

虚拟机简介



软件所智能软件中心PLCT实验室 王英恺 实习生

目录

01 虚拟机/系统虚拟机简介

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

01 虚拟机/系统虚拟机简介

什么是虚拟化技术 (Virtualization) :

- 定义：是一种**资源管理技术**，是将计算机的各种实体资源，予以抽象转换后呈现出来，打破实体结构间的不可切割的障碍，使用户可以比原本的组态更好的方式来应用这些资源。一般所指的虚拟化资源包括计算能力和资料存储。
- 作用：主要用来解决高性能的物理硬件产能过剩和老的旧的硬件产能过低的重组重用，透明化底层物理硬件，从而最大化的利用物理硬件。
- 分类：硬件虚拟化、虚拟机、虚拟内存、存储虚拟化、网络虚拟化、桌面虚拟化、数据库虚拟化、软件虚拟化、服务虚拟化、虚拟化发展时间线。

01 虚拟机/系统虚拟机简介

什么是虚拟化：

- 定义：是指通过**虚拟化技术**将一台计算机虚拟为**多台逻辑计算机**。在一台计算机上同时运行多个逻辑计算机，每个逻辑计算机可运行不同的操作系统，并且应用程序都可以在相互独立的空间内运行而不受影响，从而显著提高计算机的工作效率。

01 虚拟机/系统虚拟机简介

什么是虚拟系统：

- 定义：通过生成现有操作系统的全新虚拟**镜像**，同时具有与**现有操作系统一致的功能**，并且能够在现有系统与虚拟镜像之间灵活切换的操作系统。
- 软件：慧炬HopedotVOS、prayaya v3
- 优点：不会降低电脑的性能，耗费时间短，运行程序更加方便快；
- 缺点：只能模拟和现有操作系统相同的环境，而虚拟机可模拟出其他种类的操作系统；

01 虚拟机/系统虚拟机简介

虚拟操作系统的特点：

- 多系统并行
- 硬件标准化：虚拟机硬件由厂家虚拟出的标准硬件构成
- 快速恢复性：使用虚拟硬盘，具有快照功能（也撤销盘，undo-disk）。
- 灵活扩展性：增加硬盘或网卡，简单。
- 可移植性：方便迁移，虚拟机对宿主而言就是文件，可以像文件一样进行克隆或移植到其他机器上。

01 虚拟机/系统虚拟机简介

关于虚拟机：

- **本质是一款软件**，用来执行一系列虚拟计算机指令
- **系统虚拟机**：代表，Visual Box，VMware;
- **程序虚拟机**：代表，Java虚拟机,它专门为**执行单个计算机程序**而设计，在Java虚拟机中执行的指令我们称为**Java字节码指令**
- 无法哪种虚拟机，在上面运行的软件都被限制与虚拟机提供的资源中
- V8跟JVM都属于**程序虚拟机**

01 虚拟机/系统虚拟机简介

什么是虚拟机 (Virtual Machine) :

- 定义：是通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个**完全隔离环境**中的**完整计算机系统**，是**虚拟化技术**的一种。
- 在计算机中创建虚拟机时，需要将实体机的部分硬盘和内存容量作为虚拟机的硬盘和内存容量。
- 常用的**系统虚拟机**软件有：**VMware、Virtual Box、Virtual PC**，它们都能在windows系统上虚拟出多个计算机。
- 优点：虚拟机可模拟出其他种类的操作系统；
- 缺点：虚拟机需要模拟底层的硬件指令，所以在应用程序运行速度上比真实系统**慢得多**

01 虚拟机/系统虚拟机简介

虚拟机重要概念说明：

- VM (Virtual Machine) ——虚拟机，指由Vmware模拟出来的一台虚拟的计算机，也即逻辑上的一台计算机；
- HOST——指物理存在的计算机，Host' s OS指HOST上运行的操作系统；
- Guest OS——指运行在VM上的操作系统。例如在一台安装了Windows XP的计算机上安装了Vmware，那么，HOST指的是安装Windows XP的这台计算机，其Host' s OS为Windows XP。VM上运行的是Linux，那么Linux即为Guest OS。

01 虚拟机/系统虚拟机简介

虚拟机的运行模式：

- 寄居架构：

作为应用软件安装在操作系统上， 可以在此应用软件上安装多个操作系统

- 原生架构：

虚拟机软件直接安装在计算机硬件上

虚拟机本身就是一个操作系统

01 虚拟机/系统虚拟机简介

虚拟机的硬件要求：

- 虚拟机毕竟是将两台以上的电脑的任务集中在一台电脑上，所以**对硬件的要求比较高**，主要是CPU、硬盘和内存。
- 虚拟机对**内存的需求比较大**，根据宿主操作系统和虚拟操作系统数量合理分配内存资源，保证系统正常运行。

01 虚拟机/系统虚拟机简介

虚拟机的具体应用实例：

- 使一台计算机同时具有多个操作系统
- 可以放心的测试病毒，而不会威胁到你的真实机。
- 可以测试自己编写的程序，也相当于在另一台计算机运行了
- 可以搭建一个符合自己需求的操作系统的环境

案例一：电脑复制，将一台电脑变成多台

案例二：快速装机，十分钟之内安装好硬件、操作系统、应用软件

案例三：单机组网，用一台电脑组建网络

案例四：病毒测试，病毒导致文件损坏，系统崩溃

案例五：时光倒流，让系统永远停留在过去的某个时刻，并且随时可以恢复

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

JVM的概述:

- JVM是Java Virtual Machine (Java虚拟机) 的缩写, JVM是一种用于计算设备的规范, 它是一个虚构出来的计算机, 是通过在实际的计算机上仿真模拟各种计算机功能来实现的。
- 引入Java语言虚拟机后, Java语言在不同平台上运行时**不需要重新编译**。Java语言使用Java虚拟机**屏蔽了与具体平台相关的信息**, 使得**Java语言编译程序只需生成在Java虚拟机上运行的目标代码 (字节码)**, 就可以在多种平台上不加修改地运行。 (**平台无关性**)
- Java虚拟机有自己完善的**硬件架构**, 如处理器、堆栈等, 还具有相应的指令系统。
- Java虚拟机本质上就是一个**程序**, 当它在命令行上启动的时候, 就开始执行保存在某字节码文件中的指令。**Java语言的可移植性**正是建立在Java虚拟机的基础上。任何平台只要装有针对性对于该平台的Java虚拟机, **字节码文件 (.class)** 就可以在该平台上运行。这就是 “**一次编译, 多次运行**”。

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

JVM是什么：

- JVM 是 java虚拟机，用来执行java文件的
- 跨平台：由Java编写的程序可以在不同的操作系统上运行：一次编写，多处运行
- 原理：编译之后的字节码文件和平台无关，需要在不同的操作系统上安装一个对应版本的虚拟机(JVM)
- JVM实现一个**通用的、 机器无关**的执行平台。

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

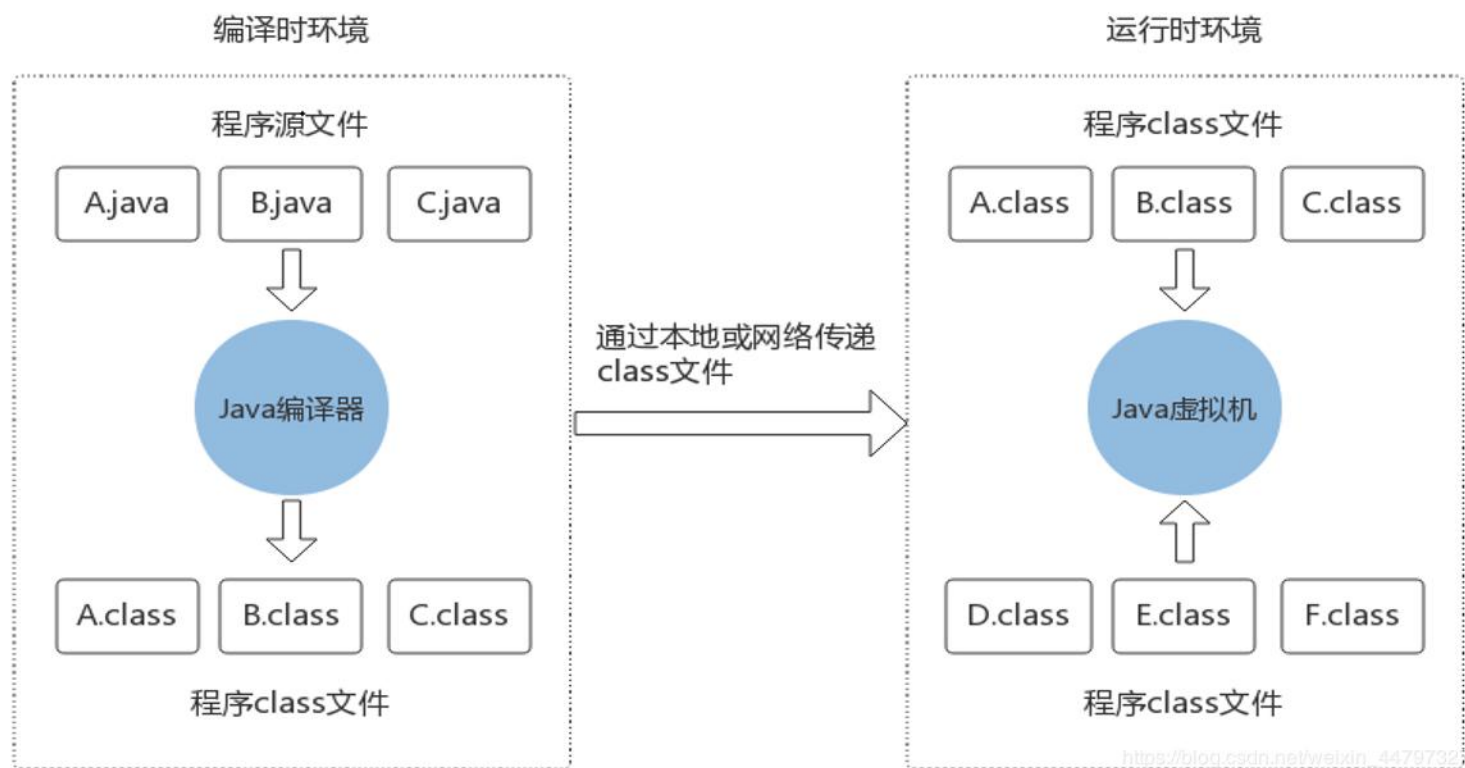
JVM的特点:

- 基于堆栈的虚拟机：最流行的计算机体系结构，如英特尔 X86 架构和 ARM 架构上运行基于寄存器。比如，安卓的 Davilk 虚拟机就是基于 寄存器 结构，而 JVM 是基于栈结构的。
- 符号引用：除了基本类型以外的数据（类和接口）都是通过符号来引用，而不是通过显式地使用内存地址来引用。
- 垃圾收集：一个类的实例是由用户程序创建和垃圾回收自动销毁。
- 网络字节顺序：Java class文件用网络字节码顺序来进行存储，保证了小端的Intel x86架构和大端的RISC系列的架构之间的无关性。

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

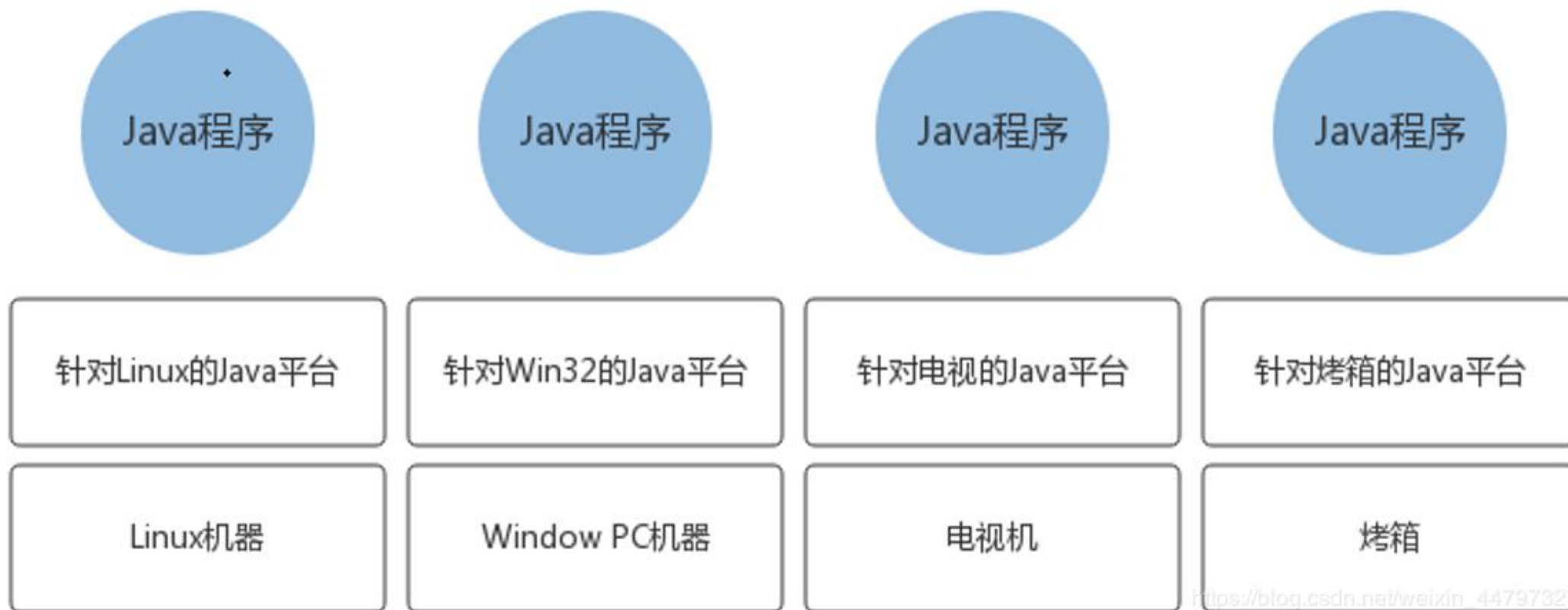
Java跨平台性:

Java程序的执行依赖于编译环境和运行环境。源码代码转变成可执行的机器代码。



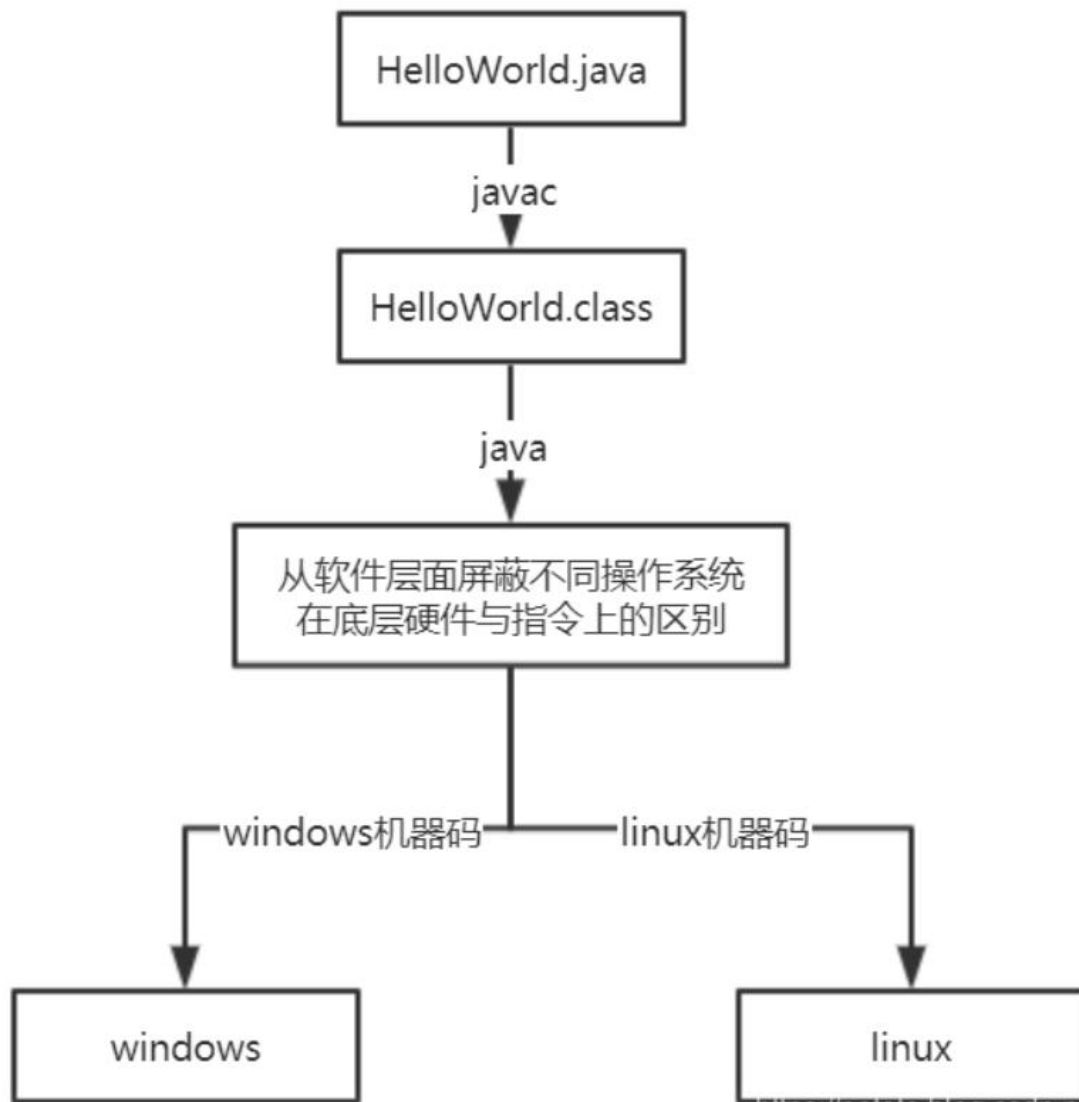
02 Java虚拟机 (JVM) 简介

Java跨平台性:



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

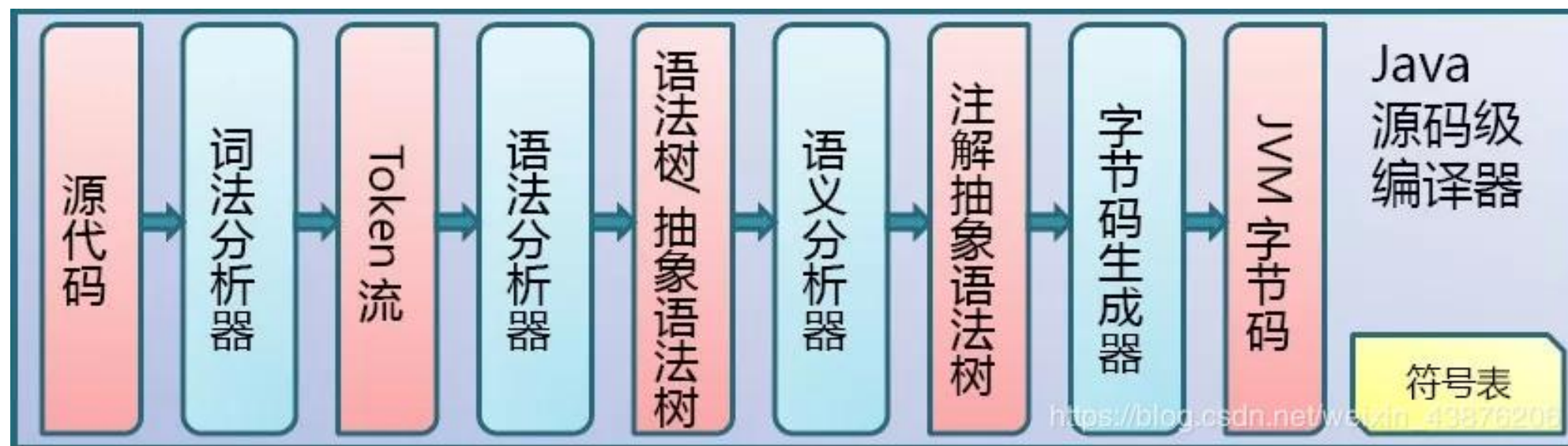
Java跨平台性:



参考来源: https://blog.csdn.net/weixin_43538934/article/details/86707053

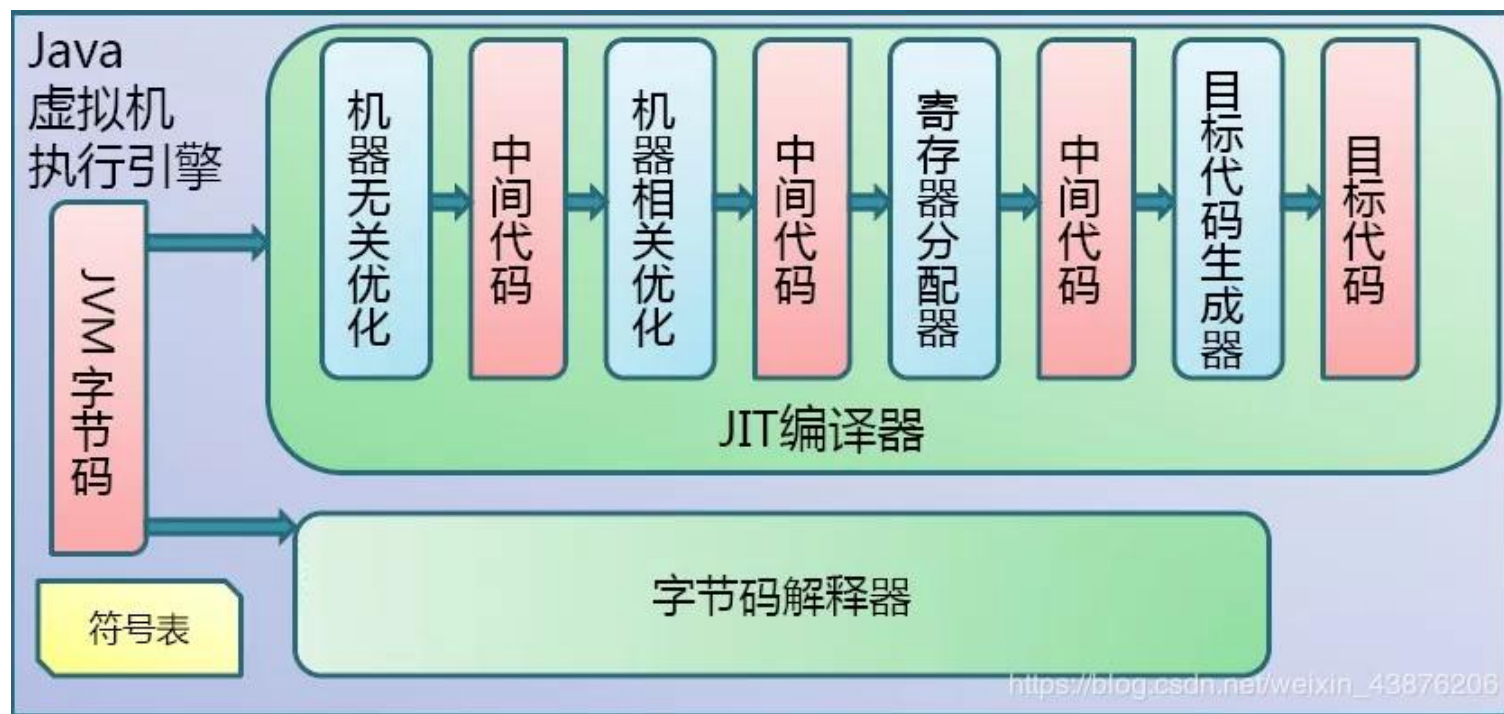
02 Java虚拟机 (JVM) 简介

Java代码编译和执行过程



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

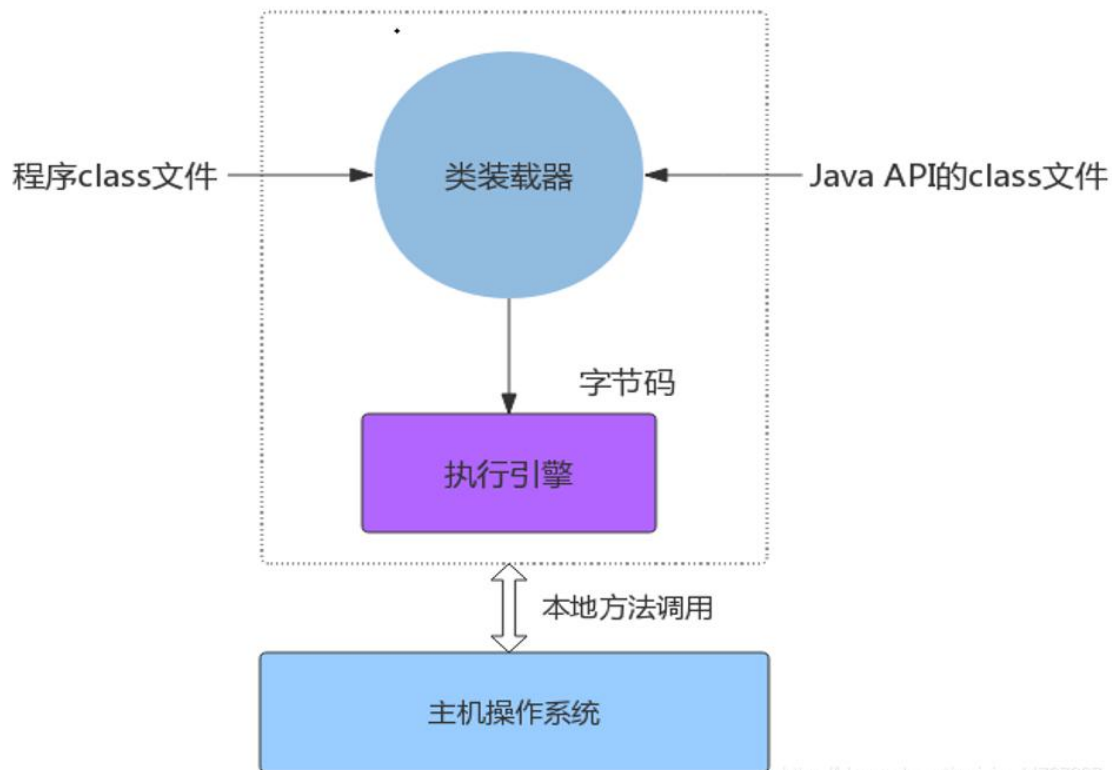
Java代码编译和执行过程



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

Java虚拟机的主要任务：

- Java虚拟机的主要任务是**装载class文件并且执行其中的字节码**。
- 由下图可以看出，Java虚拟机包含一个类装载器（class loader），它可以从程序和API中装载class文件，Java API中只有程序执行时需要的类才会被装载，字节码由执行引擎来执行。



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

Java虚拟机的主要任务：

- 当Java虚拟机由主机操作系统上的软件实现时，Java程序通过调用本地方法和主机进行交互。**Java方法由Java语言编写，编译成字节码，存储在class文件中。**本地方法由C/C++/汇编语言编写，编译成和处理器相关的机器代码，存储在动态链接库中，格式是各个平台专有。所以**本地方法是联系Java程序和底层主机操作系统的连接方式。**
- 由于Java虚拟机并不知道某个class文件是如何被创建的，**是否被篡改一无所知**，所以它实现了一个class文件检测器，确保class文件中定义的类型可以安全地使用。

class文件检验器通过四趟独立的扫描来保证程序的健壮性：

- class文件的结构检查
- 类型数据的语义检查
- 字节码验证
- 符号引用验证

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

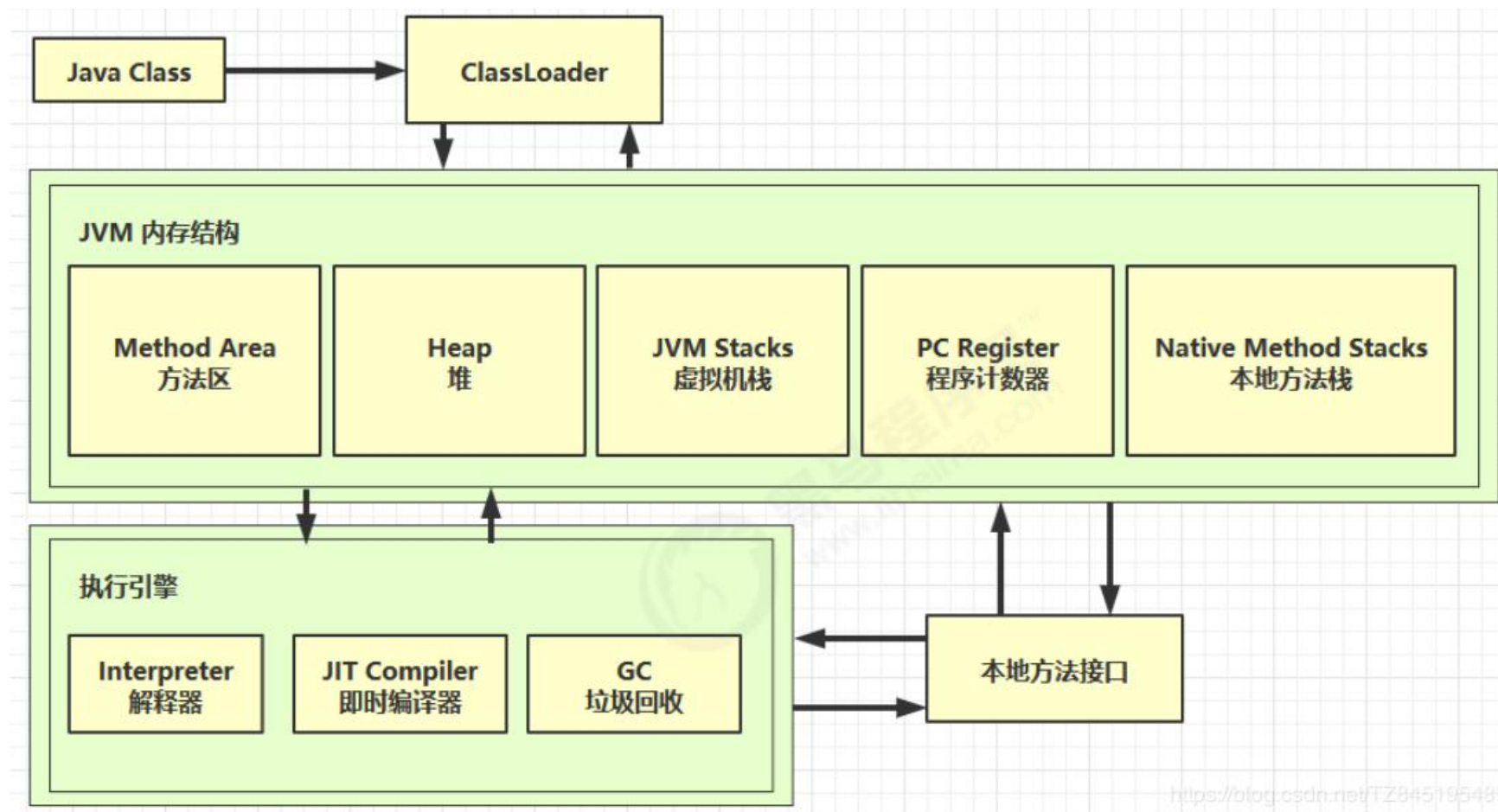
Java虚拟机在的内置的安全机制的操作（他们作为Java编程语言保证Java程序健壮性的特性，同时也是Java虚拟机的特性）：

- 类型安全的引用转换
- 结构化的内存访问
- 自动垃圾收集
- 数组边界检查
- 空引用检查

02 Java虚拟机 (JVM) 简介

JVM的分类的架构:

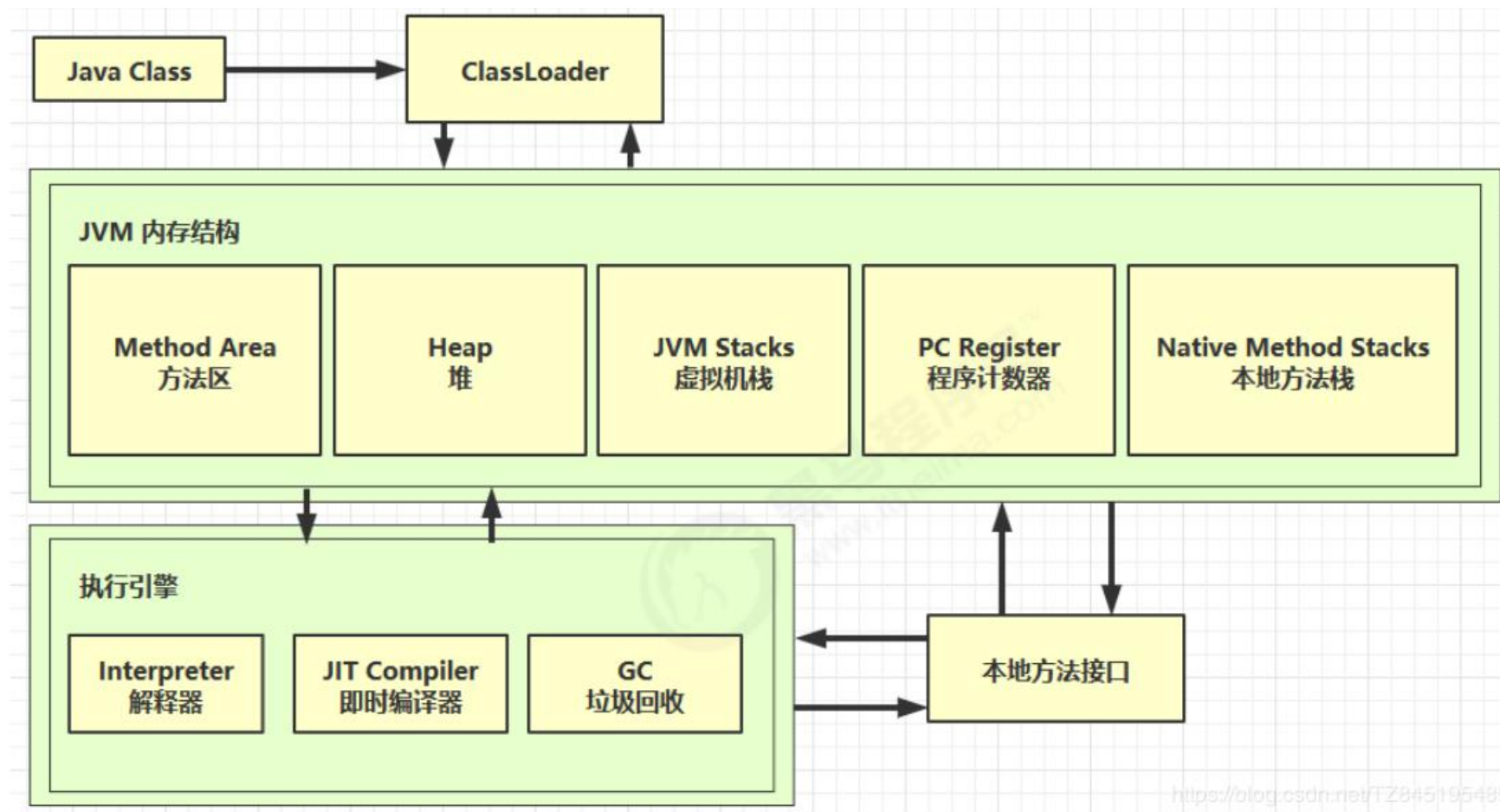
- ①. 类加载子系统
- ②. 运行时数据区
- ③. 执行引擎



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

JVM的执行过程:

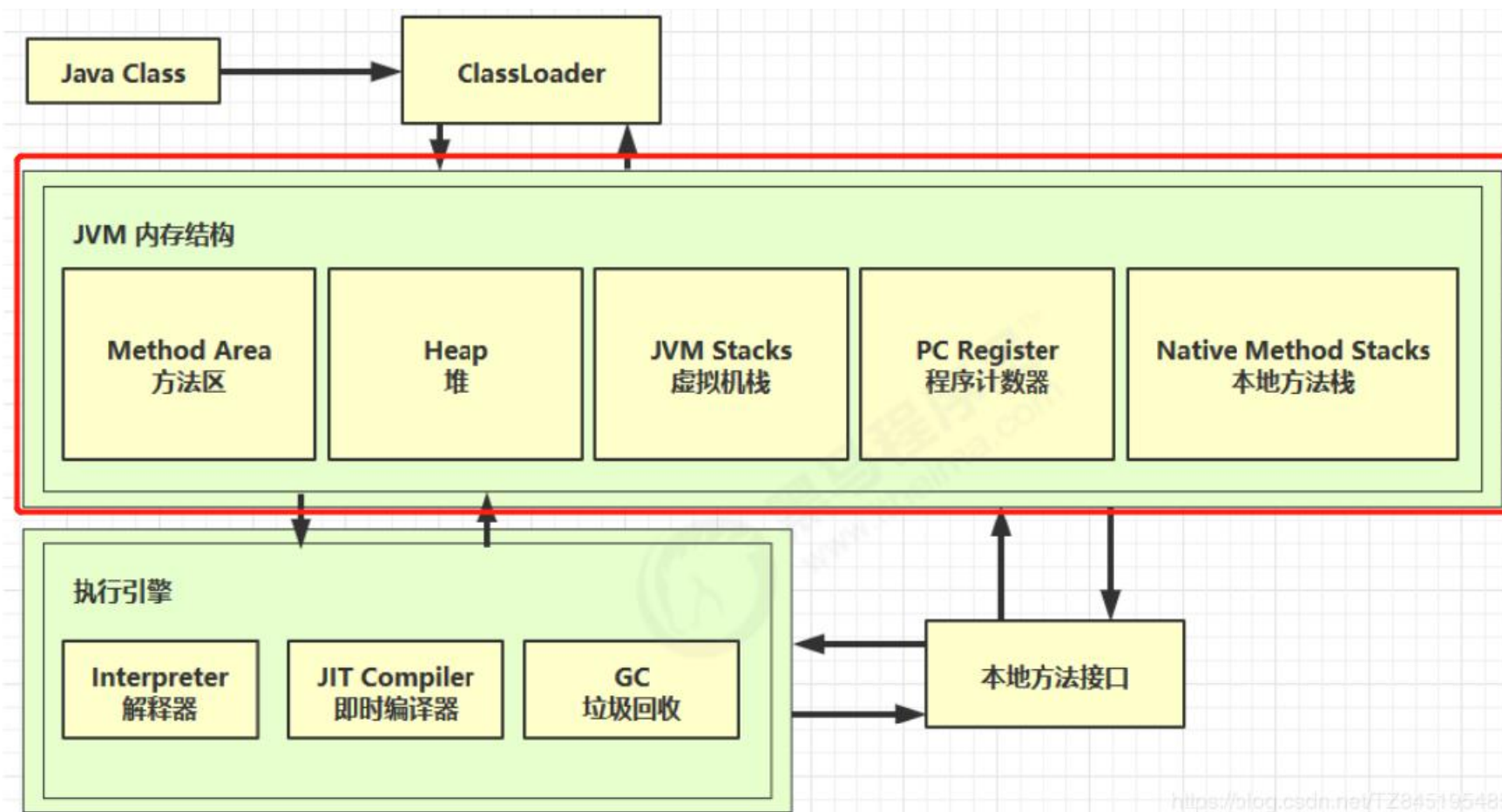
- ① 加载代码
- ② 验证代码
- ③ 执行代码
- ④ 提供运行环境



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

不明白的地方：

- java虚拟机内存模型



02 Java虚拟机 (JVM) 简介

一些不错的JVM学习资料:

- 周志明, 深入理解Java虚拟机: JVM高级特性与最佳实践, 机械工业出版社
- The Java® Virtual Machine Specification (Java虚拟机规范)
<https://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/>
- <https://blog.csdn.net/TZ845195485/article/details/93238857> (比较全面的介绍了JVM的架构组成)

谢 谢

欢迎交流合作

2020/2/13