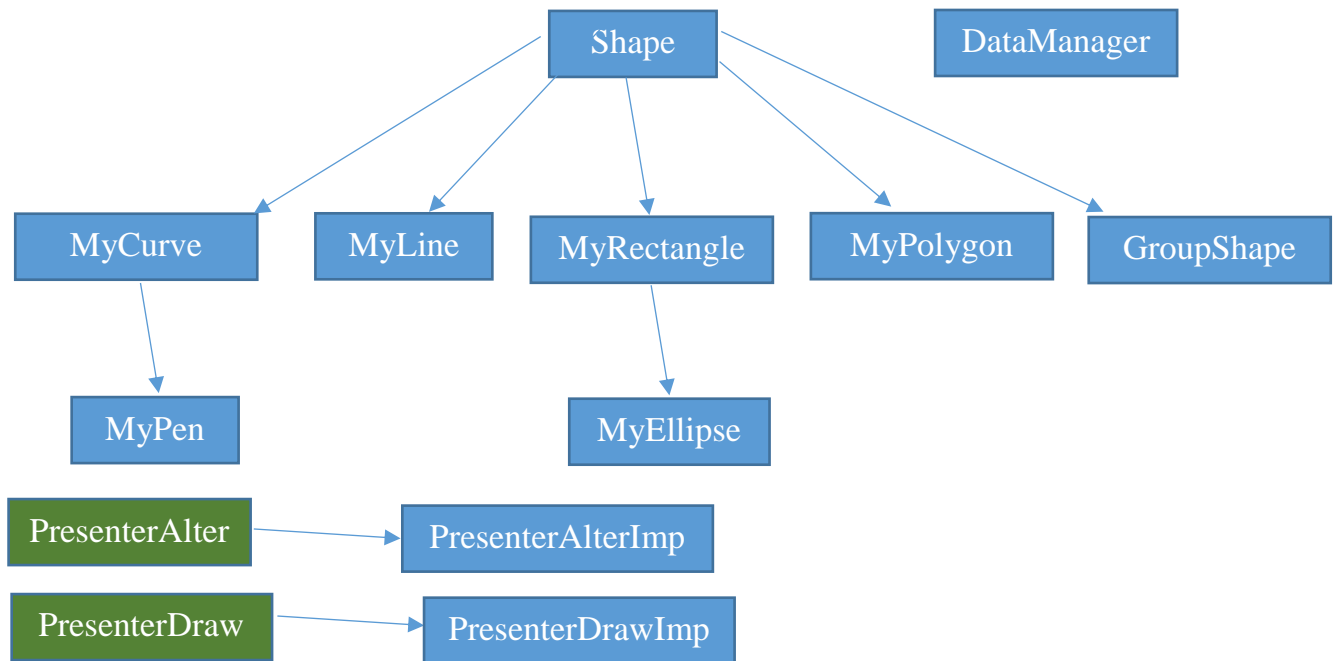
Bảng 11. Interface *PresenterAlter*.



PresenterAlterImp			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
<b>Thuộc tính</b>	viewPaint	ViewPaint	Tạo ra đối tượng <i>ViewPaint</i> .
	dataManager	DataManager	Tạo ra đối tượng <i>DataManager</i> .
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
<b>Phương thức</b>	PresenterAlterImp(View Paint viewPaint)		<i>Constructor</i> có tham số của lớp <i>PresenterAlterImp</i> .
	onClickDrawGroup()	void	Phương thức group một hình.
	onClickDrawUngroup()	void	Phương thức ungroup một hình.
	onClickDeleteShape()	void	Phương thức xóa một hình.
	onClickCopyShape()	void	Phương thức copy một hình.
	onClickCutShape()	void	Phương thức cut một hình.
	onClickPasteShape()	void	Phương thức paste một hình.
	onClickClearAll(Picture Box pictureBox)	void	Phương thức xóa tất cả các hình.
	onClickSaveImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức lưu một hình
	onClickOpenImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức mở một hình lên pictureBox
	onClickNewImage(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức tạo một hình vẽ mới từ pictureBox
	onUseKeyStrokes(PictureBox pictureBox)	void	Phương thức xử lý nhất tổ hợp phím trên pictureBox

Bảng 12. Lớp *PresenterAlterImp*.

**k) Interface *PresenterAlter* và lớp *PresenterAlterImp*:**



- Lớp *PresenterDrawImp* là lớp triển khai của interface *PresenterDraw*.

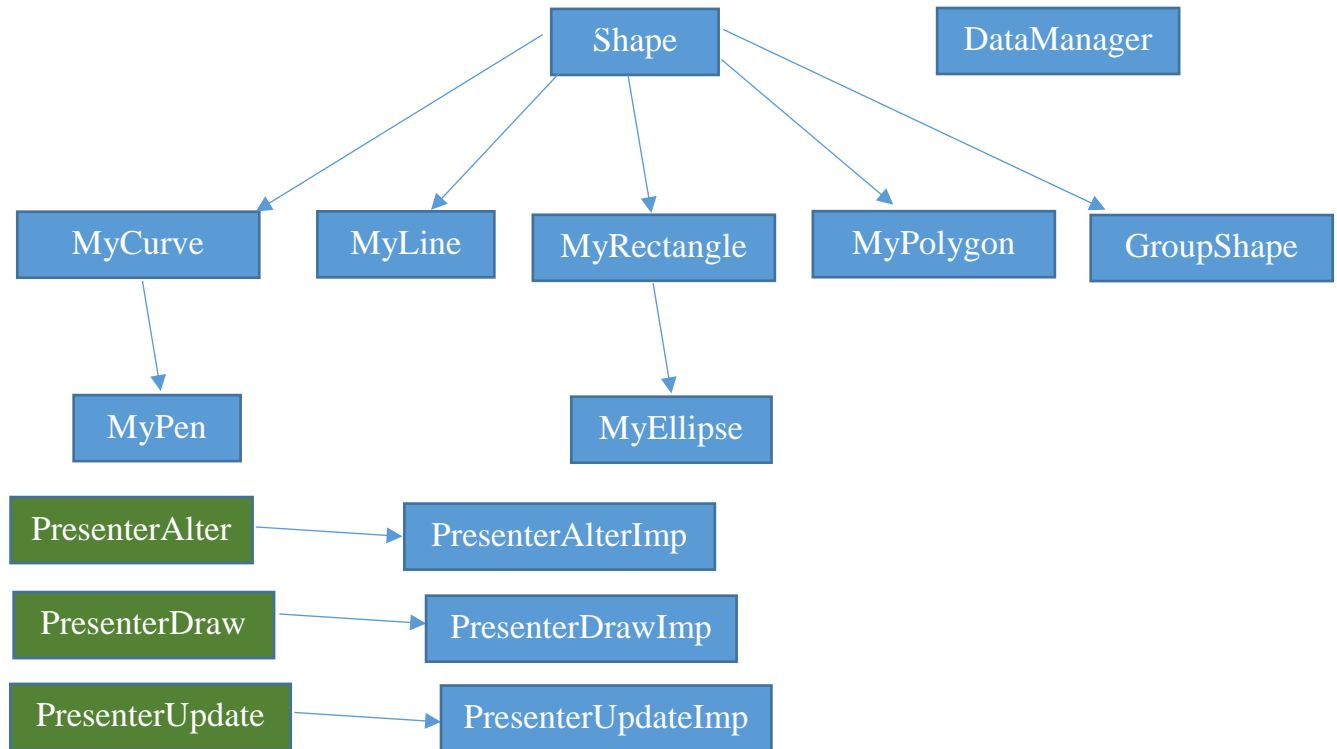
PresenterDraw			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	GetDrawing(Graphics g)	void	Phương thức vẽ một hình lên graphics g.
	onClickMouseDown(Point p)	void	Phương thức xử lý hạ chuột từ người dùng.
	onClickMouseMove(Point p)	void	Phương thức xử lý di chuyển chuột từ người dùng.
	onClickMouseUp()	void	Phương thức xử lý thả chuột từ người dùng.
	onClickDrawLine()	void	Phương thức gọi vẽ đường thẳng.
	onClickDrawRectangle()	void	Phương thức gọi vẽ hình chữ nhật.
	onClickDrawEllipse()	void	Phương thức gọi vẽ hình ellipse.
	onClickDrawBezier()	void	Phương thức gọi vẽ đường cong.
	onClickDrawPolygon()	void	Phương thức gọi vẽ đa giác.
	onClickDrawPen()	void	Phương thức gọi vẽ tự do.
	onClickDrawEraser()	void	Phương thức gọi vẽ xóa.
	onClickStopDrawing(MouseButtons mouse)	void	Phương thức xử lý chuột phải từ người dùng.

Bảng 13. Interface *PresenterDraw*.

PresenterDrawImp			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	viewPaint	ViewPaint	Tạo ra đối tượng <i>ViewPaint</i> .
	dataManager	DataManager	Tạo ra đối tượng <i>DataManager</i> .
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	PresenterDrawImp(View Paint viewPaint)		<i>Constructor</i> có tham số của lớp <i>PresenterDrawImp</i> .
	GetDrawing(Graphics g)		Phương thức vẽ một hình lên graphics g.
	onClickMouseDown(Point p)	void	Phương thức xử lý hạ chuột từ người dùng.
	onClickMouseMove(Point p)	void	Phương thức xử lý di chuyển chuột từ người dùng.
	onClickMouseUp()	void	Phương thức xử lý thả chuột từ người dùng.
	onClickDrawLine()	void	Phương thức gọi vẽ đường thẳng.
	onClickDrawRectangle()	void	Phương thức gọi vẽ hình chữ nhật.
	onClickDrawEllipse()	void	Phương thức gọi vẽ hình ellipse.
	onClickDrawBezier()	void	Phương thức gọi vẽ đường cong.
	onClickDrawPolygon()	void	Phương thức gọi vẽ đa giác.
	onClickDrawPen()	void	Phương thức gọi vẽ tự do.
	onClickDrawEraser()	void	Phương thức gọi vẽ xóa.
	onClickStopDrawing(MouseButtons mouse)	void	Phương thức xử lý chuột phải từ người dùng.
	handleClickToSelect(Point p)	void	Phương thức quản lý trường hợp click để chọn.
	handleClickToDraw(Point p)	void	Phương thức quản lý trường hợp click để vẽ.
	DrawRegionForShape(Shape shape, Graphics g)	void	Phương thức gọi vẽ hình chữ nhật cơ sở cho hình.
	SetDefaultToDraw()	void	Phương thức thiết lập các thông số mặc định trước khi vẽ.

Bảng 14. Lớp *PresenterDrawImp*.

**l) Interface *PresenterUpdate* và lớp *PresenterUpdateImp*:**



- Lớp *PresenterUpdateImp* là lớp triển khai của interface *PresenterUpdate*.

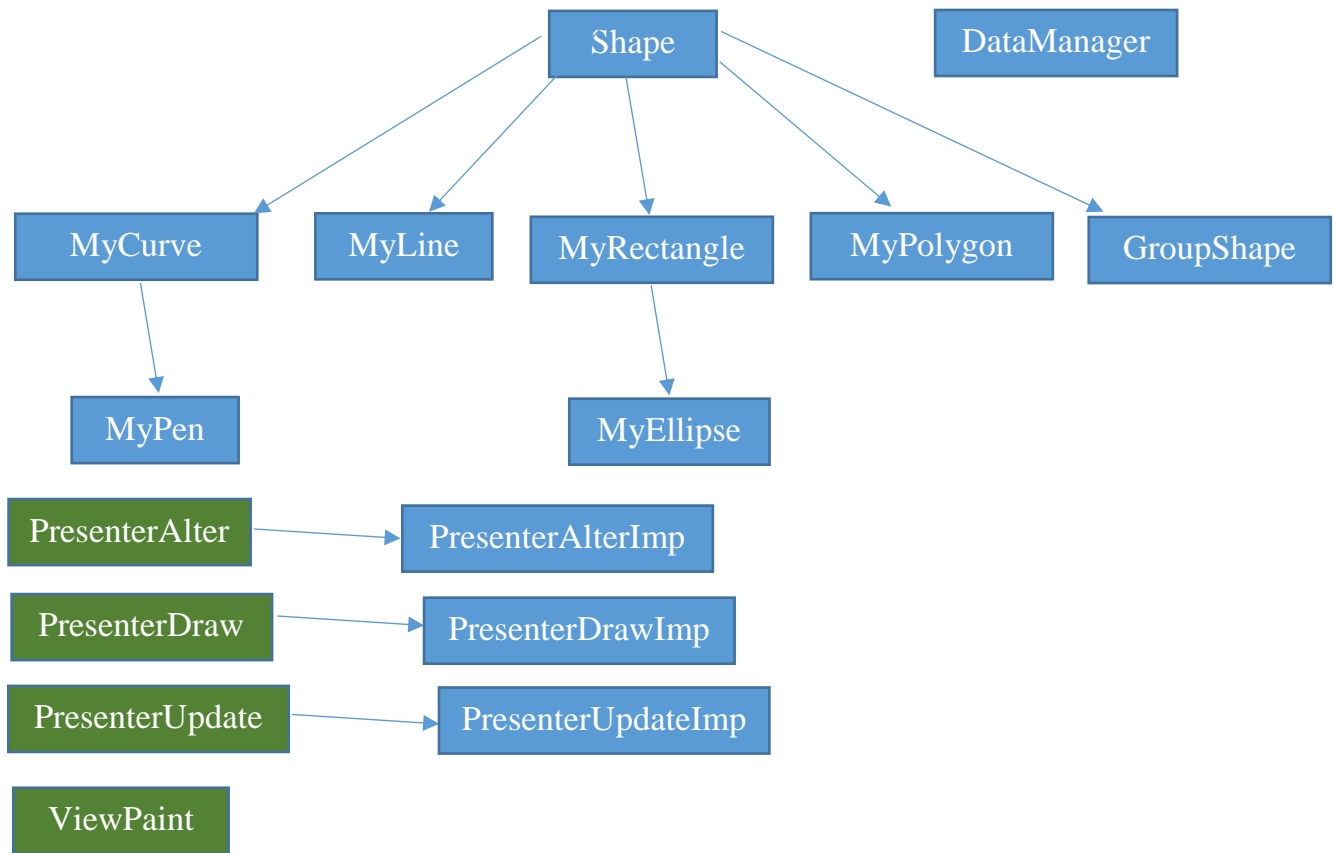
PresenterUpdate			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	onClickSelectMode()	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn chế độ select.
	onClickSelectColor(Color color, Graphics g)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn thay đổi màu sắc.
	onClickSelectSize(int size)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn thay đổi kích thước đường vẽ.
	onClickSelectFill(Button btn, Graphics g)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn chế độ fill.

Bảng 15. Interface *PresenterUpdate*.

PresenterUpdateImp			
	Tên	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Thuộc tính	viewPaint	ViewPaint	Tạo ra đối tượng <i>ViewPaint</i> .
	dataManager	DataManager	Tạo ra đối tượng <i>DataManager</i> .
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	PresenterUpdateImp(ViewPaint viewPaint)		<i>Constructor</i> có tham số của lớp <i>PresenterUpdateImp</i> .
	onClickSelectMode()	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn chế độ select.
	onClickSelectColor(Color color, Graphics g)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn thay đổi màu sắc.
	onClickSelectSize(int size)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn thay đổi kích thước đường vẽ.
	onClickSelectFill(Button btn, Graphics g)	void	Phương thức xử lý khi người dùng chọn chế độ fill.

Bảng 16. Lớp *PresenterUpdateImp*.

**m) Interface ViewPaint:**



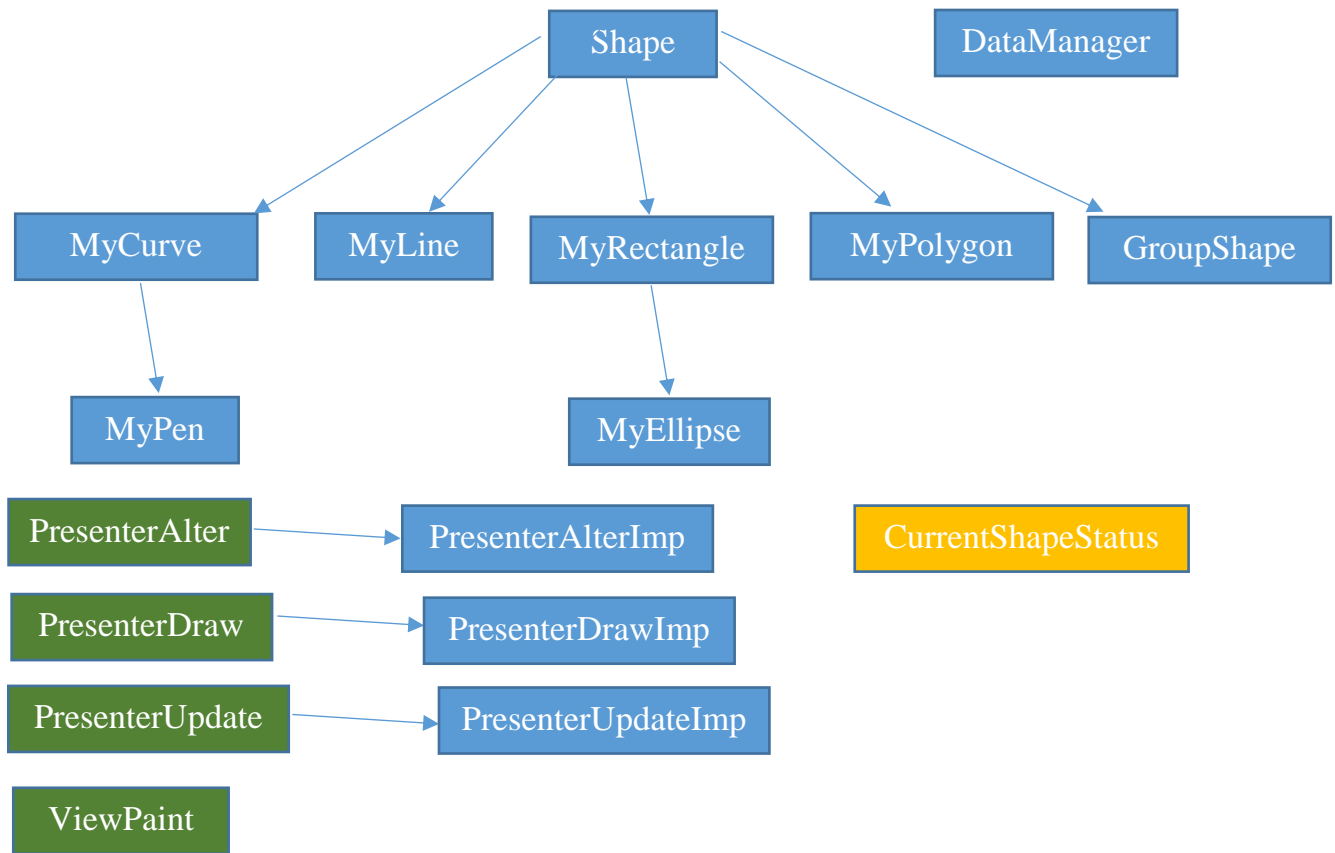
- Interface *ViewPaint* là giao diện kế thừa của form hiển thị.

ViewPaint			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	RefreshDrawing()	void	Phương thức gọi vẽ lại bản vẽ.
	SetCursor(Cursor cursor)	void	Phương thức thiết lập hình dạng cho con trỏ chuột.
	SetColor(Color color)	void	Phương thức thiết lập màu sắc cho background.
	SetColor(Button btn, Color color)	void	Phương thức thiết lập hình nền cho button.
	SetDrawing(Shape shape, Graphics g)	void	Phương thức vẽ một hình lên graphics.
	SetDrawingLineSelected(Shape shape, Brush brush, Graphics g)	void	Phương thức vẽ điểm điều khiển cho đường thẳng.

	SetDrawingCurveSelected(List<Point> points, Brush brush, Graphics g)	void	Phương thức vẽ điểm điều khiển cho đường cong.
	SetDrawingRegionRectangle(Pen p, Rectangle rectangle, Graphics g)	void	Phương thức vẽ điểm điều khiển cho hình vẽ bởi pen.
	MovingShape(Shape shape, Point distance)	void	Phương thức di chuyển một hình.
	MovingControlPoint(Shape shape, Point pointCurrent, Point pointPrevious, int indexPoint)	void	Phương thức điều chỉnh một hình theo điểm điều khiển.

*Bảng 15. Interface ViewPaint.*

**n) Enum *CurrentShapeStatus*:**



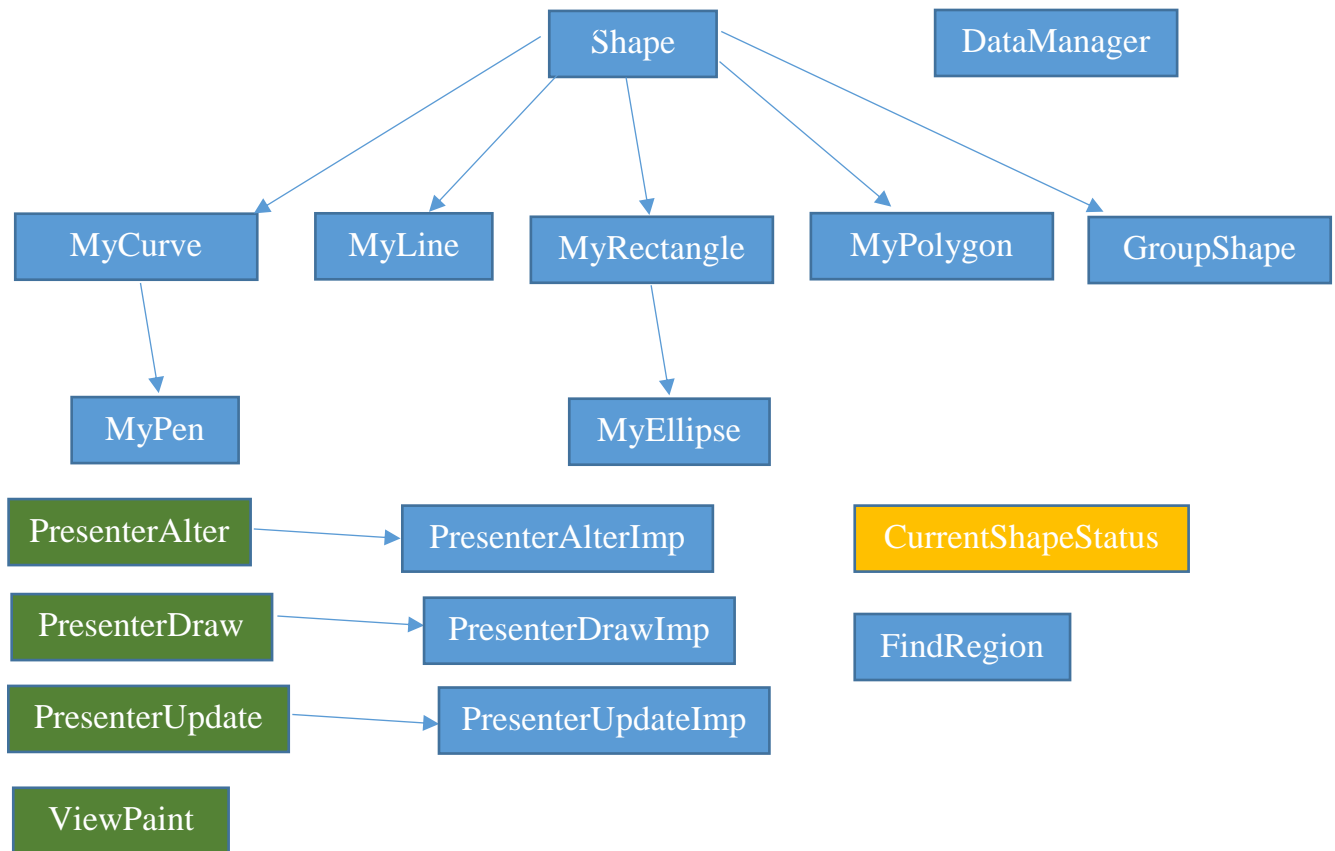
- Enum *CurrentShapeStatus* chứa các trạng thái của hình vẽ.

CurrentShapeStatus		
	Tên	Ý nghĩa
Phần tử	Void	Đại diện cho thuộc tính chưa được chọn.
	Line	Đại diện cho thuộc tính đường thẳng.
	Rectangle	Đại diện cho thuộc tính hình chữ nhật.
	Ellipse	Đại diện cho thuộc tính hình ellipse.
	Square	Đại diện cho thuộc tính hình vuông.
	Circle	Đại diện cho thuộc tính hình tròn.
	Curve	Đại diện cho thuộc tính đường cong.
	Polygon	Đại diện cho thuộc tính đa giác.
	Pen	Đại diện cho thuộc tính vẽ tự do.
	Eraser	Đại diện cho thuộc tính vẽ xóa.

Bảng 16. Enum *CurrentShapeStatus*.



***o) Lớp FindRegion:***

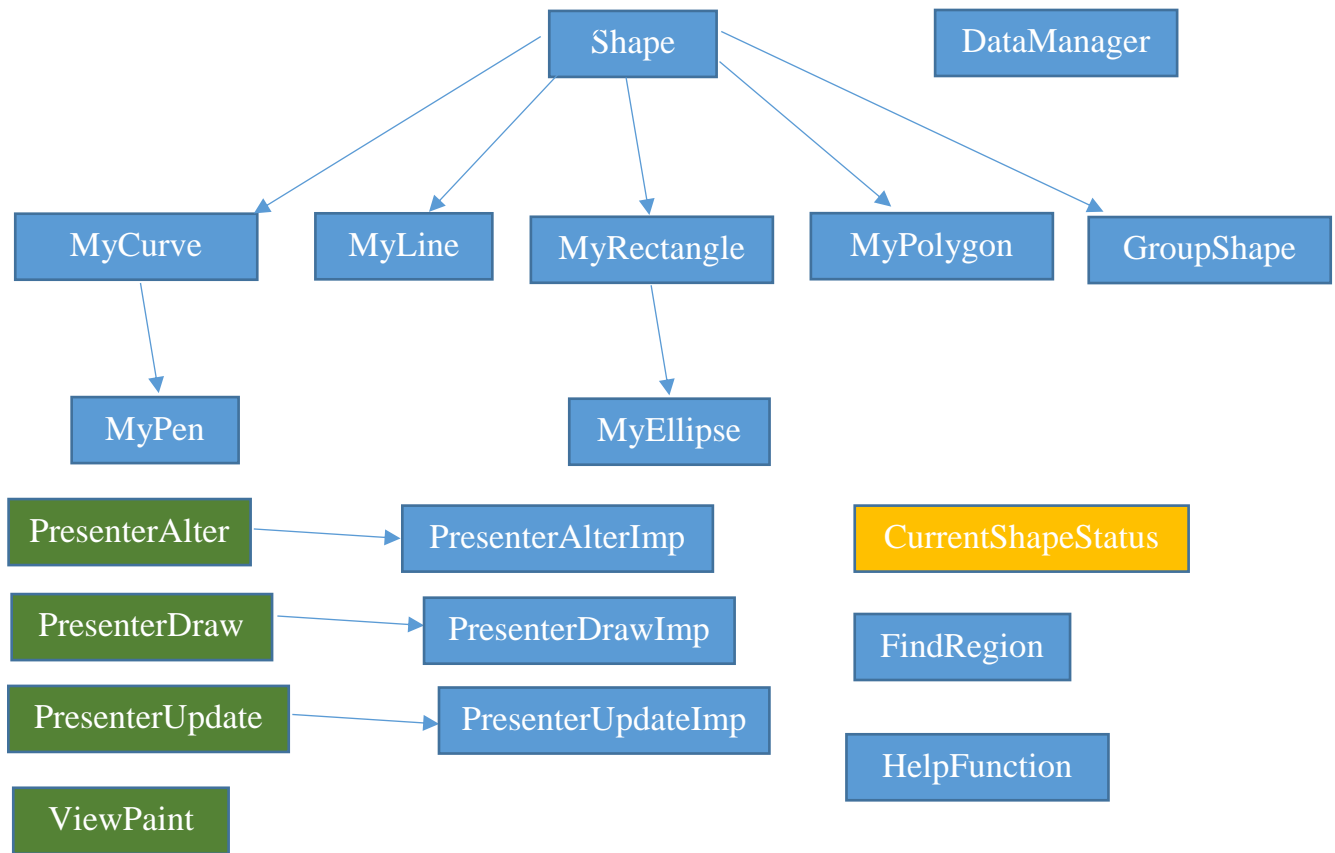


- Lớp *FindRegion* dùng để thao tác với vùng bao bọc của hình vẽ.

FindRegion			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	SetPointHeadTail(Group Shape group)	void	Phương thức thiết lập điểm đầu và điểm cuối cho hình thuộc lớp <i>GroupShape</i> .
	SetPointHeadTail(MyCurve curve)	void	Phương thức thiết lập điểm đầu và điểm cuối cho hình thuộc lớp <i>MyCurve</i> .
	SetPointHeadTail(MyPolygon polygon)	void	Phương thức thiết lập điểm đầu và điểm cuối cho hình thuộc lớp <i>MyPolygon</i> .
	SetPointHeadTail(MyPen pen)	void	Phương thức thiết lập điểm đầu và điểm cuối cho hình thuộc lớp <i>MyPen</i> .
	GetControlPoints(Shape shape)	List<Point>	Phương thức liệt kê tất cả điểm điều khiển của một hình.

*Bảng 17. Lớp FindRegion.*

**p) Lớp *HelpFunction*:**

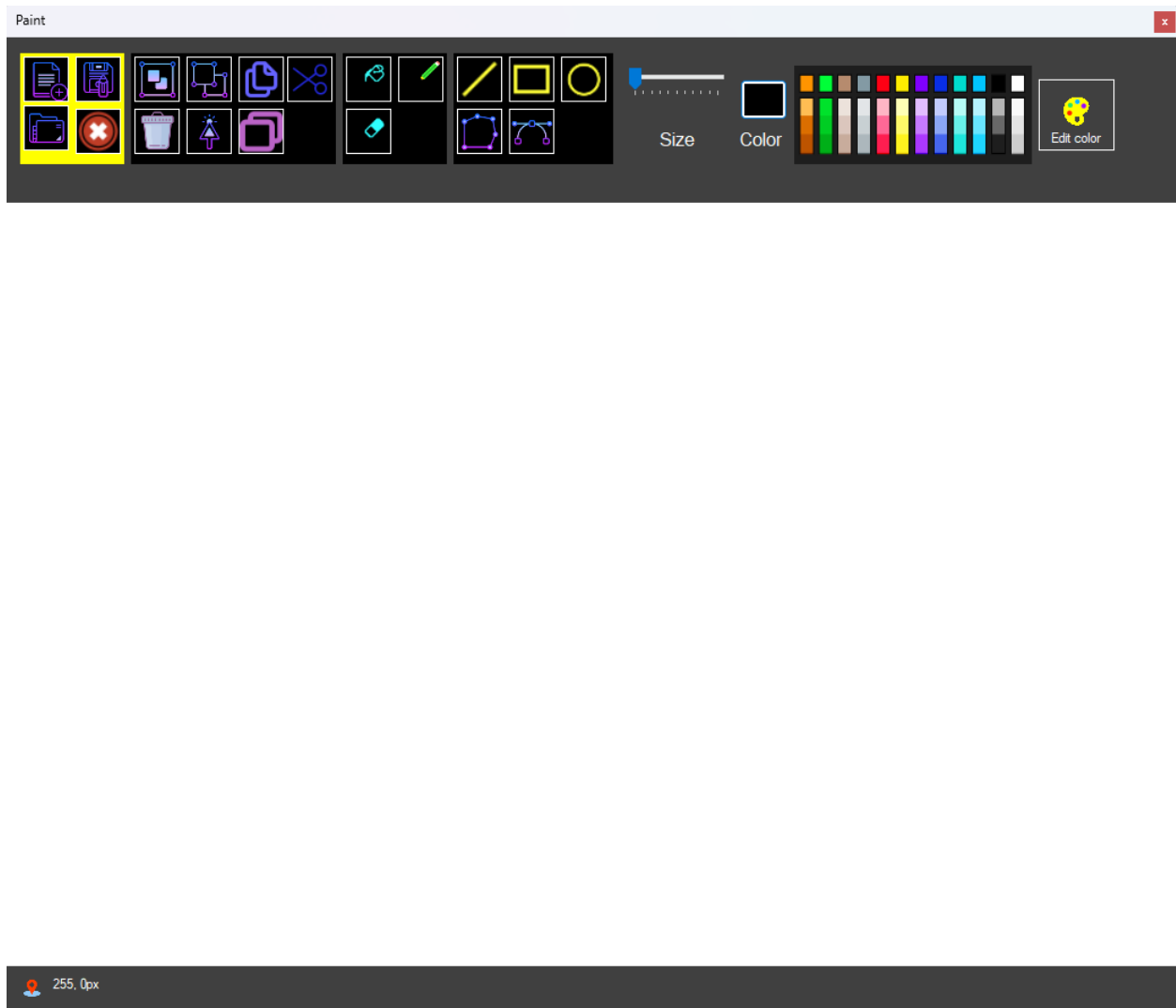


- Lớp *HelpFunction* cung cấp các hàm hỗ trợ khác.

HelpFunction			
	Tên	Kiểu trả về	Ý nghĩa
Phương thức	SetPoint(PictureBox pb, Point pt)	Point	Phương thức lấy điểm trên pictureBox pb tỉ lệ với điểm pt.
	GetRectangle(Point a, Point b)	Rectangle	Phương thức lấy hình chữ nhật từ 2 điểm a và b
	isInside(Shape shape, Point p)	bool	Phương thức kiểm tra điểm p có nằm trong hình shape hay không.

Bảng 17. Lớp *HelpFunction*.

#### IV. Thiết kế giao diện:



Hình 2. Giao diện chương trình Demo Paint.

STT	Tên	Kiểu	Chức năng	Chi chú
1	New	Button	Tạo trang vẽ mới.	
2	Open	Button	Mở file ảnh có sẵn trong máy tính.	
3	Save	Button	Lưu trang vẽ thành file ảnh.	
4	Clear	Button	Xóa toàn bộ hình vẽ trên trang vẽ.	
5	Group shape	Button	Nhóm các hình được chọn.	
6	Ungroup shape	Button	Rã nhóm nhóm được chọn.	
7	Delete	Button	Xóa hình được chọn.	
8	Select	Button	Chuyển sang chế độ chọn hình.	

9	Copy	Button	Copy hình được chọn vào bộ nhớ tạm.	
10	Cut	Button	Cut hình được chọn và lưu vào bộ nhớ tạm.	
11	Paste	Button	Paste các hình trong bộ nhớ tạm ra trang vẽ.	
12	Fill	Button	Chuyển sang chế độ Fill.	
13	Eraser	Button	Chuyển sang chế độ vẽ xóa.	
14	Pencil	Button	Chuyển sang chế độ vẽ tự do	
15	Draw Line	Button	Chuyển sang chế độ vẽ đường thẳng.	
16	Draw Rectangle	Button	Chuyển sang chế độ vẽ hình chữ nhật.	
17	Draw Ellipse	Button	Chuyển sang chế độ vẽ hình ellipse.	
18	Draw Polygon	Button	Chuyển sang chế độ vẽ hình đa giác.	
19	Line Size	TrackBar	Điều chỉnh độ dày nét vẽ.	
20	Pick Color	Button	Hiển thị màu được chọn hiện tại.	
21	Color Picker	PictureBox	Bảng chọn màu vẽ.	
22	Edit Color	Button	Điều chỉnh màu vẽ.	
23	Location	Label	Hiển thị tọa độ của con trỏ chuột hiện tại.	

*Bảng 18. Các đối tượng của giao diện chương trình.*

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Source code tham khảo: <http://doc.edu.vn/tai-lieu/de-tai-xay-dung-chuong-trinh-ve-hinh-giong-microsoft-paint-54976/>
- [2] Hướng dẫn sử dụng thư viện GDI+: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms533798\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms533798(v=vs.85).aspx)

----- **HẾT** -----