



## Sesión 10: Gráficos avanzados

---

---

---

---

---

---

---

### Índice



- Gráficos en LCDUI
- Contexto gráfico
- Animaciones
- Eventos de entrada

---

---

---

---

---

---

---

### Gráficos avanzados



- Gráficos en LCDUI
- Contexto gráfico
- Animaciones
- Eventos de entrada

---

---

---

---

---

---

---

## API de bajo nivel



- Con la API de bajo nivel podremos crear componentes personalizados
  - Adecuado para juegos
  - Se reduce la portabilidad
- Utilizaremos el *displayable* `Canvas`
  - Consiste en una pantalla vacía
  - Deberemos especificar lo que se mostrará en él
  - Controlaremos la interacción con el usuario a bajo nivel
- Nos permitirá dibujar el contenido que queramos
  - Se hará de forma similar a J2SE
  - Utilizaremos un objeto `Graphics` para dibujar en pantalla

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-4

---

---

---

---

---

---

---

---

## Creación de un canvas



- Debemos crear una clase que herede de `Canvas`

```
public class MiCanvas extends Canvas {  
    public void paint(Graphics g) {  
        // Dibujamos en la pantalla  
        // usando el objeto g proporcionado  
    }  
}
```

- **Render pasivo**
  - No controlamos el momento en el que se dibujan los gráficos
  - Sólo definimos la forma de dibujarlos en el método `paint`
  - El sistema invocará este método cuando necesite dibujar nuestro componente

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-5

---

---

---

---

---

---

---

---

## Propiedades del canvas



- Según el dispositivo el canvas tendrá distinta resolución
- Podemos consultar la resolución con

```
int ancho = getWidth();  
int alto = getHeight();
```
- El canvas no suele ocupar toda la pantalla
  - Se reserva un área para el dispositivo
  - Cobertura, título de la pantalla, comandos, etc
- En MIDP 2.0 podemos utilizar la pantalla completa

```
setFullScreenMode(true);
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-6

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gráficos avanzados



- Gráficos en LCDUI
- Contexto gráfico
- Animaciones
- Eventos de entrada

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-7

---

---

---

---

---

---

---

---

## Atributos del contexto



- El objeto `Graphics` representa el contexto gráfico
  - Nos permitirá dibujar contenido en la pantalla
- El contexto tiene asociado atributos
  - Color del lápiz

```
g.setColor(0x00FF99); // Color codificado en 0xRRGGBB
```

- Tipo del lápiz (sólido o punteado)

```
g.setStrokeStyle(Graphics.SOLID); // o Graphics.DOTTED
```

- Fuente de texto

```
g.setFont(fuente); // Utilizamos objetos de la clase Font
```

- Área de recorte

```
g.setClip(x, y, ancho, alto);
```

- Origen de coordenadas

```
g.translate(x,y);
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-8

---

---

---

---

---

---

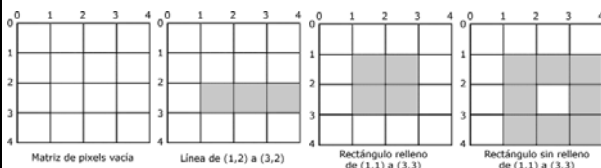
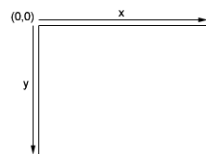
---

---

## Sistema de coordenadas



- La esquina superior izquierda tiene coordenadas (0,0)
  - Las X son positivas hacia la derecha
  - Las Y son positivas hacia abajo
- Las coordenadas corresponden a límites entre píxeles



Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-9

---

---

---

---

---

---

---

---

Dibujado de primitivas geométricas

Podemos dibujar distintas primitivas geométricas:

- Líneas**

```
g.drawLine(x1, y1, x2, y2);
```
- Rectángulos**

```
g.drawRect(x, y, ancho, alto);
g.fillRect(x, y, ancho, alto);
```
- Rectángulos redondeados**

```
g.drawRoundRect(x, y, ancho, alto, wArco, hArco);
g.fillRoundRect(x, y, ancho, alto, wArco, hArco);
```
- Arcos**

```
g.drawArc(x, y, ancho, alto, iniArco, arco);
g.fillArc(x, y, ancho, alto, iniArco, arco);
```

Rectángulo

Rectángulo redondeado

Arco

Líneas

---

---

---

---

---

---

---

---

Puntos anchor

Nos sirven para ubicar elementos en la pantalla

- Lo utilizaremos para texto e imágenes

Especificaremos

- Coordenadas de la pantalla (x,y)
- Qué posición del elemento se ubicará en dichas coordenadas

Esta posición puede ser:

- Para la horizontal:
  - `Graphics.LEFT`
  - `Graphics.HCENTER`
  - `Graphics.RIGHT`
- Para la vertical
  - `Graphics.TOP`
  - `Graphics.VCENTER`
  - `Graphics.BASELINE`
  - `Graphics.BOTTOM`

---

---

---

---

---

---

---

---

Texto

Dibujamos texto con:

```
g.drawString(cadena, x, y, anchor);
```

```
g.drawString("Texto de prueba", 0, 0, Graphics.LEFT|Graphics.BASELINE);
```

Podemos necesitar las medidas del texto en píxeles

- La clase `Font` de la fuente utilizada nos proporciona esa información

---

---

---

---

---

---

---

---

4

## Imágenes



- Podemos dibujar tanto imágenes mutables como inmutables
- Dibujaremos la imagen en pantalla con:  

```
g.drawImage(img, x, y, anchor);
```
- Por ejemplo:  

```
g.drawImage(img, 0, 0, Graphics.TOP|Graphics.LEFT);
```
- En el caso de las imágenes mutables, editaremos su contenido utilizando su contexto gráfico  

```
Graphics offg = img_mut.getGraphics();
```

  - Se utilizará igual que cuando se dibuja en pantalla
  - En este caso los gráficos se dibujan en la imagen en memoria

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-13

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gráficos avanzados



- Gráficos en LCDUI
- Contexto gráfico
- Animaciones
- Eventos de entrada

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-14

---

---

---

---

---

---

---

---

## Redibujado



- Para crear una animación tendremos que modificar el contenido de la pantalla con el tiempo
- Debemos solicitar al sistema que redibuje  

```
repaint();
```
- Una vez hecho esto, cuando el sistema tenga tiempo redibujará la pantalla invocando nuestro método `paint`
- Si sólo hemos modificado un área, podemos solicitar el redibujado sólo de este área  

```
repaint(x, y, ancho, alto);
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-15

---

---

---

---

---

---

---

---

## Técnica del doble buffer



- Para mostrar cada frame de la animación debemos
  - Borrar el frame anterior
  - Dibujar el nuevo frame
- Al hacer esto repetidas veces puede producirse un efecto de “parpadeo” en la pantalla
- Para evitarlo podemos utilizar la técnica del doble buffer
  - Dibujamos todo el contenido en una imagen mutable del mismo tamaño de la pantalla
  - Volcamos la imagen a la pantalla como una unidad
- Muchos dispositivos ya implementan esta técnica
  - Con `isDoubleBuffered()` sabremos si lo implementa el dispositivo
  - Si no lo implementa el dispositivo, deberíamos hacerlo nosotros

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-16

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hilo de la animación



- Creamos un hilo que cada cierto intervalo:
  - Modifique las propiedades de los objetos a dibujar
    - Por ejemplo su posición (x,y)
  - Llame a `repaint` para solicitar el redibujado de la pantalla

```
public void run() {  
    // El rectángulo comienza en (10,10)  
    x = 10; y = 10;  
    while(x < 100) {  
        x++;  
        repaint();  
        try {  
            Thread.sleep(100);  
        } catch (InterruptedException e) {}  
    }  
}
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-17

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hilo de eventos



- Para poner en marcha el hilo podemos utilizar el evento `showNotify` del `Canvas` por ejemplo
  - Este evento se produce cuando el `Canvas` se muestra

```
public class MiCanvas extends Canvas implements Runnable {  
    ...  
    public void showNotify() {  
        Thread t = new Thread(this);  
        t.start();  
    }  
}
```

- Podemos utilizar `hideNotify` para detenerlo
- En los eventos deberemos devolver el control inmediatamente
  - Si necesitamos realizar una operación de larga duración, crearemos un hilo que la realice como en este caso
  - Si no devolviésemos el control, se bloquearía el hilo de eventos y la aplicación dejaría de responder
    - No actualizaría los gráficos, no leería la entrada del usuario, etc

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-18

---

---

---

---

---

---

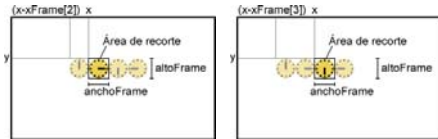
---

---

## Optimización de imágenes



- Si queremos mostrar una imagen animada necesitamos tener varios frames
  - Para evitar tener varias imágenes, podemos guardar todos los frames en una misma imagen
- Podemos utilizar un área de recorte para seleccionar el frame que se dibuja en cada momento



Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-19

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gráficos avanzados



- Gráficos en LCDUI
- Contexto gráfico
- Animaciones
- Eventos de entrada

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-20

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eventos del teclado



- Con el canvas tenemos acceso a los eventos a bajo nivel
  - Sabremos cuando el usuario pulsa o suelta una tecla
- Para dar respuesta a estos eventos debemos sobrescribir los siguientes métodos del `Canvas`

```
public class MiCanvas extends Canvas {  
    ...  
    public void keyPressed(int cod) {  
        // Se ha presionado la tecla con código cod  
    }  
    public void keyRepeated(int cod) {  
        // Se mantiene pulsada la tecla con código cod  
    }  
    public void keyReleased(int cod) {  
        // Se ha soltado la tecla con código cod  
    }  
}
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-21

---

---

---

---

---

---

---

---

## Códigos de las teclas



- Tenemos definido como constante los códigos de las teclas estándar

➢ Utilizar estos códigos mejora la portabilidad

Canvas.KEY_NUM0	0
Canvas.KEY_NUM1	1
Canvas.KEY_NUM2	2
Canvas.KEY_NUM3	3
Canvas.KEY_NUM4	4
Canvas.KEY_NUM5	5
Canvas.KEY_NUM6	6
Canvas.KEY_NUM7	7
Canvas.KEY_NUM8	8
Canvas.KEY_NUM9	9
Canvas.KEY_POUND	#
Canvas.KEY_STAR	*

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-22

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Acciones de juegos



- Cada tecla tiene asociada una acción de juego

- Las acciones de juego son:

Canvas.LEFT  
Canvas.RIGHT  
Canvas.UP  
Canvas.DOWN  
Canvas.FIRE

- Podemos consultar la acción de juego asociada a una tecla

```
int accion = getGameAction(cod);
```

- Estas acciones mejoran la portabilidad en juegos

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-23

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eventos del puntero



- En dispositivos con puntero podremos recibir estos eventos

```
public class MiCanvas extends Canvas {  
    ...  
    public void pointerPressed(int x, int y) {  
        // Se ha pinchado con el puntero en (x,y)  
    }  
    public void pointerDragged(int x, int y) {  
        // Se ha arrastrado el puntero a (x,y)  
    }  
    public void pointerReleased(int x, int y) {  
        // Se ha soltado el puntero en (x,y)  
    }  
}
```

Curso de Tecnologías Java

© 2007 Depto. Ciencia Computación e IA

Gráficos avanzados-24

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---