



## Java sobre dispositius mòbils



# Java ME

## ♦ Java Micro Edition

- ♦ És una especificació subconjunt de la plataforma Java creada per tal de proporcionar d'una col·lecció d'API per al desenvolupament de programes per a dispositius mòbils amb recursos limitats.
- ♦ També coneguda per l'antic nom: **Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME)**
- ♦ Dissenyat per **Sun Microsystems**
  - Reemplaçament de **PersonalJava**.
  - **Java\_Community\_Process**
    - **JSR 68**
- ♦ El 22 de desembre de 2006, el codi font de Java ME va ser alliberat sota la llicència **GNU General Public License**. El nom del projecte és **phoneME**.



# Java ME

## ♦ Multiplataforma

- ♦ Una de les característiques principals de Java és la seva orientació **multiplataforma**
  - Gairebé hi ha tantes plataformes com dispositius mòbils
- ♦ S'ha convertit en l'**estàndard de facto** en aplicacions multiplataforma per a mòbils
- ♦ Sun no proporciona una implementació de la màquina virtual. Les **implementacions les proporcionen els fabricants de mòbils**
- ♦ La guerra de plataformes mòbils continua...
  - Sistemes operatius per dispositius mòbils
    - Windows Mobile, Google Android, Symbian...
  - Altres dispositius
    - Molta varietat de *firmwares*



# Arquitectura J2ME

- ♦ **Arquitectura per capes. Components Java ME:**
  - ♦ **Configuració:** Una configuració té dos parts:
    - **Màquina virtual Java:** adaptada a les característiques dels dispositius mòbils. Capa més baixa de l'arquitectura i per tant és la més propera al maquinari. A diferència del que succeeix en ordinadors personals, les màquines virtuals en dispositius mòbils venen proporcionades pel fabricant del dispositiu, és a dir, estan **incorporades en el dispositiu**.
    - **Conjunt d'API** per al suport d'aplicacions que són compartides pels dispositius que suporten la configuració.
  - ♦ **Perfils:** conjunt d'API de més alt nivell.
    - Suport per al desenvolupament d'aplicacions (cicles de vida, interfícies d'usuari, capacitats de connexió...) en dispositius mòbils. Cada perfil està dissenyat per a una configuració.
  - ♦ **Paquets opcionals:** API opcionals que permeten estendre les capacitats de les aplicacions Java ME.



**Servers & enterprise computers**

Java 2  
Platform,  
Enterprise  
Edition  
(J2EE)

JUN 1997

## Servers & personal computers

## Optional Packages

**Java 2  
Platform,  
Standard  
Edition  
(J2SE)**

JVM

High-end PDAs  
TV set-top boxes  
Embedded devices

### Optional Packages

### Personal Profile

### Personal Basis Profile

## Foundation Profile

CDC

JVM

**Mobile phones & entry-level PDAs**

### Optional Packages

MIDP

CLDC

KVM

## Smart cards

## Java

Card VV

## Paquets optionals

# Perfils

## Configuració

## Java Platform, Micro Edition (Java ME)

# Java sobre dispositius mòbils

## ICE-UPC



**Autor:** Sergi Tur Badenas



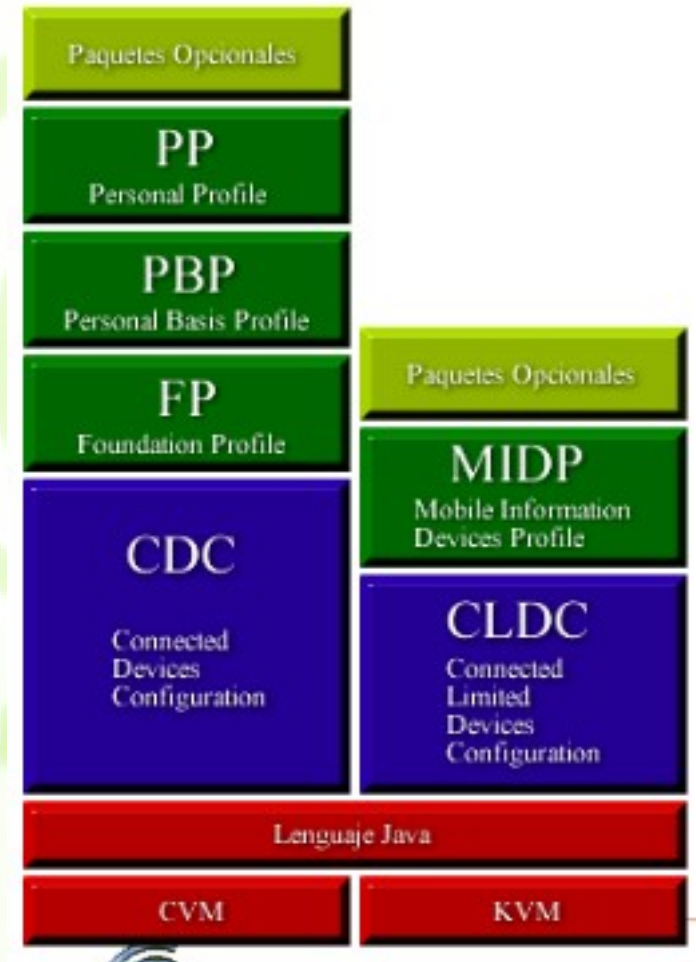
# Màquines virtuals

## ♦ Propietats

- ♦ Capa més baixa de l'arquitectura --> Més propera al maquinari
- ♦ La proporcionen els fabricants de maquinari. La porta incorporada el dispositiu.
- ♦ JVM --> Ordinadors o dispositius mòbils avançats

## ♦ KVM --> Dispositius MID amb recursos limitats

- ♦ Versió reduïda de JVM





# Configuració de dispositius. CLDC

- ♦ **Connected Limited Device Configuration (CLDC)**
  - ♦ Especificació d'un *framework* per al desenvolupament d'aplicacions Java ME per a dispositius amb recursos limitats --> Memòria de l'ordre dels Kb (mínim 128Kb)
  - ♦ El CLDC ve proporcionat pel dispositiu
    - A les especificacions del producte cal consultar quines configuracions suporta
  - ♦ Les especificacions Java les controla la **Java Community Process**
    - Els documents (especificacions) s'anomenen **Java Specification Request (JSR)**
  - ♦ 2 versions de CLDC
    - CLDC 1.0 (**JSR 30**)
    - CLDC 1.1 (**JSR 139**)





# Configuració de dispositius. CLDC

## ♦ Un exemple de especificacions Java ME

- ♦ Nokia N95
- ♦ <http://stats.getjar.com/device/Nokia/N95>
- ♦ Hi han aplicacions com **TastePhone** que permeten consultar les característiques que suporta un mòbil concret.

Symbian OS Version: 9.2	
<hr/>	
<b>J2ME</b>	
<b>CLDC</b> version: 1.0 1.1	← Configuració
<hr/>	
MIDP version: 1.0 2.0	← Perfil
<hr/>	
Specific JSR: JSR-75 ( File system ) JSR-82 ( Bluetooth ) JSR-120 ( Wireless Messaging API ) JSR-135 ( Mobile Media API ) JSR-179 ( Location API ) JSR-184 ( Mobile 3D Graphics API )	← Paquets opcionals





# Configuració de dispositius

## ♦ Requisites mínims

- ♦ Memòria mínima disponible
  - CLDC 1.0: 160 KiB
  - CLDC 1.1: 192 KiB
- ♦ CPU de 16 bits. Pensat per a mòbils i PDA.

## ♦ Limitacions

- ♦ No es pot “serialitzar”
- ♦ Limitacions en l'execució de threads  
(`java.lang.Thread.interrupted()` no està suportat)
- ♦ Limitacions en la capacitat de reflexió
- ♦ CLDC 1.0
  - No hi suport per a coma flotant
- ♦ ...



# Configuració de dispositius. CDC

## ♦ **Connected Device Configuration (CDC)**

- ♦ Especificació d'un *framework* per al desenvolupament d'aplicacions Java ME per a dispositius mòbils
- ♦ Dispositius més avançats amb menor limitació de recursos
- ♦ 2 versions de CDC
  - **CDC 1.0:** JSR 36
  - **CDC 1.1:** JSR 218
- ♦ Hi ha pocs dispositius

No veurem CDC en aquest curs...



# Perfils de dispositius

## ♦ Perfils CLDC

### ♦ Mobile Information Device Profile (MIDP)

- Especificació per a l'ús de Java en dispositius encastats com mòbils o PDA. MIDP forma part de Java ME (Java Platform Micro Edition).
  - 2 versions de MIDP
    - MIDP 1.0: JSR 37
    - MIDP 2.0: JSR 118
  - S'està treballant (novembre de 2008) en la versió 3.0 (JSR 271)
- ♦ Els primers dispositius MIDP van ser els models i80s i i50sx de Motorola a l'abril del 2001.





# Característiques de MIDP. MIDlets

## ♦ Característiques

- ♦ Dissenyat per a mòbils
- ♦ Proporciona una API per crear **interfícies gràfiques d'usuari (GUI)** amb pantalles LCD petites.
- ♦ MIDP 2.0 inclou una API per al disseny de jocs 2D.
- ♦ Les aplicacions escrites per aquest tipus de perfil s'anomenen **MIDlets**.
- ♦ Molt estès. Estàndard de facto per a aplicacions per a mòbils

Els que sapigueu programar GUI per a Java (AWT), oblideu-vos d'aquestes API!!!  
MIDP ofereix una API limitada per a la creació d'interfícies gràfiques d'usuari



# Perfils CDC

- ♦ **Hi ha 3 perfils principals per a la configuració CDC**
  - ♦ **Foundation Profile**
    - API similar a la de Java SE
    - Sense interfície gràfica d'usuari
  - ♦ **Personal Basis Profile**
    - És una extensió dels perfil Foundation Profile
    - Suport per a interfícies gràfiques d'usuari lleugeres.
    - Suport parcial AWT. No suporta widgets com `java.awt.Button` perquè pressuposen que es disposa d'un ratolí.
  - ♦ **Personal Profile**
    - Extensió del perfil Personal Basis Profile
    - Suport complet AWT i d'Applets
    - Les aplicacions Java són fàcils de passar a aquest perfil



# Altres perfils

## ♦ Information Module Profile (JSR 195)

- ♦ Dissenyat per a màquines d'auto-vending, targetes de xarxa, encaminadors o altres dispositius amb una pantalla molt simple o sense pantalla i que tenen connexió limitada a xarxa.

## ♦ DoJa Profile

- ♦ Aquest perfil va ser dissenyat per als mòbils i-mode de DoCoMo
- ♦ Els dispositius i-mode són bastant utilitzats a Japó



# Emuladors

## ♦ Emuladors de mòbils

- ♦ Permeten desenvolupar i provar aplicacions per a un cer mòbil sense necessitat de disposar del mòbil
- ♦ Hi ha infinitat d'emuladors i SDK propis per a cada fabricant (Nokia, Motorola, Siemens, LG, Sony Ericsson, etc.), per a cada sistema operatiu (Openmoko, Android, Symbian) i per a diferents plataformes de programari (Maemo, S60...)
- ♦ Consulteu:
  - [Programació de dispositius mòbils](#)

En aquest curs ens centrarem en l'emulador genèric de Java

- ♦ Cal sempre però provar els programes en mòbils reals...





# Sun Java Wireless Toolkit

## ♦ Sun Java Wireless Toolkit

- ♦ Conjunt d'eines per a desenvolupar aplicacions sense fils basades en la plataforma Java ME
- ♦ Configuració CLDC i perfil MIDP
- ♦ Conjunt d'eines:
  - Emulador de terminal mòbil
  - Eines per a la millora i l'ajustament del rendiment
  - Documentació
  - Exemples d'aplicacions MIDP
- ♦ Pot ser utilitzat sol (standalone) o es pot integrar en entorns de desenvolupament com **Netbeans** o **Eclipse**.
- ♦ Abans conegut com a J2ME Wireless Toolkit



# Altres plataformes d'emulació

- ♦ Motorola SDK for J2ME™
- ♦ Nokia Developer Suite 2.2 for J2ME
- ♦ Sony Ericsson J2ME SDK
- ♦ Sprint PCS Wireless Toolkit for Java
- ♦ Siemens SMTK for Series 60
- ♦ SDK d'Android...
- ♦ etc....



## Reconeixement 3.0 Unported

### Sou lliure de:



copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra



fer-ne obres derivades

### Amb les condicions següents:



**Reconeixement.** Heu de reconèixer els crèdits de l'obra de la manera especificada per l'autor o el llicenciador (però no d'una manera que suggereixi que us donen suport o rebeu suport per l'ús que feu l'obra).

- Quan reutilitzeu o distribuïu l'obra, heu de deixar ben clar els termes de la llicència de l'obra.
- Alguna d'aquestes condicions pot no aplicar-se si obteniu el permís del titular dels drets d'autor.
- No hi ha res en aquesta llicència que menyscabi o restringeixi els drets morals de l'autor.

Advertiment

Els drets derivats d'usos legítims o altres limitacions reconegudes per llei no queden afectats per l'anterior  
Això és un resum fàcilment llegible del text legal (la llicència completa).

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ca>