Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Università di degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli Dipartimento di Ingegneria

Programmazione ad Oggetti

a.a. 2020-2021

Java
Introduzione

Docente: Prof. Massimo Ficco

E-mail: *massimo.ficco@unicampania.it*

Java: un po' di storia

Java è un linguaggio di programmazione sviluppato da James Gosling alla **Sun Microsystems** nel 1995

E' nato come evoluzione del linguaggio C++

Offre meccanismi per lo sviluppo di applicazioni distribuite su rete e facilmente integrabili in applicazioni basate sul www e su browser

Java viene distribuito con una vasta libreria di software che si può usare nello sviluppo dei programmi e che consentono di usare grafica, di comunicare in rete, di interrogare basi di dati ecc..

Caratteristiche di Java V:

- Semplice e orientato agli oggetti
- Interpretato
- Architetturalmente neutro e portabile
- Robusto
- Distribuito
- Sicuro
- Dinamico
- Concorrente (multithread)

SEMPLICE E OO V:

Sintassi simile a C e C++ (facile da imparare), ma elimina i costrutti più "pericolosi" di C e C++

In particolare, evita:

- aritmetica dei puntatori
- (de)allocazione esplicita della memoria
- Aliasing (più di un nome è utlizzato per lo stesso oggetto)
- strutture (struct)
- definizione di tipi (typedef)
- preprocessore (#define)
- Parallelismo (problemi di tempistica difficili da verificare)
- Interrupts (forza il trasferimento del controllo a una sezione di codice)
- Unbounded arrays (A run-time il sistema non controlla se le assegnazioni sono corrette – buffer-overflow)

Aggiunge ***garbage collection*** automatica

Compilatori ed interpreti

Per sviluppare un programma occorrono strumenti:

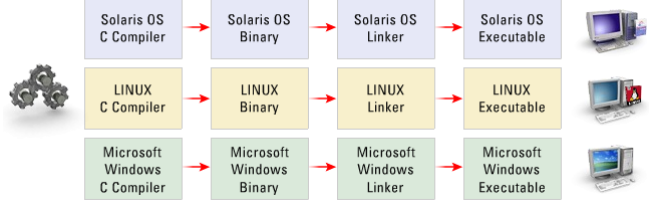
- Editor
- Compilatori
- Interpreti

L' *editor* serve per digitare il programma (*source code*) e salvarlo in un file

Una volta memorizzato il codice sorgente deve essere tradotto in linguaggio macchina e ciò può essere fatto in vari modi:

- il ***compilatore*** traduce il codice sorgente direttamente in linguaggio macchina
- **l'*interprete*** integra la traduzione con l'esecuzione

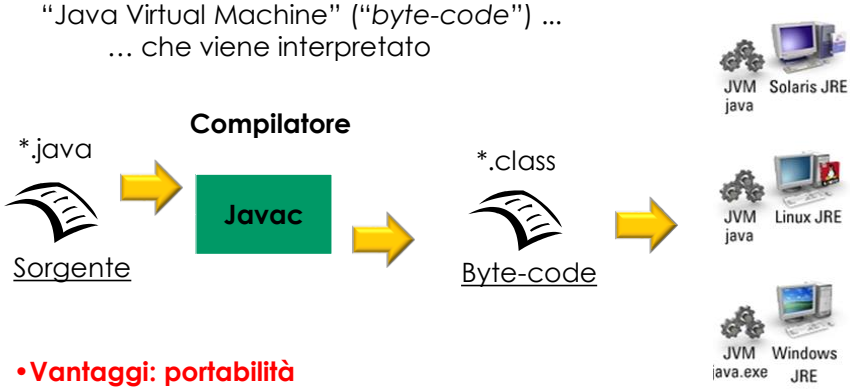
C e C++: Platform Dependent



Platform Independent: interprete Java

V:

Il compilatore produce un codice di tipo intermedio per una "Java Virtual Machine" ("*byte-code*") ...
... che viene interpretato



- **Vantaggi: portabilità**
- **Svantaggi: velocità**

Interprete

Java:compilatori ed interpreti

V:

Il processo di traduzione ed esecuzione di un programma Java combina l'uso di un compilatore e di un interprete

Il compilatore Java traduce il sorgente in *Java bytecode*, l'interprete Java traduce ed esegue il bytecode

Il codice *bytecode* a differenza del linguaggio macchina non è legato allo specifico processore. Ciò rende Java un linguaggio multipiattaforma ossia *indipendente dall'architettura* e quindi facilmente portabile

BYTECODE: ESEMPIO

```
void spin ( ) {
    int i;
    for (i = 0; i < 100;  i++) {
            ;
    }
}
```

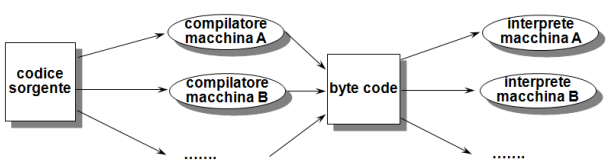
```
0    iconst_0      // push int constant 0
1    istore_1      // store into local 1 (i=0)
2    goto 8        // first time, don't increment
5    iinc 1 1      // increment local i by 1 (i++)
8    iload_1       // push local 1 (i)
9    bipush 100    // push int constant (100)
11   if_icmplt 5   // compare, loop if < (I<100)
14   return        // return void when done
```

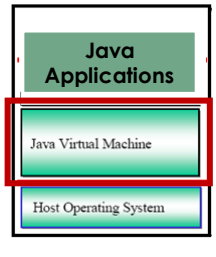

ARCHITETTURALMENTE NEUTRO

Il byte-code è indipendente dall'architettura hardware

(ANDF: Architecture Neutral Distribution Format)

Pertanto, un programma bytecode può essere eseguito su qualsiasi sistema su cui giri un ambiente run-time Java

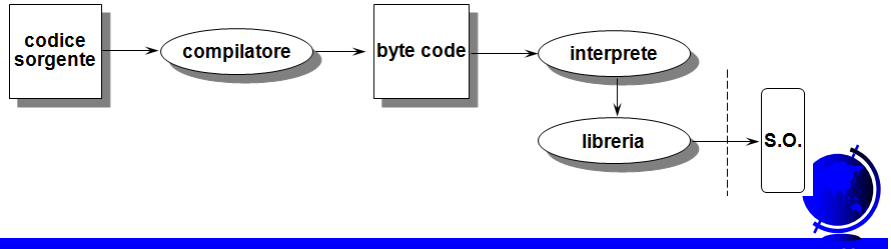




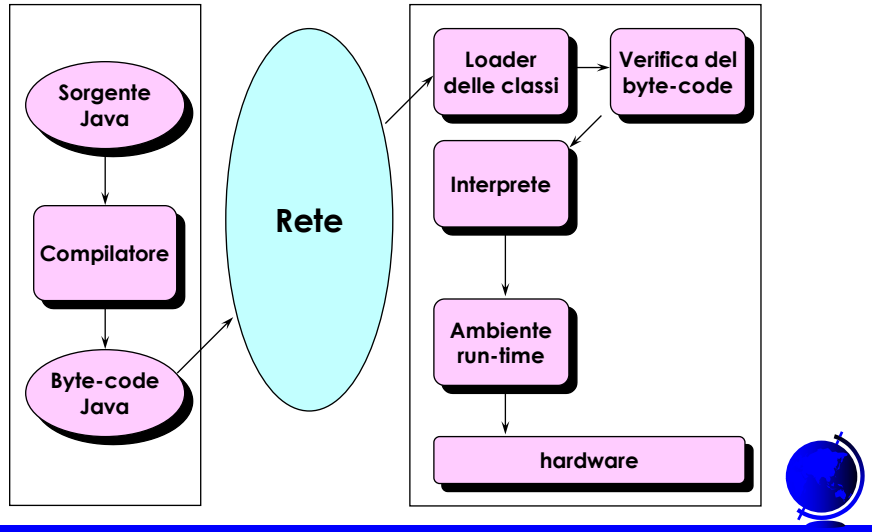
PORTABILE

Il sistema Java (compilatore + interprete + librerie run-time) è facilmente portabile su piattaforme diverse

- **il compilatore Java è scritto in Java**
- **l'ambiente run-time è scritto in ANSI C con interfacce standard (POSIX) verso il sistema operativo**
- **nessuna "implementation dependency"**



COMPILE-LOAD-RUN



DINAMICO

Il codice è eseguibile anche in assenza di alcuni moduli:

… le classi necessarie per la esecuzione di un programma Java possono essere caricate e collegate dinamicamente quando servono

Esempio: nuove release di moduli caricabili automaticamente dalla rete quando servono

DISTRIBUITO

- Pensato per essere eseguito in rete
- L'ambiente run-time incorpora funzioni di rete (sia di basso livello: TCP/IP, che di alto livello: HTTP, …)
- La rete è facilmente accessibile (come i file locali)

SICURO V:

L'ambiente di esecuzione si protegge da bytecode potenzialmente "ostile"

Esempi:

- il bytecode viene verificato prima dell'interpretazione ("theorem prover"), in modo da essere certi di alcune sue caratteristiche
- **gli indirizzamenti alla memoria nel bytecode sono risolti sotto il controllo dell'interprete**

Robusto V:

Controlli estensivi a compile-time e a run-time, per rilevare gli errori quanto prima possibile (es.: type checking)

Per questo, le caratteristiche insicure di C e C++ sono rimosse:

- Nessuna gestione esplicita dei puntatori (no aritmetica dei puntatori, no malloc e free esplicite, …)
- Gestione della memoria con garbage collection
- Array e stringhe "veri"
- Verifica del byte-code a load-time

CONCORRENTE

Multithreading parte integrante del linguaggio:

- Applicazioni interattive più facili a scriversi
- Migliore "reattività" (anche se non real-time)

Esempio: caricamento asincrono di immagini nei browser di rete riduce i tempi di attesa

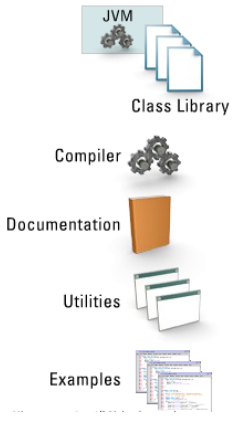
RICCO

La Standard Library Java contiene una ricca collezione di classi e di metodi preconfezionati:

- Language support
- Utilities
- Input/output
- Networking
- Abstract Window Toolkit (AWT)

Java Technology Product Groups V:

Per usare Jave2 Platform V:



Java 2 Platform, Standard Edition (J2SE) JDK Components:

- Java runtime environment (JRE)
  - Java Virtual Machine (JVM) java.exe
  - Java Class Libraries
- Java compiler - javac.exe
- Class library documentation (downloaded separately)
- Additional utilities
- Program examples

Cosa serve procurarsi V:

Java Development Kit

- Comprende jdk e jre

Java doc: un manuale html di tutte le funzioni e le classi java

Un **editor** avanzato (all'inizio useremo notepad e prompt a linea di comando)

- Eclipse
- JCreator
- JBuilder
- …

Sistema operativo: Qualunque