MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ JAVAFX

1.1 Tổng quan về JavaFX

JavaFX là một công cụ tuyệt vời để học lập trình hướng đối tượng. JavaFX là một thư viện của Java được sử dụng để phát triển các ứng dụng máy tính cũng như các ứng dụng internet phong phú. Các ứng dụng được xây dựng trong JavaFX có thể chạy trên nhiều nền tảng bao gồm Web, Mobile, Desktop.

JavaFX cung cấp nhiều chức năng hỗ trợ tuyệt vời để phát triển một chương trình Java GUI (Graphical User Interface – Giao diện đồ họa người dùng) hoàn chỉnh bao gồm 2D Shapes, 3D Shapes, Effects, Animation, Text, Layouts, UI Controls, Transformations, Charts ...

1.2. JavaFX với Swing và AWT

1.2.1 Swing và AWT

Khi Java được giới thiệu, các lớp GUI được đóng gói trong một thư viện được gọi là Abstract Windows Toolkit (AWT). AWT phù hợp để phát triển giao diện người dùng đồ họa đơn giản, nhưng không phù hợp để phát triển các dự án GUI toàn diện. Ngoài ra, AWT dễ gặp các lỗi đặc trưng của nền tảng.

Các thành phần giao diện người dùng của AWT được thay thế bằng một thư viện mạnh mẽ, đa năng và linh hoạt hơn được gọi là Swing. Các thành phần của Swing ít phụ thuộc vào nền tảng và ít sử dụng các tài nguyên tự nhiên của GUI. Swing được thiết kế để phát triển các ứng dụng GUI trên máy tính.

1.2.2 Ưu điểm của JavaFX so với Swing và AWT

Swing và AWT đang dần được thay thế bằng nền tảng JavaFX để phát triển các ứng dụng GUI phong phú. JavaFX kết hợp các công nghệ GUI hiện đại và cung cấp hỗ trợ cảm ứng đa điểm cho các thiết bị hỗ trợ cảm ứng như máy tính bảng và điện thoại thông minh. JavaFX có hỗ trợ 2D, 3D, hoạt ảnh, video và âm thanh. Với sự hỗ trợ của phần mềm bên thứ ba, chúng ta có thể phát triển các chương trình JavaFX trên các thiết bị chạy iOS hoặc Android.

1.2.3 Lý do nên học JavaFX

- JavaFX đơn giản hơn nhiều để học và sử dụng cho các lập trình viên Java mới.
- JavaFX là một công cụ tuyệt vời để phát triển các ứng dụng về lập trình hướng đối tượng hơn Swing.
- Swing về cơ bản đã chết vì nó sẽ không nhận bất cứ sự nâng cấp cao hơn nào.
- JavaFX là công cụ GUI mới để phát triển các ứng dụng GUI phong phú đa nền tảng trên máy tính và trên thiết bị cầm tay.

1.3 Cấu trúc cơ bản của chương trình ứng dụng JavaFX

1.3.1 Các bước cơ bản để tạo chương trình JavaFX

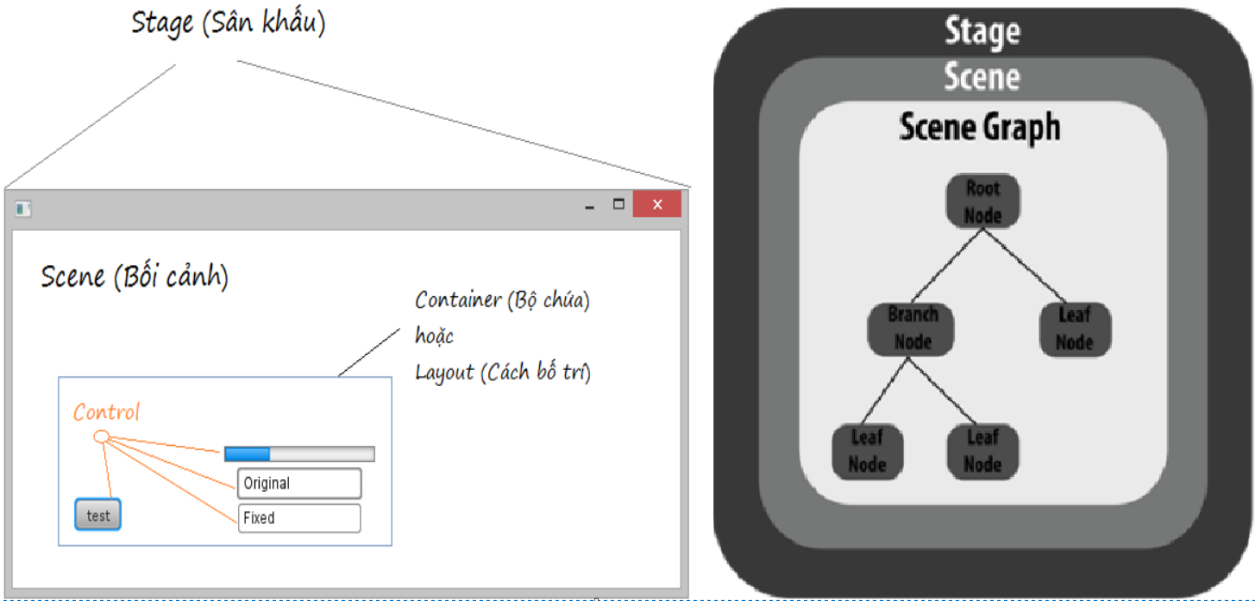
- Bước 1: Inport **javafx.application.Application** cho mọi chương trình JavaFX.
- Bước 2: Lớp của chương trình JavaFX phải kế thừa lớp **Application**.
- Bước 3: Override phương thức **start()** của lớp Application.
- Bước 4: Gọi phương thức **launch(args)** trong phương thức **main**.

```
1  import javafx.application.Application;
2  import javafx.scene.Scene;
3  import javafx.scene.layout.BorderPane;
4  import javafx.stage.Stage;
5
6
7  public class Example extends Application {
8
9      @Override
10     public void start(Stage stage) {
11         BorderPane root = new BorderPane();
12         Scene scene = new Scene(root, 300, 250);
13         stage.setScene(scene);
14         stage.setTitle("Example");
15         stage.show();
16     }
17
18     public static void main(String[] args) {
19         launch(args);
20     }
21 }
```

Hình 1: Cấu trúc cơ bản của một chương trình javaFX

1.3.2 Giao diện của ứng dụng javaFX

Giao diện của một chương trình JavaFX được cấu tạo gồm ba thành phần chính là **Stage**, **Scene** và **Node**.



Hình 2: Giao diện của ứng dụng JavaFX

Stage trong ứng dụng JavaFX tương tự như **Frame** trong ứng dụng Swing. Nó là vùng chứa cho tất cả các đối tượng JavaFX. Để sử dụng được đối tượng Stage chúng ta phải import **javafx.stage.Stage**. Một đối tượng stage chính sẽ luôn được tạo sẵn trong nền tảng và được truyền vào với vai trò như một tham số trong phương thức **start()**. Ngoài ra chúng ta có thể tạo thêm các đối tượng stage khác để phù hợp với nhu cầu ứng dụng. Để hiển thị thì đối tượng stage cần gọi phương thức **show()** để hiện thị stage dưới dạng một cửa số. Ban đầu stage sẽ có dạng như hình 3. Lớp Stage có phương thức **setScene(Scene)** để thêm scene vào stage và **setTitle(String)** để đặt tiêu đề cho stage.

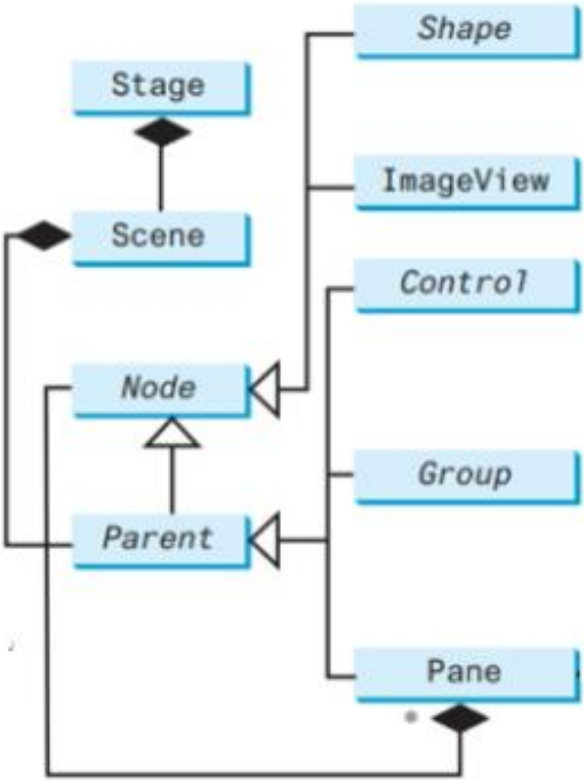
Hình 3: Hiển thị Stage

Scene là vùng chứa cho tất cả nội dung của scene graph. Chúng ta phải import **Javafx.scene.Scene** để có thể tạo một đối tượng scene và cung cấp tất cả các phương thức để xử lý cho đối tượng scene. Một đối tượng stage tại một thời điểm chỉ có thể chứa được một đối tượng scene. Lớp Scene cung cấp rất nhiều các phương thức khởi tạo một đối tượng scene. Thông thường ta sử dụng **Scene(Parent root, double width, double height)** để khởi tạo một đối tượng scene với width và height là chiều rộng và cao cúa Scene.

Scene graph không phải là tên gọi của mội đối tượng trong JavaFX được chứa trong scene. Nó chỉ là tên gọi ám chỉ cây phân cấp chứa các node. Node là các phần tử được hiển thị trên stage. Các node được hiển thị theo cấu trúc cây. Luôn có một node gốc (cha) trong scene graph. Node cha này chỉ được là các đối tượng của các lớp con thuộc lớp **Parent**.

1.3.3 Sơ đồ UML các thành phần cơ bản trong ứng dụng JavaFX

Qua sơ đồ được thể hiện trong hình 3, chúng ta có thể thấy rõ lớp Scene là một thành phần của lớp Stage nên lớp Stage chỉ chứa được đối tượng của lớp Scene. Lớp Parent cũng là một thành phần của lớp Scene nên lớp Scene cũng chỉ chứa được đối tượng của lớp Parent hoặc là các đối tượng của các lớp kế thừa lớp Parent.



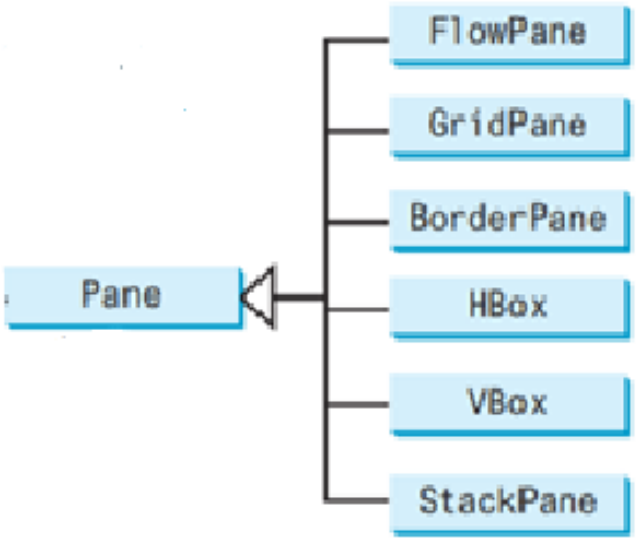
Hình 4: Sơ đồ UML các thành phần cơ bản trong ứng dụng JavaFX

2. CÁC NGĂN BỐ CỤC (LAYOUT PANES) TRONG JAVAFX

2.1 Giới thiệu chung về các ngăn bố cục trong JavaFX

JavaFX cung cấp nhiều loại ngăn bố cục khác nhau để tự động bố trí các node ở vị trí và kích thước mong muốn. Các ngăn bố cục này được dựng sẵn thành các lớp riêng biệt và chúng nằm trong gói **javafx.scene.layout**. Lớp **javafx.scene.layout.Pane** là lớp cơ sở cho tất cả các lớp ngăn bố cục này và chúng được thể hiện cụ thể trong bảng sau.

Lớp	Miêu tả
Pane	Lớp cơ sở cho các ngăn bố cục.
GridPane	Tổ chức các node con trong ngăn bố cục dưới dạng lưới ma trận 2 chiều.
StackPane	Đặt các node con chồng nên nhau.
Hbox	Đặt các node con trong ngăn bố cục thành một hàng duy nhất.
Vbox	Đặt các node con trong ngăn bố cục thành một cột duy nhất.
BorderPane	Đặt các node con vào vùng trái, phải, trên, dưới và trung tâm trong ngăn bố cục.
FlowPane	Đặt các node con trong ngăn bố cục theo một hàng ngang hoặc hàng dọc duy nhất. Tự động đẩy các node con sang hàng ngang hoặc hàng dọc tiếp theo nếu không gian trong hàng hiện thị không đủ chỗ.



Hình 5: Sơ đồ UML thể hiện mối quan hệ của các ngăn bố cục

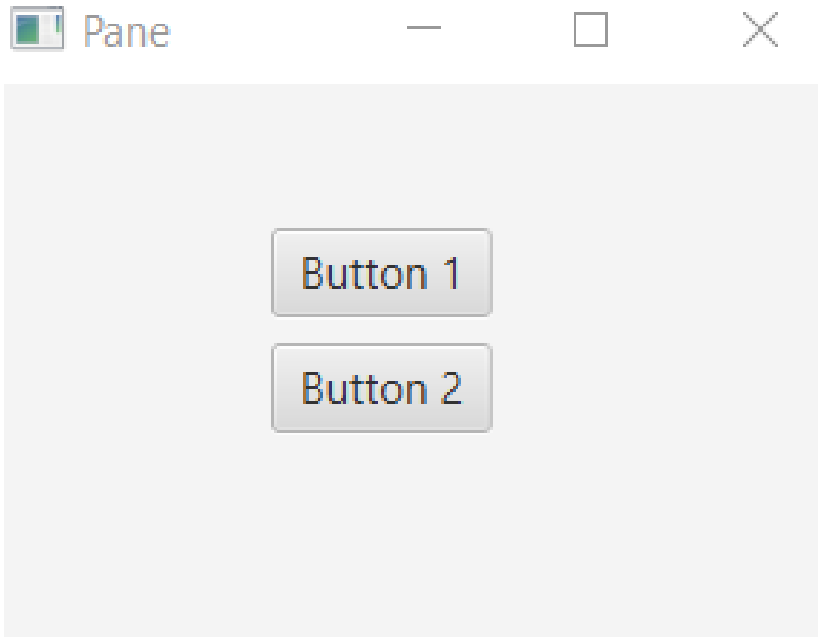
2.2 Pane

2.2.1 Tổng quan về lớp Pane

Lớp Pane là một phần của JavaFX. Nó là một ngăn bố cục cho phép chứa tập hợp các node con và đồng thời nó cũng là lớp cơ sở cho các ngăn bố cục khác. Các phương thức của lớp Pane thường sử dụng được thể hiện qua bảng sau:

Pane()	Tạo một đối tượng Pane mới.
Pane(Node… c)	Tạo một đối tượng Pane mới với các node được chỉ định.
getChildren()	Trả về danh sách các phần tử con đang được chứa trong Pane.
setLayoutX(double v)	Đặt giá trị của thuộc tính layoutX.
setLayoutY(double v)	Đặt giá trị của thuộc tính layoutY.
getLayoutX()	Trả về thuộc tính layoutX
getLayoutY()	Trả về thuộc tính layoutY
setPrefSize(double width, double height)	Đặt kích thước ưu thích của Pane.
...	

2.2.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Pane



Hình 6: Giao diện mình họa sử dụng lớp Pane

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.Button;
import javafx.scene.layout.Pane;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        Pane root = new Pane();
        Button button1 = new Button("Button 1");
        button1.relocate(100, 50);
        Button button2 = new Button("Button 2");
        button2.relocate(100, 90);
        root.getChildren().addAll(button1, button2);

        Scene scene = new Scene(root, 300, 200);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("Pane");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 7: Chương trình minh họa lớp Pane

***Chú ý**; Các node con được đặt trong Pane có thể sử dụng phương thức relocate(double x, double y) để di chuyển đến tọa độ xác định trong Pane.*

2.3 GridPane

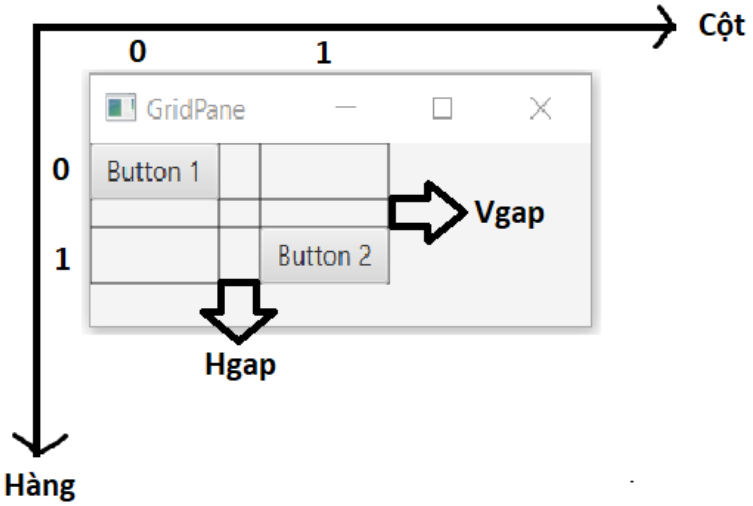
2.3.1 Tổng quan về lớp GridPane

GridPane là một là một ngăn bố cục, nó chia bề mặt của nó thành một lưới như một ma trận 2 chiều bao gồm các hàng và các cột. Mỗi thành phần node con có thể được đặt vào

ngăn chứa thông qua chỉ số hàng và cột được chỉ định. Biểu đồ lớp cho GridPane được thể hiện trong bảng sau đây.

javafx.scene.layout.GridPane	Miêu tả
- hgap: DoubleProperty	Khoảng cách ngang giữa các node (mặc định: 0).
- vgap: DoubleProperty	Khoảng cách dọc giữa các node (mặc định: 0).
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Căn chỉnh tổng thể nội dung trong ngăn chứa (mặc định: Pos.LEFT).
- gridLinesVisible: BooleanProperty	Đường viền của lưới có được nhìn thấy không (mặc định: false).
+ GridPane()	Tạo một GridPane.
+ add(child: Node, columnIndex: int, rowIndex: int): void	Thêm một node vào một cột, hàng cụ thể.
+ addColumn(columnIndex: int, children: Node...): void	Thêm nhiều node vào một cột cụ thể.
+ addRow(rowIndex: int, children: Node...): void	Thêm nhiều node vào một hàng cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

2.3.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp GridPane



Hình 8: Giao diện minh họa sử dụng lớp GridPane

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.Button;
import javafx.scene.layout.GridPane;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        GridPane root = new GridPane();
        root.setGridLinesVisible(true);
        root.setHgap(25);
        root.setVgap(15);
        root.add(new Button("Button 1"), 0, 0);
        root.add(new Button("Button 2"), 1, 1);
        Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("GridPane");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 9: Chương trình minh họa lớp GridPane

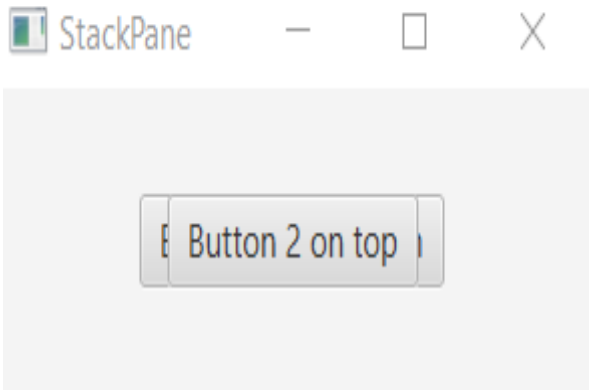
2.4 StackPane

2.4.1 Tổng quan về lớp StackPane

Lớp StackPane là một phần của JavaFX, nó bố chí các node con của nó dưới dạng một ngăn xếp duy nhất và node mới sẽ được đặt trên đỉnh của node trước đó trong StackPane. Các phương thức thường dùng trong StackPane được thể hiện trong bảng dưới dây.

StackPane ()	Tạo một StackPane
StackPane(Node... children)	Tạo một đối tượng StackPane và thêm các node con vào ngăn chứa.
getAlignment()	Trả về kiểu căn chỉnh theo Pos của StackPane.
getAlignment(Node child)	Là một phương thức static của lớp StackPane, nó trả về kiểu căn chính theo Pos của node con trong StackPane.
setAlignment(Node n, Pos v)	Là một phương thức static của lớp StackPane, nó căn chính node con trong StackPane theo Pos.
setMargin(Node child, Insets v)	Là một phương thức static của lớp StackPane, nó căn lề cho node con trong StackPane theo Insets.
getMargin(Node c)	Là một phương thức static của lớp StackPane, nó trả về kiểu căn lề Insets của node con trong
setAlignment(Pos v)	Đặt nội dung cho thuộc tính alignment cúa StackPane theo Pos để căn chỉnh StackPane trong khung hiển thị (mặc định: Pos.CENTER)

2.4.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp StackPane



Hình 10: Giao diện minh họa lớp StackPane

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.Button;
import javafx.scene.layout.StackPane;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        StackPane root = new StackPane(new Button("Button 1 on bottom"),
                                       new Button("Button 2 on top"));
        Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("StackPane");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 11: Chương trình mình họa sử dụng lớp StackPane

2.5 BorderPane

2.5.1 Tổng quan về lớp BorderPane

BorderPane là loại ngăn chứa có 5 vùng riêng biệt là top, left, right, bottom và center. Các thuộc tính và phương thức thường dùng của BorderPaen được thể hiện dưới bảng sau.

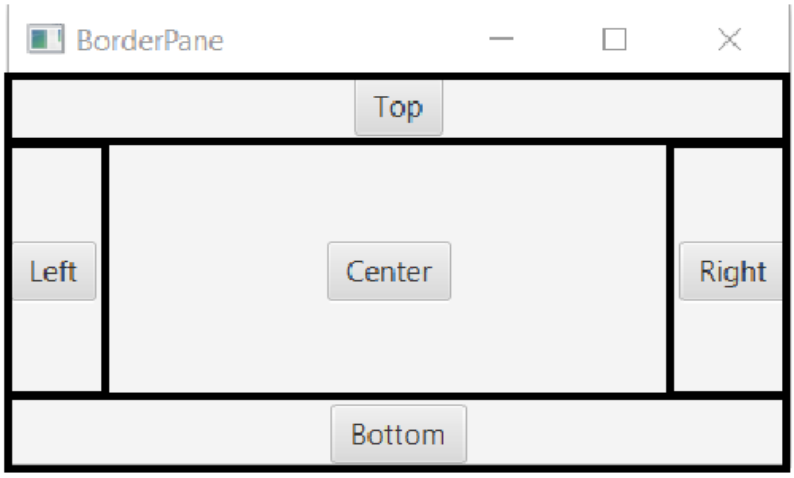
javafx.scene.layout.BorderPane	Miêu tả
- top: ObjectProperty<Node>	Node được đặt ở vùng top (mặc định: null).
- right: ObjectProperty<Node>	Node được đặt ở vùng right (mặc định: null).
- bottom: ObjectProperty<Node>	Node được đặt ở vùng bottom (mặc định: null).
- center: ObjectProperty<Node>	Node được đặt ở vùng center (mặc định: null).
- left: ObjectProperty<Node>	Node được đặt ở vùng left (mặc định: null).
+ BorderPane()	Tạo một BorderPane.

+ BorderPane(node: Node)	Tạo một BorderPane với Node được đặt ở vùng center.
+ BorderPane(Node center, Node top, Node right, Node bottom, Node left)	Tạo một BorderPane với các 5 Node nhất định được thêm vào năm vùng tương ứng.
+ setAlignment (Node child, Pos v)	Là một phương thức static của lớp BorderPane. Nó đặt căn chỉnh Node child theo Pos v trong BorderPane.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

Đặc điểm của các vùng:

- Vùng Top/Bottom: Có thể co/giãn theo chiều ngang và giữ nguyên chiều thẳng đứng.
- Vùng Left/Right: Có thể co/giãn theo chiều thẳng đứng và giữ nguyên chiều ngang.
- Vùng Center: Có thể co/giãn theo cả 2 chiều.
- Nếu một vùng nào đó không chứa thành phần con, các vùng khác sẽ chiếm lấy không gian của nó.
- Trong JavaFX các thành phần con nằm trong một vùng nào đó của BorderPane có thể không chiếm đầy không gian của vùng đó.

2.5.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp BorderPane



Hình 12: Giao diện minh họa sử dụng lớp BorderPane

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.geometry.Pos;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.Button;
import javafx.scene.layout.BorderPane;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        BorderPane root = new BorderPane(new Button("Center"));
        Button top = new Button("Top");
        root.setTop(top);          BorderPane.setAlignment(top, Pos.CENTER);
        Button left = new Button("Left");
        root.setLeft(left);        BorderPane.setAlignment(left, Pos.CENTER);
        Button right = new Button("Right");
        root.setRight(right);      BorderPane.setAlignment(right, Pos.CENTER);
        Button bottom = new Button("Bottom");
        root.setBottom(bottom);    BorderPane.setAlignment(bottom, Pos.CENTER);
        Scene scene = new Scene(root, 400, 200);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("BorderPane");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 13: Chương trình minh họa lớp BorderPane

2.6 FlowPane

2.6.1 Tổng quan về lớp FlowPane

FlowPane sắp xếp các node con trong ngăn chứa theo chiều ngang từ trái sang phải hoặc theo chiều dọc từ trên xuống dưới, theo thứ tự mà chúng đã được thêm vào. Khi không còn không gian hiển thị các node con trên một hàng hoặc một cột, các node con sẽ tự sang một hàng hoặc một cột mới. Các thuộc tính và các phương thức thường dùng được thể hiện trong bảng sau đây.

javafx.scene.layout.FlowPane	Miêu tả
- hgap: DoubleProperty	Khoảng cách ngang giữa các node con (mặc định: 0).

- vgap: DoubleProperty	Khoảng cách dọc giữa các node con (mặc định: 0).
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Căn chỉnh tổng thể các node con trong ngăn chứa (mặc định: Pos.LEFT).
- orientation: ObjectProperty<Orientation>	Hướng của ngăn chứa theo chiều ngang hay dọc (mặc định: Orientation.HORIZONTAL).
+ FlowPane()	Tạo một FlowPane mặc định.
+ FlowPane(Node… c)	Tạo một FlowPane với các node con được chỉ định.
+ FlowPane(hgap: double, vgap: double)	Tạo một FlowPane với khoảng cách ngang và dọc cụ thể.
+ FlowPane(double h, double v, Node… c)	Tạo một FlowPane mới, với khoảng cách ngang, dọc và các node con được chỉ định.
+ FlowPane(orientation: ObjectProperty<Orientation>)	Tạo một FlowPane với một hướng cụ thể.
+ FlowPane(orientation: ObjectProperty<Orientation>, Node...c)	Tạo một FlowPane với một hướng cụ thể và các node con được chỉ định.
+ FlowPane(orientation: ObjectProperty<Orientation>, hgap: double, vgap: double)	Tạo một FlowPane với một hướng, khoảng cách ngang và dọc cụ thể.
+ FlowPane(orientation: ObjectProperty<Orientation>, hgap: double, vgap: double, Node... c)	Tạo một FlowPane với một hướng, khoảng cách ngang, dọc cụ thể và các node con được chỉ định.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

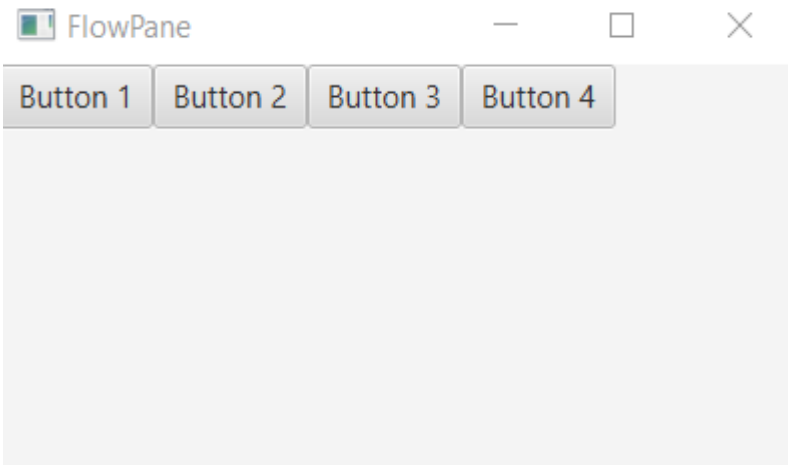
Chú ý: Việc quy định trình tự các node con theo chiều ngang hoặc dọc thông qua thuộc tính orientation của lớp FlowPane. Ta có thể đặt giá trị cho thuộc tính này thông qua phương thức ***setOrientation(Orientation o)*** *với* ***o*** *ở đây có thể là một trong hai hằng số*

Orientation.HORIZONTAL *tương ứng với chiều ngang và* ***Orientation.VERTICAL*** *tương ứng với chiều dọc.*

2.6.2 Chương trình mình họa sử dụng lớp FlowPane

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.Button;
6  import javafx.scene.layout.FlowPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         FlowPane root = new FlowPane();
15         root.getChildren().add(new Button("Button 1"));
16         root.getChildren().add(new Button("Button 2"));
17         root.getChildren().add(new Button("Button 3"));
18         root.getChildren().add(new Button("Button 4"));
19
20         Scene scene = new Scene(root, 400, 200);
21         stage.setScene(scene);
22         stage.setTitle("FlowPane");
23         stage.show();
24     }
25
26     public static void main(String[] args) {
27         launch(args);
28     }
29 }
```

Hình 14: Chương trình minh họa lớp FlowPane



Hình 15: Giao diện minh họa lớp FlowPane

2.7 HBox

2.7.1 Tổng quan về lớp HBox

HBox là một thành phần của JavaFX, nó là một ngăn chứa bố trí các thành phần của nó thành một hàng ngang duy nhất. Càc thuộc tính và các phương thức thường sử dụng được thể hiện dưới bảng sau đây.

javafx.scene.layout. HBox	**Miêu tả**
- spacing: DoubleProperty	Khoảng cách ngang giữa các node con (mặc định: 0).
- fillHeight: BooleanProperty	Node con có thể thay đổi kích thước bằng chiều cao của ngăn chứa HBox (mặc định: true).
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Căn chỉnh tổng thể các node con trong ngăn chứa (mặc định: Pos.LEFT).
+ HBox()	Tạo một HBox mặc định
+ HBox(spacing: double)	Tạo một HBox với khoảng cách ngang cụ thể giữa các node.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

2.7.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp HBox

Hình 16: Giao diện minh họa lớp HBox

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.Button;
import javafx.scene.layout.HBox;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        HBox root = new HBox();
        root.getChildren().add(new Button("Button 1"));
        root.getChildren().add(new Button("Button 2"));
        root.getChildren().add(new Button("Button 3"));
        root.getChildren().add(new Button("Button 4"));

        Scene scene = new Scene(root, 400, 200);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("HBox");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 17: Chương trình minh họa lớp HBox

2.8 VBox

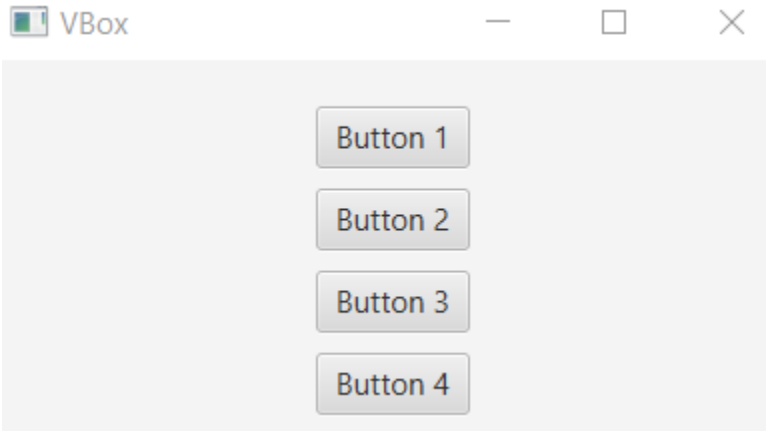
2.8.1 Tổng quan về lớp VBox

VBox là một thành phần của JavaFX, nó là một ngăn chứa bố trí các thành phần của nó thành một hàng dọc duy nhất. Càc thuộc tính và các phương thức thường sử dụng được thể hiện dưới bảng sau đây.

javafx.scene.layout. HBox	Miêu tả
- spacing: DoubleProperty	Khoảng cách dọc giữa các node con (mặc định: 0).
- fillWidth: BooleanProperty	Node con có thể thay đổi kích thước bằng chiều rộng của ngăn chứa VBox (mặc định: true).
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Căn chỉnh tổng thể các node con trong ngăn chứa (mặc định: Pos.LEFT).
+ VBox()	Tạo một VBox mặc định

+ VBox(spacing: double)	Tạo một VBox với khoảng cách ngang cụ thể giữa các node.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

2.8.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp VBox



Hình 18: Giao diện minh họa lớp VBox

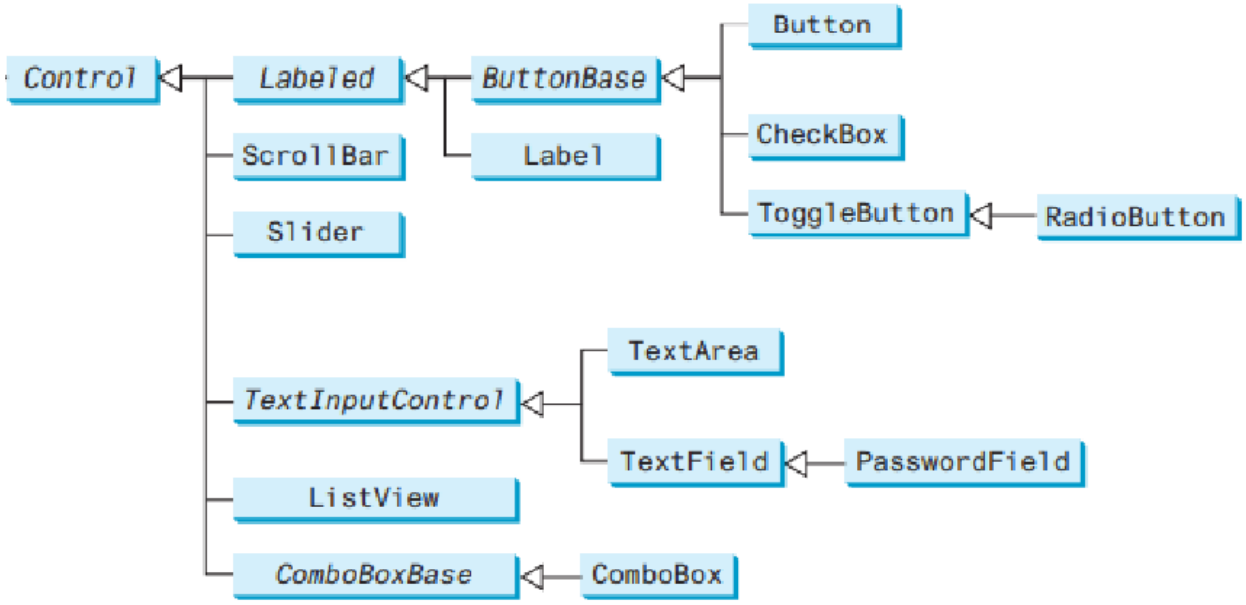
```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.geometry.Pos;
5  import javafx.scene.Scene;
6  import javafx.scene.control.Button;
7  import javafx.scene.layout.VBox;
8  import javafx.stage.Stage;
9
10
11 public class Example extends Application {
12
13     @Override
14     public void start(Stage stage) {
15         VBox root = new VBox(10);
16         root.getChildren().add(new Button("Button 1"));
17         root.getChildren().add(new Button("Button 2"));
18         root.getChildren().add(new Button("Button 3"));
19         root.getChildren().add(new Button("Button 4"));
20         root.setAlignment(Pos.CENTER);
21         Scene scene = new Scene(root, 400, 200);
22         stage.setScene(scene);
23         stage.setTitle("VBox");
24         stage.show();
25     }
26
27     public static void main(String[] args) {
28         launch(args);
29     }
30 }
```

Hình 19: Chương trình minh họa lớp VBox

3. CÁC UI CONTROL TRONG JAVAFX

3.1 Giới thiệu chung về các UI Control trong JavaFX

JavaFX cung cấp nhiều các UI Control (điều khiển giao diện người dùng) để phát triển các giao diện người dùng toàn diện. Giao diện người dùng đồ họa (GUI - graphical user interface) làm cho chương trình thân thiện và dễ sử dụng. Tạo GUI đòi hỏi sự sáng tạo và kiến thức về cách hoạt động của các UI control. Vì các UI control trong JavaFX rất linh hoạt và đa dạng, ta có thể tạo nhiều loại giao diện người dùng hữu ích cho các ứng dụng GUI phong phú. Các lớp UI control đều nằm trong gói **javafx.scene.control** và mối quan hệ của chúng được thể hiện trong sơ đồ dưới đây.



Hình 20: Mối quan hệ của các UI Control trong JavaFX

3.2 Label

3.2.1 Tổng quan về lớp Label

Label là một phần của JavaFX. Label được sử dụng để hiện thị một văn bản ngắn hoặc một hình ảnh hoặc cả hai. Label kế thừa lớp Labeled. Các thuộc tính và phương thức của lớp Labeled và Label thể hiện qua bảng sau.

javafx.scene.control.Labeled	Miêu tả
- underline: BooleanProperty	Văn bản có được gạch chân không.
- text: StringProperty	Nội dung của văn bản được hiển thị.
- textFill: ObjectProperty<Paint>	Màu của văn bản được hiển thị.

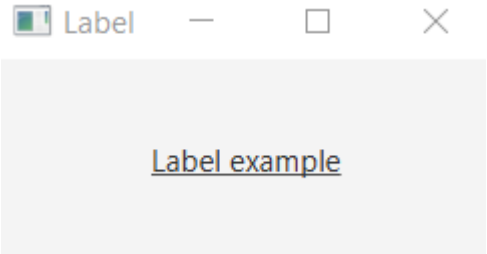
- graphic: ObjectProperty<Node>	Hình ảnh được hiển thị.
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Căn chỉnh của văn bản và node được hiển thị.
- graphicTextGap: DoubleProperty	Khoảng cách giữa hình ảnh và văn bản hiển thị
- wrapText: BooleanProperty	Văn bản có được bao bọc trong khung hiển thị không nếu nó vượt quá chiều rộng.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. control. Label	Miêu tả
+ Label()	Tạo một Label trống.
+ Label(text: String)	Tạo một Label với nội dung văn bản được cụ thể.
+ Label(text: String, graphic: Node)	Tạo một Label với nội dung văn bản và hình ảnh cụ thể.

3.2.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Label

```
3  import javafx.application.Application;
4  import static javafx.application.Application.launch;
5  import javafx.geometry.Pos;
6  import javafx.scene.Scene;
7  import javafx.scene.control.Label;
8  import javafx.stage.Stage;
9
10
11 public class Example extends Application {
12
13     @Override
14     public void start(Stage stage) {
15         Label root = new Label("Label example");
16         root.setUnderline(true);
17         root.setAlignment(Pos.CENTER);
18         Scene scene = new Scene(root, 250, 100);
19         stage.setScene(scene);
20         stage.setTitle("Label");
21         stage.show();
22     }
23
24     public static void main(String[] args) {
25         launch(args);
26     }
27 }
```

Hình 21: Chương trình minh họa sử dụng lớp Label



Hình 22: Giao diện minh họa lớp Label

3.3 Button

3.3.1 Tổng quan về lớp Button

Button là một trình điều khiển kích hoạt sự kiện hành động khi được nhấp vào. Nó đại diện bởi lớp **javafx.scene.control.Button** và có thể hiển thị văn bản, hình ảnh hoặc cả hai. Các thuộc tính chung của Button được định nghĩa trong các lớp ButtonBase và Labeled. Các thuộc tính và phương thức của Button được thể hiện qua bảng sau đây.

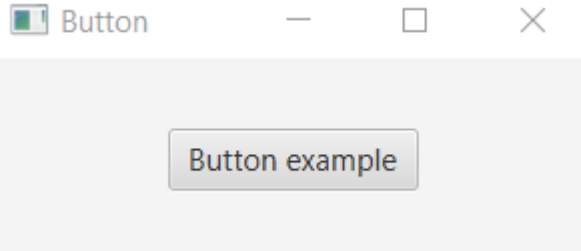
javafx.scene. control. Labeled	
javafx.scene. control. ButtonBase	**Miêu tả**
- onAction: ObjectProperty<EventHandler <ActionEvent>>	Định nghĩa một trình xử lý để xử lý hành động của một Button.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. control. Button	**Miêu tả**
+ Button()	Tạo một Button trống.
+ Button(text: String)	Tạo một Button với nội dung căn vản cụ thể.
+ Button(text: String, graphic: Node)	Tạo một Button với nội dung văn bản và hình ảnh cụ thể.

3.3.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Button

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.Button;
6  import javafx.scene.layout.StackPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         Button button = new Button("Button example");
15         StackPane root = new StackPane(button);
16
17         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
18         stage.setScene(scene);
19         stage.setTitle("Button");
20         stage.show();
21     }
22
23     public static void main(String[] args) {
24         launch(args);
25     }
26 }
```

Hình 23: Chương trình minh họa lớp Button



Hình 24: Giao diện minh họa lớp Button

3.4 CheckBox

3.4.1 Tổng quan về lớp CheckBox

CheckBox được đại diện bởi lớp **javafx.scene.control.CheckBox**, là một phần của JavaFX, nó là một hộp được được đánh dấu khi nó được chọn và trống khi không được chọn. Cũng giống như Button, lớp CheckBox kế thừa từ lớp ButtonBase. Các thuộc tính và phương thức được thể hiện trong hình sau đây.

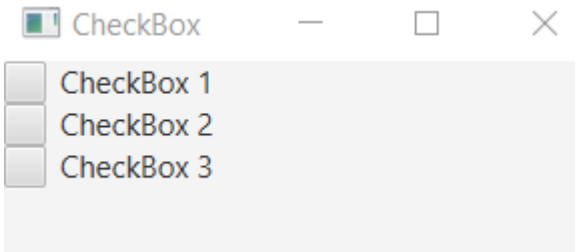
javafx.scene.control.CheckBox	Miêu tả

- selected: BooleanProperty	Cho biết CheckBox có được chọn hay không.
+ CheckBox()	Tạo một CheckBox trống.
+ CheckBox(text: String)	Tạo một CheckBox với một văn bản cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.4.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp CheckBox

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.CheckBox;
6  import javafx.scene.layout.VBox;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         VBox root = new VBox();
15         CheckBox cb1 = new CheckBox("CheckBox 1");
16         CheckBox cb2 = new CheckBox("CheckBox 2");
17         CheckBox cb3 = new CheckBox("CheckBox 3");
18         root.getChildren().addAll(cb1, cb2, cb3);
19         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
20         stage.setScene(scene);
21         stage.setTitle("CheckBox");
22         stage.show();
23     }
24
25     public static void main(String[] args) {
26         launch(args);
27     }
28 }
```

Hình 25: Chương trình minh họa lớp CheckBox



Hình 26: Giao diện minh họa lớp CheckBox

3.5 RadioButton

3.5.1 Tổng quan về lớp RadioButton

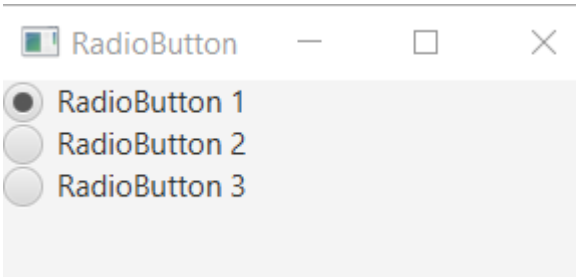
RadioButton là một lớp kế thừa từ ToggleButton. Nó có hai trạng thái là chọn hoặc không chọn. Khi các RadioButton được kết hợp vào trong một nhóm, tại một thời điểm chỉ có duy nhất một RadioButton được chọn. Các thuộc tính và phương thức của RadioButton và ToggleButton được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. control. ToggleButton	**Miêu tả**
- selected: BooleanProperty	Cho biết ToggleButton có được chọn hay không.
- toggleGroup: ObjectProperty<ToggleGroup>	Kết hợp các node thành một nhóm.
+ ToggleButton()	Tạo một ToggleButton trống.
+ ToggleButton(text: String)	Tạo một ToggleButton với một văn bản cụ thể.
+ ToggleButton(text: String, graphic: Node)	Tạo một ToggleButton với một văn bản và hình ảnh cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. control. Button	**Miêu tả**
+ RadioButton()	Tạo một RadioButton trống.
+ RadioButton(text: String)	Tạo một RadioButton với một văn bản cụ thể.

Chú ý: Để kết hợp các RadioButton thành một nhóm, ta cần tạo ra một phiên bản của ToggleGroup và gọi phướng thức setToggleGroup(ObjectProperty<ToggleGroup>) để nhóm các RadioButton với nhau. Nếu không có nhóm thì các RadioButton sẽ độc lập với nhau.

3.5.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp RadioButton



Hình 27: Giao diện minh họa lớp RadioButton

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.RadioButton;
6  import javafx.scene.control.ToggleGroup;
7  import javafx.scene.layout.VBox;
8  import javafx.stage.Stage;
9
10
11 public class Example extends Application {
12
13     @Override
14     public void start(Stage stage) {
15         VBox root = new VBox();
16         ToggleGroup group = new ToggleGroup();
17         RadioButton rb1 = new RadioButton("RadioButton 1");
18         rb1.setToggleGroup(group);
19         RadioButton rb2 = new RadioButton("RadioButton 2");
20         rb2.setToggleGroup(group);
21         RadioButton rb3 = new RadioButton("RadioButton 3");
22         rb3.setToggleGroup(group);
23         root.getChildren().addAll(rb1, rb2, rb3);
24         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
25         stage.setScene(scene);
26         stage.setTitle("RadioButton");
27         stage.show();
28     }
29
30     public static void main(String[] args) {
31         launch(args);
32     }
33 }
```

Hình 28: Chương trình minh họa lớp RadioButton

3.6 TextField

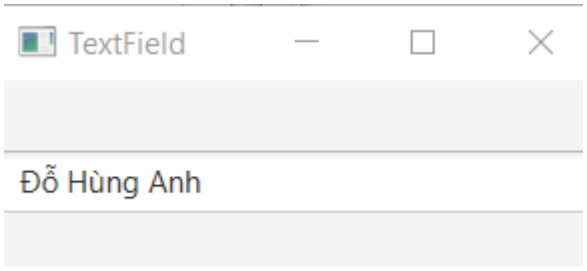
3.6.1 Tổng quan về lớp TextField

Lớp TextField là một thành phần của JavaFX, nó cho phép người dùng nhập một dòng văn bản vào ô nhập. TextField là một lớp con của TextInputControl và được đại diện bởi lớp **javafx.scene.control.TextField**. Các thuộc tính và phương thức của lớp TextField và TextInputControl được thể hiện trong bảng dưới đây.

javafx.scene. control. TextInputControl	**Miêu tả**
- text: StringProperty	Nội dung của văn bản.
- editable: BooleanProperty	Cho biết liệu người dùng có thể chỉnh sửa được nội dung của văn bản hay không.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. control. TextField	**Miêu tả**
- alignment: ObjectProperty<Pos>	Cách căn chỉnh văn bản trong TextField.
- prefColumnCount: IntegerProperty	Chỉ định số cột văn bản ưu tiên trong TextField.
- onAction: ObjectProperty<EventHandler<ActionEvent>>	Chỉ định trình xử lý để xử lý sự kiện hành động trên TextField
+ TextField()	Tạo một TextField trống
+ TextField(text: String)	Tạo một TextField với một văn bản cụ thể
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.6.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp TextField



Hình 29: Giao diện mình họa lớp TextField

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.TextField;
6  import javafx.scene.layout.StackPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         TextField tf = new TextField();
15         StackPane root = new StackPane(tf);
16         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
17         stage.setScene(scene);
18         stage.setTitle("TextField");
19         stage.show();
20     }
21
22     public static void main(String[] args) {
23         launch(args);
24     }
25 }
```

Hình 30: Chương trình minh họa lớp TextField

3.7 TextArea

3.7.1 Tổng quan về lớp TextArea

TextArea là một thành phần của JavaFX, nó cho phép người dùng nhập nhiều dòng văn bản trong ô nhập. Cũng như lớp TextField, lớp TextArea cũng kế thừa từ lớp TextInputControl. Các thuộc tính và phương thức của lớp TextArea được thể hiện trong bảng sau.

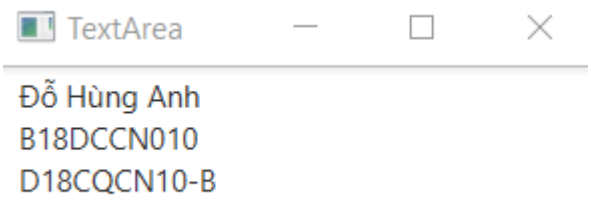
javafx.scene. control. TextInputControl

javafx.scene. control. TextArea	Miêu tả
- prefRowCount: IntegerProperty	Chỉ định số hàng văn bản được ưu tiên trong TextField.
- prefColumnCount: IntegerProperty	Chỉ định số cột văn bản được ưu tiên trong TextField.
- wrapText: BooleanProperty	Xác định xem văn bản có được bao quanh dòng tiếp theo hay không.
+ TextArea()	Tạo một TextArea trống
+ TextArea(text: String)	Tạo một TextArea với một văn bản cụ thể
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.7.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp TextArea

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.TextArea;
6  import javafx.stage.Stage;
7
8
9  public class Example extends Application {
10
11     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         TextArea root = new TextArea();
15         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
16         stage.setScene(scene);
17         stage.setTitle("TextArea");
18         stage.show();
19     }
20
21     public static void main(String[] args) {
22         launch(args);
23     }
}
```

Hình 31: Chương trình minh họa lớp TextArea



Hình 32: Giao diện mình họa lớp TextArea

3.8 ComboBox

3.8.1 Tổng quan về lớp ComboBox

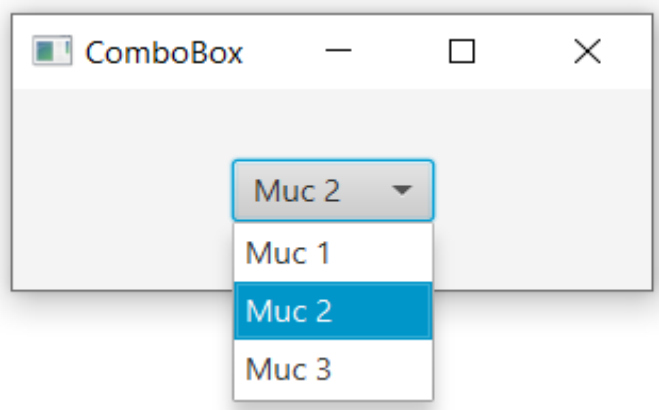
ComboBox là một thành phần điều khiển của JavaFX. Nó cho phép người dùng chọn một trong nhiều lựa chọn. Khi người dùng click vào ComboBox, một danh sách các lựa chọn sẽ hiện ra cho người dùng lựa chọn. ComboBox kế thừa từ lớp ComboBoxBase và nó được định nghĩa là một lớp generic giống như lớp ArrayList. Các thuộc tính và phương thức của lớp ComboBox và lớp ComboBoxBase sẽ được thể hiện trong bảng sau đây.

javafx.scene. control. ComboBoxBase<T>	**Miêu tả**
- value: ObjectProperty<T>	Giá trị được chọn trong ComboBox.
- editable: BooleanProperty	Chỉ định xem ComboBox có cho phép người dùng nhập hay không.
- onAction: ObjectProperty<EventHandler<ActionEvent>>	Chỉ định trình xử lý để sử lý sự kiện hành động.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. control .ComboBox<T>	**Miêu tả**
- visibleRowCount: IntegerProperty	Số hàng hiển thị tối đa của của các mục khi ComboBox bật ra.
- items: ObjectProperty<ObservableList<T>>	Các mục trong ComboBox.
+ ComboBox()	Tạo một ComboBox trống

+ ComboBox(items: ObservableList<T>)	Tạo một ComboBox với các mục cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.8.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp ComboBox



Hình 33: Chương trình minh họa lớp ComboBox

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.ComboBox;
6  import javafx.scene.layout.StackPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         ComboBox<String> cb = new ComboBox<>();
15         cb.getItems().addAll("Muc 1", "Muc 2", "Muc 3");
16         StackPane root = new StackPane(cb);
17         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
18         stage.setScene(scene);
19         stage.setTitle("ComboBox");
20         stage.show();
21     }
22
23     public static void main(String[] args) {
24         launch(args);
25     }
26 }
```

Hình 34: Chương trình minh họa lớp ComboBox

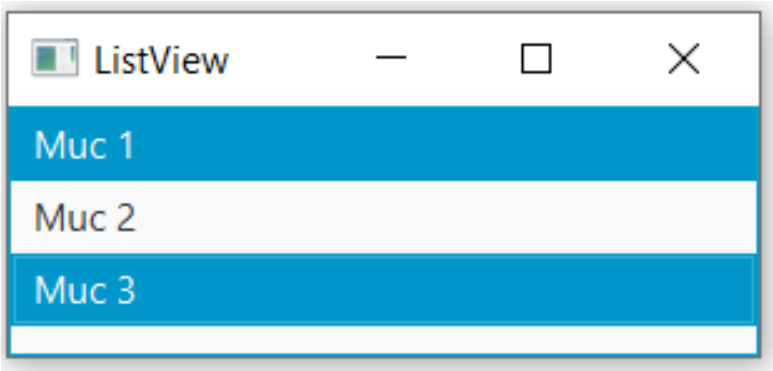
3.9 ListView

3.9.1 Tổng quan về lớp ListView

ListView về cơ bản thực hiện chức năng giống như một ComboBox, nó có hai lựa chọn cho phép người dùng chọn một mục duy nhất hoặc chọn cùng lúc nhiều mục. ListView được định nghĩa là lớp generic giống như lớp ArrayList. Các thuộc tính và phương thức của ListView được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. control.ListView<T>	**Miêu tả**
- items: ObjectProperty<ObservableList<T>>	Các mục trong ListView.
- orientation: BooleanProperty	ListView được hiển thị theo chiều ngang hay chiều dọc.
selectionModel: ObjectProperty<MultipleSelectionModel <T>>	Đặt chế độ lựa chọn là chỉ chọn một mục duy nhất (SelectionMode.SINGLE) hay chọn nhiều mục (SelectionMode.MULTIPLE).
+ ListView()	Tạo một ListView trống.
+ ListView(items: ObservableList<T>)	Tạo một ListView với các mục cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.9.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp ListView



Hình 35: Giao diện minh họa lớp ListView

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.control.ListView;
import javafx.scene.control.SelectionMode;
import javafx.scene.layout.StackPane;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        ListView<String> lv = new ListView<>();
        lv.getItems().addAll("Muc 1", "Muc 2", "Muc 3");
        lv.getSelectionModel().setSelectionMode(SelectionMode.MULTIPLE);
        StackPane root = new StackPane(lv);
        Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("ListView");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        Launch(args);
    }
}
```

Hình 36: Chương trình minh họa lớp ListView

3.10 ScrollBar

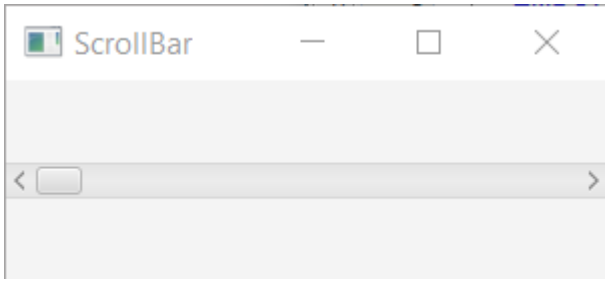
3.10.1 Tổng quan về lớp ScrollBar

ScrollBar là một phần của JavaFX được sử dụng để cung cấp một thanh cuộn cho người dùng để người dùng có thể cuộn xuống các trang ứng dụng. Nó được đại diện bởi lớp javafx.scene.control.ScrollBar. Các phương thức và thuộc tính của ScrollBar được thể hiện dưới bảng sau.

javafx.scene. control.ScrollBar	Miêu tả
- max: DoubleProperty	Giá trị lớn nhất của thanh cuộn (mặc định: 100).
- min: DoubleProperty	Giá trí nhỏ nhất của thanh cuộn (mặc định: 0).
- unitIncrement: DoubleProperty	Đơn vị tăng/giảm của thanh cuộn (mặc định: 1).
- value: DoubleProperty	Giá trị hiện tại của thanh cuộn (mặc định: 0).
- visibleAmount: DoubleProperty	Chiều rộng của thanh cuộn (mặc định: 15).

- orientation: ObjectProperty<Orientation>	Hướng của thanh cuộn ngang hay dọc (mặc định: HORIZONTAL – ngang).
- blockIncrement: DoubleProperty	Giá trị tăng thêm khi nhấp vào thanh cuộn (mặc định: 10).
+ ScrollBar()	Tạo một ScrollBar nằm ngang.
+ increment()	Tăng giá trị của ScrollBar theo unitIncrement.
+ decrement()	Giảm giá trị của ScrollBar theo unitIncrement.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

3.10.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp ScrollBar



Hình 37: Giao diện minh họa lớp ScrollBar

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.ScrollBar;
6  import javafx.scene.layout.StackPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         ScrollBar sb = new ScrollBar();
15         StackPane root = new StackPane(sb);
16         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
17         stage.setScene(scene);
18         stage.setTitle("ScrollBar");
19         stage.show();
20     }
21
22     public static void main(String[] args) {
23         launch(args);
24     }
25 }
```

Hình 38: Chương trình minh họa lớp ScrollBar

3.11 Slider

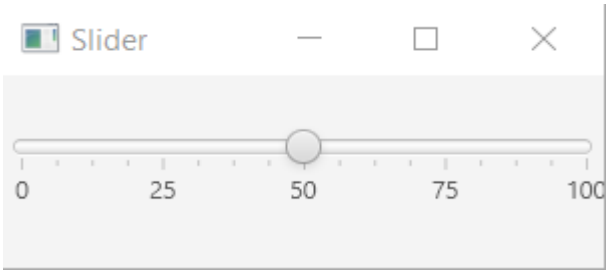
3.11.1 Tổng quan về lớp Slider

Slider là một thành phần của JavaFX, nó cho phép người dùng di chuyển cần gạt trên thanh giá trị để chọn . Slider được đại diện bởi lớp javafx.scene.control.Slider. Các thuộc tính và phương thức của lớp Slider được thể hiện trong bảng dưới đây.

javafx.scene. control. Slider	**Miêu tả**
- max: DoubleProperty	Giá trị lớn nhất của thanh trượt (mặc định: 100).
- min: DoubleProperty	Giá trí nhỏ nhất của thanh trượt (mặc định: 0).
- value: DoubleProperty	Giá trị hiện tại của thanh trượt (mặc định: 0).
- majorTickUnit: DoubleProperty	Khoảng cách đơn vị giữa các dấu tích chính.
- minorTickCount: IntegerProperty	Khoảng cách đơn vị giữa các dấu tích phụ.
- showTickMarks: BooleanProperty	Chỉ định các dấu tích có được hiển thị không.
- showTickLabels: BooleanProperty	Chỉ định các số dưới dấu tích có được hiển thị không.
- orientation: ObjectProperty<Orientation>	Hướng của thanh trượt ngang hay dọc (mặc định: HORIZONTAL – ngang).
- blockIncrement: DoubleProperty	Giá trị tăng thêm khi nhấp vào thanh trượt (mặc định: 10).
+ Slider()	Tạo một Slider mặc định theo chiều ngang.
+ Slider(min: double, max: double, value: double)	Tạo một Slider với giá trị các thuộc tính min, max, value cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

Lưu ý: Giá trị của ScrollBar theo chiều dọc tăng từ trên xuống dưới, nhưng giá trị của Slider theo chiều dọc giảm từ trên xuống dưới.

3.11.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Slider



Hình 39: Giao diện minh họa lớp Slider

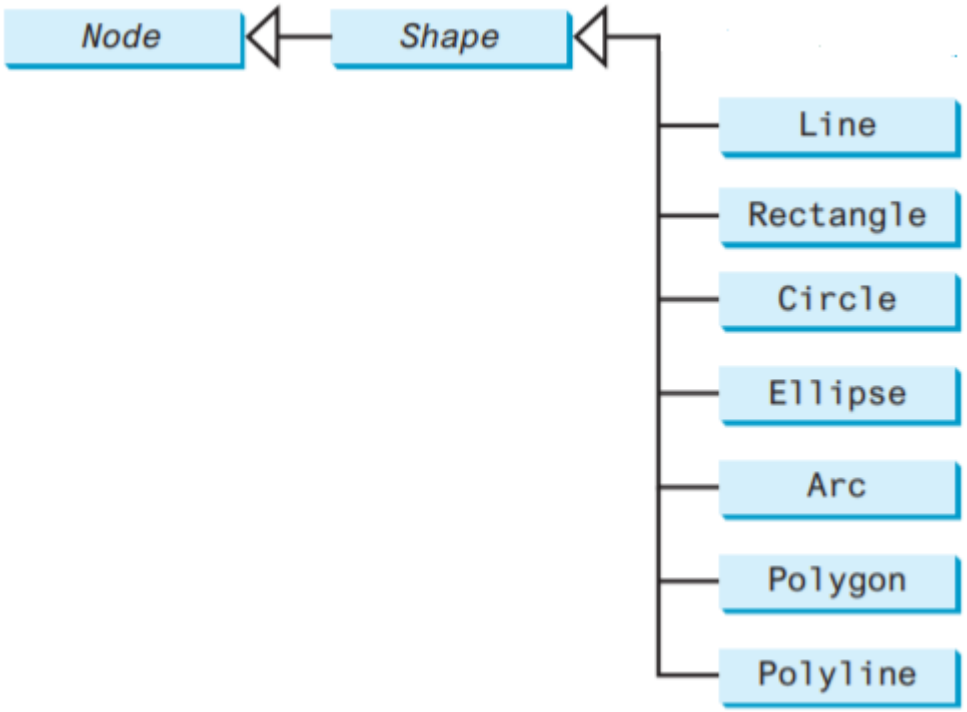
```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.Slider;
6  import javafx.scene.layout.StackPane;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
       public void start(Stage stage) {
14         Slider sb = new Slider(0, 100, 50);
15         sb.setShowTickLabels(true);
16         sb.setShowTickMarks(true);
17         StackPane root = new StackPane(sb);
18         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
19         stage.setScene(scene);
20         stage.setTitle("Slider");
21         stage.show();
22     }
23
24     public static void main(String[] args) {
25         launch(args);
26     }
27 }
```

Hình 40: Chương trình minh họa lớp Slider

4. NHỮNG HÌNH DẠNG HAI CHIỀU (2D SHAPE) TRONG JAVAFX

4.1 Giới thiệu chung về những hình dạng 2 chiều trong JavaFX

Trong một số ứng dụng, ta cần hiển thị hình dạng hai chiều (2D) cho người dùng. JavaFX cung cấp nhiều lớp khác nhau để triển khai hình dạng 2D và các lớp này nằm trong gói **javafx.scene.shape**. Lớp **javafx.scene.shape.Shape** là lớp cơ sở cho tất cả các lớp hình dạng 2D trong JavaFX. Biểu đồ thể hiện các mối quan hệ giữa các lớp trong gói **javafx.scene.shape** được hiển thị trong hình sau.



Hình 41: Mối quan hệ giữa các lớp trong gói javafx.scene.shape

4.2 Shape

Lớp Shape là một lớp abstract, nó xác định các thuộc tính chung cho tất cả các lớp hình dạng 2D. Các thuộc tính và phương thức của lớp Shape được thể hiện trong bảng dưới đây.

javafx.scene. shape. Shape	Miêu tả
- fill	Chỉ định một màu tô bên trong hình dạng 2D.
- stroke	Chỉ định một màu để vẽ đường viền của hình dạng 2D.
- strokeWidth	Chỉ định chiều trộng đường viền của một hình dạng 2D.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính.	

+ ...

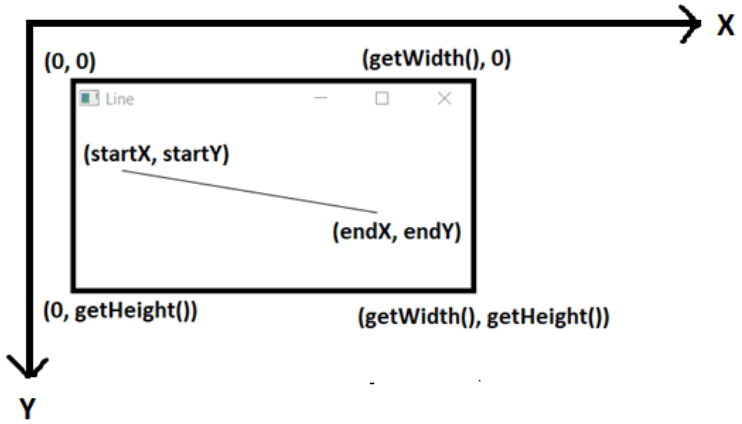
4.3 Line

4.3.1 Tổng quan về lớp Line

Trong JavaFX, lớp Line sử dụng để vẽ ra một đoạn thằng, nó thế thừa lớp Shape. Các thuộc tính và phương thức của lớp Line được thể hiện trong bảng dưới đây.

javafx.scene. shape. Line	**Miêu tả**
- startX: DoubleProperty	Tọa độ X của điểm bắt đầu đoạn thẳng.
- startY: DoubleProperty	Tọa độ Y của điểm bắt đầu đoạn thẳng.
- endX: DoubleProperty	Tọa độ X của điểm kết thúc đoạn thằng
- endY: DoubleProperty	Tọa độ Y của điểm kết thúc đoạn thẳng.
+ Line()	Tạo một Line trống rỗng.
+ Line(startX: double, startY:double, endX: double, endY:double)	Tạo một Line với tọa độ điểm bắt đầu và kết thúc cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

4.3.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Line



Hình 42: Giao diện minh họa lớp Line

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.layout.Pane;
import javafx.scene.shape.Line;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        Line line = new Line(50, 50, 290, 90);
        Pane root = new Pane(line);
        Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("Line");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 43: Chương trình minh họa lớp Line

4.4 Rectangle

4.4.1 Tổng quan về lớp Rectangle

Lớp Rectangle định nghĩa một hình chữ nhật, nó thế thừa lớp Shape. Các thuộc tính và phương thức của lớp Rectangle được thể hiện trong bảng sau.

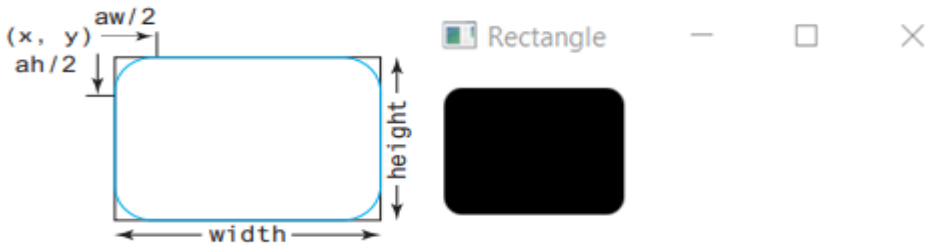
javafx.scene. shape. Rectangle	Miêu tả
- width: DoubleProperty	Chiều rộng của hình chữ nhật (mặc định: 0).
- height: DoubleProperty	Chiều cao của hình chữ nhật (mặc định: 0).
- x: DoubleProperty	Tọa độ x của góc trên bên trái của hình chữ nhật (mặc định: 0).
- y: DoubleProperty	Tọa độ y của góc trên bên trái của hình chữ nhật (mặc định: 0).
- arcWidth: DoubleProperty	Đường kính ngang của các cung tròn ở góc (mặc định: 0, minh họa hình 44: bên trái).

- arcHeight: DoubleProperty	Đường kính dọc của các cung tròn ở góc (mặc định: 0, minh họa hình 44: bên trái).
+ Rectangle()	Tạo một Rectangle màu đen mặc định.
+ Rectangle(x: double, y:double, width: double,height: double)	Tạo một Rectangle với tọa độ điểm ở góc bên trái, chiều rộng, chiều cao cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

4.4.2 Chương trình minh họa sử dụng lớp Rectangle

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.layout.Pane;
6  import javafx.scene.shape.Rectangle;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
14     public void start(Stage stage) {
15         Rectangle rectangle = new Rectangle(10, 10, 100, 70);
16         rectangle.setArcHeight(20);
17         rectangle.setArcWidth(20);
18         Pane root = new Pane(rectangle);
19         Scene scene = new Scene(root, 300, 100);
20         stage.setScene(scene);
21         stage.setTitle("Rectangle");
22         stage.show();
23     }
24
25     public static void main(String[] args) {
26         launch(args);
27     }
}
```

Hình 44: Chương trình minh họa lớp Rectangle



Hình 45: Giao diện minh họa lớp Rectangle

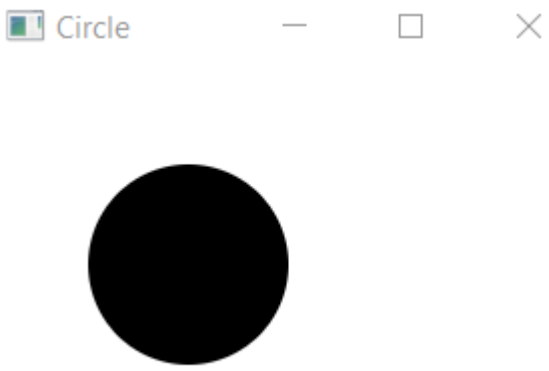
4.5 Circle

4.5.1 Tổng quan về lớp Circle

Lớp Circle định nghĩa một hình tròn, nó thế thừa lớp Shape. Các thuộc tính và phương thức của lớp Circle được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. shape. Circle	**Miêu tả**
- centerX: DoubleProperty	Tọa độ x của tâm hình tròn (mặc định: 0).
- centerY: DoubleProperty	Tọa độ y của tâm hình tròn (mặc định: 0).
- radius: DoubleProperty	Bán kính của hình tròn (mặc định: 0).
+ Circle()	Tạo một Circle màu đen trống.
+ Circle(x: double, y: double)	Tạo một Circle với tọa độ tâm cụ thể.
+ Circle(x: double, y: double, radius: double)	Tạo một Circle với tọa độ tâm, độ dài bán kính cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

4.5.2 Chương trình minh họa lớp Circle



Hình 46: Giao diện minh họa lớp Circle

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.layout.Pane;
import javafx.scene.shape.Circle;
import javafx.stage.Stage;


public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        Circle circle = new Circle(100, 100, 50);
        Pane root = new Pane(circle);
        Scene scene = new Scene(root, 300, 200);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("Circle");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 47: Chương trình minh họa lớp Circle

4.6 Ellipse

4.6.1 Tổng quan về lớp Ellipse

Lớp Ellipse định nghĩa một hình elip, nó thế thừa lớp Shape. Các thuộc tính và phương thức của lớp Ellipse được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. shape. Ellipse	Miêu tả
- centerX: DoubleProperty	Tọa độ x của tâm hình elip (mặc định: 0).
- centerY: DoubleProperty	Tọa độ y của tâm hình elip (mặc định: 0).
- radiusX: DoubleProperty	Bán kính ngang của hình elip (mặc định: 0).
- radiusY: DoubleProperty	Bán kính dọc của hình elip (mặc định: 0).
+ Ellipse()	Tạo một Ellipse màu đen trống.
+ Ellipse(x: double, y: double)	Tạo một Ellipse với tọa độ tâm cụ thể.
+ Ellipse(x: double, y: double, radiusX: double, radiusY: double)	Tạo một Ellipse với tọa độ tâm, độ dài bán kính ngang và dọc cụ thể.

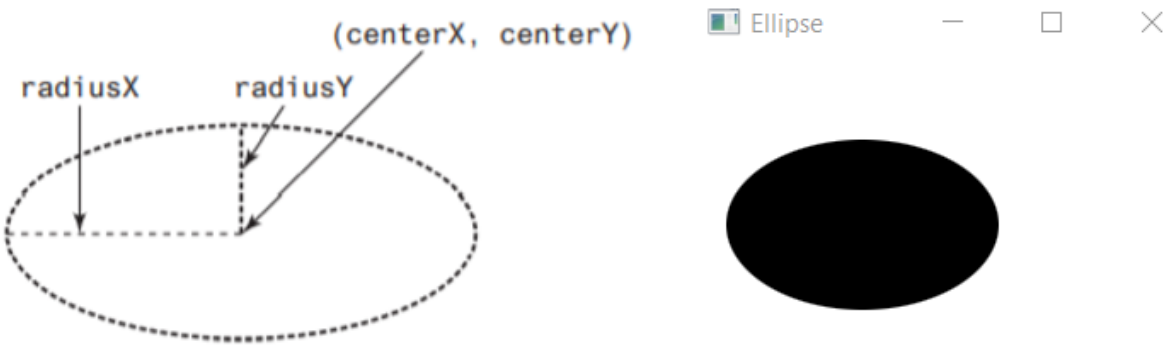
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính.

+ ...

4.6.2 Chương trình minh họa lớp Ellipse

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.layout.Pane;
6  import javafx.scene.shape.Ellipse;
7  import javafx.stage.Stage;
8
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         Ellipse ellipse = new Ellipse(100, 100, 80, 50);
15         Pane root = new Pane(ellipse);
16         Scene scene = new Scene(root, 300, 200);
17         stage.setScene(scene);
18         stage.setTitle("Ellipse");
19         stage.show();
20     }
21
22     public static void main(String[] args) {
23         launch(args);
24     }
25 }
```

Hình 48: Chương trình minh họa lớp Ellipse



Hình 49: Giao diện minh họa lớp Ellipse

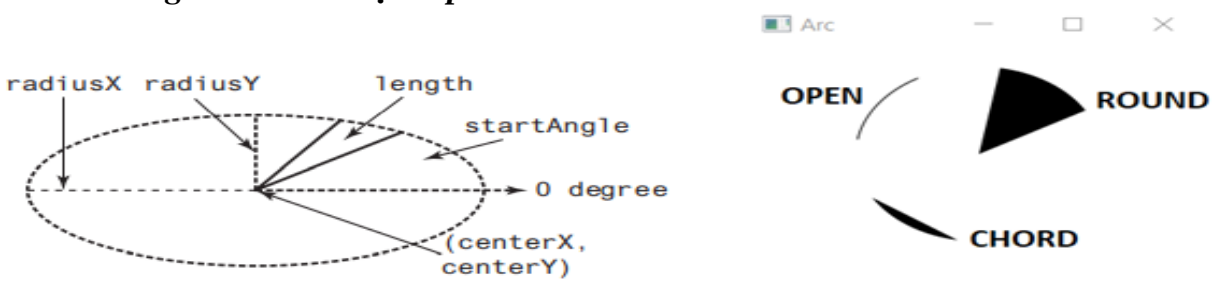
4.7 Arc

4.7.1 Tổng quan về lớp Arc

Lớp Arc định nghĩa một cung, nó được hình thành như một phần của hình elip, nó thế thừa lớp Shape. Các thuộc tính và phương thức của lớp Arc được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. shape. Arc	Miêu tả
- centerX: DoubleProperty	Tọa độ x của tâm elip (mặc định: 0).
- centerY: DoubleProperty	Tọa độ y của tâm elip (mặc định: 0).
- radiusX: DoubleProperty	Bán kính ngang của hình elip (mặc định: 0).
- radiusY: DoubleProperty	Bán kính dọc của hình elip (mặc định: 0).
- startAngle: DoubleProperty	Góc bắt đầu cung (tính bằng độ).
- length: DoubleProperty	Góc mở rộng (góc được bao phủ bởi cung).
- type: ObjectProperty<ArcType>	Kiểu đóng của cung xác định bởi các hằng số (ArcType.OPEN, ArcType.CHORD, ArcType.ROUND). Minh họa hình 49.
+ Arc()	Tạo một Arc trống.
+ Arc(x: double, y: double, radiusX: double, radiusY: double, startAngle: double, length: double)	Tạo một Arc với các đối số cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

4.7.2 Chương trình minh họa lớp Arc



Hình 50: Giao diện minh họa lớp Arc

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.layout.Pane;
import javafx.scene.paint.Color;
import javafx.scene.shape.Arc;
import javafx.scene.shape.ArcType;
import javafx.stage.Stage;

public class Example extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) {
        Arc arc1 = new Arc(150, 100, 80, 80, 30, 50);
        arc1.setType(ArcType.ROUND);
        Arc arc2 = new Arc(150, 100, 80, 80, 30 + 90, 50);
        arc2.setType(ArcType.OPEN);
        arc2.setStroke(Color.BLACK);
        arc2.setFill(Color.WHITE);
        Arc arc3 = new Arc(150, 100, 80, 80, 30 + 180, 50);
        arc3.setType(ArcType.CHORD);
        Pane root = new Pane(arc1, arc2, arc3);
        Scene scene = new Scene(root, 300, 200);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("Arc");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

Hình 51: Chương trình minh họa lớp Arc

4.8 Polygon và Polyline

4.8.1 Tổng quan về lớp Polygon và lớp Polyline

Lớp Polygon và lớp Polyline thế thừa lớp Shape. Lớp Polygon định nghĩa một đa giác nối chuỗi các điểm và nó tự động đóng. Lớp Polyline tương tự như lớp Polygon ngoại trừ việc nó không tự động đóng. Các phương thức thường dùng của lớp Polygon và Polyline được thể hiện trong bảng sau.

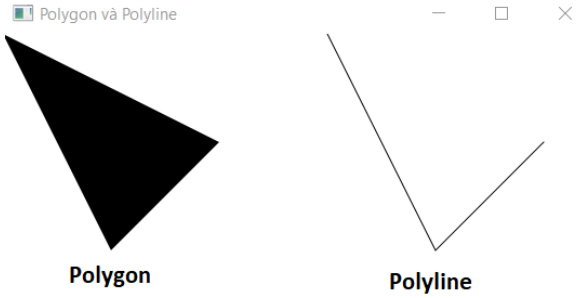
javafx.scene. shape. Polygon/Polyline	Miêu tả
+ Polygon() + Polyline()	Tạo một Polygon. Tạo một Polyline trống

+ Polygon(double... points) + Polyline(double... points)	Tạo một Polygon với các điểm đã cho. Tạo một Polyline với các điểm đã cho.
+ getPoints(): ObservableList<Double>	Trả về danh sách các giá trị double dưới dạng tọa độ x và y của các điểm.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

4.8.2 Chương trình minh họa lớp Polygon và lớp Polyline

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.layout.Pane;
6  import javafx.scene.shape.Polygon;
7  import javafx.scene.shape.Polyline;
8  import javafx.stage.Stage;
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
       public void start(Stage stage) {
14         Polygon polygon = new Polygon(0, 0, 100, 200, 200, 100);
15         Polyline polyline = new Polyline(300, 0, 400, 200, 500, 100);
16
17         Pane root = new Pane(polygon, polyline);
18         Scene scene = new Scene(root, 550, 300);
19         stage.setScene(scene);
20         stage.setTitle("Polygon và Polyline");
21         stage.show();
22     }
23
24     public static void main(String[] args) {
25         launch(args);
26     }
27 }
```

Hình 52: Chương trình minh họa lớp Polygon và lớp Polyline



Hình 53: Giao diện minh họa lớp Polygon và lớp Polyline

5. MỘT SỐ LỚP THÔNG DỤNG TRONG JAVAFX

5.1 Giới thiệu chung về một số lớp thông dụng trong JavaFX

JavaFX cung cấp rất nhiều các gói cũng như các lớp để có thể hỗ trợ tốt nhất việc lập trình giao diện. Sau đây là một số lớp tiêu biểu và thường được sử dụng.

Lớp	Miêu tả
Lớp Color	Được sử dụng để tạo màu sắc.
Lớp Text	Được sử dụng để hiển thị một văn bản ngắn.
Lớp Font	Được sử dụng để tạo phông chữ như kiểu, kích thước chữ.
Lớp Image	Được sử dụng để tải hình ảnh từ một file hoặc một URL.
Lớp ImageView	Được sử dụng để hiển thị hình ảnh lên cửa sổ giao diện.
Lớp Media	Được sử dụng để tải các video và audio từ file hoặc URL.
Lớp MediaPlayer	Được sử dụng để phát và điều khiển video hoặc audio.
Lớp MediaView	Được sử dụng để hiển thị và chạy video và audio.

5.2 Lớp Color

5.2.1 Tổng quan về lớp Color

Lớp Color được sử dụng để tạo màu. JavaFX định nghĩa một lớp abstract Paint để tô màu một node. Lớp javafx.scene.paint.Color là một lớp con của Paint, được sử dụng để đóng gói các màu. Các phương thức và thuộc tính của lớp Color được thể hiện trong bảng sau đây.

javafx.scene. paint. Color	Miêu tả
- red: double	Giá trị màu đỏ của màu này (từ 0.0 → 1.0).
- green: double	Giá trị màu xanh lá cây của màu này (từ 0.0 → 1.0).
- blue: double	Giá trì màu xanh lam của màu này (từ 0.0 → 1.0).
- opacity: double	Độ mờ của màu này (từ 0.0 → 1.0).
+ Color(r: double, g: double, b: double, opacity: double)	Tạo một Color với các giá trị red, green, blue và opacity cụ thể.

+ brighter(): Color	Trả về một Color mới là phiên bản sáng hơn của Color hiện tại (giá trị các thuộc tính lớn hơn).
+ darker(): Color	Trả về một Color mới là phiêm bản tối hơn của Color hiện tại (giá trị các thuộc tính lớn hơn).
+ Các phương thức getter cho các thuộc tính. + ...	
Các phương thức static	
+ color(r: double, g: double, b: double): Color	Trả về một Color mờ đục với các giá trị red, green, blue cụ thể.
+ color(r: double, g: double, b: double, opacity: double): Color	Trả về một Color với các giá trị màu red, green, blue và opacity cụ thể.
+ rgb(r: int, g: int, b: int): Color	Trả về một Color với các giá trị red, green, blue cụ thể trong phạm vi từ 0 → 255.
+ rgb(r: int, g: int, b: int, opacity: double): Color	Trả về một Color với các giá trị red, green, blue cụ thể trong phạm vi từ 0 → 255 và độ mờ nhất định.

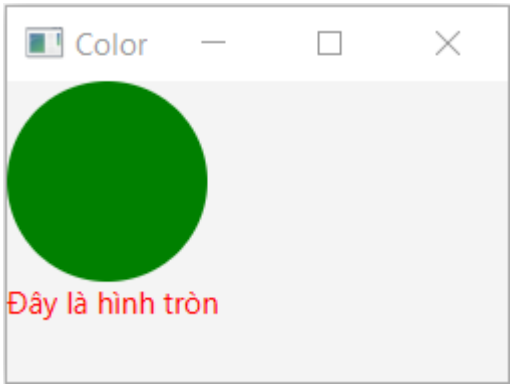
Trong đó r, b, g là chỉ định màu cho các thuộc tính red, green và blue. Giá trị của các thuộc tính từ 0.0 (vùng tối nhất) đến 1.0 (vùng sáng nhất). Giá trị opacity xác định độ trong suốt của một màu trong phạm vi từ 0.0 (hoàn toàn trong suốt) đến 1.0 (hoàn toàn không trong suốt). Đây gọi là mô hình RBGA, trong đó RBGA là viết tắt của red, green, blue và alpha. Giá trị alpha cho biết độ mờ.

Lớp Color là bất biến. Khi một đối tượng Color được tạo, các thuộc tính của nó không thể thay đổi. Ngoài ra, ta có thể sử dụng một trong các màu tiêu chuẩn được xác định bởi các hằng số trong lớp Color như BEIGE, BLACK, BLUE, BROWN, CYAN, DARKGRAY, GOLD, GRAY, GREEN, LIGHTGRAY, MAGENTA, NAVY, ORANGE, PINK, RED, SILVER, WHITE và YELLOW.

5.2.2 Chương trình minh họa lớp Color

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.Label;
6  import javafx.scene.layout.VBox;
7  import javafx.scene.paint.Color;
8  import javafx.scene.shape.Circle;
9  import javafx.stage.Stage;
10
11 public class Example extends Application {
12
13     @Override
14     public void start(Stage stage) {
15         Circle circle = new Circle(50, Color.GREEN);
16         Label label = new Label("Đây là hình tròn");
17         label.setTextFill(Color.RED);
18         VBox root = new VBox(circle, label);
19         Scene scene = new Scene(root, 250, 150);
20         stage.setScene(scene);
21         stage.setTitle("Color");
22         stage.show();
23     }
24
25     public static void main(String[] args) {
26         launch(args);
27     }
28 }
```

Hình 54: Chương trình minh họa lớp Color



Hình 55: Giao diện minh họa lớp Color

5.3 Lớp Font

5.3.1 Tổng quan về lớp Font

Lớp Font định nghĩa tên, kiểu và kích thước của phông chữ. Ta có thể đặt phông chữ để hiển thị văn bản. Font được đại diện bởi lớp javafx.scene.text.Font. Một đối tượng Font

là bất tiến. Khi một đối tượng Font được tạo nó sẽ không thể thay đổi các giá trị thuộc tính. Các thuộc tính và phương thức của lớp Font được thể hiện trong bảng sau đây.

javafx.scene. text. Font	**Miêu tả**
- size: double	Kích thước của phông chữ
- name: String	Tên của phông chữ.
- family: String	Họ của phông chữ.
+ Font(size: double)	Tạo Font với kích thước chữ cụ thể.
+ Font(name: String, size: double)	Tạo một Font với tên và kích thước của phông chữ.
+ Các phương thức getter cho các thuộc tính. + ...	
Các phương thức static	
+ font(family: String, size: double): Font	Trả về một Font với họ và kích thước phông chữ cụ thể.
+ font(family: String, w: FontWeight, size: double)	Trả về một Font với họ, độ rộng của nét chữ, kích thước cụ thể của phông chữ.
+ font(family: String, w: FontWeight, p: FontPosture, size: double)	Trả về một Font với họ, độ rộng của nét chữ, kiểu dáng chữ, kích thước cụ thể của phông chữ.
+ getFontNames(): List<String>	Trả về danh sách tất cả các tên phông chữ được cài đặt trên hệ thống người dùng.

Trong đó thuộc tính name của phông chữ có thể xem đầy đủ tên các phông chữ bằng cách gọi phương thức getFontNames(). Thuộc tính family có thể xem đầy đủ các họ kiểu chữ bằng cách gọi phương thức getFamilies(). Kiểu dáng phông chữ (FontPosture) có hai loại là in nghiêng và thẳng đứng được xác định thông qua các hằng số FontPosture.ITALIC, FontPosture.REGULAR. Độ rộng của nét chữ (FontWeight) có nhiều kiểu và chúng cũng được xác định thông qua các hằng số như: FontWeight.BLACK, FontWeight.BOLD, FontWeight.LIGHT, FontWeight.THIN, FontWeight.NORMAL, FontWeight.MEDIUM, FontWeight.EXTRA_BOLD, FontWeight.SEMI_BOLD.

5.3.2 Chương trình minh họa lớp Font

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.control.Label;
6  import javafx.scene.layout.VBox;
7  import javafx.scene.text.Font;
8  import javafx.scene.text.FontPosture;
9  import javafx.scene.text.FontWeight;
10 import javafx.stage.Stage;
11
12 public class Example extends Application {
13
14     @Override
16     public void start(Stage stage) {
16         Label label = new Label("Font Example");
17         label.setFont(Font.font("Times New Roman", FontWeight.BOLD,
18                                 FontPosture.ITALIC, 20));
19         VBox root = new VBox(label);
20         Scene scene = new Scene(root, 250, 150);
21         stage.setScene(scene);
22         stage.setTitle("Font");
23         stage.show();
24     }
25
26     public static void main(String[] args) {
27         launch(args);
28     }
29 }
```

Hình 56: Chương trình minh họa lớp Font

Hình 57: Giao diện minh họa lớp Font

5.4 Lớp Image và ImageView

5.4.1 Tổng quan về lớp Image và ImageView

Lớp Image được sử dụng để tải lên một hình ảnh từ một URL hoặc từ một file.

ImageView được sử dụng để hiển hiển thị hình ảnh của một đối tượng Image. Các phương thức và thuộc tính của lớp Image và ImageView được thể hiện trong bảng sau.

javafx.scene. image. Image	**Miêu tả**
- error: ReadOnlyBooleanProperty	Cho biết liệu hình ảnh có được tải đúng không ?
- height: ReadOnlyDoubleProperty	Chiều cao của hình ảnh.
- width: ReadOnlyDoublePropert	Chiều rộng của hình ảnh.
- progress: ReadOnlyDoubleProperty	Tỷ lệ gần đúng quá trình tải hình ảnh.
+ Image(filename/URL: String)	Tạo hình ảnh từ một file hoặc một URL.
+ Các phương thức getter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. image. ImageView	**Miêu tả**
- x: DoubleProperty	Tọa độ x của điểm gốc ImageView.
- y: DoubleProperty	Tọa độ y của điểm gốc ImageView.
- image: ObjectProperty<Image>	Hình ảnh cần được hiển thị.
- fitWidth: DoubleProperty	Chiều rộng giới hạn của khung hiển thị trong đó hình ảnh sẽ phải thay đổi kích thước để vừa với khung hình.
- fitHeight: DoubleProperty	Chiều cao giới hạn của khung hiển thị trong đó hình ảnh sẽ phải thay đổi kích thước để vừa với khung hình.
+ ImageView()	Tạo một ImageView.
+ ImageView(image: Image)	Tạo một ImageView với một hình ảnh cụ thể.
+ ImageView(filename/URL: String)	Tạo một ImageView với một hình ảnh được tải từ một file hoặc một URL.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

Chú ý: Một đối tượng Image có thể được chia sẻ cho nhiều ImageView. Chúng ta không thể đặt một đối tượng ImageView nhiều lần vào một ngăn bố cục hoặc một Scene. Nếu sử dụng URL để định vị file hình ảnh, thì giao thức URL http:// luôn phải có.

5.4.2 Chương trình minh họa lớp Image và ImageView

```
3  import javafx.application.Application;
4  import javafx.scene.Scene;
5  import javafx.scene.image.Image;
6  import javafx.scene.image.ImageView;
7  import javafx.scene.layout.VBox;
8  import javafx.stage.Stage;
9
10 public class Example extends Application {
11
12     @Override
13     public void start(Stage stage) {
14         Image imageURL = new Image("http://liveexample.pearsoncmg.com/book"
15                                                 + "/image/china.gif");
16         Image imageFile = new Image("file:us.gif");
17         ImageView imageViewURL = new ImageView(imageURL);
18         ImageView imageViewFile = new ImageView(imageFile);
19         VBox root = new VBox(imageViewURL, imageViewFile);
20         root.setSpacing(10);
21         Scene scene = new Scene(root, 380, 200);
22         stage.setScene(scene);
23         stage.setTitle("Imaga and ImageView");
24         stage.show();
25     }
26
27     public static void main(String[] args) {
28         Launch(args);
29     }
30 }
```

Hình 58: Chương trình minh họa lớp Image và ImageView

Hình 59: Giao diện minh họa lớp Image và ImageView

5.5 Lớp Media, MediaPlayer, MediaView

5.5.1 Tổng quan về các lớp Media, MediaPlayer, MediaView

Video và audio là những thành phần cần thiết, không thể thiết trong việc phát triển các ứng dụng GUI phong phú. JavaFX cung cấp các lớp Media, MediaPlayer, MediaView để làm việc video và audio. Hiện tại, JavaFX hỗ trợ các định dạng audio như MP3, AIFF, WAV, MPEG-4 và các định dạng video như FLV, MPEG-4.

Lớp Media được sử dụng để tải nguồn video hoặc audio chuỗi URL. Lớp MediaPlayer phát và điều khiển video hoặc audio. Lớp MediaView tạo ra chế độ xem video và audio trên khung. Một đối tượng Media có thể được chia sẻ cho nhiều MediaPlayer. Một MediaPlayer có thể chia sẻ cho nhiều MediaView. Các thuộc tính và phương thức, mối quan hệ của cả ba lớp được thể hiện cụ thể trong bảng dưới đây.

javafx.scene. media.Media	**Miêu tả**
- duration: ReadOnlyObjectProperty<Duration>	Thời lượng (tính bằng giây) một video hoặc audio nguồn.
- width: ReadOnlyIntegerProperty	Chiều rộng (tính bằng pixel) của video nguồn.
- height: ReadOnlyIntegerProperty	Chiều cao (tính bằng pixel) của video nguồn.
+ Media(source: String)	Tạo một Media từ nguồn URL.
+ Các phương thức getter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. media.MediaPlayer	**Miêu tả**
- mute: BooleanProperty	Âm thanh có được tắt tiếng hay không.
- volume: DoubleProperty	Âm lượng cho âm thanh.
- media: ObjectProperty<Media>	Đối tượng media chứa video hoặc audio để phát.
- cycleCount: IntegerProperty	Số thời lần video và audio sẽ được phát lại.
- totalDuration: ReadOnlyObjectProperty<Duration>	Thời lượng của video và audio.

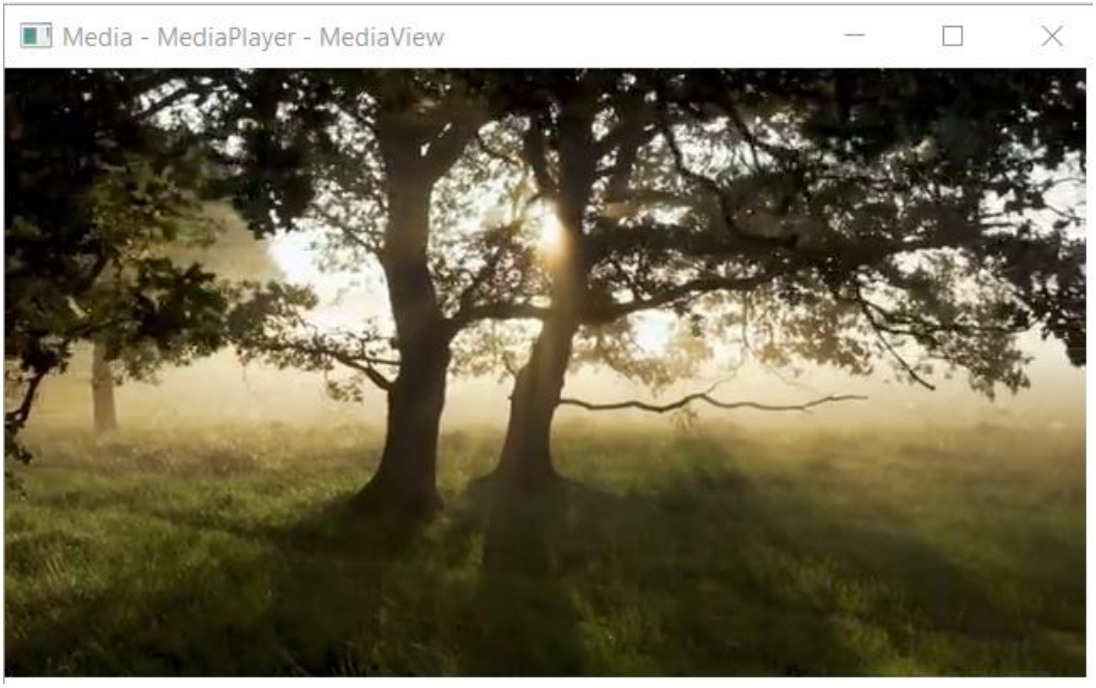
- currentCount: ReadOnlyIntegerProperty	Số chu kì đã hoàn thành phát lại.
- autoPlay: BooleanProperty	Chỉ định video hoặc audio tự động chạy hay không.
+ MediaPlayer(media: Media)	Tạo một MediaPlayer từ một đối tượng Media.
+ play(): void	Chạy video hoặc audio.
+ pause(): void	Tạm dừng video hoặc audio.
+ seek(): void	Đặt video hoặc audio muốn phát lại từ thời gian nào của video và audio.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

javafx.scene. media. MediaView	**Miêu tả**
- x: DoubleProperty	Tọa độ x hiện tại của MediaView.
- y: DoubleProperty	Tọa độ y hiện tại của MediaView.
- mediaPlayer: ObjectProperty	Một mediaPlayer để điều khiển video và audio được hiển thị.
- fitWidth: DoubleProperty	Chiều rộng của khung xem, video sẽ tự động căn chỉnh theo khung đó.
- fitHeight: DoubleProperty	Chiều cao của khung xem, video sẽ tự động căn chỉnh theo khung đó.
+ MediaView()	Tạo một MediaView trống.
+ MediaView(mediaPlayer: MediaPlayer)	Tạo một MediaView với MediaPlayer được chỉ định.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

5.5.2 Chương trình minh họa các lớp Media, MediaPlayer, MediaView

```
3  import java.io.File;
4  import javafx.application.Application;
5  import javafx.scene.Scene;
6  import javafx.scene.layout.Pane;
7  import javafx.scene.media.Media;
8  import javafx.scene.media.MediaPlayer;
9  import javafx.scene.media.MediaView;
10 import javafx.stage.Stage;
11
12 public class Example extends Application {
13
14     @Override
15     public void start(Stage stage) {
16         Media media = new Media(new File("videoExample.mp4").toURI().
17                                                             toString());
18         MediaPlayer mediaPlayer = new MediaPlayer(media);
19         MediaView mediaView = new MediaView(mediaPlayer);
20         mediaPlayer.play();
21         Pane root = new Pane(mediaView);
22         Scene scene = new Scene(root, 650, 380);
23         stage.setScene(scene);
24         stage.setTitle("Media - MediaPlayer - MediaView");
25         stage.show();
26     }
27
28     public static void main(String[] args) {
29         launch(args);
30     }
31 }
```

Hình 60: Chương trình minh họa lớp Media, MediaPlayer, MediaView



Hình 61: Giao diện minh họa lớp Media, MediaPlayer, MediaView

5.6 Lớp Text

5.6.1 Tổng quan về lớp Text

Lớp Text định nghĩa một node để hiển thị một chuỗi tại điểm bắt đầu (x, y). Một chuỗi có thể được hiển thị trong nhiều dòng cách nhau bởi \n. Các thuộc tính và phương thức của lớp Text được thể hiện trong bảng dưới đây.

javafx.scene. text.Text	Miêu tả
- text: StringProperty	Nội dung văn bản sẽ được hiển thị.
- x: DoubleProperty	Xác định tọa độ x bắt đầu của văn bản (mặc định: 0).
- y: DoubleProperty	Xác định tọa độ y bắt đầu của văn bản (mặc định: 0).
- font: ObjectProperty<Font>	Định nghĩa phông chữ cho văn bản.
- strikethrough: BooleanProperty	Văn bản có được gạch ngang không (mặc định: false).
- underline: BooleanProperty	Văn bản có được gạch chân bên dưới không (mặc định: false).
+ Text()	Tạo một Text trống.
+ Text(text: String)	Tạo một Text với nội dung văn bản được chỉ định.
+ Text(x: double, y: double, text: String)	Tạo một Text với tọa độ bắt đầu (x, y) và nội dung văn bản cụ thể.
+ Các phương thức getter và setter cho các thuộc tính. + ...	

5.6.2 Chương trình minh họa lớp Text

Hình 62: Giao diện minh họa lớp Text

```java
import javafx.application.Application;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.scene.layout.Pane;
import javafx.scene.text.Font;
import javafx.scene.text.Text;
import javafx.stage.Stage;

public class TextExample extends Application{
    @Override
    public void start(Stage stage) {
        Text text = new Text(50, 50, "Đỗ Hùng Anh");
        text.setUnderline(true);
        text.setStrikethrough(true);
        text.setFont(Font.font(50));
        Pane root = new Pane(text);
        Scene scene = new Scene(root, 500, 100);
        stage.setScene(scene);
        stage.setTitle("Text");
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

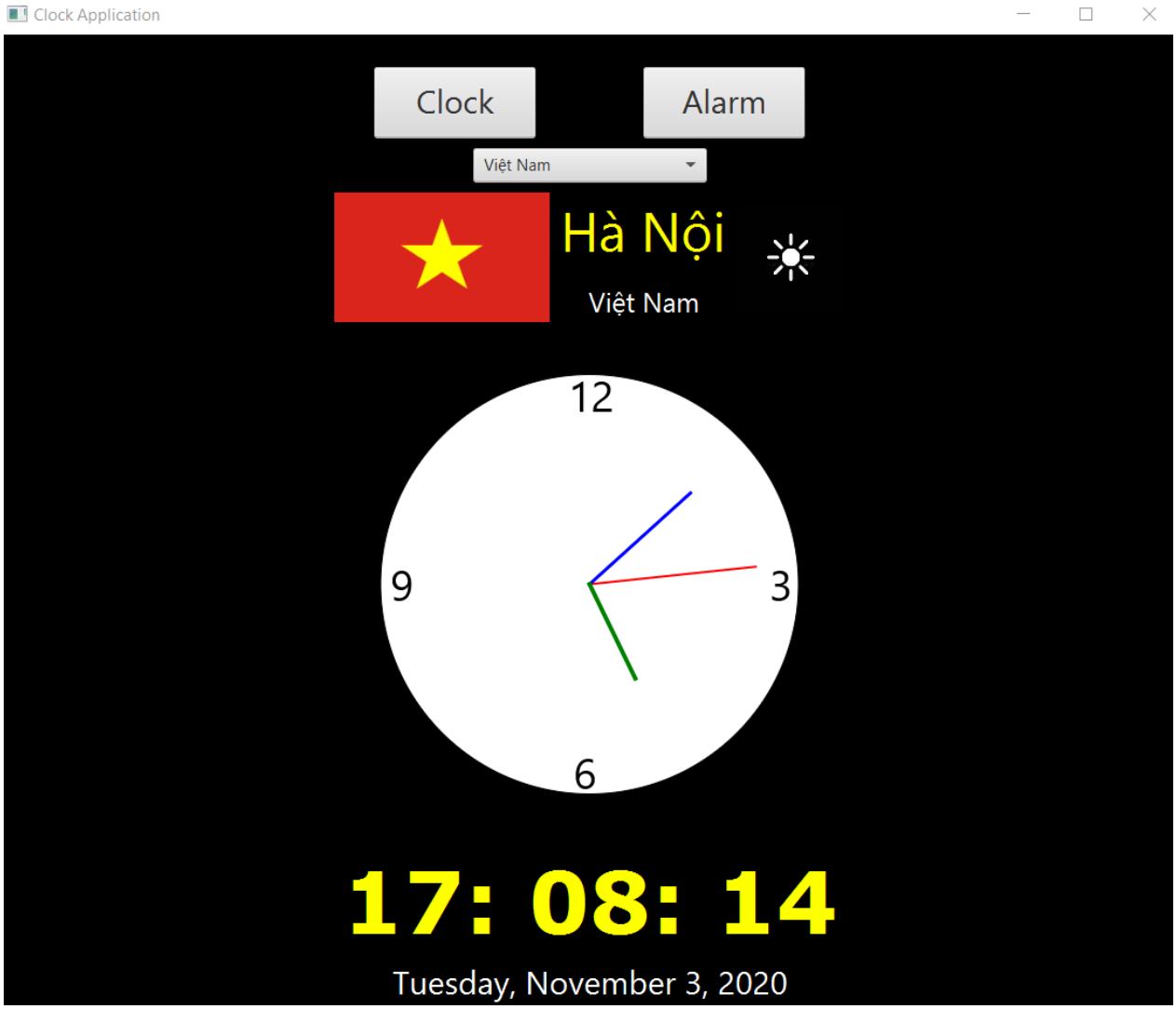
Hình 63: Chương trình minh họa lớp Text

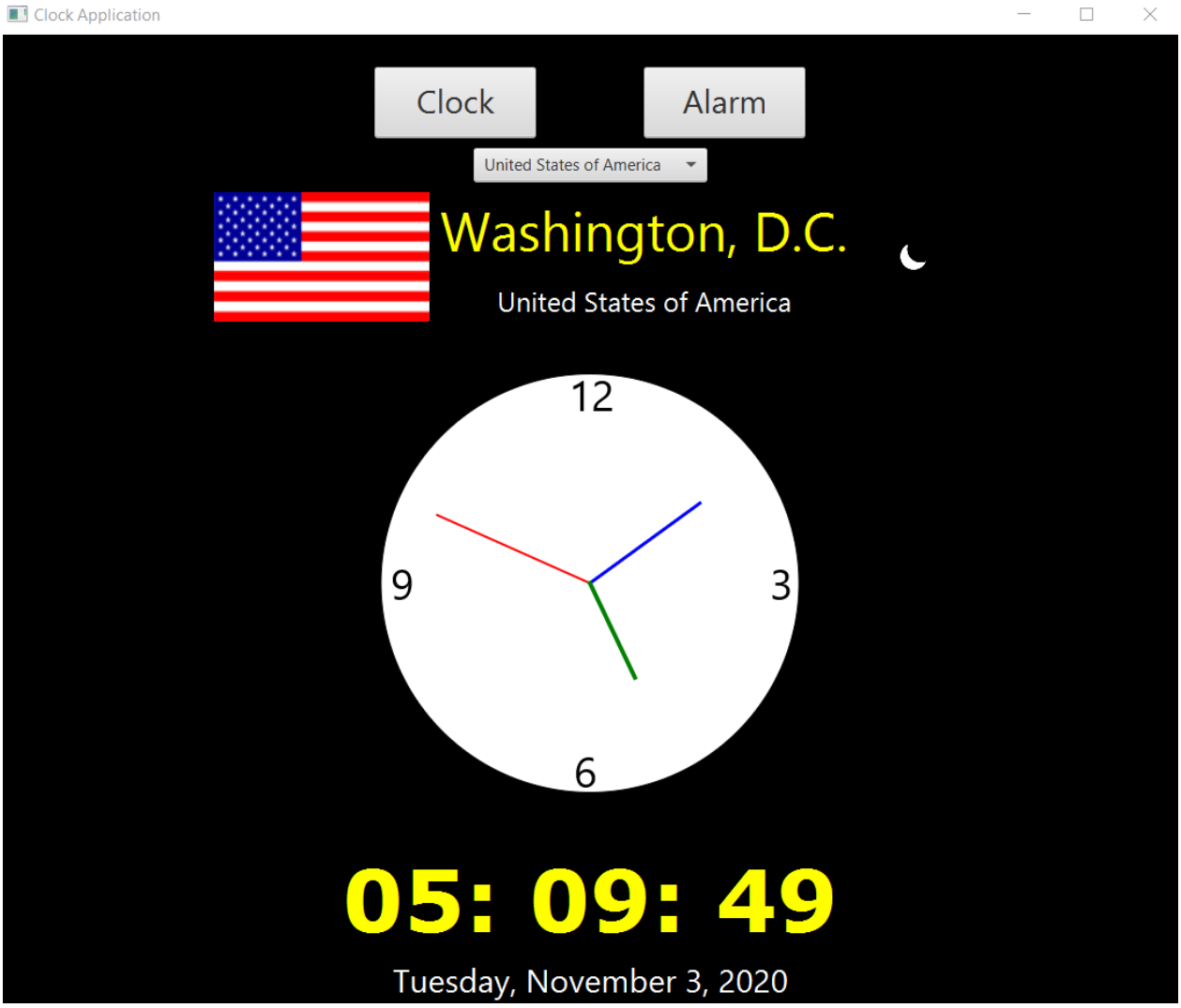
6. DỰ ÁN MINH HỌA SỬ DỤNG JAVAFX

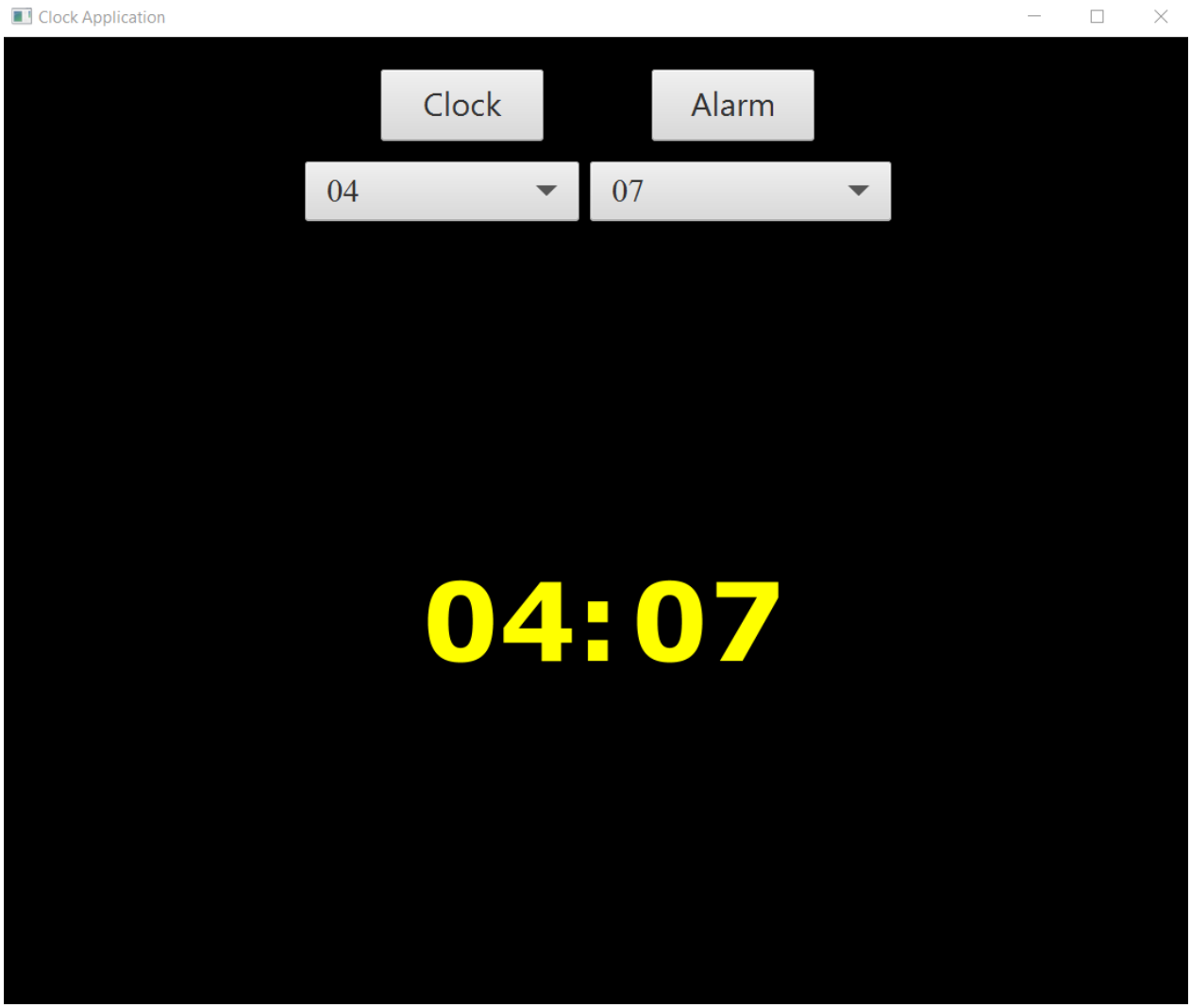
Các kiến thức trong này đều là những kiến thức cơ bản về JavaFX. Tuy nhiên vẫn đủ để chúng ta vẫn có thể áp dụng để tạo một dự án nhỏ. Sau đây là dự án viết một ứng dụng đồng hồ có hai chức năng là xem giờ của một số quốc gia và đặt báo thức. Các kiến thức của JavaFX được vận dụng trong dự án bao gồm:

- Các hình dạng 2D.
- Các UI Control: Label, Button, ComboBox.
- Các ngăn bố cục: BorderPane, HBox, Vbox, Pane.
- Các lớp Image, ImageView, Media, MediaPlayer, MediaView, Color, Text, Font.
- Một số kiến thức khác như: JavaFX với CSS, Lập trình hướng sự kiện, vào ra file.

Sau đây là một số hình ảnh minh họa về dự án.




Clock Application
Clock
Alarm
United States of America
Washington, D.C.
United States of America
12
3
6
9
05: 09: 49
Tuesday, November 3, 2020


Clock Application
Clock
Alarm
04
07
04:07

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Y. D. Liang, “Introduction to Java Programming and Data Structures, Comprehensive Version 11th Edition,” 2018.

[2] https://o7planning.org/vi/11009/javafx

[3] https://www.javatpoint.com/javafx-tutorial

[4] https://www.geeksforgeeks.org