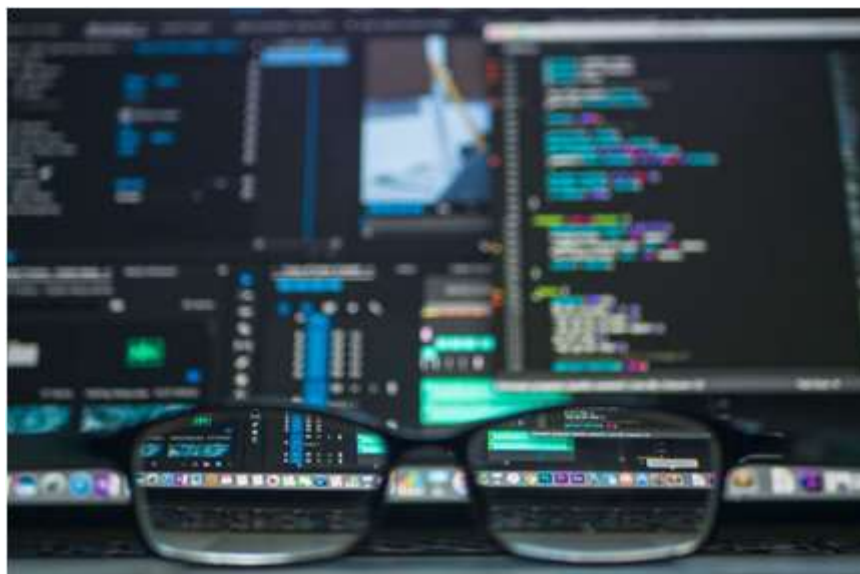


Mòdul 5 Entorns de desenvolupament



UF1. Desenvolupament de programari

NF1. Desenvolupament de programari ('software')

A2. Codi font, codi objecte i codi executable: màquines virtuals

Per crear un programa el que es farà serà crear un arxiu i escriure a un fitxer el seguit d'instruccions que es vol que l'ordinador executi. Aquestes instruccions hauran de seguir unes pautes determinades en funció del llenguatge de programació escollit. A més, haurien de seguir un ordre determinat que donarà sentit al programa escrit. Per començar n'hi haurà prou amb un editor de text simple.

Editors de text simples

Un editor de text simple és aquell que permet escriure-hi només text sense format. En són exemples el Bloc de Notes (Windows), el Gedit o l'Emacs (Unix).

Un cop s'ha acabat d'escriure el programa, el conjunt de fitxers de text resultants, on es troben les instruccions, es diu que contenen el **codi font**. Aquest codi font pot ser des d'un nivell molt alt, molt a prop del llenguatge humà, fins a un de nivell més baix, més proper al codi de les màquines, com ara el codi ensamblador.

La tendència actual és fer ús de llenguatges d'alt nivell, és a dir, propers al llenguatge humà. Però això fa aparèixer un problema, i és que els fitxers de codi font no contenen el llenguatge màquina que entendrà l'ordinador. Per tant, resulten incomprensibles per al processador. Per poder generar codi màquina cal fer un procés de traducció des dels mnemotècnics que conté cada fitxer a les seqüències binàries que entén el processador.

El codi objecte de les instruccions té aquest aspecte:

- 10101001000001101100110
- 10100101011100001110111

El procés anomenat **compilació** és la traducció del codi font dels fitxers del programa en fitxers en format binari que contenen les instruccions en un format que el processador pot entendre. El contingut d'aquests fitxers s'anomena **codi objecte**. El programa que fa aquest procés s'anomena **compilador**.

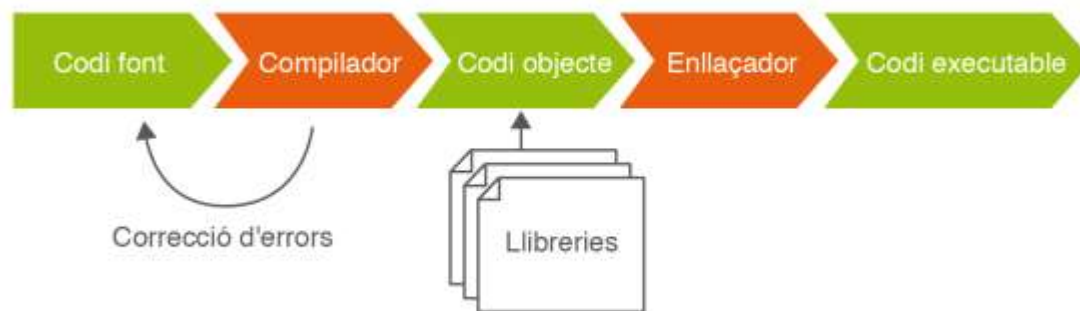
El **codi objecte** és el codi font traduït (pel compilador) a codi màquina, però aquest codi encara no pot ser executat per l'ordinador.

El **codi executable** és la traducció completa a codi màquina, duta a terme per l'enllaçador (en anglès, *linker*). El codi executable és interpretat directament per l'ordinador.

L' **enllaçador** és l'encarregat d'inserir al codi objecte les funcions de les llibreries que són necessàries per al programa i de dur a terme el procés de muntatge generant un arxiu executable.

Una **llibreria** és un col·lecció de codi predefinit que facilita la tasca del programador a l'hora de codificar un programa.

A la següent figura es mostra un resum ordenat de tots els conceptes definits. El codi font desenvolupat pels programadors es convertirà en codi objecte amb l'ajuda del compilador. Aquest ajudarà a localitzar els errors de sintaxi o de compilació que es trobin al codi font. Amb l'enllaçador, que recollirà el codi objecte i les llibreries, es generarà el codi executable.



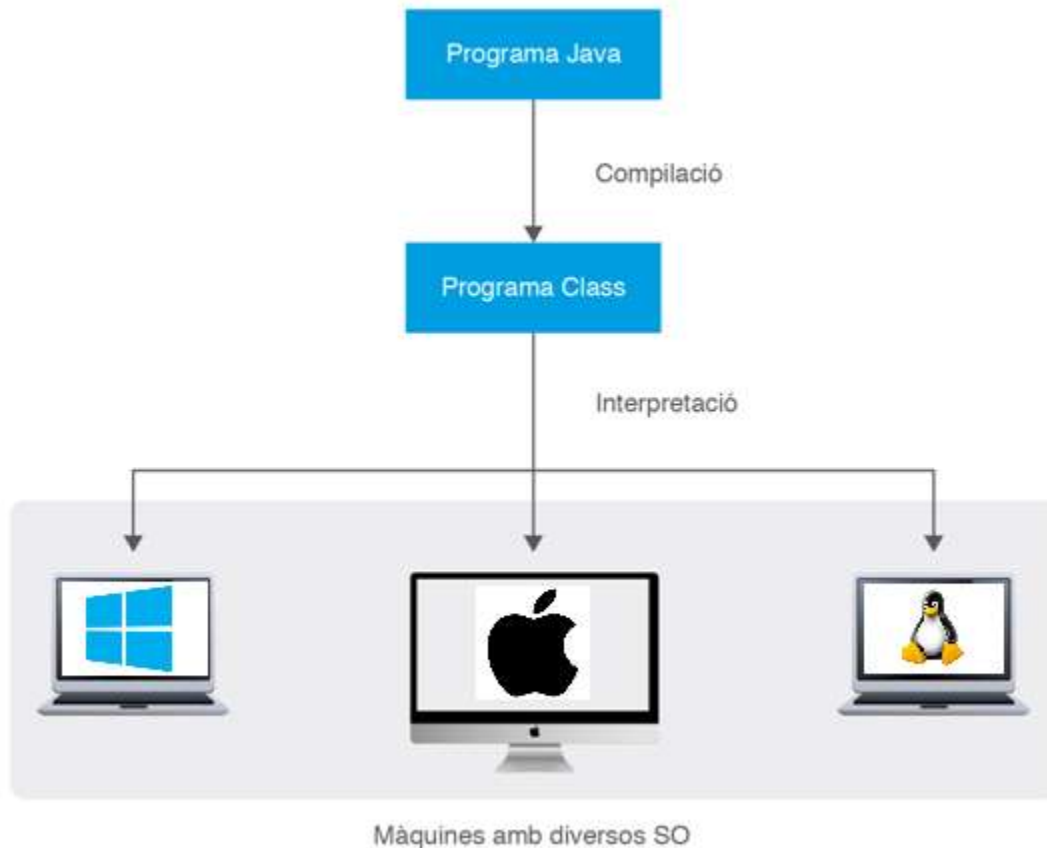
1. Màquina virtual

El concepte de màquina virtual sorgeix amb l'objectiu de facilitar el desenvolupament de compiladors que generen codi per a diferents processadors.

La **compilació** consta de dues fases:

- La primera parteix del codi font a un llenguatge intermedi obtenint un programa equivalent amb un menor nivell d'abstracció que l'original i que no pot ser directament executat.
- La segona fase tradueix el llenguatge intermedi a un llenguatge comprensible per la màquina.

Arribat aquest punt es podria plantejar la pregunta: per què dividir la compilació en dues fases? L'objectiu és que el codi de la primera fase, el codi intermedi, sigui comú per a qualsevol processador, i que el codi generat en la segona fase sigui l'específic per a cada processador. De fet, la traducció del llenguatge intermedi al llenguatge màquina no se sol fer mitjançant compilació sinó mitjançant un intèrpret, tal com es mostra a continuació:



La màquina virtual Java

La màquina virtual Java, en anglès Java Virtual Machine (JVM), és l'entorn en què s'executen els programes Java. És un programa natiu, és a dir, executable en una plataforma específica, que és capaç d'interpretar i executar instruccions expressades en un codi de bytes o (el *bytecode* de Java) que és generat pel compilador del llenguatge Java.



Codi de bytes

El codi de bytes no és un llenguatge d'alt nivell, sinó un veritable codi màquina de baix nivell, viable fins i tot com a llenguatge d'entrada per a un microprocessador físic.

La màquina virtual Java és una peça fonamental de la tecnologia Java. Se situa en un nivell superior al maquinari sobre el qual es vol executar l'aplicació i actua com un pont entre el codi de bytes a executar i el sistema. Així, quan un programador escriu una aplicació Java, ho fa pensant en la JVM encarregada d'executar l'aplicació i no hi ha cap motiu per pensar en les característiques de la plataforma física sobre la qual s'ha d'executar l'aplicació. La JVM serà l'encarregada, en executar l'aplicació, de convertir el codi de bytes a codi natiu de la plataforma física.

El gran avantatge de la JVM és que possibilita la portabilitat de l'aplicació a diferents plataformes i, així, un programa Java escrit en un sistema operatiu Windows es pot executar en altres sistemes operatius (Linux, Solaris i Apple OS X) amb l'únic requeriment de disposar de la JVM per al sistema corresponent. A aquesta característica el coneixem com WORA (Write Once Run Everywhere).

El concepte de màquina virtual Java s'usa en dos àmbits:
d'una banda, per fer referència al conjunt d'especificacions
que ha de complir qualsevol implementació de la JVM;
d'altra banda, per fer referència a les diverses
implementacions de la màquina virtual Java existents i de
les quals cal utilitzar-ne alguna per executar les aplicacions
Java.

L'empresa Sun Microsystems és la propietària de la marca
registrada Java, i aquesta s'utilitza per certificar les
implementacions de la JVM que s'ajusten i són totalment
compatibles amb les especificacions de la JVM, en el prefaci
de les quals es diu: *“Esperem que aquesta especificació
documenti suficientment la màquina virtual de Java per fer
possibles implementacions des de zero. Sun proporciona
tests que verifiquen que les implementacions de la màquina
virtual Java operen correctament.”*

Xavier Gómez
xgomez@xtec.cat

Aquesta document està subjecte a una llicència
de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

