PRÁCTICA 6. DIAGRAMAS EN JAVAFX 8

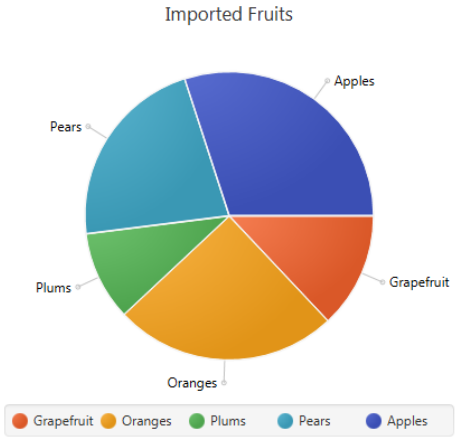
Interfaces Persona Computador

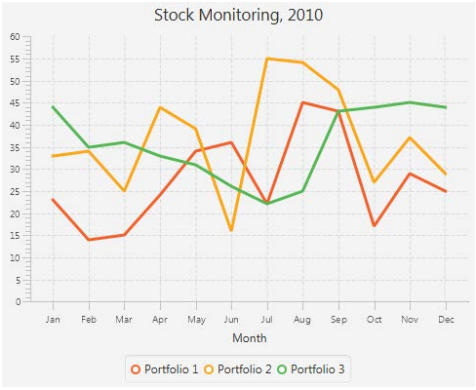
Depto. Sistemas Informáticos y Computación

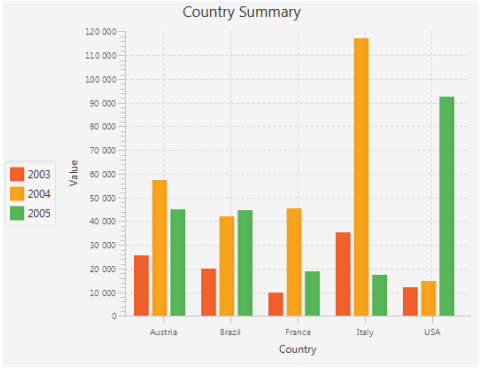
UPV

Índice

- Diagramas en JavaFX 8
  - Diagrama de tarta
  - Diagrama de líneas
  - Diagrama de áreas
  - Diagrama de burbujas
  - Diagrama de puntos
  - Diagrama de barras
  - Operaciones con diagramas
- CSS en los diagramas
- Ejemplo







Introducción

- Los diagramas se pueden programar por código o utilizando la herramienta Scene Builder
- Se recomienda utilizar el Scene Builder
- Todos los diagramas visualizan datos 2D, excepto el primero, el diagrama de tarta

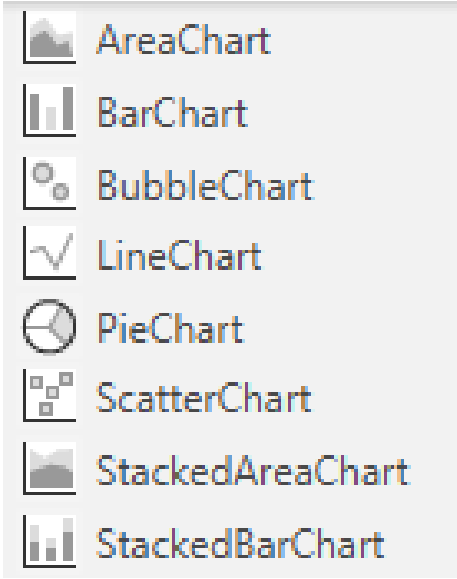


Diagrama de tarta

- Visualiza datos como un círculo dividido en trozos que representan un porcentaje correspondiente a un valor

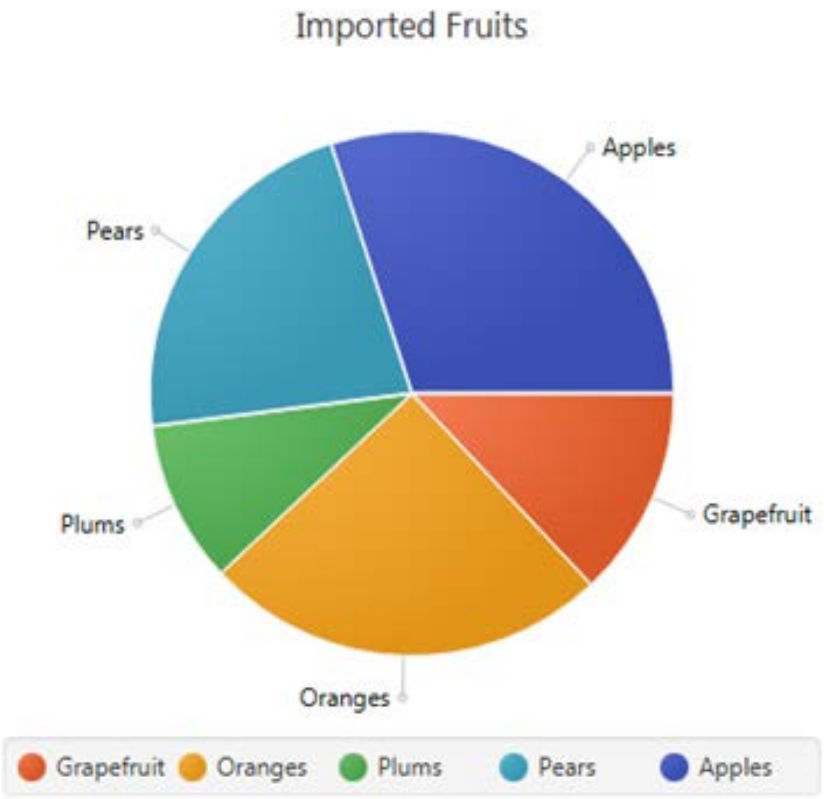


Diagrama de tarta

- Para visualizar el diagrama:
  - Crear un *PieChart*
  - Crear una lista observable para guardar los datos del diagrama
  - Los datos son del tipo *PieChart.Data* y cada uno contiene un *String* y el valor numérico asociado a ese *String*

```
PieChart chart = new PieChart();
ObservableList<PieChart.Data> pieChartData = FXCollections.observableArrayList(
          new PieChart.Data("Grapefruit", 13),
          new PieChart.Data("Oranges", 25),
          new PieChart.Data("Plums", 10),
          new PieChart.Data("Pears", 22),
          new PieChart.Data("Apples", 30)
);
chart.setData(pieChartData);
chart.setTitle("Imported Fruits");
```

Diagrama de tarta

- Recorrer los elementos de la lista observable asociada a un `PieChart` y sumar 1 a su valor actual:

```
PieChart chart = new PieChart();
ObservableList<PieChart.Data> pieChartData = FXCollections.observableArrayList(
          new PieChart.Data("Grapefruit", 13),
          new PieChart.Data("Oranges", 25),
          new PieChart.Data("Plums", 10),
          new PieChart.Data("Pears", 22),
          new PieChart.Data("Apples", 30)
);
chart.setData(pieChartData);
chart.setTitle("Imported Fruits");

for (PieChart.Data item : pieChartData) {
          String name = item.getName(); // "Grapefruit", "Oranges", etc.
          int valorActual = item.getPieValue() ; // 13, 25, etc.
          item.setPieValue(valorActual + 1); // Incrementar en 1 el valor actual
          // También Podemos cambiar el nombre con item.setName(nuevonombre)

  }
```

Diagrama de líneas

- Representa una serie de puntos conectados por rectas
- Tiene dos ejes, los puntos y las rectas, una leyenda y, opcionalmente, un título
- Puede tener una o más series de datos

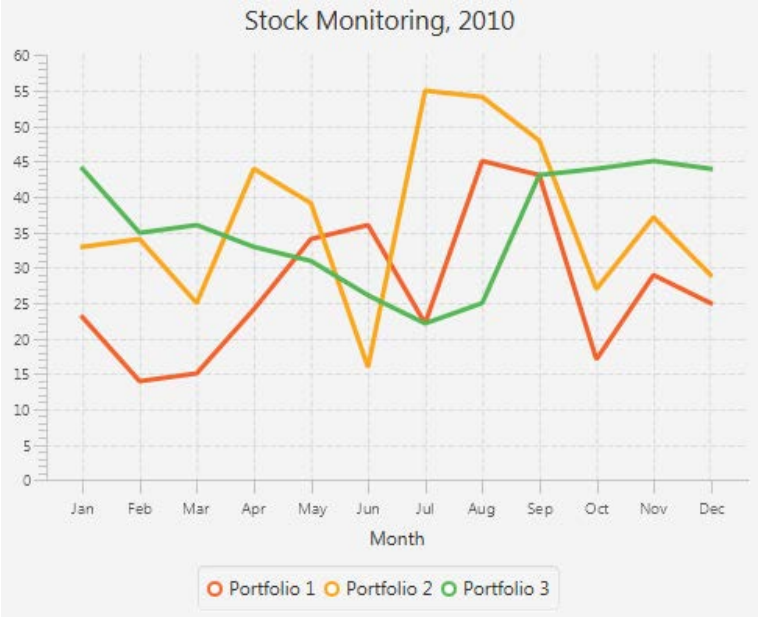


Diagrama de líneas

- Con una sola serie de datos:

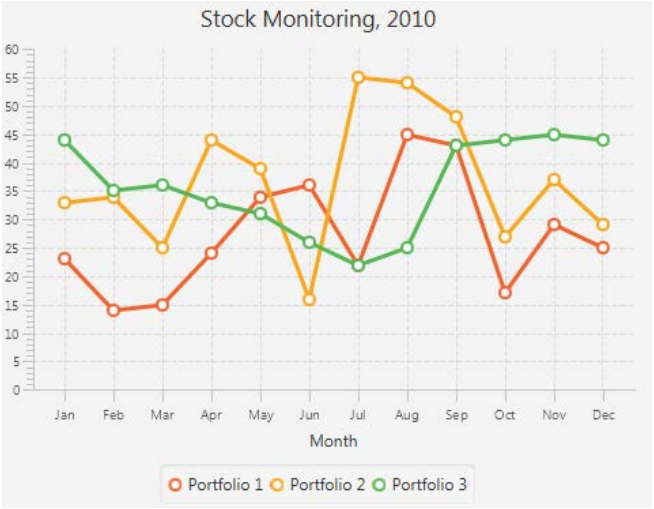
```
// Crear ejes
CategoryAxis xAxis = new CategoryAxis();
NumberAxis yAxis = new NumberAxis();
xAxis.setLabel("Month");

ObservableList<XYChart.Data <String, Number> > lineChartData =
        FXCollections.observableArrayList(
        new XYChart.Data("Jan", 23),
        new XYChart.Data("Feb", 14),
        ...
        new XYChart.Data("Nov", 29),
        new XYChart.Data("Dec", 25)
    );
XYChart.Series serie = new XYChart.Series(lineChartData); // Rellenar la serie con la
ObservableList creada anteriormente
serie.setName("My portfolio"); // Leyenda

LineChart<String, Number> lineChart = new LineChart<String, Number>(xAxis,yAxis);
lineChart.setTitle("Stock Monitoring, 2010");
lineChart.getData().add(serie);

Scene scene  = new Scene(lineChart,800,600);
```

XYChart.Series

- Recorrer los elementos de la lista observable asociada a una `XYChart.Series` y sumar 1 a su valor actual:

```
ObservableList<XYChart.Data <String, Number> > lineChartData =
        FXCollections.observableArrayList(
        new XYChart.Data("Jan", 23),
        new XYChart.Data("Feb", 14),
        ...
        new XYChart.Data("Nov", 29),
        new XYChart.Data("Dec", 25)
    );
XYChart.Series serie = new XYChart.Series(lineChartData); // Rellenar la serie con la ObservableList creada anteriormente

for (XYChart.Data<String, Number> item : serie.getData() ){ // Podemos recorrer tanto lineChartData como serie.getData() ya que ambas son la misma ObservableList
        String x = item.getXValue(); // “Jan", “Feb", etc.
        int valorActual = item.getYValue().intValue() ; // 23, 14, etc.
        item.setYValue(valorActual + 1);
}
```

Diagrama de líneas



- Con tres series de datos:

```
// serie1 definida en las transparencias anteriores

// Constructor sin indicar la ObservableList
XYChart.Series serie2 = new XYChart.Series();
serie2.setName("Portfolio 2"); // Leyenda
// Rellenar la ObservableList interna de XYChart.Series
     elemento a elemento
serie2.getData().add(new XYChart.Data(("Jan", 33));
...
serie2.getData().add(new XYChart.Data("Dec", 25));

XYChart.Series serie3 = new XYChart.Series();
serie3.setName("Portfolio 3"); // Leyenda
serie3.getData().add(new XYChart.Data(("Jan", 44));
...
series3.getData().add(new XYChart.Data("Dec", 44));

Scene scene  = new Scene(lineChart,800,600);
lineChart.getData().addAll(serie1, serie2, serie3);
```

Diagrama de líneas

- Opciones:
  - Poner el eje X en la parte superior

```
xAxis.setSide(Side.TOP);
```

  - Eliminar las marcas de los puntos de la gráfica

```
lineChart.setCreateSymbols(false);
```

  - Utilizar números en el eje X

```
NumberAxis xAxis = new NumberAxis();
NumberAxis yAxis = new NumberAxis();
// Crear el diagrama
LineChart<Number, Number> lineChart =
       new LineChart<Number, Number>(xAxis,yAxis);

// Crear la serie
XYChart.Series series = new XYChart.Series();
// Rellenar la serie con un nuevo elemento
series.getData().add(new XYChart.Data(1, 23));
...
```

Diagrama de áreas

- Similar al diagrama de líneas pero con el área bajo las líneas rellenada
- Permiten también una o varias series de datos

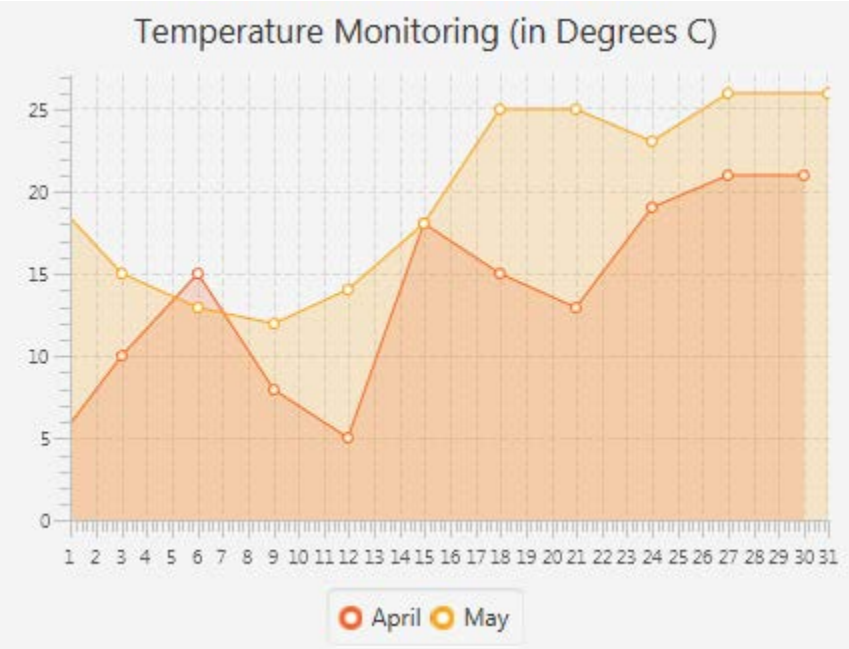
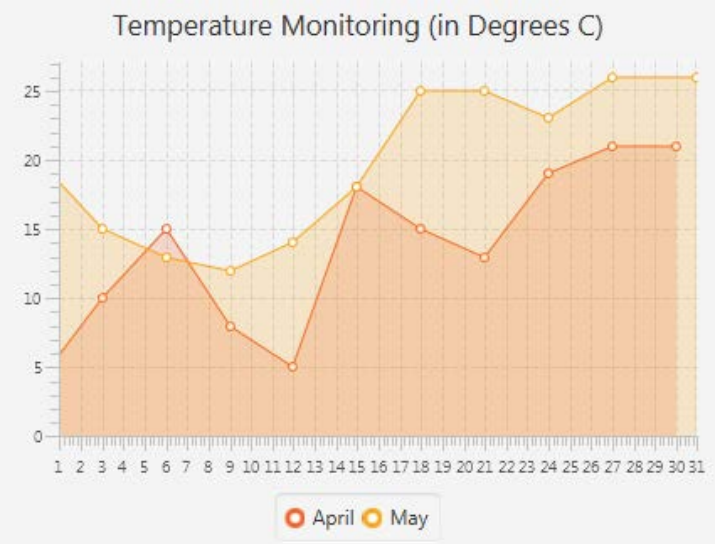


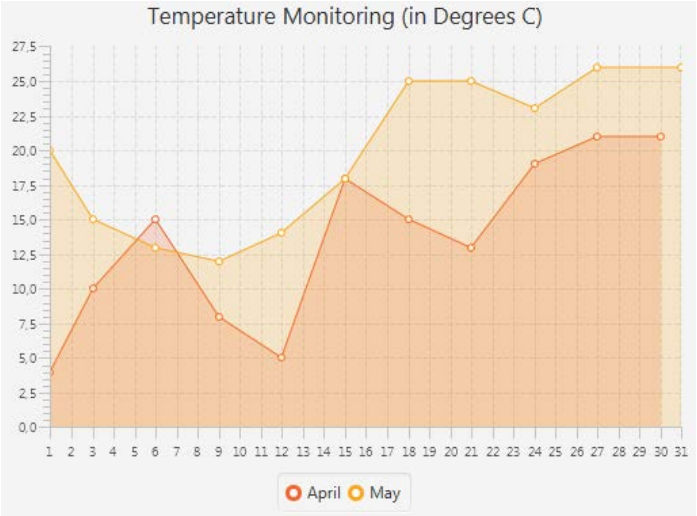
Diagrama de áreas



- Se crea como el diagrama de líneas

```
stage.setTitle("Area Chart Sample");
NumberAxis xAxis = new NumberAxis(1, 31, 1);
NumberAxis yAxis = new NumberAxis();
AreaChart<Number, Number> ac =
    new AreaChart<>(xAxis,yAxis);
ac.setTitle("Temperature Monitoring (in Degrees C)");

XYChart.Series seriesApril= new XYChart.Series();
seriesApril.setName("April"); // Leyenda
seriesApril.getData().add(new XYChart.Data(1, 4));
...
seriesApril.getData().add(new XYChart.Data(30, 21));

XYChart.Series seriesMay = new XYChart.Series();
seriesMay.setName("May"); // Leyenda
seriesMay.getData().add(new XYChart.Data(1, 20));
...
seriesMay.getData().add(new XYChart.Data(31, 26));

ac.getData().addAll(seriesApril, seriesMay);
```

Diagrama de áreas



- Opciones
  - En la declaración del eje X

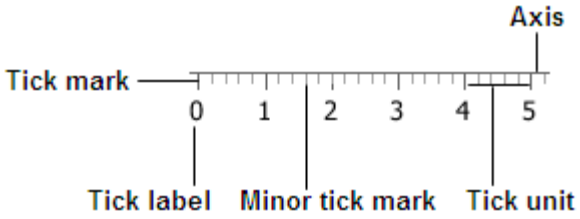
```
NumberAxis xAxis = new NumberAxis(1, 31, 1);
```

    se indican el mínimo (1), el máximo (31) y la distancia entre marcas (1)
  - También se puede hacer explícitamente

```
xAxis.setLowerBound(1);
xAxis.setUpperBound(31);
xAxis.setTickUnit(1);
```

  - Para eliminar las marcas pequeñas

```
xAxis.setMinorTickCount(0);
```



  - Para eliminar marcas y etiquetas, respectivamente:

```
xAxis.setTickMarkVisible(false);
xAxis.setTickLabelsVisible(false);
```

Diagrama de áreas apiladas

- Es un diagrama de áreas donde la segunda serie y sucesivas se visualizan acumulando los valores de las series anteriores
- Utiliza la clase *StackedAreaChart* en lugar de *AreaChart*

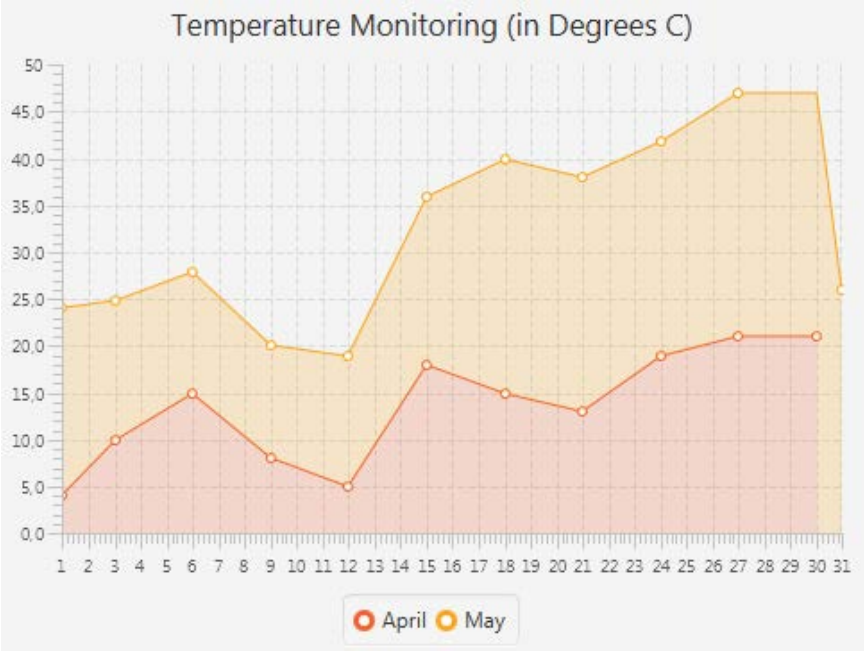
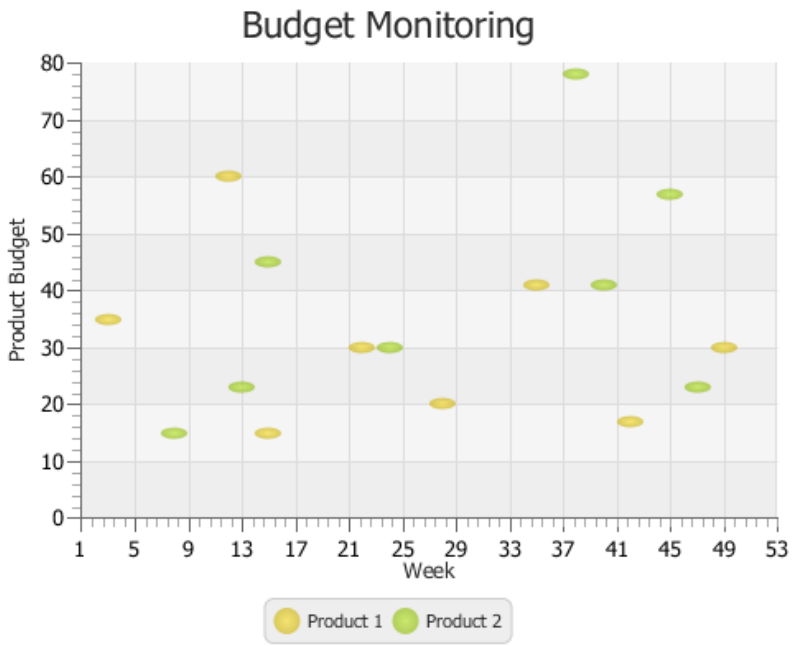
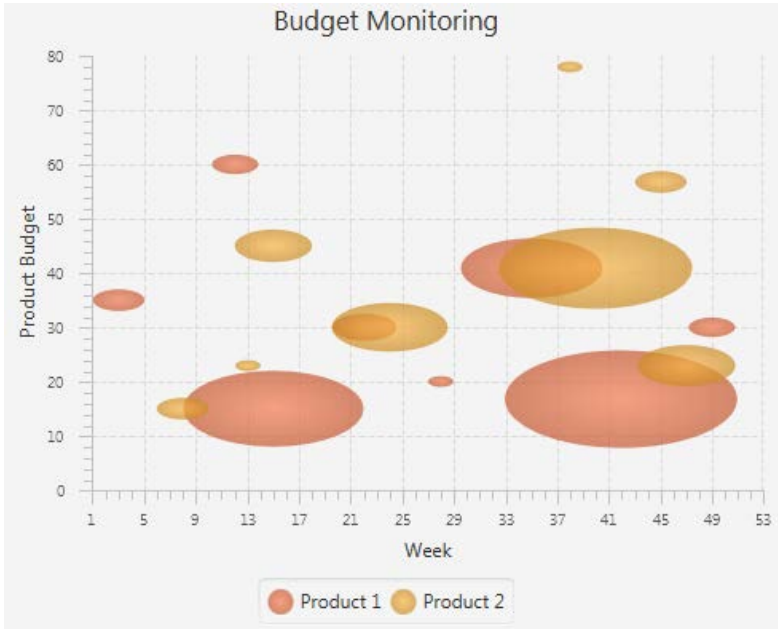


Diagrama de burbujas

- Diagrama bidimensional que dibuja burbujas para los puntos de una serie
- Las burbujas pueden tener un radio distinto



`XYChart.Data(x, y)`



`XYChart.Data(x, y, radio)`

Diagrama de burbujas

- El radio de cada burbuja se especifica como un parámetro más en la definición de los *XYChart.Data()*
- Debe ser de tipo Number

```
NumberAxis xAxis = new NumberAxis(1, 53, 4);
NumberAxis yAxis = new NumberAxis(0, 80, 10);
BubbleChart<Number, Number> blc = new BubbleChart<>(xAxis,yAxis);

XYChart.Series series1 = new XYChart.Series();
series1.setName("Product 1"); // Leyenda
series1.getData().add(new XYChart.Data(3, 35, 2));
...

XYChart.Series series2 = new XYChart.Series();
series2.setName("Product 2"); // Leyenda
series2.getData().add(new XYChart.Data(8, 15, 2));
...

blc.getData().addAll(series1, series2);
```

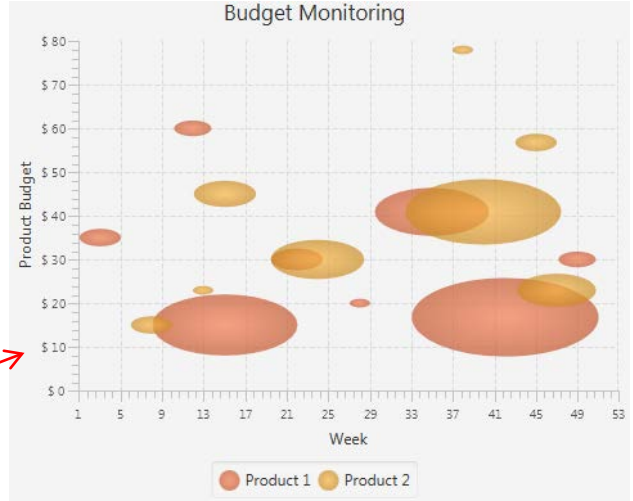
Radio de la burbuja

XYChart.Series - ExtraValue

- Acceder al radio de la burbuja e incrementarlo en 1:

```
XYChart.Series series1 = new XYChart.Series();
series1.setName("Product 1"); // Leyenda
series1.getData().add(new XYChart.Data(3, 35, 2));
...

for (XYChart.Data<Number, Number> item : series1.getData() ){
          int x = item.getXValue().intValue(); // 3, etc.
          int y = item.getYValue().intValue() ; // 35, etc.
          int radioActual = item.getExtraValue(); // 2, etc.
          item.setExtraValue(radioActual + 1);
}
```

Diagrama de burbujas



- Opciones:
  - Formatear las etiquetas de un eje

```
yAxis.setTickLabelFormatter(new
    NumberAxis.DefaultFormatter(yAxis,"$ ",null));
```

Prefijo Sufijo

  - Eliminar las líneas del fondo del diagrama

```
blc.setHorizontalGridLinesVisible(false);
blc.setVerticalGridLinesVisible(false);
```

  - Cambiar el color de las etiquetas de los ejes

```
xAxis.setTickLabelFill(Color.CHOCOLATE);
yAxis.setTickLabelFill(Color.CHOCOLATE);
```

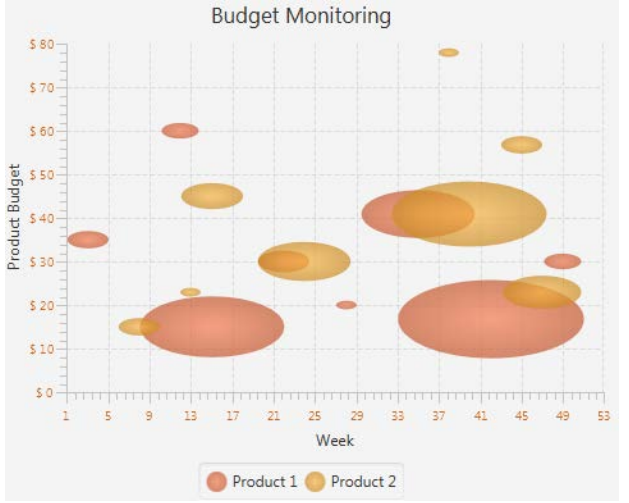


Diagrama de puntos

- Diagrama bidimensional formado por puntos definidos por un par de valores X e Y
- Se crean igual que el resto de diagramas bidimensionales

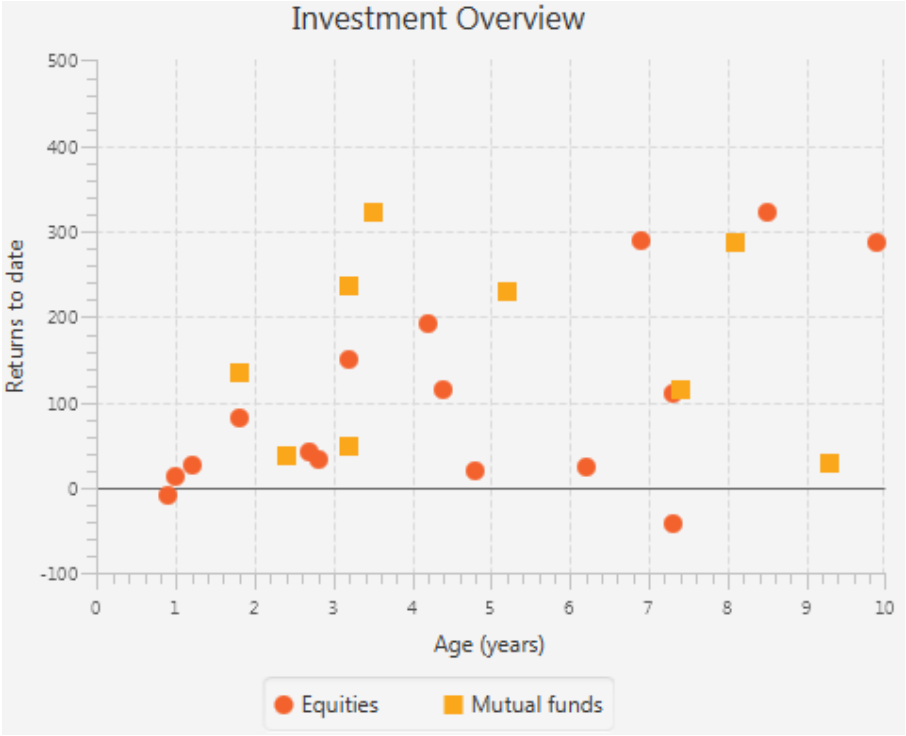
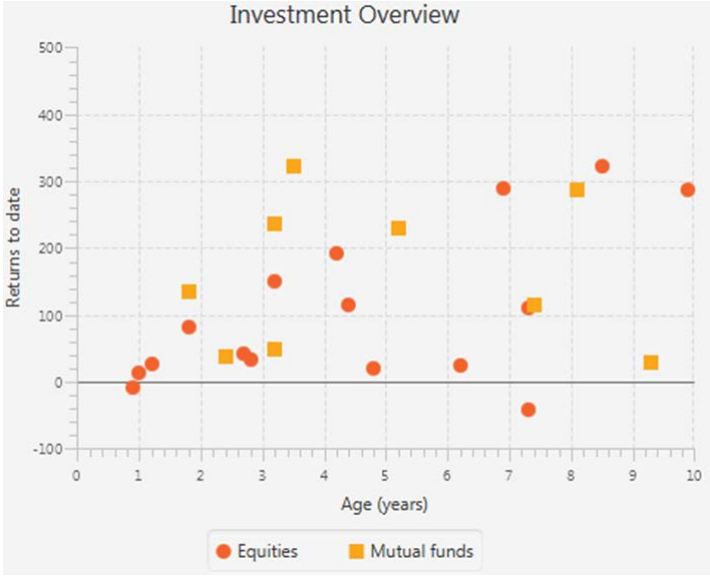


Diagrama de puntos



- Se crea igual que el resto de diagramas bidimesionales

```
NumberAxis xAxis = new NumberAxis(0, 10, 1);
NumberAxis yAxis = new NumberAxis(-100, 500, 100);
ScatterChart<Number, Number> sc = new
            ScatterChart<>(xAxis,yAxis);
xAxis.setLabel("Age (years)");
yAxis.setLabel("Returns to date");
sc.setTitle("Investment Overview");

XYChart.Series series1 = new XYChart.Series();
series1.setName("Equities"); // Leyenda
series1.getData().add(new XYChart.Data(4.2, 193.2));
...

XYChart.Series series2 = new XYChart.Series();
series2.setName("Mutual funds"); // Leyenda
series2.getData().add(new XYChart.Data(5.2, 229.2));
...

sc.getData().addAll(series1, series2);
```

Diagrama de barras

- Es un diagrama bidimensional donde los datos se representan como barras
- Soportan una o varias series

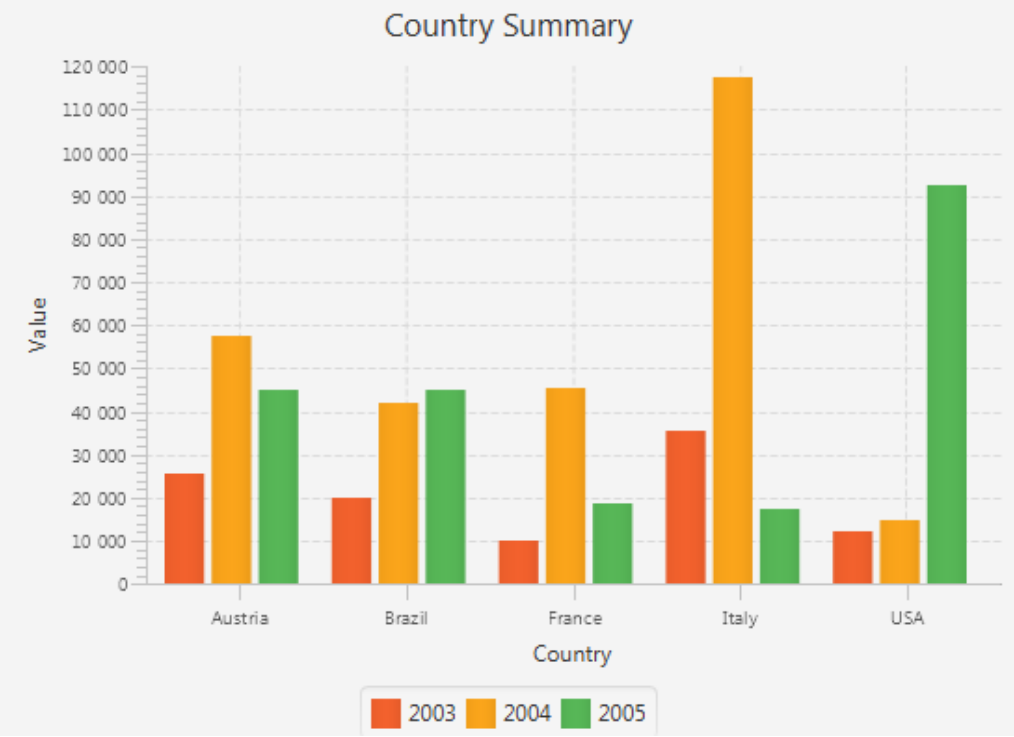
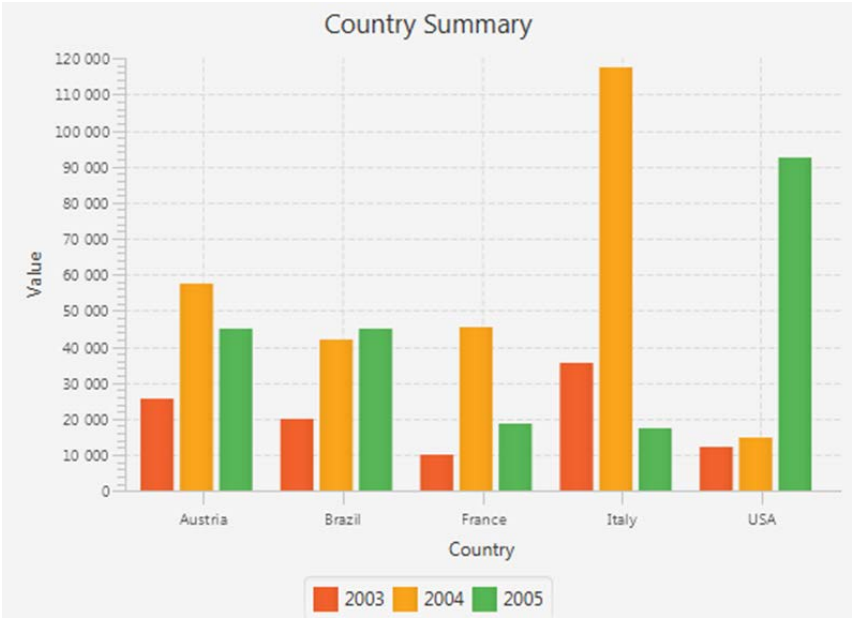


Diagrama de barras



- Código del ejemplo

```
CategoryAxis xAxis = new CategoryAxis();
NumberAxis yAxis = new NumberAxis();
BarChart<String, Number> barChart =
            new BarChart<>(xAxis,yAxis);
barChart.setTitle("Country Summary");
xAxis.setLabel("Country");
yAxis.setLabel("Value");

XYChart.Series series1 = new XYChart.Series();
series1.setName("2003"); // Leyenda
series1.getData().add(new XYChart.Data("Austria", 25601.34));
...
XYChart.Series series2 = new XYChart.Series();
series2.setName("2004"); // Leyenda
series2.getData().add(new XYChart.Data("Austria", 57401.85));
...
XYChart.Series series3 = new XYChart.Series();
series3.setName("2005"); // Leyenda
series3.getData().add(new XYChart.Data("Austria", 45000.65));
...
barChart.getData().addAll(series1, series2, series3);
```

Diagrama de barras

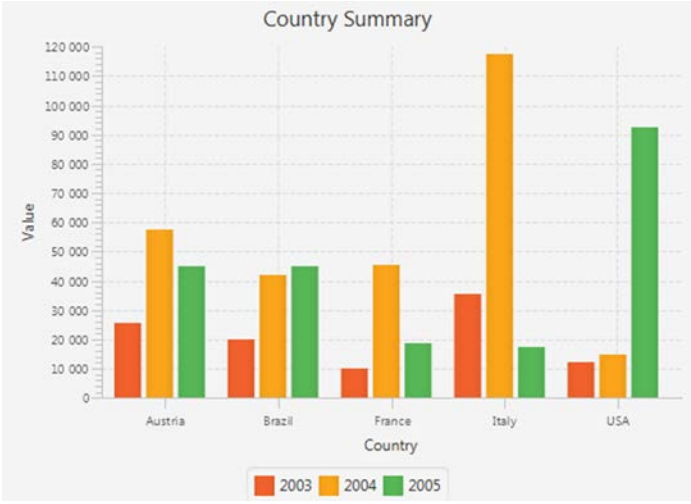
- Opciones:
  - Fijar separación entre barras

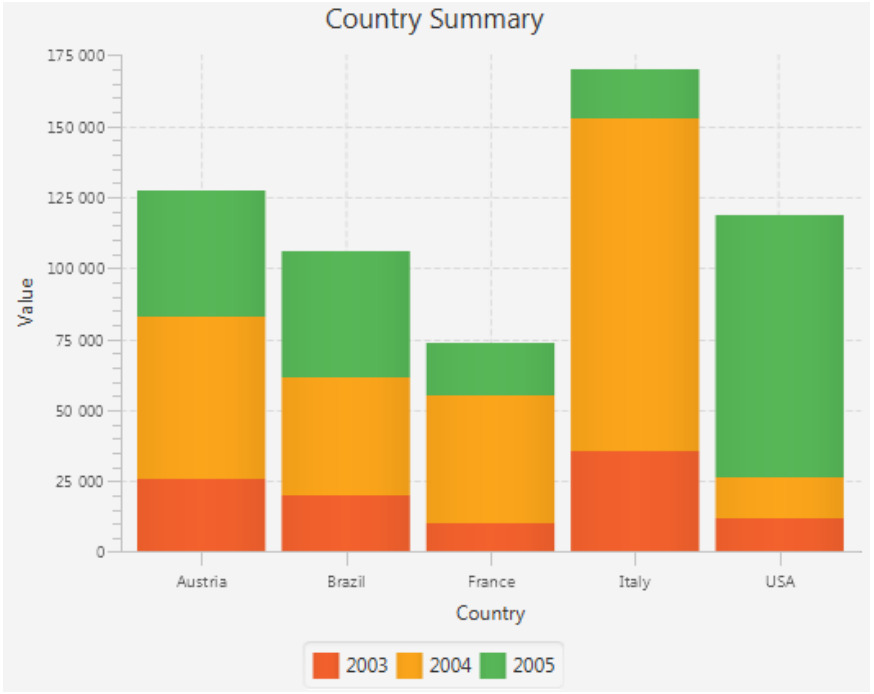
    ```
    barChart.setBarGap(3);
    ```

  - Fijar separación entre categorías

    ```
    barChart.setCategoryGap(20);
    ```

- Diagrama de barras apiladas:
  - En el eje vertical las áreas de las barras muestran valores acumulados
  - En el ejemplo: el valor de 125000 para Austria es el acumulado de 2003, 2004 y 2005
  - Utilizar *StackedBarChart*

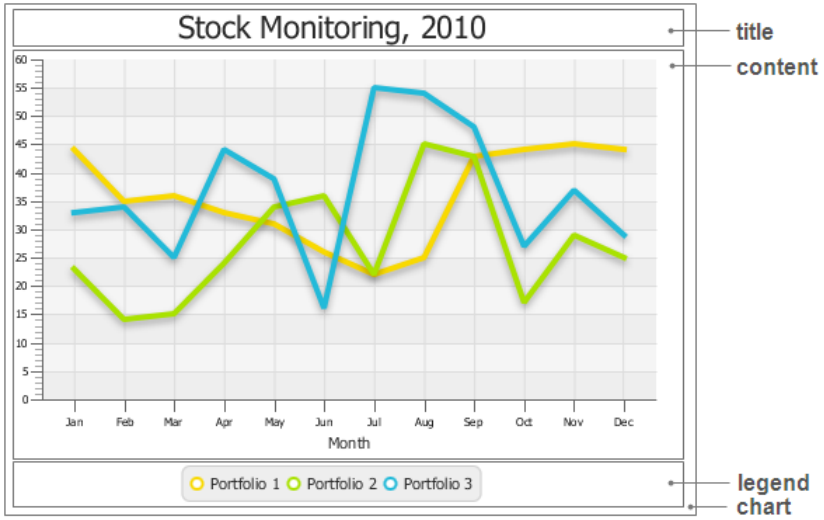




Diagramas en JavaFX

- Se recomienda crearlos desde Scene Builder
- En Scene Builder en los diagramas bidimensionales:
  - El eje X es siempre un *CategoryAxis*
  - El eje Y es un *NumberAxis*
  - Por lo tanto, los datos son *XYChart.Data(String, Number)*
  - Excepto para el *BubbleChart* y el *StackedAreaChart* donde los dos ejes son *NumberAxis*
  - Puedes editar el FXML a mano para cambiar la definición de las áreas y conseguir tener los dos ejes como *Number*.
- Ojo: Los **datos** que vayan a mostrarse, deben estar en **listas observables** y **cada lista observable** solo **puede enlazarse** a **un único** diagrama**.**
- Más información sobre diagramas, así como los ejemplos completos, en:
  - http://docs.oracle.com/javase/8/javafx/user-interface-tutorial/charts.htm

CSS en los diagramas



- Todos los diagramas tienen propiedades en común:
  - *.chart*
  - *.chart-content*
  - *.chart-title*
  - *.chart-legend*
- A cada propiedad se le pueden cambiar distintas características:
  - Márgenes: *-fx-padding*
  - Background (color o imagen): *-fx-background-color , -fx-background-image*
  - Fuente: *fx-font-size*
  - Color del texto: *fx-text-fill*
- Más información y ejemplos: https://docs.oracle.com/javafx/2/charts/css-styles.htm
- Fichero oficial de CSS Modena disponible aquí
- Fichero oficial de CSS Caspian disponible aquí

CSS en los diagramas: Colores

- Por defecto, los temas oficiales definen los 8 primeros colores de las series para todos los diagramas para el tema Modena (disponibles en el repositorio Github)

```
/* Chart Color Palette */
CHART_COLOR_1: #f3622d;
CHART_COLOR_2: #fba71b;
CHART_COLOR_3: #57b757;
CHART_COLOR_4: #41a9c9;
CHART_COLOR_5: #4258c9;
CHART_COLOR_6: #9a42c8;
CHART_COLOR_7: #c84164;
CHART_COLOR_8: #888888;
```

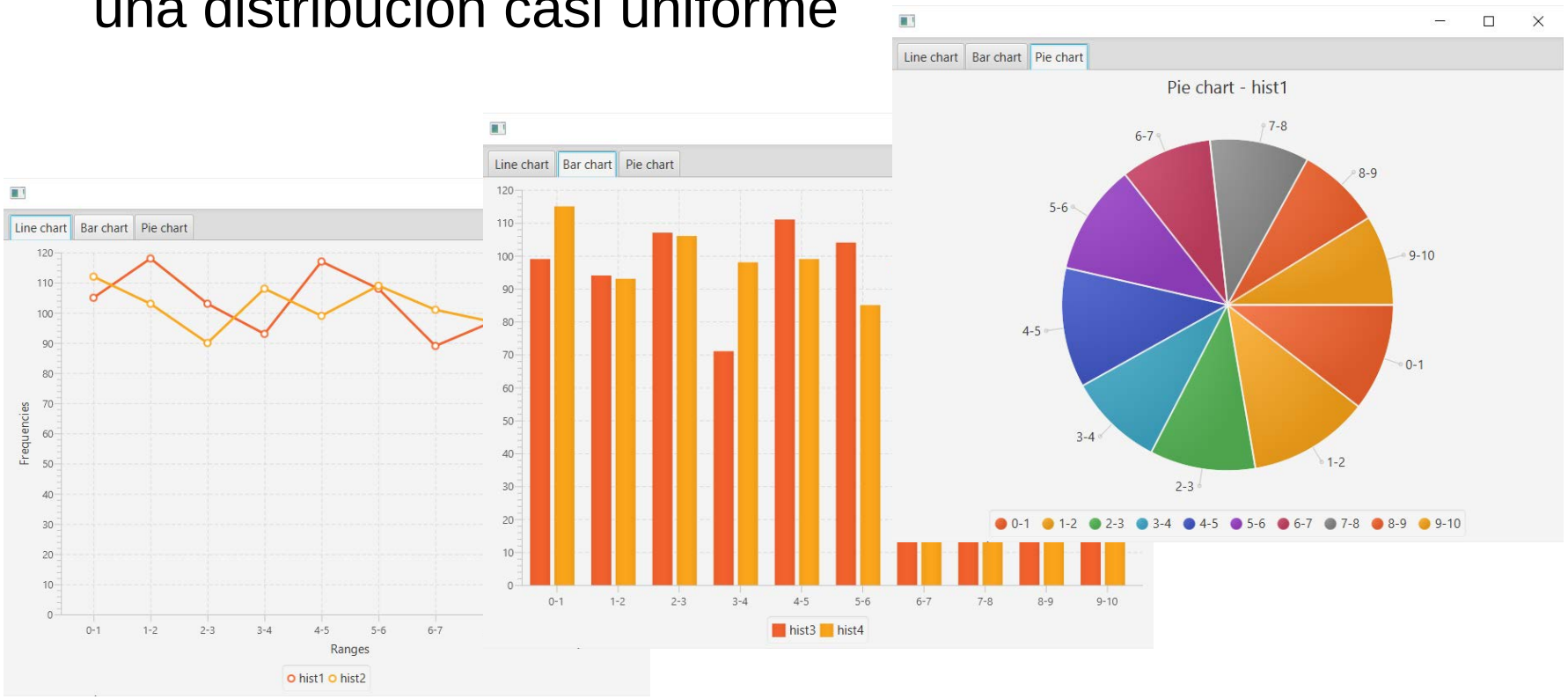
- En esa misma hoja de estilo, se indica el color para todos los diagramas disponibles.

```
.default-color0.chart-pie { -fx-pie-color: CHART_COLOR_1; }
.default-color0.chart-series-line  { -fx-stroke: CHART_COLOR_1; }
.default-color0.chart-series-area-line { -fx-stroke: CHART_COLOR_1; }
.default-color0.chart-series-area-fill { -fx-fill: CHART_COLOR_1_TRANS_20; }
.default-color0.chart-bubble { -fx-bubble-fill: CHART_COLOR_1_TRANS_70; }
.default-color0.chart-bar { -fx-bar-fill: CHART_COLOR_1; }
```

- Colores disponibles: https://docs.oracle.com/cd/E17802_01/javafx/javafx/1.3/docs/api/javafx.scene/doc-files/cssref.html#typecolor

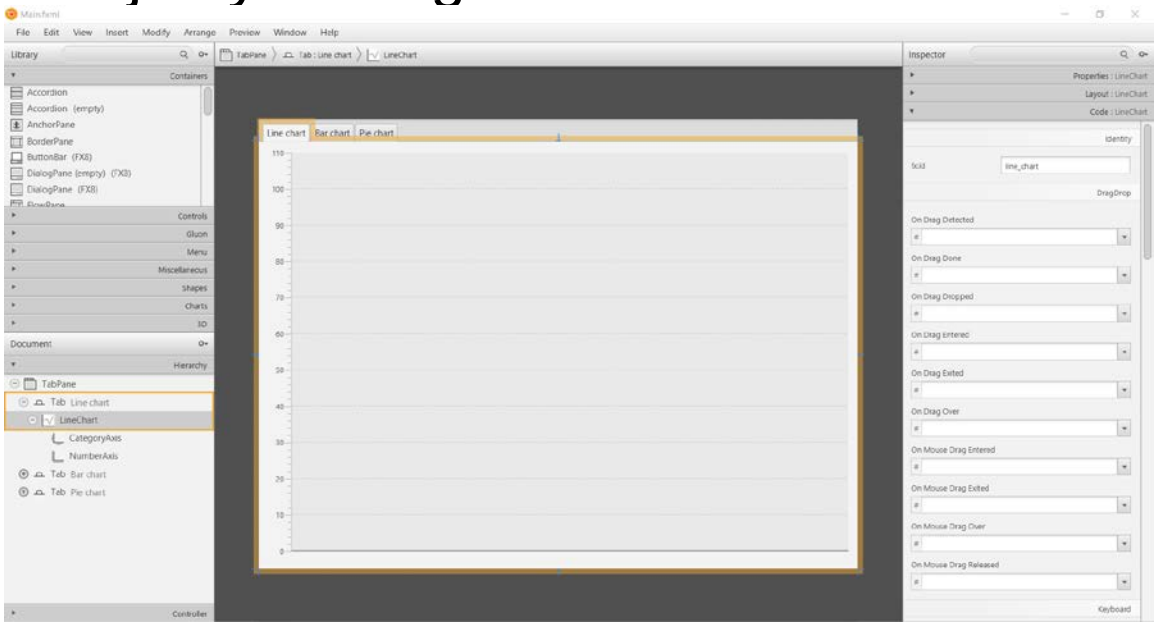
Ejemplo de diagrama

- Vamos a crear un diagrama con el histograma de un conjunto de números aleatorios
- Como los números son aleatorios el histograma revelará una distribución casi uniforme



Ejemplo de diagrama - LineChart

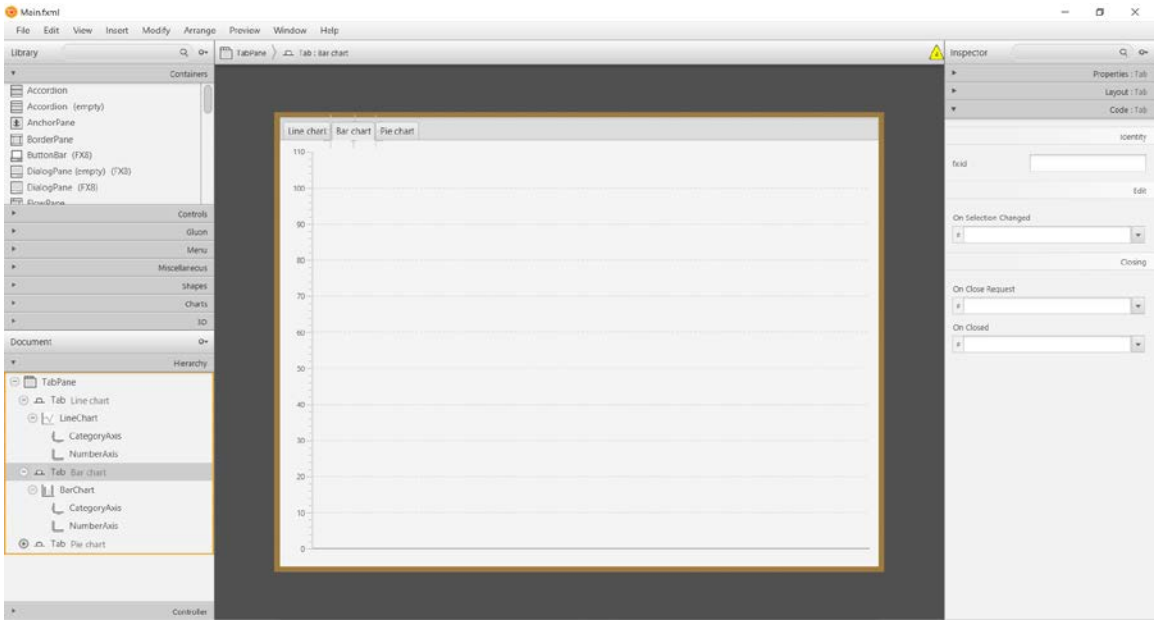
- Crear un TabPane y 3 Tabs
- Para crear el diagrama desde Scene Builder basta con elegirlo entre los *Charts* y arrastrarlo
- Asignar los *fx:id*'s a los ejes y al diagrama




```
@FXML
private LineChart<String,Number>
        lineChart;

@FXML
private CategoryAxis
lineChart_xAxis;

@FXML
private NumberAxis lineChart_yAxis;
```

Ejemplo de diagrama - BarChart

- Para crear el diagrama desde Scene Builder basta con elegirlo entre los *Charts* y arrastrarlo
- Asignar los *fx:id*'s a los ejes y al diagrama

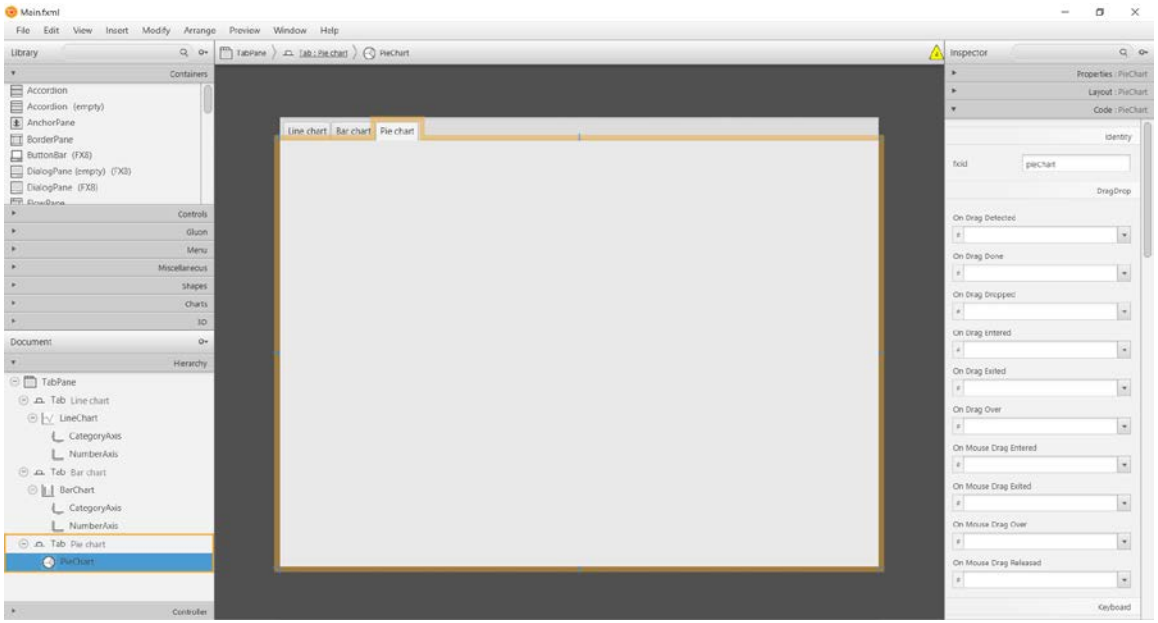



```
@FXML
private BarChart<String,Number>
        barChart;

@FXML
private CategoryAxis
barChart_xAxis;

@FXML
private NumberAxis barChart_yAxis;
```

Ejemplo de diagrama - PieChart

- Para crear el diagrama desde Scene Builder basta con elegirlo entre los *Charts* y arrastrarlo
- Asignar el *fx:id*'s al diagrama

```
@FXML
private PieChart pieChart;
```



Ejemplo – Generar histograma

- Generar los números aleatorios

```
public void initialize(URL url, ResourceBund
le rb) {

  int hist[] = generate_histogram(10);
  int hist2[] = generate_histogram(10);
  int hist3[] = generate_histogram(10);
  int hist4[] = generate_histogram(10);

...
```

```
public int[] generate_histogram(int lenght ){
    int hist[] = new int[lenght];

    // Generate histogram
    for (int j = 0; j < 1000; j++) {
        double value = Math.random() * lenght;
        for (int i = 0; i < hist.length; i++){
            if (i <= value && value < i+1) {
                hist[(int)i]++;
                break;
            }
        }
    }
    return hist;
}
```

Ejemplo – Generar histograma

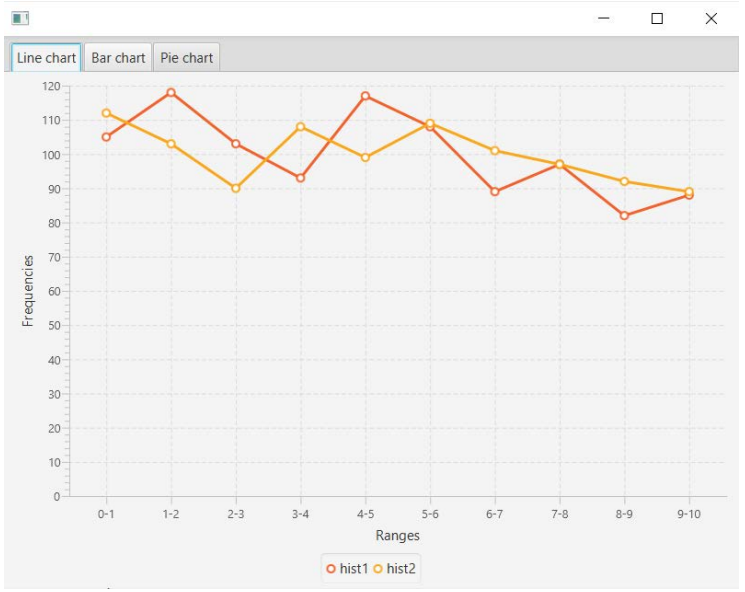
- Inicializar y rellenar las listas observables.

```
...

ObservableList<PieChart.Data> pie_chart_data = FXCollections.observableArrayList();
ObservableList<XYChart.Data<String,Number>> data = FXCollections.observableArrayList();
ObservableList<XYChart.Data<String,Number>> data2 = FXCollections.observableArrayList();
ObservableList<XYChart.Data<String,Number>> data3 = FXCollections.observableArrayList();
ObservableList<XYChart.Data<String,Number>> data4 = FXCollections.observableArrayList();

for (int i = 0; i < hist.length; i++)
{
      String aux = i + "-" + (i+1);
      data.add(new XYChart.Data<String,Number>(aux, hist[i]));
      data2.add(new XYChart.Data<String,Number>(aux, hist2[i]));
      data3.add(new XYChart.Data<String,Number>(aux, hist3[i]));
      data4.add(new XYChart.Data<String,Number>(aux, hist4[i]));
      pie_chart_data.add ( new PieChart.Data(aux, hist[i]) );
}

...
```

Ejemplo – LineChart

- Crear las `XYChart.Series` a partir de las `ObservableList`.
- Añadir las `XYChart.Series` al diagrama y cambiar el nombre de los ejes

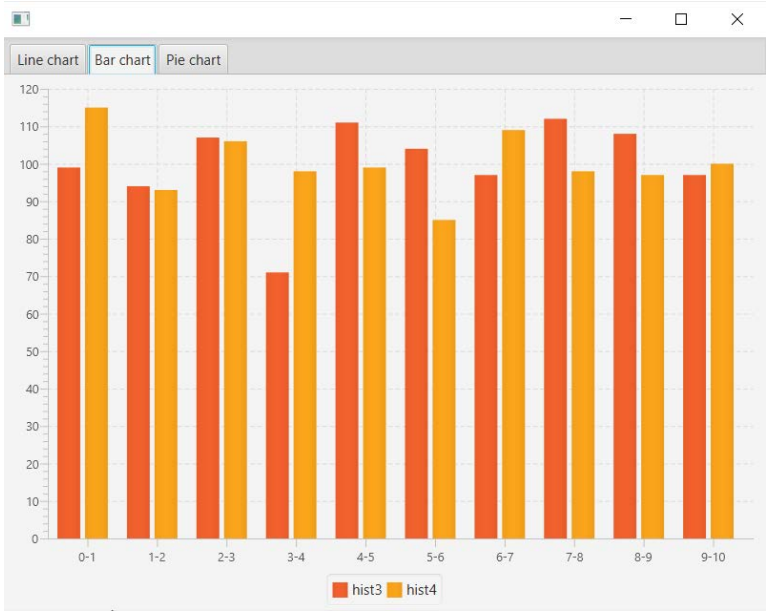
```
// XYChart.Series used in LineChart
XYChart.Series s1 = new XYChart.Series(data);
s1.setName("hist1");
XYChart.Series s2 = new XYChart.Series(data2);
s2.setName("hist2");

// Populate the LineChart
lineChart.getData().addAll(s1, s2);
// LineChart Axes names
lineChart_xAxis.setLabel("Ranges");
lineChart_yAxis.setLabel("Frequencies");
```



Ejemplo – BarChart

- Crear las `XYChart.Series` a partir de las `ObservableList`.
- Añadir las `XYChart.Series` al diagrama y cambiar el nombre de los ejes

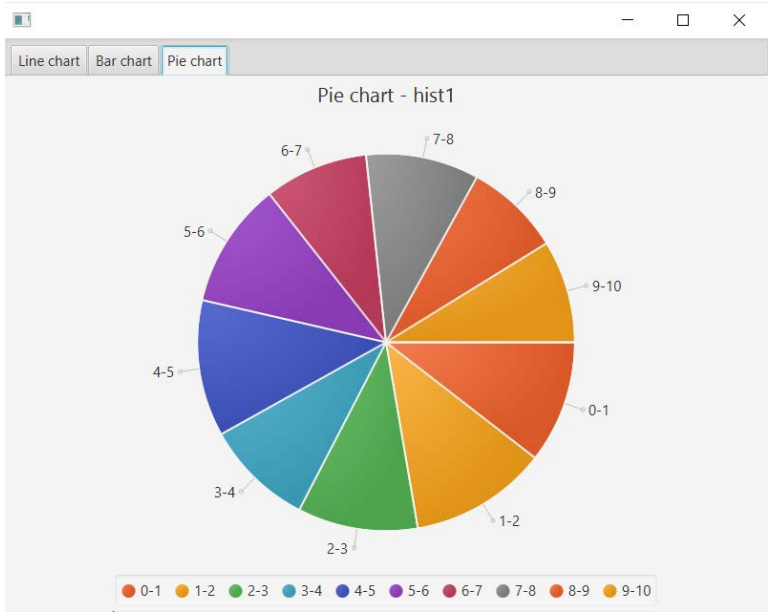
```
// XYChart.Series used in BarChart
XYChart.Series s3 = new XYChart.Series(data3);
s1.setName("hist3");
XYChart.Series s4 = new XYChart.Series(data4);
s2.setName("hist2");

// Populate the BarChart
barChart.getData().addAll(s3, s4);
// BarChart Axes names
barChart_xAxis.setLabel("Ranges");
barChart_yAxis.setLabel("Frequencies");
```



Ejemplo – PieChart

- Añadir la `ObservableList<PieChart.Data>` al `PieChart`
- Cambiar el título del gráfico

```
pieChart.setData(pie_chart_data);
pieChart.setTitle("Pie chart - hist1");
```



Bibliografía

- https://docs.oracle.com/javafx/2/charts/css-styles.htm
- http://docs.oracle.com/javase/8/javafx/user-interface-tutorial/charts.htm
- https://github.com/openjdk/jfx/blob/master/modules/javafx.controls/src/main/resources/com/sun/javafx/scene/control/skin/modena/modena.css
- https://github.com/openjdk/jfx/blob/master/modules/javafx.controls/src/main/resources/com/sun/javafx/scene/control/skin/caspian/caspian.css