

**FIB**Facultat d'Informàtica  
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

CONCEPTES AVANÇATS DE SISTEMES OPERATIUS  
Departament d'Arquitectura de Computadors

# Java 2 Micro Edition

(Seminaris de CASO)

Autors

**Joan Castells Gomez****Jonathan Martí Fraiz****Joan Giralt Duran**

## Introducció a Java 2

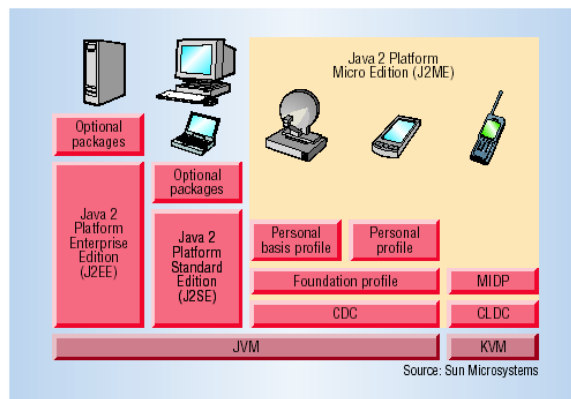
---

- ❑ Java 2 Enterprise Edition (J2EE): Dirigit a empreses (e-commerce, e-business)
- ❑ Java 2 Standard Edition (J2SE): Ideat per a PCs (applets, aplicacions d'usuari)
- ❑ Java 2 Micro Edition (J2ME): Pensat per a dispositius de consum

## J2ME: Què és?

- És una versió del llenguatge java desenvolupat per SUN.
- Està orientat al desenvolupament d'aplicacions per a dispositius petits, amb capacitats restringides tant en pantalla gràfica, com de processament i memòria (telèfons mòbils, PDAs, HandHelds, etc).
- J2ME neix del "boom" de la comunicació sense fils i petits dispositius amb capacitat de processament.
- A la imatge següent s'hi pot veure on queda situat l'API J2ME.

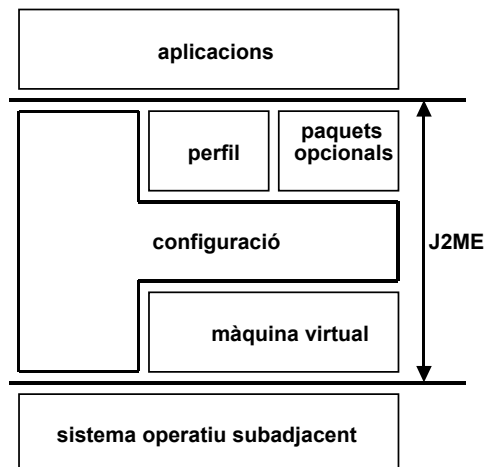
## Jerarquia Java 2



# J2ME: Components

- J2ME defineix una sèrie de components (building blocks) a partir dels quals es construeix una implementació concreta per a un dispositiu determinat
  - **Configuració:** Conjunt de classes de bàsiques de Java que defineixen un entorn generalitzat d'execució.
  - **Perfil:** Conjunt de llibreries Java orientades a implementar funcionalitats per a famílies de dispositius específiques.
  - **Màquina virtual (VM):** Encarregada de traduir els programes de codi intermedi (bytecode) a codi màquina executable per la plataforma.
  - **Paquets opcionals**

# J2ME: Esquema



# Configuracions

---

- Mínim paquet de software que ha d'incorporar qualsevol dispositiu que utilitzi J2ME.
- Tot dispositiu ha de tenir una implementació d'una configuració disponible.
- Agrupa els dispositius a nivell de les seves capacitats funcionals.
- Van associades a una màquina virtual.
- J2ME proposa dues configuracions:
  - **Connected Limited Device Configuration (CLDC)**
  - **Connected Device Configuration (CDC)**

# CLDC: Introducció

---

- CLDC és el bloc bàsic sobre el qual són construïts els Profiles J2ME per petits dispositius (mòbils, PDA's, etc).
- Està associat amb la connectivitat i el "wireless Java" que permet als usuaris de J2ME poder carregar-se aplicacions des d'altres dispositius.
- CLDC inclou la KiloByte Virtual Machine (KVM) que és una reducció de la JVM.
- CLDC només assumeix que el dispositiu host té algun tipus de SO que pot executar i gestionar la VM.

## CLDC: Utilitats

---

- Cobreix les següents àrees:
  - JVM i facilitats .
  - Model de seguretat.
  - Input/Output
  - Suport de xarxa.
  - Internacionalització.
  
- Permet l'ús de sockets, tant de Client Sockets com de Server Sockets.

## CLDC: KVM

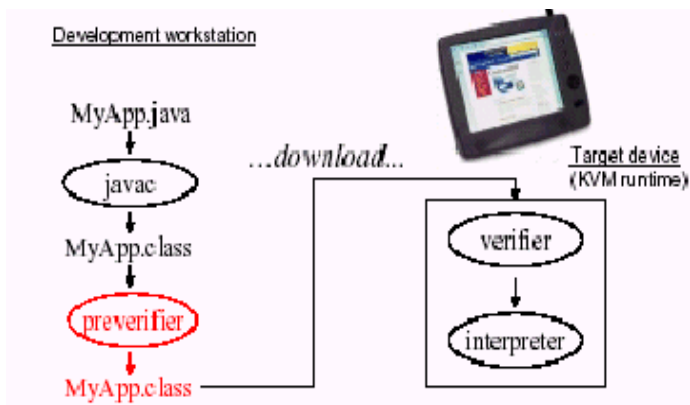
---

- Escrita en llenguatge C.
- Presenta aquestes limitacions (entre d'altres) respecte la JVM:
  - No suporta coma flotant (float i double)
  - No suporta la finalització d'objectes (Object.finalize())
  - Tractament limitat de les excepcions.
  
- Orientada a processadors de 16 o 32 bits amb menys de 2MB de RAM. Ocupa entre 40 i 80 KB de memòria.

## CLDC: Seguretat

- Una CLDC VM fa córrer el codi de les aplicacions en un entorn “sandbox” que assegura que no pot danyar el dispositiu on s'està executant.
  - Per exemple no es poden sobre escriure classes del sistema.
  
- Per defecte, la J2SE VM executa el verificador de byte-code a totes les classes carregades de l'exterior (com per ex. d'una xarxa) però no a classes del sistema de fitxers local.
  - Es poden fer dos tipus de verificació:
    - Preverificació anterior a la instal·lació de l'aplicació.
    - Verificació en temps d'execució

## CLDC: Seguretat (II)



## CLDC: Limitacions

---

- CLDC no permet serialitzar objectes, i en el seu lloc utilitza Record Stores ja que no tenim disc local.
  - Un record store és una col·lecció de records que les aplicacions utilitzen d'alguna manera al dispositiu host.

## CLDC: Limitacions (II)

---

- Tot i que Java és un entorn de programació multithreaded, no és necessari que el SO “conegui” el concepte de threads ni que sigui capaç de gestionar més d'un procés en un moment determinat. Això és degut al fet que la VM emula aquest comportament d'entorn multithreaded.
- CLDC és provist de threads, però no té permesa la creació d'un dimoni thread (un thread que és aturat automàticament quan tots els no-dimonis threads moren a la VM) o de grups de threads.

## CLDC: Aspectes tècnics

---

- Està orientada a dispositius dotats de connectivitat amb capacitats reduïdes:
  - Processador de baixes prestacions, probablement de 16 bits.
  - 128-512 KB de memòria total, incloent ROM/Flash i RAM.
  - Potència limitada, freqüentment alimentats per bateries.
  - Connectivitat reduïda ( $\leq 9600$  bps), com en el cas de GSM.
- Alguns dispositius als que CLDC s'orienta:
  - PDAs de baixes prestacions.
  - Telèfons mòbils.
  - Busques (pagers).
  - Terminals de transaccions electròniques.

## CDC: Introducció

---

- Inclou la CVM, que implementa un conjunt complet de característiques de J2SE VM requerides per l'especificació CDC.
- CDC, com CLDC, necessita una VM i un conjunt de llibreries que representen el mínim subconjunt de la plataforma JAVA 2, requerit per tots els dispositius que funcionen amb aquesta configuració.
- Els dispositius basats en CDC necessiten altres classes a part que les que CDC aporta, que s'obtenen de profiles.
  - En aquests moments el CDC té the Foundation Profile, sobre el qual està basat el RMI profile per a l'execució de RPC's.

## CDC: CVM

---

- Implementació de referència escrita en llenguatge C de la JVM estàndard, orientada a dispositius electrònics amb processadors de 32 bits de gamma alta i amb 2MB de RAM com a mínim. Ocupa 256 KB de memòria.

## CDC: Aspectes tècnics

---

- Orientada a dispositius electrònics amb les següents capacitats:
  - Processador de 32 bits.
  - 512 KB mínim de memòria ROM.
  - 256 KB mínim de memòria RAM.
  - Connectivitat a alguna xarxa.
  - Suport total de la JVM v.2
- Dispositius típics als que s'orienta la CDC:
  - Descodificadors de TV,
  - Telèfons amb Internet (*communicators*),
  - Sistemes de navegació per a cotxes.

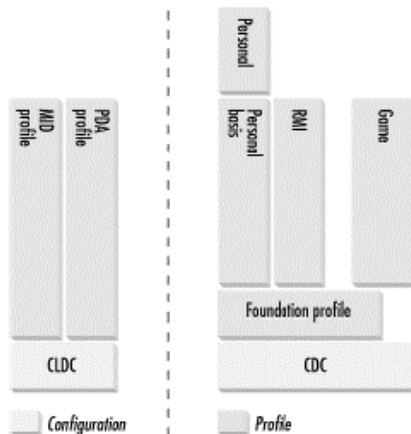
## Profiles: Què són?

---

- Un Profile (o perfil) complementa una configuració afegint classes addicionals que ofereixen característiques apropiades per un tipus particular de dispositiu.

## Profiles: Classificació

---



## Profiles: Classificació (II)

---

- **Mobile Information Device Profile (MIDP):**
  - És el més conegut dels profiles de J2ME, perquè és la base per a l'ús de l'anomenat "Wireless Java" i és actualment l'únic profile disponible per als handhelds basats en PalmOS (Palm or Handspring)
  
- **PDA Profile (PDAP)**
  - És semblant al MIDP, però és utilitzat a PDA's que tenen millor qualitat de pantalla i més memòria que els telèfons mòbils.
  
- **El Foundation Profile**
  - Extèn la CDC per incloure-hi gairebé tot el cor les llibreries de la versió 1.3 de Java 2.

## Profiles: Classificació (III)

---

- **Personal Basis and Personal Profiles**
  - Afegeix una funcionalitat d'interfície d'usuari bàsica al Foundation Profile.
  
- **RMI Profile**
  - Afegeix les llibreries per poder utilitzar el J2SE Remote Method Invocation amb el Foundation Profile.
  
- **Game Profile**
  - Amb el qual s'obté un millor un rendiment per a jocs.

## Mobile Information Device Profile (MIDP)

---

- MIDP és una versió de la plataforma JAVA basat en CLDC i la KVM .
- Es pot veure corrent en PDA's i telèfons mòbils
- Hi ha una implementació disponible per a la versió de PalmOS 3.5 i superiors.

## MIDlets: Què són?

---

- Les aplicacions Java que corren sota la plataforma MIDP, són conegudes com a MIDlets.
- MIDlet suite: conjunt d'aplicacions (MIDlets) que comparteixen recursos en el context d'una única MV.
- MIDlet permanent:
  - Resideix a memòria no volàtil (ROM, EEPROM).
  - Pot descarregar-se de la xarxa i emmagatzemar-se en memòria persistent.
  - Poden executar-se diverses vegades per l'usuari sense necessitat de tornar-se a descarregar.

## MIDlet: Cicle de Vida

---

### □ Recuperació

- Una aplicació recupera el MIDlet des de la pròpia font.

### □ Instal·lació

- La implementació del MIDP verifica que el MIDlet no viola les regles de seguretat i si és així transforma el MIDlet en un format públic per a un dispositiu específic.

## MIDlet: Cicle de vida (II)

---

### □ Llançament

- L'usuari selecciona y llença el MIDlet.
- El MIDlet entra a la KVM i els mètodes del cicle de vida del MIDlet són invocats.
- El gestor de l'aplicació crea una nova instància del MIDlet cridant i és posicionat en estat de pausa.
- Quan l'usuari decideix executar el MIDlet, el gestor de l'aplicació el posa en estat actiu.
- El MIDlet adquireix qualsevol recurs que necessiti i realitza el servei.
- El gestor de l'aplicació pot enviar un senyal al MIDlet per aturar-lo. El MIDlet es posi en estat de pausa i alliberi alguns recursos.
- També pot enviar un senyal per a destruir-lo. El MIDlet queda en estat destruït.

## MIDlet: Cicle de vida (III)

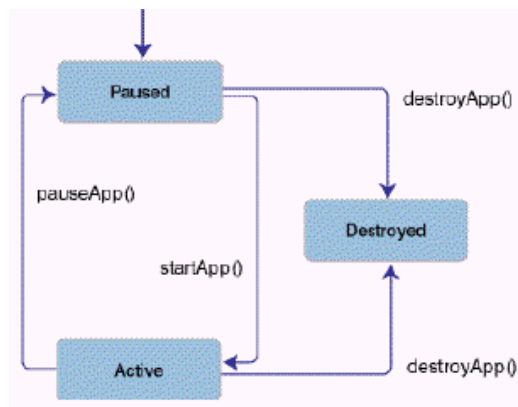
### □ Gestió de la versió

- Els atributs del MIDlet, incloent el número de versió, estan continguts al descriptor del MIDlet o en el “manifest file” que és inclòs amb el MIDlet en un fitxer JAR.

### □ Esborrat

- El gestor de l'aplicació pot esborrar una instal·lació prèvia del MIDlet, els següents passos tenen lloc durant el procés d'esborrat. El gestor ha de realitzar una inspecció i esborrar la imatge instal·lada del MIDlet i els possibles recursos, com ara registres que han sigut enregistrats en l'emmagatzematge pertinent.

## MIDlet: Cicle de vida (IV)



## Què aporta J2ME?

---

- Permet el suport de fotografia, colors, etc complementant el WAP (el protocol wire-less d'aplicacions per a dispositius mòbils).
- Proporciona portabilitat de les aplicacions entre diferents dispositius, fins i tot de diferents fabricants.
- Descàrrega de software entre dispositius mòbils:
  - Personalització de serveis
  - Nous serveis proporcionats per terceres persones.

## J2ME: Exemple pràctic

---

- Connexió entre un portàtil i un mòbil utilitzant J2ME a través de port infrarroig.  
(estem treballant sobre això...)



## Bibliografia

---

- **<http://jcp.org/jsr/detail/36.jsp>**
  - Pàgina d'on es pot baixar el JSR 36 de CDC per la Java Community Process.
- **J2ME - Java 2 Micro Edition**
  - Curs en format PDF
- **O'Reilly - J2ME in a Nutshell**
  - Llibre d'O'Reilly que fa una introducció teòrico-pràctica a J2ME.
- **<http://jcp.org/jsr/detail/37.jsp>**
  - L'especificació de MIDP desenvolupada per la Java Community Process.
- **MIDP / CLDC / KVM J2ME para dispositivos móviles**
  - Document PDF de transparencies sobre J2ME.