# TEMA 7: Comunicación mediante Interfaces de Usuario

## Sumario

# Introducción

Imaginemos un programa que se encarga de borrar todos los ficheros con más de 10 años de antigüedad, previamente haciendo una copia de seguridad que sube la copia a un servicio en la nube.

Ese programa no necesita prácticamente interacción con el usuario, y si somos estrictos en el enunciado realmente no necesita ninguna.

El caso que se acaba de describir nos sirve para ver que la interacción con el usuario es una interfaz. Un programa puede funcionar perfectamente sin necesidad de tal interfaz.

Antes de que se hicieran comunes sistemas operativos como Windows, etc los programas interactuaban con el usuario mediante modo consola, esto es, mediante ordenes al ordenador con comandos por teclado. Hoy en día eso ya no es así y el uso de interfaces gráficas de usuario se han convertido en un componente importante en programación.

**Definición**: La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés graphical user interface), es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina

Java proporciona dos bibliotecas de clases para crear interfaces gráficas de usuario: AWT y Swing. También hablaremos de Java FX

# AWT y Swing

En el paquete estándar de Java, contamos con dos opciones para crear interfaces gráficas de usuario:

1. AWT -Abstract Window Toolkit.
2. Swing.

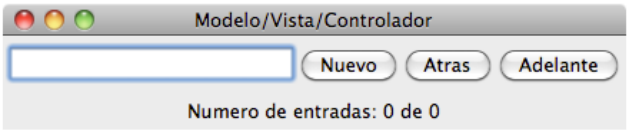
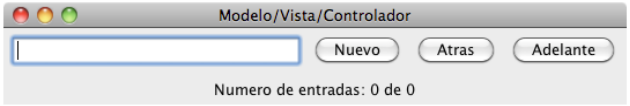
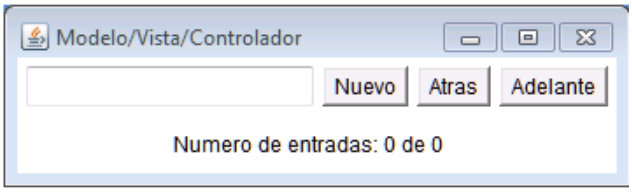
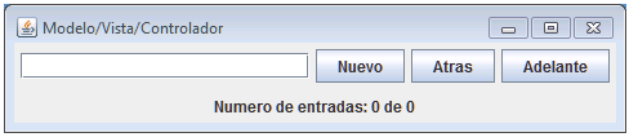
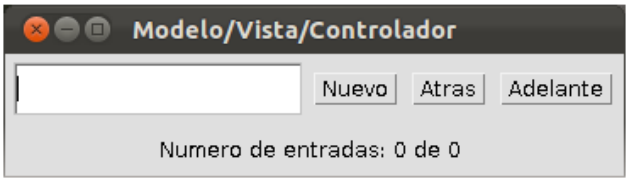
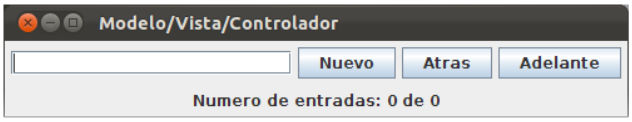
AWT es una biblioteca pesada -heavy weight-, mientras que Swing es una biblioteca ligera -light weight- de componentes.

La idea de pesada o ligera, en este caso, está relacionada con la dependencia de Java con el sistema operativo, para visualizar y gestionar los elementos de la interface gráfica de usuario.

En el caso de AWT, la creación, visualización y gestión de los elementos gráficos depende del SO. Es el propio SO quien dibuja y gestiona la interacción sobre los elementos.

En el caso de Swing, es Java quien visualiza y gestiona la interacción del usuario sobre los elementos de la interface gráfica.

Veamos una comparativa:

| AWT | Swing |
|---|---|
| En Mac OSX | |
|  |  |
| En Windows | |
|  |  |
| En Linux | |
|  |  |

Se puede observar que mediante AWT la apariencia de la aplicación recáe en el sistema operativo. Mientras que con Swing hay mayor parecido.

Por cada componente AWT existe un componente Swing equivalente, cuyo nombre empieza por J, que permite más funcionalidad siendo menos pesado. Por ejemplo, en ambas bibliotecas tenemos un clase para crear ventana Frame en el caso de AWT y JFrame en el caso de Swing. Fíjate que si es una clase del paquete Swing su nombre empieza por J.

Existen otras clases que son el paquete AWT pero se utilizan en Swing, por ejemplo, los eventos y escuchadores. Como no tienen representación gráfica, en Swing se reaprovechan los de AWT.

# Swing

Cuando se vio que era necesario mejorar las características que ofrecía AWT, distintas empresas empezaron a sacar sus controles propios para mejorar algunas de las características de AWT. Así, Netscape sacó una librería de clases llamada Internet Foundation Classes para usar con Java, y eso obligó a Sun (todavía no adquirida por Oracle) a reaccionar para adaptar el lenguaje a las nuevas necesidades.

Se desarrolló en colaboración con Netscape todo el conjunto de componentes Swing que se añadieron a la JFC.

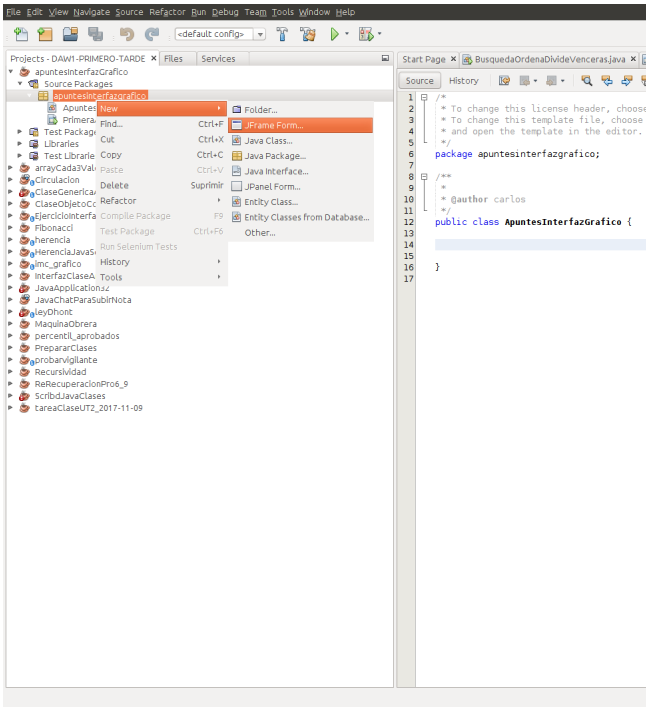
Swing es una librería de Java para la generación del GUI en aplicaciones.

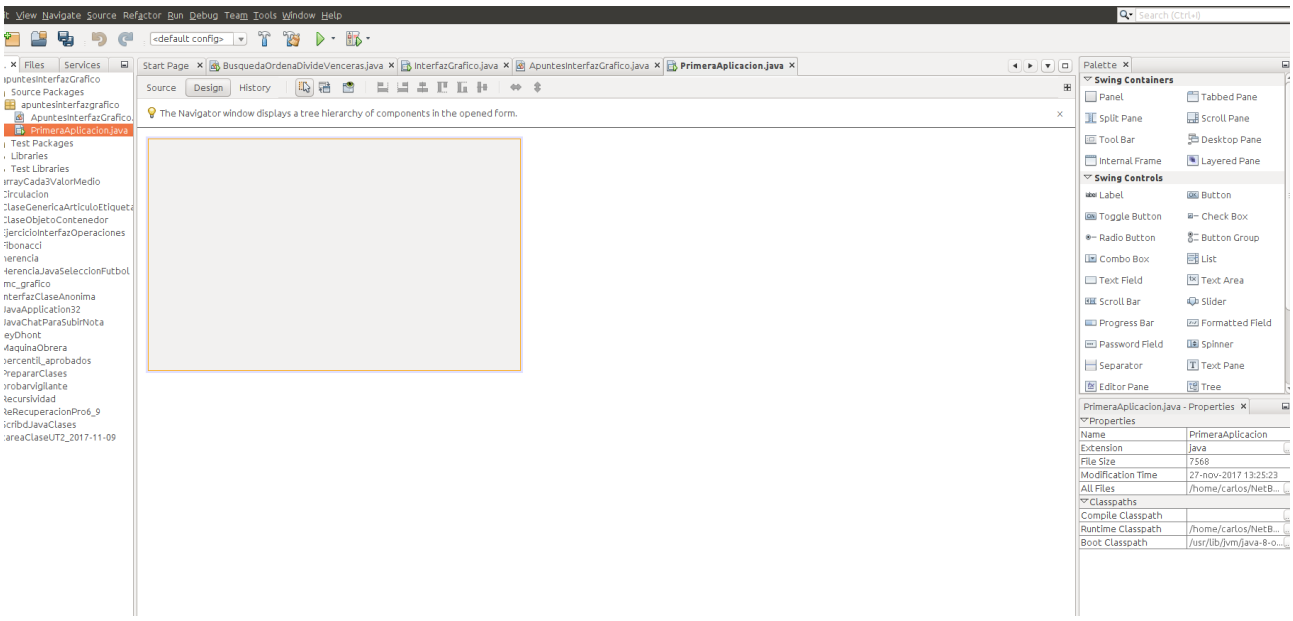
Swing se apoya sobre AWT y añade JComponents. La arquitectura de los componentes de Swing facilita la personalización de apariencia y comportamiento, si lo comparamos con los componentes AWT.

# Uso del IDE para crear Interfaces gráficos

Como una primera aproximación vamos a realizar una aplicación que se introduzca nombre y apellidos para obtener la composición de ambos:


Primero haremos  como hasta ahora: Crear un proyecto netbeans. Pero ahora haremos botón derecho sobre el paquete creado por el IDE → New-→ JFrameForm






Arrastrar controles Swing a nuestro Jframe: dos label donde escribiremos Nombre, Apellidos. Dos jtextfield para introducir esos datos. Un Jbutton calcular y un JtextArea

Una vez arrastrados y colocados donde así estimemos debemos ponerle un identificador significativo a los controles que vamos a manejar desde código: txtNombre, txtApellidos, btnCalcular, txaResultado respectivamente. Se ha elegido tomar las tres primeras consonantes más significativas de cada control:

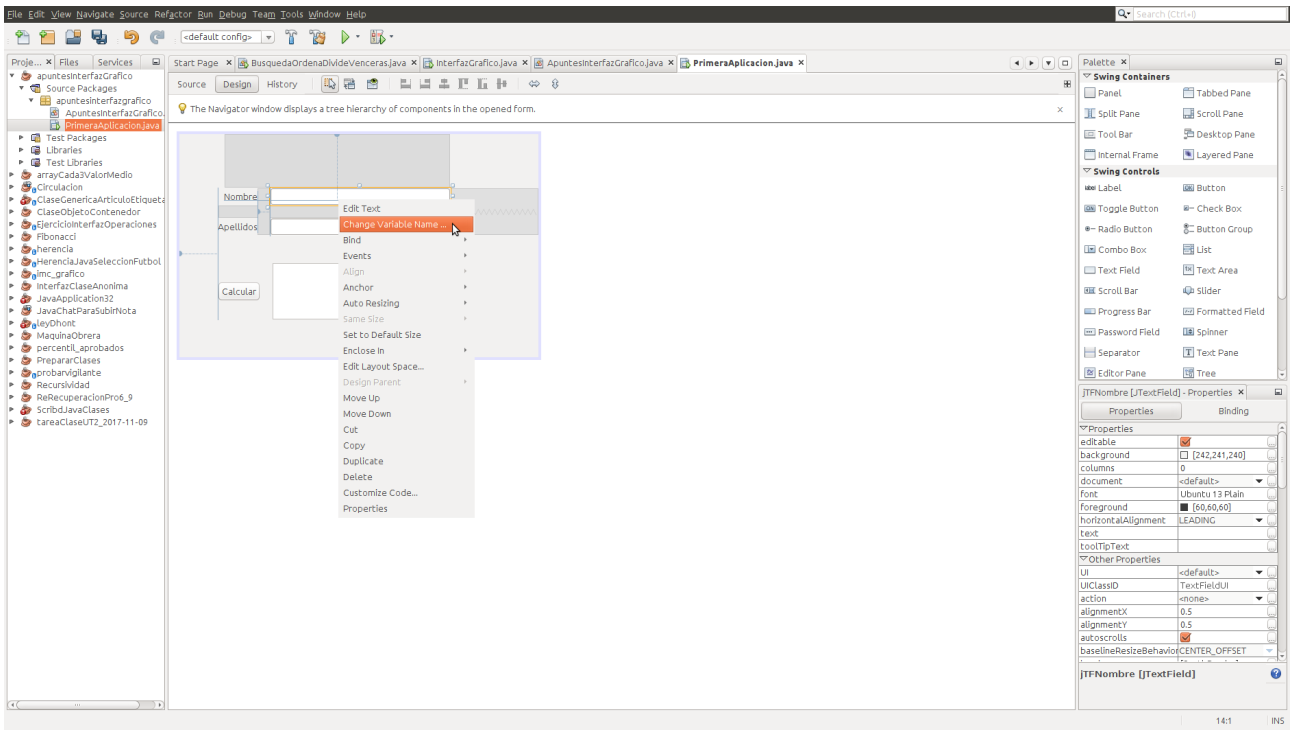
**txt → jTextField**

**btn → jButton**

**txa → jTextArea**

Observar que no se incluye como significativa la letra j al ser todos los controles Swing con esa letra al comienzo

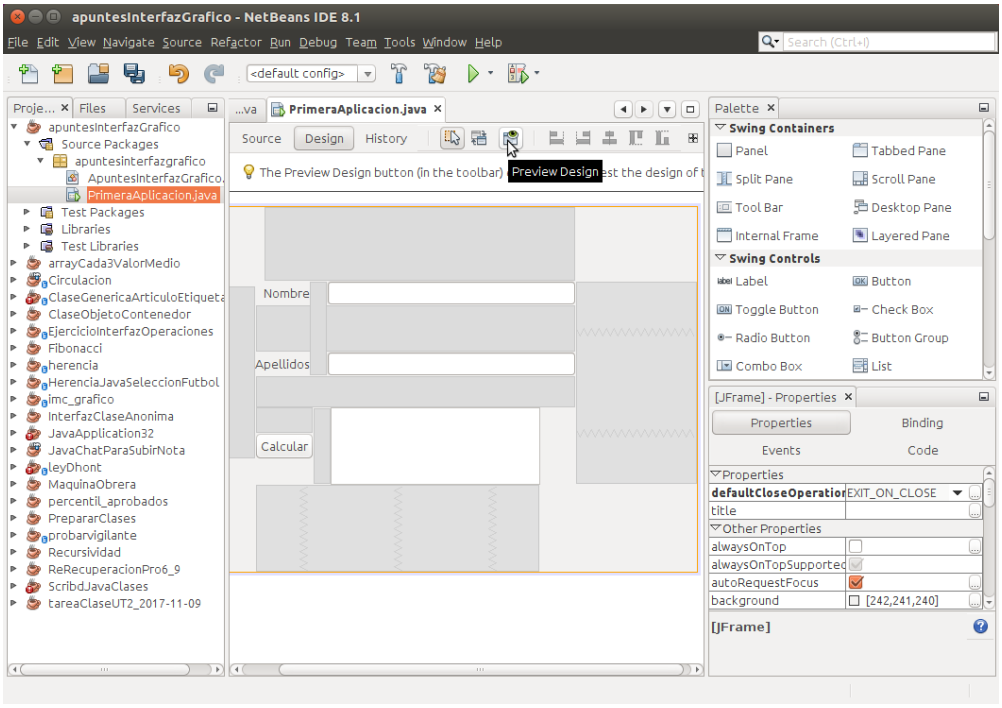
Para establecer esos nombres posiblemente el procedimiento más cómodo es: botón derecho sobre el control → Change Variable Name




Observar que en el mismo menú aparece la opción de editar el texto que muestra el control

En la parte derecha de la imagen arriba expuesta se observa la ventana Properties que nos permite ajustar colores y demás elementos de presentación del control

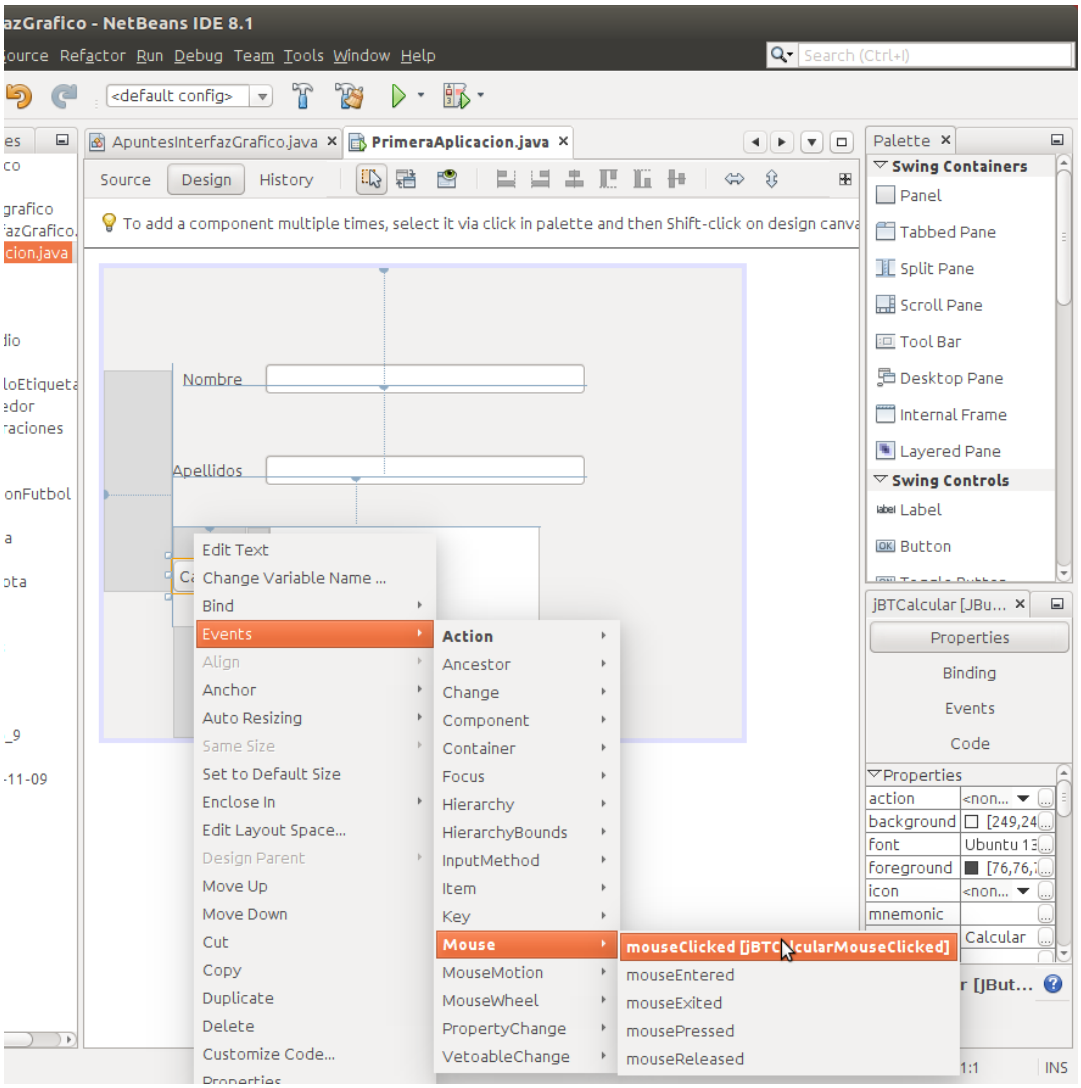
Siempre podemos observar como va quedando el diseño de nuestra interfaz pulsando sobre "Preview Design" Que es el icono con forma de ojo:



Al botón debemos asignarle un evento para que cuando hagamos click nos ejecute la acción que queremos

La forma más rápida es pulsando doble click sobre el propio botón que nos llevará al método que se ha generado automáticamente para cualquier opción. Sin embargo es mejor especificar exactamente el evento que queremos establecer. Para ello:

botón derecho sobre el control → Events → Mouse → mouseClicked



Nos habrá llevado al código al nombre del método que habrá creado para gestionar el evento de click. Observar que hay texto en color gris. Esa parte es toda generada por el IDE automáticamente respecto a nuestro diseño del interfaz y no debemos modificarlo

En el punto donde nos ha ubicado el IDE escribiremos:

```
private void btnCalcularMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    txaResultado.setText(txtNombre.getText()+ " " + txtApellidos.getText());
}
```

Observar que utilizamos el método: setText del textarea resultado para establecer el texto de unir el nombre junto con el apellido

Hacemos uso de los métodos getText() de los controles textfield para nombre y apellidos para obtener una String con lo que haya introducido el usuario en esos controles de texto. Luego simplemente lo concatenamos

**Práctica 1**: Reproducir lo que se ha explicado en el ejemplo y hazlo en el IDE luego ejecuta la aplicación e introduce tu nombre y apellidos y pulsa el botón
Toma captura de pantalla de la ventana de ejecución

# Contenedores

Qué componentes se usan para contener a los demás?

En Swing esa función la desempeñan un grupo de componentes llamados **contenedores** Swing.

Existen dos tipos de elementos contenedores:

- **Contenedores de alto nivel** o "peso pesado".
    - Marcos:**`JFrame`** y **`JDialog`** para aplicaciones
    - **`JApplet`**, para applets.
- **Contenedores de bajo nivel** o "peso ligero". Son los paneles: `JRootPane` y `JPanel`.

Cualquier aplicación, con interfaz gráfico de usuario típica, comienza con la apertura de una ventana principal, que suele contener la barra de título, los botones de minimizar, maximizar/restaurar y cerrar, y unos bordes que delimitan su tamaño.

Esa ventana constituye un marco dentro del cual se van colocando el resto de componentes que necesita el programador: menú, barras de herramientas, barra de estado, botones, casillas de verificación, cuadros de texto, etc.

Esa ventana principal o marco sería el contenedor de alto nivel de la aplicación.

Toda aplicación de interfaz gráfica de usuario Java tiene, al menos, un contenedor de alto nivel.

Los contenedores de alto nivel extienden directamente a una clase similar de AWT, es decir, `JFrame` extiende de `Frame`. Es decir, realmente necesitan crear una ventana del sistema operativo independiente para cada uno de ellos.

Los demás componentes de la aplicación no tienen su propia ventana del sistema operativo, sino que se dibujan en su objeto contenedor.

En los ejemplos anteriores del tema, hemos visto que podemos añadir un `JFrame` desde el diseñador de NetBeans, o bien escribiéndolo directamente por código. De igual forma para los componentes que añadamos sobre el.

Ahora vamos a fijarnos en el código generado ( en gris )

```
        jBTCalcular.addMouseListener(new java.awt.event.MouseAdapter() {
            public void mouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
                jBTCalcularMouseClicked(evt);
            }
        });
```

Se puede observar que se está recurriendo a una clase anónima para implementar un Listener en este caso a los eventos del ratón  Vemos que nos generar un método llamado en el caso del ejemplo: jBTCalcularMouserClicked(evt)  que será el que nosotros pongamos código

Vamos a ver pues los eventos:

# Eventos

¿Qué es un **evento**?

Es todo hecho que ocurre mientras se ejecuta la aplicación. Normalmente, llamamos evento a cualquier interacción que realiza el usuario con la aplicación, como puede ser:

- pulsar un botón con el ratón;
- hacer doble clic;
- pulsar y arrastrar;
- pulsar una combinación de teclas en el teclado;
- pasar el ratón por encima de un componente;
- salir el puntero de ratón de un componente;
- abrir una ventana;
- etc.

¿Qué es la **programación guiada por eventos**? Imagina la ventana de cualquier aplicación, por ejemplo la de un procesador de textos. En esa ventana aparecen multitud de elementos gráficos interactivos, de forma que no es posible que el programador haya previsto todas las posibles entradas que se pueden producir por parte del usuario en cada momento.

Con el control de flujo de programa de la **programación imperativa**, el programador tendría que estar continuamente leyendo las entradas (de teclado, o ratón, etc) y comprobar para cada entrada o interacción producida por el usuario, de cual se trata de entre todas las posibles, usando estructuras de flujo condicional (`if-then-else`, `switch`) para ejecutar el código conveniente en cada caso. Si piensas que para cada opción del menú, para cada botón o etiqueta, para cada lista desplegable, y por tanto para cada componente de la ventana, incluyendo la propia ventana, habría que comprobar todos y cada uno de los eventos posibles, nos damos cuenta de que las posibilidades son casi infinitas, y desde luego impredecibles. Por tanto, de ese modo es imposible solucionar el problema.

Para abordar el problema de tratar correctamente las interacciones del usuario con la interfaz gráfica de la aplicación hay que cambiar de estrategia, y la **programación guiada por eventos es una buena solución**, veamos cómo funciona el modelo de gestión de eventos.

Hoy en día, la mayoría de sistemas operativos utilizan interfaces gráficas de usuario. Este tipo de sistemas operativos están **continuamente monitorizando el entorno para capturar y tratar los eventos** que se producen.

El sistema operativo informa de estos eventos a los programas que se están ejecutando y entonces cada programa decide, según lo que se haya programado, qué hace para dar respuesta a esos eventos.

Cada vez que el usuario realiza una determinada acción sobre una aplicación que estamos programando en Java, un clic sobre el ratón, presionar una tecla, etc., se produce un evento que el sistema operativo transmite a Java.

Java crea un objeto de una determinada clase de evento, y este evento se transmite a un determinado método para que lo gestione.

El **modelo de eventos de Java está basado en delegación**, es decir, la responsabilidad de gestionar un evento que ocurre en un objeto fuente la tiene otro objeto **oyente**.

Las **fuentes de eventos** (event sources) son objetos que detectan eventos y notifican a los receptores que se han producido dichos eventos. Ejemplos de fuentes:

- Botón sobre el que se pulsa o pincha con el ratón.
- Campo de texto que pierde el foco.
- Campo de texto sobre el que se presiona una tecla.

- Ventana que se cierra.
- Etc.

En el apartado anterior de creación de interfaces con ayuda de los asistentes del IDE, vimos lo fácil que es realizar este tipo de programación, ya que el IDE hace muchas cosas, genera código automáticamente por nosotros.

# Modelo Vista Controlador

**El patrón MVC**

- **Un modelo:** Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.
- **Varias vistas:** Las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida. En la vista generalmente trabajamos con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requerirán los datos a los modelos y ellas se generará la salida, tal como nuestra aplicación requiera.
- **Varios controladores**: Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc. En realidad es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación.
- Las vistas y los controladores suelen estar muy relacionados
    - Los controladores tratan los eventos que se producen en la interfaz gráfica (vista)

Esta separación de aspectos de una aplicación da mucha flexibilidad al desarrollador

**Flujo de control:**

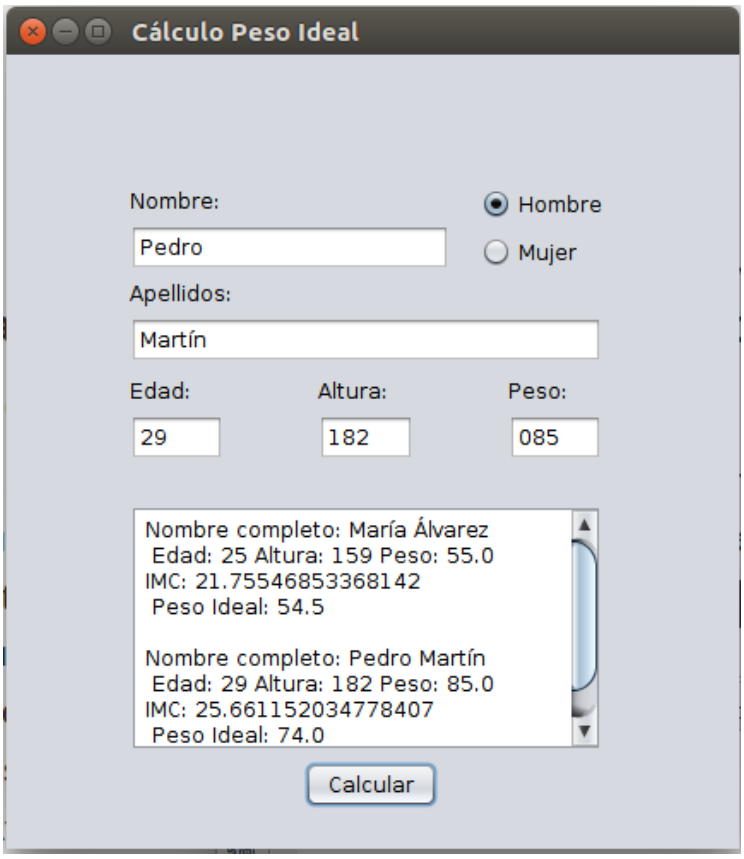
1. El usuario realiza una acción en la interfaz
2. El controlador trata el evento de entrada
3. El controlador notifica al modelo la acción del usuario, lo que puede imlicar un cambio del estado del modelo
4. Se genera una nueva vista. La vista toma los datos del modelo
5. La interfaz de usuario espera otra interacción del usuario, que comenzará otro nuevo ciclo

**MVC en Java Swing**

- Modelo:
  - El modelo lo realiza el desarrollador
- Vista:
  - Conjunto de objetos de clases que heredan de java.awt.Component
- Controlador:
  - El controlador es el thread de tratamiento de eventos, que captura y propaga los eventos a la vista y al modelo
  - Clases de tratamiento de los eventos (a veces como clases anónimas) que implementan interfaces de tipo EventListener (ActionListener, MouseListener, WindowListener, etc.)

Vamos a realizar una aplicación y de paso ver algunos controles mediante Swing.

La pantalla de ejemplo:




En la aplicación realizada, el código auto-generado ( en gris ) sería lo más parecido a hablar de la vista.

El código que establecemos en los métodos que gestionan los eventos serían el controlador ( modifican la vista introduciendo la información del usuario y del modelo. Se comunican con el modelo para obtener los resultados )

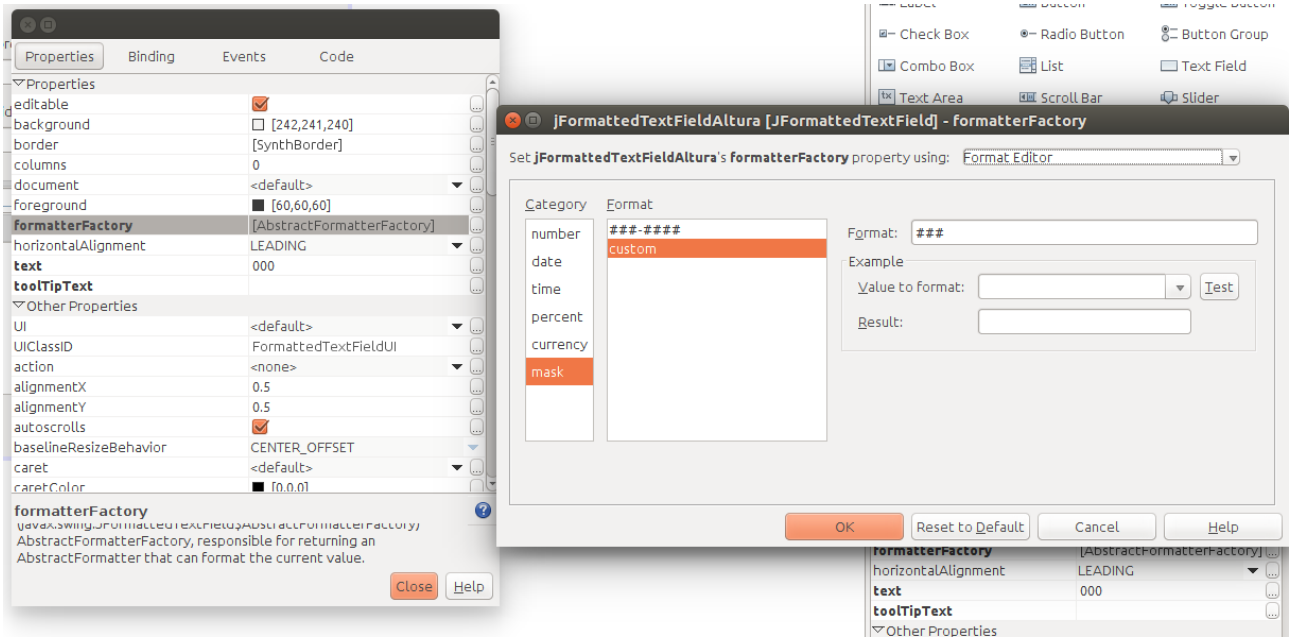
El modelo estaría compuesto por los ficheros Persona, Hombre, Mujer.

Para poner el nombre en la ventana vamos a title en el JFrame y ponemos: “Cálculo Peso Ideal”

Para conseguir que cuando marquemos una opción Hombre quite la selección en Mujer y viceversa incorporamos un ButtonGroup  Luego agregamos los dos RadioButton a ese buttongroup

Hay 3 jFormattedTextField  uno para edad otro para altura y otro para peso

Veamos un ejemplo de como poner la máscara:




En las propiedades del objeto vamos al apartado FormattedFactory y pulsamos en el símbolo tres puntos. Allí seleccionamos mask -->custom

###

hace referencia a que deben ponerse 3 dígitos de otra forma no acepta ninguna otra entradas

Para establecer así como nosotros queramos el String resultante para determinar una cantidad específica de decimales y demás:

```
StringBuilder sbuf = new StringBuilder();
Formatter fmt = new Formatter(sbuf);
fmt.format("PI = %.3f%n", Math.PI);
System.out.println(sbuf);
```

Con lo anterior se consigue especificar 3 decimales al mostrar PI mediante una String

**Práctica 2**: Realizar la aplicación descrita mediante Netbeans con Swing

No vamos a detenernos más en Swing  Vamos a trabajar en JavaFX que es más moderno y nos permite ver todavía mejor la separación en el patrón MVC

# JavaFX

JavaFX proporciona a los desarrolladores de Java una nueva plataforma gráfica. JavaFX 2.0 se publicó en octubre del 2011 con la intención de reemplazar a Swing en la creación de nuevos interfaces gráficos de usario (IGU).

Para realizar una aplicación en JavaFX utilizaremos el paquete netbeans que nos da oracle para descargar ya con todo incluido

Te podría interesar mantener los siguientes enlaces:

- Java 8 API - Documentación (JavaDoc) de las clases estándar de Java
- JavaFX 8 API - Documentación de las clases JavaFX
- ControlsFX API - Documentación para el proyecto ControlsFX, el cual ofrece controles JavaFX adicionales
- Oracle's JavaFX Tutorials - Tutoriales oficiales de Oracle sobre JavaFX

JavaFX es un conjunto de gráficos y paquetes de comunicación que permite a los desarrolladores para diseñar, crear, probar, depurar y desplegar aplicaciones cliente enriquecidas que operan constantemente a través de diversas plataformas

La biblioteca de JavaFX está escrita como una API de Java, las aplicaciones JavaFX puede hacer referencia a APIs de código de cualquier biblioteca Java. Por ejemplo, las aplicaciones JavaFX pueden utilizar las bibliotecas de API de Java para acceder a las capacidades del sistema nativas y conectarse a aplicaciones de middleware basadas en servidor.

La apariencia de las aplicaciones JavaFX se pueden personalizar. Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) separan la apariencia y estilo de la logica de la aplicación para que los desarrolladores puedan concentrarse en el código. Los diseñadores gráficos pueden personalizar fácilmente el aspecto y el estilo de la aplicación através de CSS.

Se uede desarrollar los aspectos de la presentación de la interfaz de usuario en el lenguaje de scripting FXML y usar el código de Java para la aplicación lógica.

Si se prefiere diseñar interfaces de usuario sin necesidad de escribir código, entonces, se puede utilizar JavaFX Scene Builder. Al diseñar la interfaz de usuario con javaFX Scene Builder el crea código de marcado FXML que pueden ser portado a un entorno de desarrollo integrado (IDE) de forma que los desarrolladores pueden añadir la lógica de negocio.

Así pues por un lado tendremos:

- Un fichero fxml que representará la vista

- Un posible fichero CSS para los estilos de esa vista

- Ficheros java para el modelo y para la vista-controlador

Pero ¿ qué es fxml ?

**FXML** es un lenguaje de marcado declarativo basado en XML para la construcción de una interfaz de usuario de aplicaciones JavaFX. Un diseñador puede codificar en FXML o utilizar JavaFX Scene Builder para diseñar de forma interactiva la interfaz gráfica de usuario (GUI). Scene Builder genera marcado FXML que pueden ser portado a un IDE para que un desarrollador pueda añadir la lógica de negocio.

**Hojas de estilo en cascada CSS**

Ofrece la posibilidad de aplicar un estilo personalizado a la interfaz de usuario de una aplicación JavaFX sin cambiar ningún de código fuente de la aplicación. CSS se puede aplicar a cualquier nodo en el gráfico de la escena JavaFX y se aplica a los nodos de forma asincrónica.

JavaFX también puede aplicar estilos CSS fácilmente asignados a la escena en tiempo de ejecución, haciendo que una aplicación para cambiar dinámicamente.

**Controles de intefaz de usuario(UI Controls)**

Veamos algunos ejemplos de controles del interfaz de usuario:

La mejor forma de entender seguramente sea mediante ejemplo y seguiremos ese procedimiento. De cualquier forma, si se prefiere tener acceso a toda la documentación, se puede ver en los enlaces:

https://docs.oracle.com/javafx/2/get_started/jfxpub-get_started.htm

https://docs.oracle.com/javafx/2/api/javafx/scene/doc-files/cssref.html

y un interesante tutorial ( en inglés ) que ya no es de oracle:

http://tutorials.jenkov.com/javafx/index.html

# Primer proyecto de Ejemplo de JavaFX

Vamos a precisar que el IDE tenga soporte para JavaFX, posiblemente una opción rápida sea instalar el paquete unificado que da Oracle de jdk y netbeans Ya trae instalado y configurado JavaFX: http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk-netbeans-jsp-142931.html

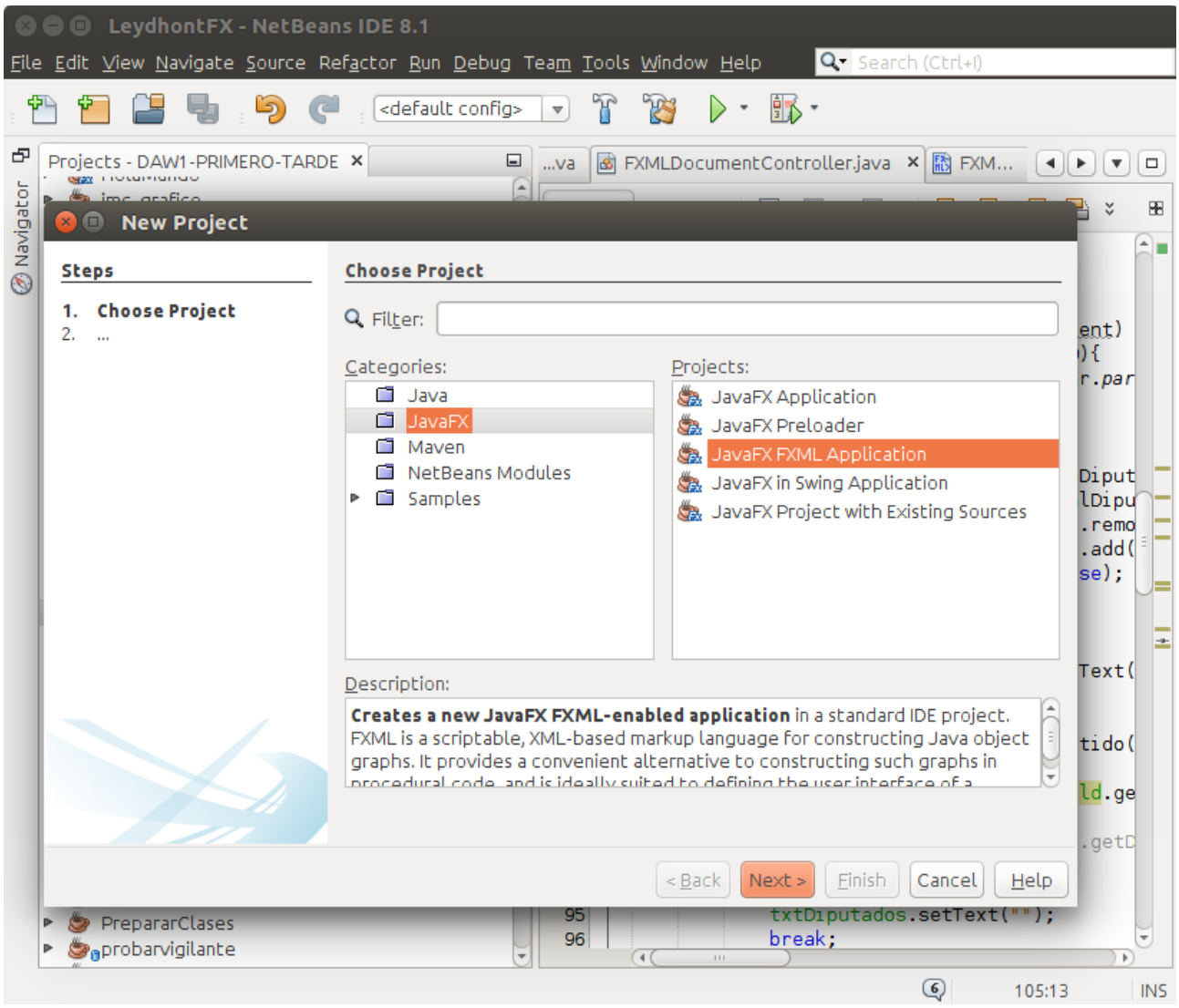
Adicionalmente se precisará el Scene Builder. En este caso se propone el de Gluon:

http://gluonhq.com/products/scene-builder/#download

Se propone elegir la opción de “Executable Jar” por ser independiente de la plataforma ( windows-linux-mac) y no ser necesarios permisos de administrador

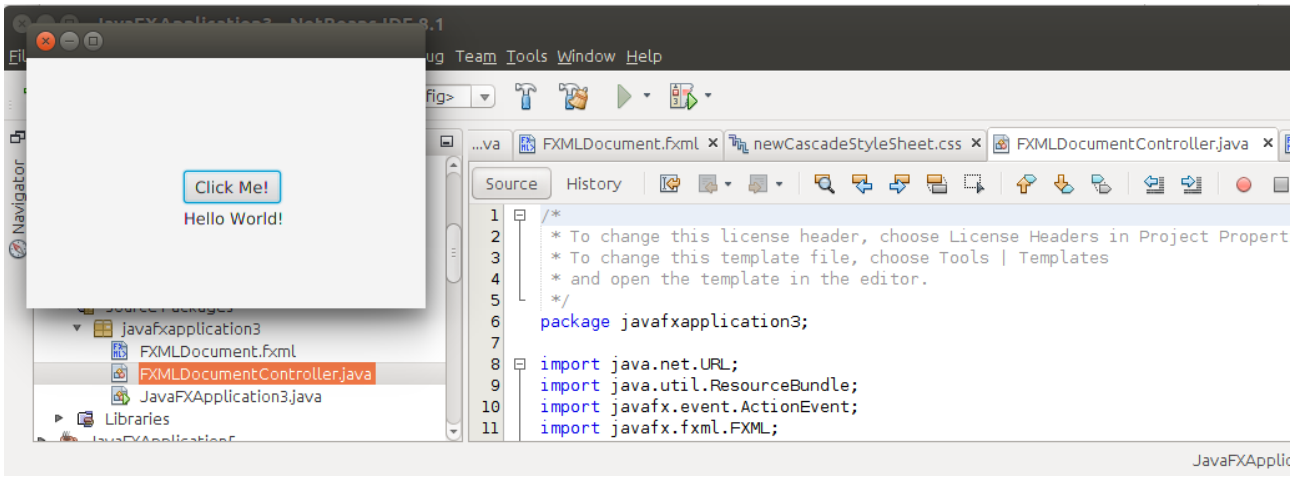
Una vez instalado todo el procedimiento es desde Netbeans:

File → New Project → JavaFX → JavaFX FXML Application



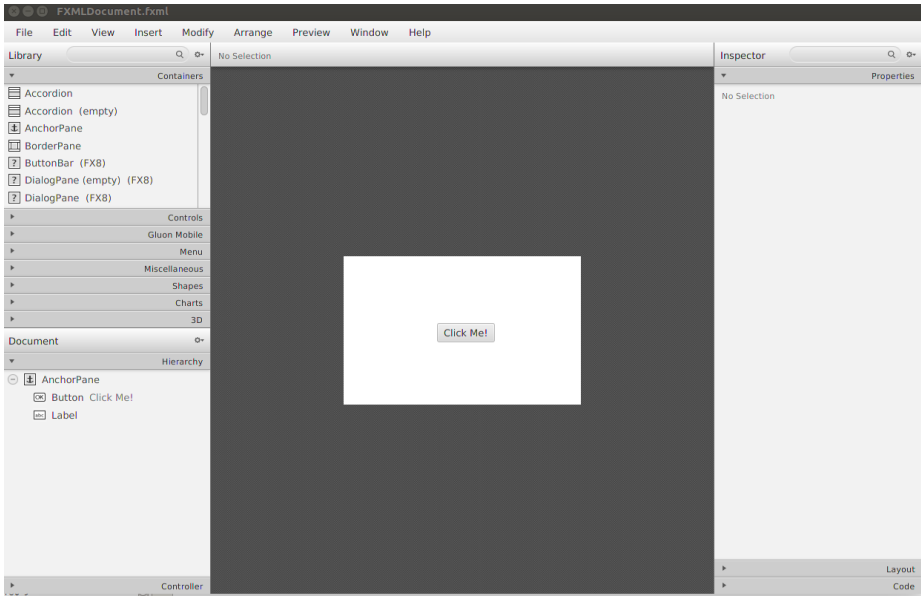

Al finalizar la creación del proyecto ya nos ha creado una miniaplicación funcional. Compuesto por tres ficheros: el fichero con el main, el fichero para la vista: (extension .fxml) y el fichero para el controlador (FXMLDocumentController.java)

Si ejecutamos el proyecto nos muestra una ventana con un botón “click me”




Paramos la ejecución.

Ahora, para la personalización de la vista pulsamos doble click sobre el fichero con extensión: .fxml y nos abrirá el Scene Builder ( también: botón derecho->open)



Observamos que hay un AnchorPane, un button y un label

Desde aquí con una interfaz gráfica podemos eliminar, agregar, editar todos los contenedores y controles que queramos en nuestra vista

Si en lugar de haber elegido open hubiéramos hecho: botón derecho sobre el fichero .fxml→ Edit

nos habría abierto el fichero .fxml directamente, sin editores gráficos:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import java.lang.*?>
<?import java.util.*?>
<?import javafx.scene.*?>
<?import javafx.scene.control.*?>
<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="200" prefWidth="320" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1" fx:controller="javafxapplication3.FXMLDocumentController">
    <children>
        <Button layoutX="126" layoutY="90" text="Click Me!" onAction="#handleButtonAction" fx:id="button" />
        <Label layoutX="126" layoutY="120" minHeight="16" minWidth="69" fx:id="label" />
    </children>
</AnchorPane>
```

Como se puede observar, no difiere de otros XML que pudiéramos haber visto anteriormente.

Interesante observar en el código xml es el atributo: onAction

```
<Button layoutX="126" layoutY="90" text="Click Me!" onAction="#handleButtonAction" fx:id="button" />
```

De tal forma se está estableciendo en la vista que el método: handleButtonAction() del FXMLDocumentController.java se encarga de manejar el evento del botón. Eso significa que podemos desarrollar nuestro controlador por un lado y nuestra vista por otro. Y simplemente agregando el atributo a la línea xml de la vista que nos corresponda ya quedarían enlazados. Independizando mucho la vista del controlador. Observar que para referenciarlo utilizamos el símbolo: “#” en el nombre del método: onAction=”#handleButtonAction”

También es interesante que observemos como se le dice a la vista cuál es el fichero controlador que le corresponde:

```
<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="200" prefWidth="320" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1" fx:controller="javafxapplication3.FXMLDocumentController">
```

Mediante el atributo: fx:controller se establece el nombre del fichero .java que será el controlador para esta vista

Veamos ahora el fichero controlador que nos ha generado:

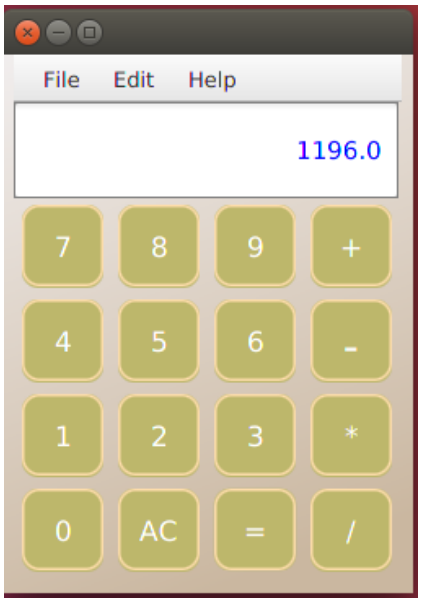
```
import java.net.URL;
import java.util.ResourceBundle;
import javafx.event.ActionEvent;
import javafx.fxml.FXML;
import javafx.fxml.Initializable;
import javafx.scene.control.Label;

/**
 *
 * @author carlos
 */
public class FXMLDocumentController implements Initializable {

    @FXML
    private Label label;

    @FXML
    private void handleButtonAction(ActionEvent event) {
        System.out.println("You clicked me!");
        label.setText("Hello World!");
    }

    @Override
    public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {
        // TODO
    }

}
```

Mediante la anotación: @FXML  establecemos que estamos con un objecto FXML y es en este fichero donde vemos el método que gestiona los eventos del botón:  handleButtonAction()

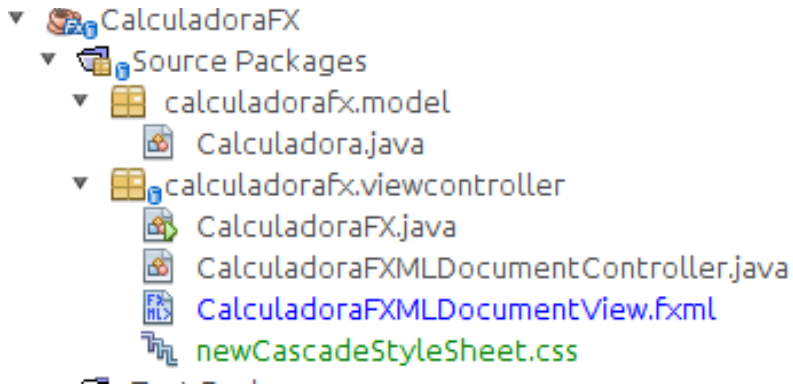
**Práctica 3**: Realizar la aplicación anterior, modificándola para que Muestre nuestro nombre completo cuando hacemos click en el ratón. Tomar captura de pantalla de la aplicación mostrando cuando pulsamos el botón

# Segundo proyecto: Calculadora

Vamos a realizar la siguiente calculadora:




En esta aplicación tendremos una idea clara de la separación del modelo: MVC




Se ha elegido crear un paquete para poner los ficheros java del modelo

y otro paquete para guardar la vista y controlador

Calculadora.java contiene la clase publica Calculadora que funciona como una calculadora antigua. Esto es, recibe un número y lo reserva, luego un operador y lo reserva, el segundo número lo reserva. Acto seguido al pulsar el símbolo “=” obtiene el resultado de la operación. De igual

manera si en lugar de pulsar el “=” pulsa otro operador obtiene el cálculo anterior y lo convierte en el primer operando para la siguiente operación.

Ej. si se introduce la siguiente secuencia de comandos/instrucciones:

2 + 3 * 7 =

en el momento en que se pulsa el símbolo: “*” ejecuta la operación: 2+3 → 5

y luego toma ese número para que sea el primero operando:

5 * 7 =

mostrando en pantalla 35

Una posible implementación de los métodos del controlador ( CalculadoraFXMLDocumentController.java ) podría ser:

```
@FXML
private void operando(MouseEvent event) {
    Button btn = (Button)event.getSource();
    int operando = Integer.parseInt(btn.getText());
    calc.cargarNumero(operando);
    txtResultado.setText(calc.getResultado());
}

@FXML
private void operador(MouseEvent event) {
    Button btn = (Button)event.getSource();
    String op = btn.getText();
    calc.operar(op);
    txtResultado.setText(calc.getResultado());
}

@FXML
private void igual(MouseEvent event) {
    Button btn = (Button)event.getSource();
    String op = btn.getText();
    calc.operar(op);
    txtResultado.setText(calc.getResultado());
}

@FXML
private void limpiar(MouseEvent event) {
    calc.limpiar();
    txtResultado.setText(calc.getResultado());
}
```

Donde calc es un objeto de tipo Calculadora creado en la inicialización:

```
public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

    calc = new Calculadora();
}
```

Es fácil observar que este objeto Calculadora funciona perfectamente tanto para una aplicación de consola como para una aplicación gráfica. Por ejemplo, en consola la ejecución de las instrucciones que nombramos antes:  2 + 3 * 7 =

calc.limpiar();

calc.cargarNumero(2);

calc.operar(“+”);

calc.cargarNumero(3);

calc.operar(“*”);

calc.cargarNumero(7);

calc.operar(“=”);

calc.getResultado();

el método limpiar() elimina todo lo que pudiera haber en memoria cargado.

cargarNumero() introduce un operando

operar()  realiza la operaciones pendientes y establece el nuevo operador.

Así pues Calculadora.java es el modelo de nuestra aplicación perfectamente separado y portable para cualesquier interfaz gráfica que quisiéramos utilzar

Como se puede observar en:  CalculadoraFXMLDocumentController.java  lo que se hace en el controlador es enlazar el elemento gráfico vista FXML con el modelo. Por ejemplo:

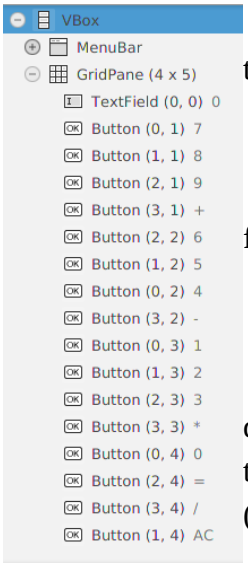
```
    @FXML
    private void operando(MouseEvent event) {
        Button btn = (Button)event.getSource();
        int operando = Integer.parseInt(btn.getText());
        calc.cargarNumero(operando);
        txtResultado.setText(calc.getResultado());
    }
```

nos muestra que toma de la vista el número que aparece en el botón mediante parseInt lo convierte en entero y luego se lo pasa al modelo mediante:  calc.cargarNumero()

finalmente muestra lo que devuelve el modelo en pantalla en el txtResultado que ha creado la vista a tal efecto.

En la vista del navegador del proyecto que se ha mostrado antes también se observa un fichero .css que nos sirve para dar los estilos a nuestra aplicación

## Pasos para crear la vista




Dentro de Scene Builder introducimos un contenedor Vbox que a su vez va a tener un control MenuBar y un contenedor GridPane

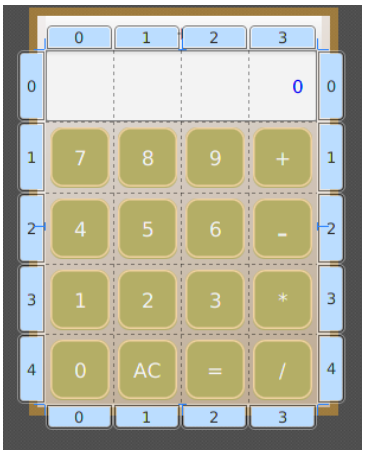
Vbox es un layout que posiciona todos sus hijos ( los componentes ) en una fila vertical.

Luego arrastramos un control MenuBar hacia el VBox de esta forma será el primer elemento que muestre la aplicación, ya que típicamente se suelen mostrar los menu en la parte alta de la interfaz de usuario (ui)

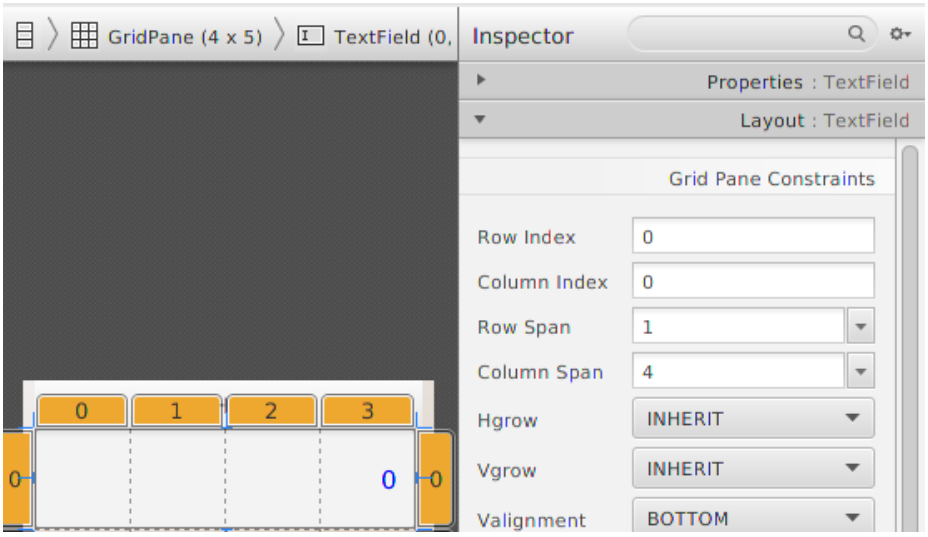
MenuBar se redimensiona automáticamente al ancho del VBox con los elmentos menuitem que se vayan introduciendo /quitando

Posteriormente arrastramos un GridPane dentro del Vbox

Este GridPane lo hacemos de 5filas y 4columnas

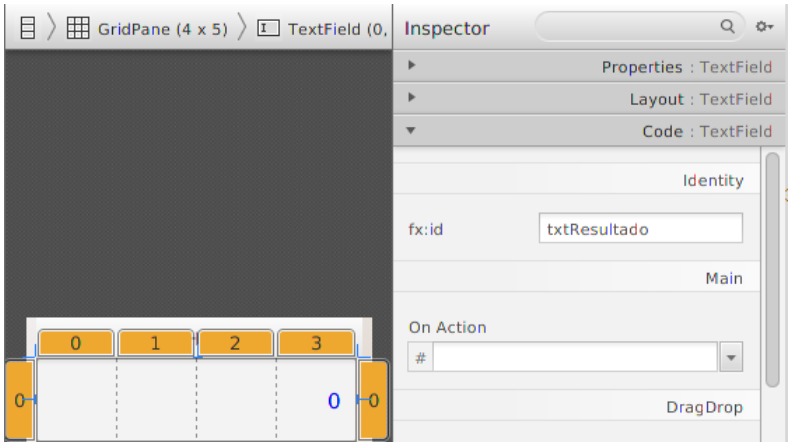



Como ejemplo de como establecer los elementos dentro del grid veamos la siguiente imagen:




En la imagen observamos que el elemento que hemos arrastrado un TextField a la posición 0,0 del grid. Y le hacemos un Column Span de 4 de esa forma la caja de texto para el resultado tomará toda la primera fila del grid

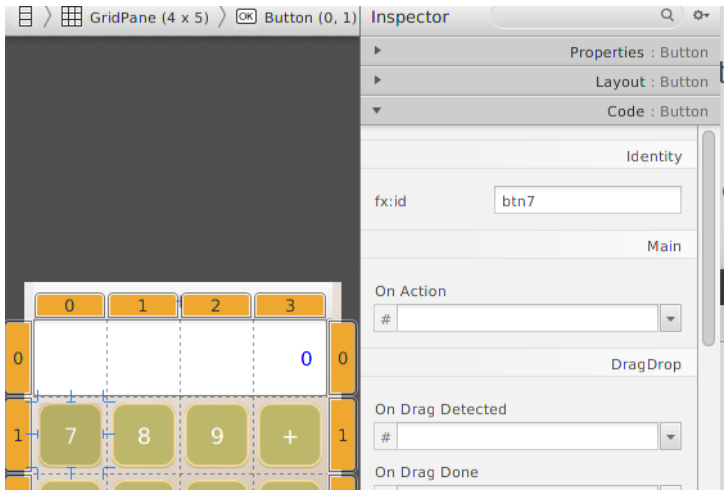
En la parte de code le ponemos el id que luego podremos utilizar tanto en el controlador como en el fichero css. En esta ocasión se ha elegido como id: txtResultado



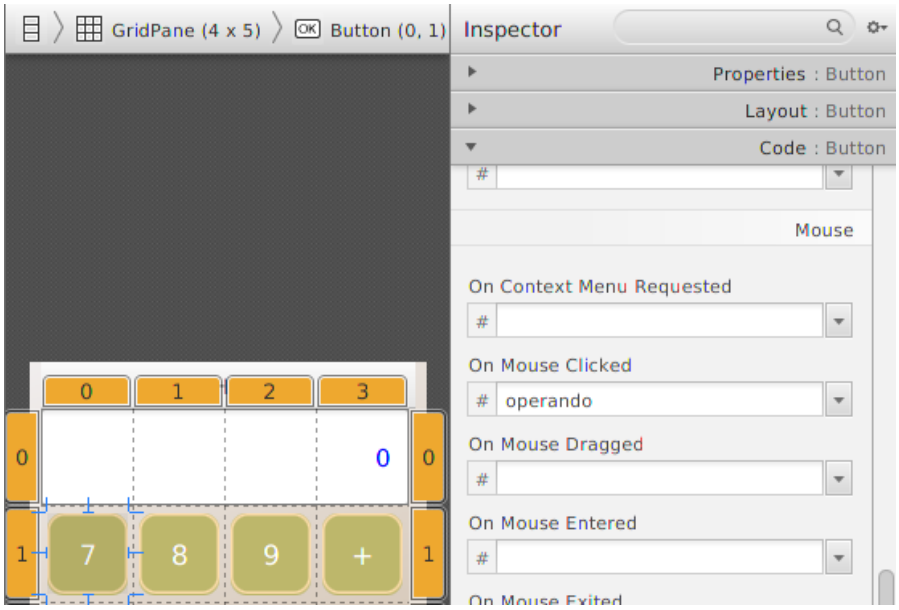

Los botones con números se ha elegido como id: btnNum

así el botón para el número 7 nos queda:

id: btn7



Adicionalmente establecemos para el botón el método que va a lanzar cuando sea pulsado:



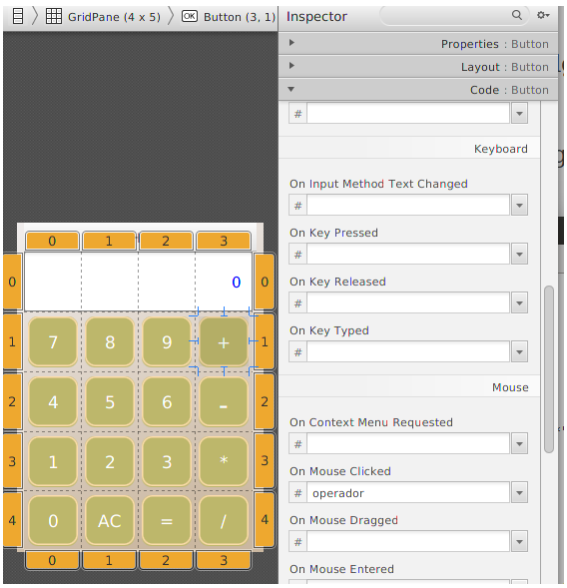

observar que no escribimos los paréntesis en el nombre del método y que lo hemos establecido para el evento: On Mouse Clicked

Para los operadores: “+”, “-”, “*”, “/”, “=”  se ha elegido como identificador respectivamente:

btnMas, btnMenos, btnPor, btnDividir, btnIgual

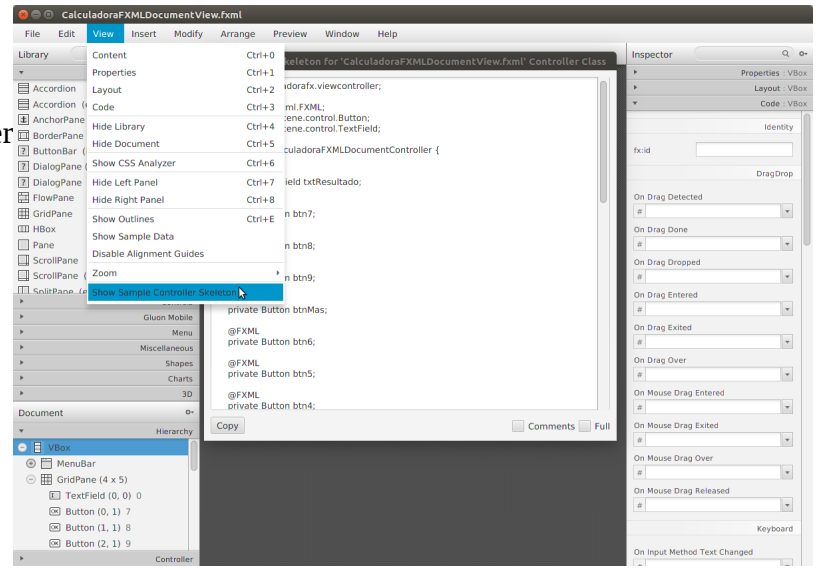
y enlazarles el mismo método a todos ellos: operador()

Como ejemplo vemos para el “+”:

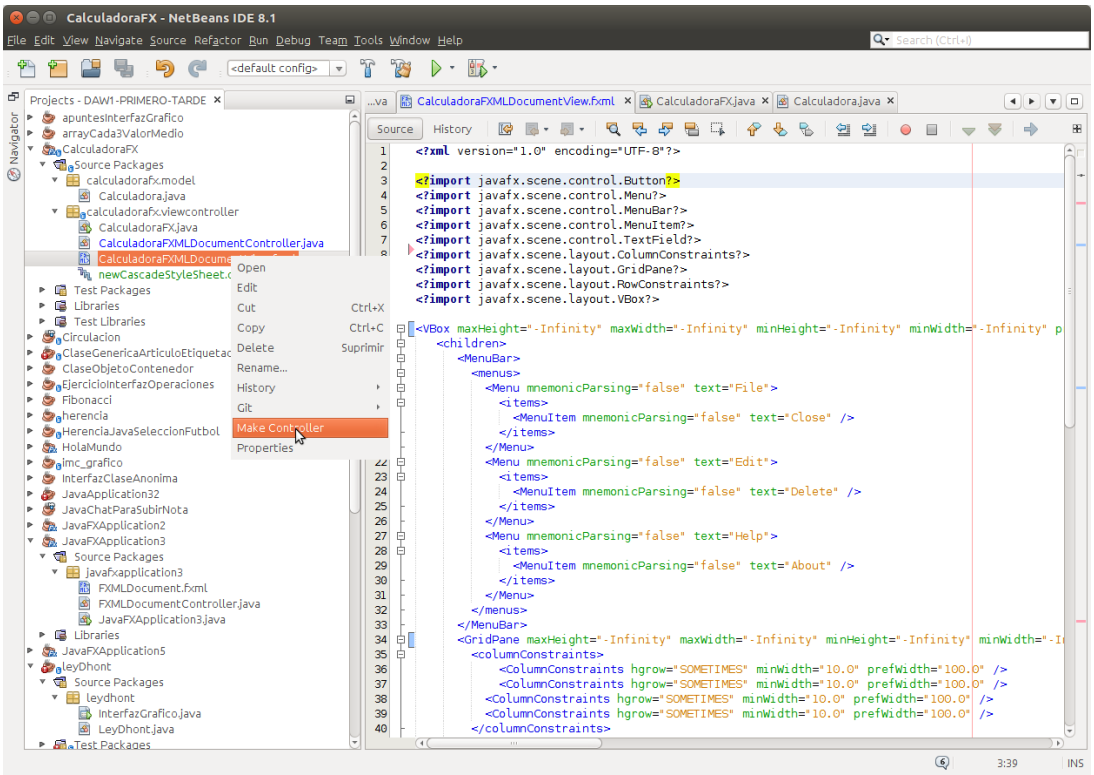


Se puede ver como nos quedaría la estructura de un fichero .java controlador

view → Show sample controller skelleton



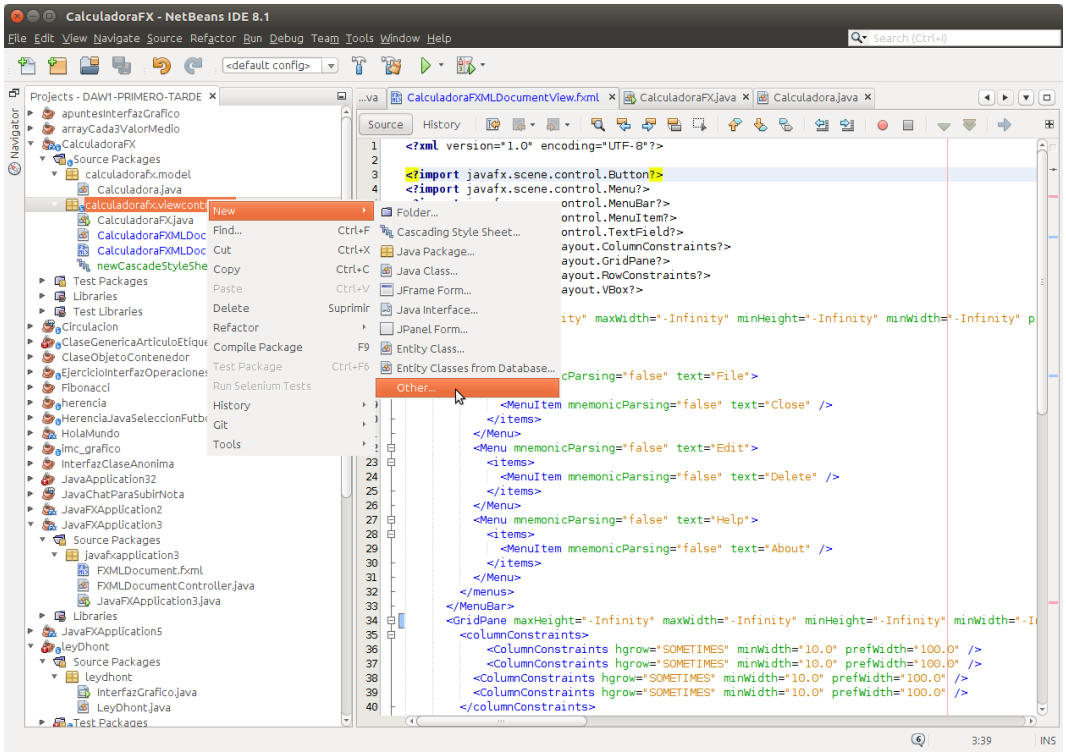

Seleccionar ese texto copiarlo y llevarlo al fichero controller puede sernos muy útil. De cualquier forma tenemos otra alternativa, posiblemente mejor. Nos ponemos en netbeans sobre el fichero .fxml que nos ha sido generado en el Scene Builder → botón derecho → Make controller

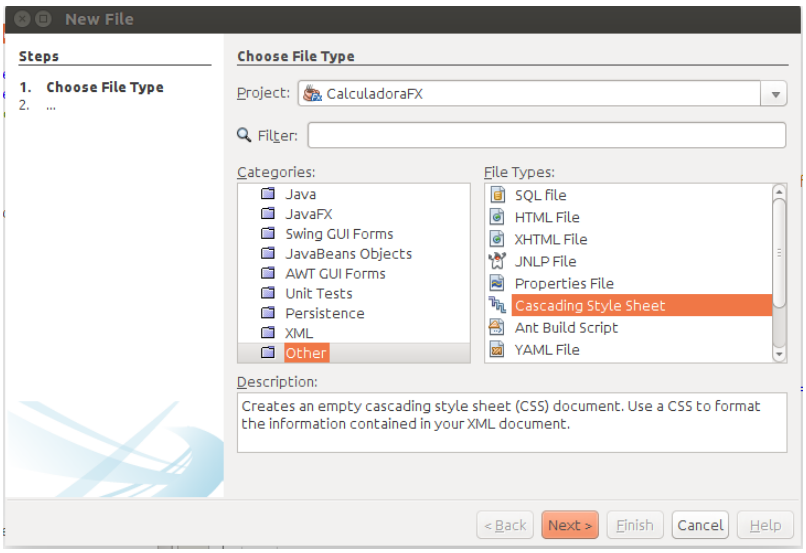


Nos falta ponerle estilos a la aplicación.

Para ello desde Netbeans botón derecho sobre el paquete donde queremos que quede el fichero:

botón derecho → New → Other → Other → Cascading Style Sheet

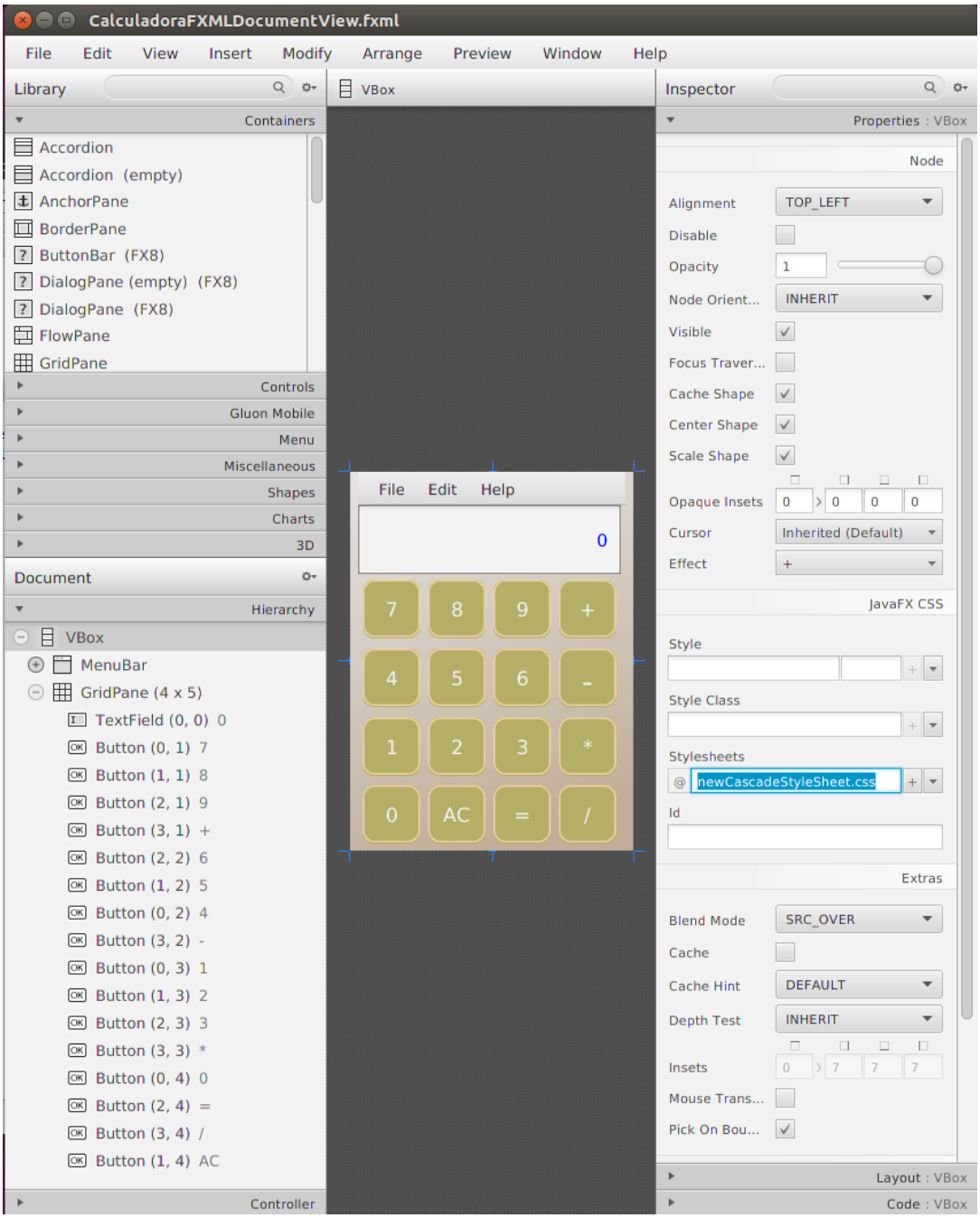


Una vez creado lo enlazamos con la vista desde el Scene Builder:

Nos ubicamos en el elemento raíz ( en el caso del ejemplo sería el VBox ) , en properties buscamos donde dice Stylesheets y allí usamos el botón “+” que nos abrirá una ventana para seleccionar el fichero.

**Nota: Para ver los efectos que nos queda en el CSS podemos pulsar CTRL+P ( Preview→Show Preview in Window )**



Ahora bien, este fichero CSS utiliza instrucciones específicas, ahora detallaremos alguna, pero lo mejor es remitirse a la documentación CSS que se especificó antes

Podemos usar selectores genéricos:

.button{} → nos aplicará estilos a todos los botones

.button:hover{} → comportamiento cuando el puntero esté sobre un botón

.button:pressed{} → comportamiento cuando pulsamos sobre el botón

.root{} → raíz del documento. En nuestro caso coincidiría con el VBox

.text-field{} → estilos a todos los textfield ( en nuestro caso a la caja de resultados )

También podemos acceder mediante el id que hemos generado para luego usar desde código. Así por ejemplo, podemos acceder específicamente al botón con el número 7 mediante:

#btn7{}

Respecto a las instrucciones que podemos utilizar son parecidas a cualesquier CSS. La diferencia es que suelen tener: "-fx" como prefijo. Así por ejemplo, para poner un fondo que tenga un gradiente y un padding como en la imagen de ejemplo. Podemos escribir:

```
.root{
   -fx-background-color: linear-gradient(from 0% 0% to 100% 200%, repeat, #F1EEEE 0%, #CAB7A0 50%);
   -fx-padding: 0 7px 7px 7px;
}
```

Otras instrucciones que se han usado en alguna parte del ejemplo son:

-fx-border-color → color del borde

-fx-background-radius → curvatura en los límites del fondo del elemento

-fx-border-radius → curvatura en el borde del elemento

-fx-text-fill → color de la letra

-fx-font → tamaño de la letra, negrita etc. Ej: -fx-font: 10px bold; → 10px y negrita

-fx-border-width → tamaño del border

-fx-scale-x → escalar el objeto en la coordenada x

-fx-scale-y → escalar el objeto en la coordenada y

-fx-font-size → tamaño de la letra

Para terminar vamos a fijarnos en un trozo de código que pusimos antes del controlador:

```
    @FXML
    private void operando(MouseEvent event) {
        Button btn = (Button)event.getSource();
        int operando = Integer.parseInt(btn.getText());
        calc.cargarNumero(operando);
        txtResultado.setText(calc.getResultado());
    }
```

Fijarse que podemos saber que objeto ha desencadenado el evento mediante:

event.getSource()

de esa forma en el codigo mostrado se obtiene el número del botón y se lo podemos pasar al modelo ( calc.cargarNumero(operando) )

**Práctica 4**: Realizar la aplicación de calculadora descrita. Tener en cuenta que cuando se pasa el ratón encima de un botón este cambia de color y se remarca el borde. Cuando se presiona el botón toma el color de fondo y escala ligeramente el botón en x, y

## Anexo  Nomenclatura de controles Swing

Nomenclatura de Swing Controls

| **Control** | **Prefijo** |
|---|---|
| JButton | btn |
| JButtonGroup | btg |
| JCheckBox | cbx |
| JComboBox | cmb |
| JLabel | lbl |
| JList | lst |
| JPasswordField | pwd |
| JProgressBar | pgb |
| JScrollBar | scb |
| JTable | tbl |
| JTextArea | txa |
| JTextField | txt |
| JTextPane | txp |
| JTree | jt |
| JDateChooser | jdc |
| JCalendar | jcl |
| JRadioButton | jrb |

3. Nomenclatura de Swing Menus

| **Menu** | **Prefijo** |
|---|---|
| JMenu | mnu |
| JMenuBar | mnb |
| JMenuItem | mni |

4. Nomenclatura de Swing Windows

| **Window** | **Prefijo** |
|---|---|
| JColorChooser | cch |
| JDialog | dlg |
| JFileChooser | jfc |
| JFrame | frm |
| JOprionPane | opt |

5. Otros

| **Window** | **Prefijo** |
|---|---|
| DefaultTableModel | dtm |
| JDialog | dlg |
| JFileChooser | jfc |
| JFrame | frm |
| JOprionPane | opt |