



**Sesión 2:
Java para MIDs. MIDlets**

Índice



- **Características de CLDC**
- **Números reales**
- **Temporizadores**
- **Serialización de objetos**
- **Acceso a los recursos**
- **MIDlets**

Java para MIDs



- **Características de CLDC**
- **Números reales**
- **Temporizadores**
- **Serialización de objetos**
- **Acceso a los recursos**
- **MIDlets**

Configuración CLDC



- **Características básicas del lenguaje**
 - Mantiene la sintaxis y tipos de datos básicos del lenguaje Java
 - No existen los tipos `float` y `double`
- **Similar a la API de J2SE**
 - Mantiene un pequeño subconjunto de las clases básicas de J2SE
 - Con una interfaz más limitada en muchos casos
 - Excepciones
 - Hilos
 - No soporta hilos de tipo *daemon*
 - No soporta grupos de hilos
 - Flujos básicos de E/S
 - No hay flujos para acceder a ficheros
 - No hay tokenizadores
 - No hay serialización de objetos
 - Destinados principalmente a conexiones de red y memoria

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-4

Características ausentes



- **No soporta números reales**
 - No existen los tipos `float` y `double`
- **Desaparece el marco de colecciones**
 - Sólo se mantienen las clases `Vector`, `Stack` y `Hashtable`
- **Desaparece la API de *reflection***
 - Sólo se mantienen las clases `Class` y `Object`
- **Desaparece la API de red** `java.net`
 - Se sustituye por una más sencilla (GCF)
- **Desaparece la API de AWT/Swing**
 - Se utiliza una API adecuada para la interfaz de los dispositivos móviles (LCDUI)

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-5

Java para MIDe



- **Características de CLDC**
- **Números reales**
- **Temporizadores**
- **Serialización de objetos**
- **Acceso a los recursos**
- **MIDlets**

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-6

CLDC y los números reales



- En CLDC 1.0 no tenemos soporte para números reales
 - Los tipos `float` y `double` no existen
- En muchas aplicaciones podemos necesitar trabajar con este tipo de números
 - P.ej. para cantidades monetarias
- Podemos implementar números de coma fija usando enteros
 - Existen librerías como *MathFP* que realizan esta tarea
- En CLDC 1.1 ya existe soporte para los tipos `float` y `double`

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDP-7

Números reales sobre enteros



- Podemos representar números de coma fija como enteros
 - Consideramos que los últimos N dígitos son decimales
 - Por ejemplo, `1395` podría representar `13.95`
- Podremos hacer operaciones aritméticas con ellos
 - Suma y resta
 - Se realiza la operación sobre los números enteros
 - El resultado tendrá tantos decimales como los operandos
 - $13.95 + 5.20 \rightarrow 1395 + 520 = 1915 \rightarrow 19.15$
 - Multiplicación
 - Se realiza la operación sobre los números reales
 - El resultado tendrá tantos decimales como la suma del número de decimales de ambos operandos
 - $19.15 * 1.16 \rightarrow 1915 * 116 = 222140 \rightarrow 22.2140$

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDP-8

Conversión de números reales a enteros



- Deberemos convertir el entero a real para mostrarlo al usuario

```
public String imprimeReal(int numero) {
    int entero = numero / 100;
    int fraccion = numero % 100;
    return entero + "." + fraccion;
}
```
- Cuando el usuario introduzca un valor real deberemos convertirlo a entero

```
public int leeReal(String numero) {
    int pos_coma = numero.indexOf('.');
    String entero = numero.substring(0, pos_coma - 1);
    String fraccion = numero.substring(pos_coma + 1, pos_coma + 2);
    return Integer.parseInt(entero)*100+Integer.parseInt(fraccion);
}
```

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDP-9

Java para MIDs



- Características de CLDC
- Números reales
- **Temporizadores**
- Serialización de objetos
- Acceso a los recursos
- MIDlets

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-10

Temporizadores en los MIDs



- Los temporizadores resultan de gran utilidad en los MIDs
- Nos permiten programar tareas para que se ejecuten en un momento dado
 - Alarmas
 - Actualizaciones periódicas de software
 - Etc
- En CLDC se mantienen las clases de J2SE para temporizadores
 - `Timer` y `TimerTask`

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-11

Definir la tarea



- Deberemos definir la tarea que queremos programar
 - La definimos creando una clase que herede de `TimerTask`
 - En el método `run` de esta clase introduciremos el código que implemente la función que realizará la tarea

```
public class MiTarea extends TimerTask {
    public void run() {
        // Código de la tarea
        // ... Por ejemplo, disparar alarma
    }
}
```

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-12

Programar la tarea



- Utilizaremos la clase `Timer` para programar tareas
- Para programar la tarea daremos
 - Un tiempo de comienzo. Puede ser:
 - Un retardo (respecto al momento actual)
 - Fecha y hora concretas
 - Una periodicidad. Puede ser:
 - Ejecutar una sola vez
 - Repetir con retardo fijo
 - Siempre se utiliza el mismo retardo tomando como referencia la última vez que se ejecutó
 - Repetir con frecuencia constante
 - Se toma como referencia el tiempo de la primera ejecución. Si alguna ejecución se ha retrasado, en la siguiente se recupera

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-13

Programar con retardo



- Creamos la tarea y un temporizador

```
Timer t = new Timer();
TimerTask tarea = new MiTarea();
```

- Programamos la tarea en el temporizador con un número de milisegundos de retardo

```
long retardo = 10000; // 10 segundos
long periodo = 1000; // 1 segundo
t.schedule(tarea, retardo); // Una vez
t.schedule(tarea, retardo, periodo); // Retardo fijo
t.scheduleAtFixedRate(tarea, retardo, periodo);
// Frecuencia constante
```

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-14

Programar a una hora



- Debemos establecer la hora en la que se ejecutará por primera vez el temporizador
 - Representaremos este instante de tiempo con un objeto `Date`
 - Podemos crearlo utilizando la clase `Calendar`

```
Calendar calendario = Calendar.getInstance();
calendario.set(Calendar.HOUR_OF_DAY, 8);
calendario.set(Calendar.MINUTE, 0);
calendario.set(Calendar.SECOND, 0);
calendario.set(Calendar.MONTH, Calendar.SEPTEMBER);
calendario.set(Calendar.DAY_OF_MONTH, 22);
Date fecha = calendario.getTime();
```

- Programamos el temporizador utilizando el objeto `Date`

```
t.schedule(tarea, fecha, periodo);
```

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDe-15

Java para MIDs



- Características de CLDC
- Números reales
- Temporizadores
- **Serialización de objetos**
- Acceso a los recursos
- MIDlets

Serialización manual



- CLDC no soporta serialización de objetos
 - Conversión de un objeto en una secuencia de bytes
 - Nos permite enviar y recibir objetos a través de flujos de E/S
- Necesitaremos serializar objetos para
 - Hacer persistente la información que contengan
 - Enviar esta información a través de la red
- Podemos serializar manualmente nuestros objetos
 - Definiremos métodos `serialize` y `deserialize`
 - Utilizaremos los flujos `DataOutputStream` y `DataInputStream` para codificar y decodificar los datos del objeto en el flujo

Serializar



- Escribimos las propiedades del objeto en el flujo de salida

```
public class Punto2D {
    int x;
    int y;
    String etiqueta;
    ...
    public void serialize(OutputStream out) throws IOException {
        DataOutputStream dos = new DataOutputStream( out );
        dos.writeInt(x);
        dos.writeInt(y);
        dos.writeUTF(etiqueta);
        dos.flush();
    }
}
```

Deserializar



- Leemos las propiedades del objeto del flujo de entrada
- Debemos leerlas en el mismo orden en el que fueron escritas

```
public class Punto2D {  
    ...  
    public static Punto2D deserialize(InputStream in)  
        throws IOException {  
        DataInputStream dis = new DataInputStream( in );  
  
        Punto2D p = new Punto2D();  
        p.x = dis.readInt();  
        p.y = dis.readInt();  
        p.etiqueta = dis.readUTF();  
  
        return p;  
    }  
}
```

Java para MIDs



- Características de CLDC
- Números reales
- Temporizadores
- Serialización de objetos
- Acceso a los recursos
- MIDlets

Recursos en el JAR



- Hemos visto que podemos añadir cualquier tipo de recursos al JAR de nuestra aplicación
 - Ficheros de datos, imágenes, sonidos, etc
- Estos recursos no se encuentran en el sistema de ficheros
 - Son recursos del JAR
- Para leerlos deberemos utilizar el método `getResourceAsStream` de cualquier objeto `Class`:

```
InputStream in =  
    getClass().getResourceAsStream("/datos.txt");
```

- Es importante anteponer el nombre del recurso el carácter `"/"` para que acceda de forma relativa al raíz del JAR

Java para MIDs



- Características de CLDC
- Números reales
- Temporizadores
- Serialización de objetos
- Acceso a los recursos
- MIDlets

Programación de Dispositivos Móviles

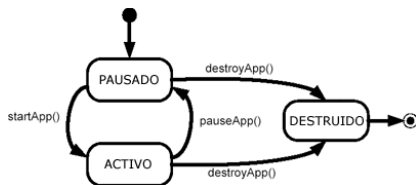
© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-22

Ciclo de vida



- La clase principal de la aplicación debe heredar de MIDlet
- Componente que se ejecuta en un contenedor
 - AMS = Software Gestor de Aplicaciones
- El AMS controla su ciclo de vida



Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-23

Esqueleto de un MIDlet



```
import javax.microedition.midlet.*;

public class MiMIDlet extends MIDlet {
    protected void startApp()
        throws MIDletStateChangeException {
        // Estado activo -> comenzar
    }

    protected void pauseApp() {
        // Estado pausa -> detener hilos
    }

    protected void destroyApp(boolean incondicional)
        throws MIDletStateChangeException {
        // Estado destruido -> liberar recursos
    }
}
```

Programación de Dispositivos Móviles

© 2006 Depto. Ciencia Computación e IA

Java para MIDs-24

Propiedades



- Leer propiedades de configuración (JAD)

```
String valor = getAppProperty(String key);
```

- Salir de la aplicación

```
public void salir() {  
    try {  
        destroyApp(false);  
        notifyDestroyed();  
    } catch ( MIDletStateChangeException e ) { }  
}
```
