

Java虚拟机概念及体系结构详述Java认证考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022_Java_E8_99_9A_E6_8B_9F_c104_644764.htm 一、什么是Java虚拟机

Java虚拟机是一个想象中的机器,在实际的计算机上通过软件模拟来实现。Java虚拟机有自己想象中的硬件,如处理器、堆栈、寄存器等,还具有相应的指令系统。

1.为什么要使用Java虚拟机

Java语言的一个非常重要的特点就是与平台的无关性。而使用Java虚拟机是实现这一特点的关键。一般的高级语言如果要在不同的平台上运行,至少需要编译成不同的目标代码。而引入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语言使用模式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。Java虚拟机在执行字节码时,把字节码解释成具体平台上的机器指令执行。

2.谁需要了解Java虚拟机

Java虚拟机是Java语言底层实现的基础,对Java语言感兴趣的人都应对Java虚拟机有个大概的了解。这有助于理解Java语言的一些性质,也有助于使用Java语言。对于要在特定平台上实现Java虚拟机的软件人员,Java语言的编译器作者以及要用硬件芯片实现Java虚拟机的人来说,则必须深刻理解Java虚拟机的规范。另外,如果你想扩展Java语言,或是把其它语言编译成Java语言的字节码,你也需要深入地了解Java虚拟机。

3.Java虚拟机支持的数据类型

Java虚拟机支持Java语言的基本数据类型如下:

- byte://1字节有符号整数的补码
- short://2字节有符号整数的补码
- int://4字节有符号整数的补码
- long://8字节有符号整数的补码
- float://4字

节IEEE754单精度浮点数 double://8字节IEEE754双精度浮点数 char://2字节无符号Unicode字符 几乎所有的Java类型检查都是在编译时完成的。上面列出的原始数据类型的数据在Java执行时不需要用硬件标记。操作这些原始数据类型数据的字节码(指令)本身就已经指出了操作数的数据类型,例如iadd、ladd、fadd和dadd指令都是把两个数相加,其操作数类型别是int、long、float和double。虚拟机没有给boolean(布尔)类型设置单独的指令。boolean型的数据是由integer指令,包括integer返回来处理的。boolean型的数组则是用byte数组来处理的。虚拟机使用IEEE754格式的浮点数。不支持IEEE格式的较旧的计算机,在运行Java数值计算程序时,可能会非常慢。虚拟机支持的其它数据类型包括: object//对一个Javaobject(对象)的4字节引用 returnAddress//4字节,用于jsr/ret/jsr-w/ret-w指令注:Java数组被当作object处理。虚拟机的规范对于object内部的结构没有任何特殊的要求。在Sun公司的实现中,对object的引用是一个句柄,其中包含一对指针:一个指针指向该object的方法表,另一个指向该object的数据。用Java虚拟机的字节码表示的程序应该遵守类型规定。Java虚拟机的实现应拒绝执行违反了类型规定的字节码程序。Java虚拟机由于字节码定义的限制似乎只能运行于32位地址空间的机器上。但是可以创建一个Java虚拟机,它自动地把字节码转换成64位的形式。从Java虚拟机支持的数据类型可以看出,Java对数据类型的内部格式进行了严格规定,这样使得各种Java虚拟机的实现对数据的解释是相同的,从而保证了Java的与平台无关性和可移植性。

二、Java虚拟机体系结构 Java虚拟机由五个部分组成:一组指令集、一组寄存器、一个栈、一个无用单元收集

堆(Garbage-collected-heap)、一个方法区域。这五部分是Java虚拟机的逻辑成份,不依赖任何实现技术或组织方式,但它们的功能必须在真实机器上以某种方式实现。

1.Java指令集

Java虚拟机支持大约248个字节码。每个字节码执行一种基本的CPU运算,例如,把一个整数加到寄存器,子程序转移等。Java指令集相当于Java程序的汇编语言。Java指令集中的指令包含一个单字节的操作符,用于指定要执行的操作,还有0个或多个操作数,提供操作所需的参数或数据。许多指令没有操作数,仅由一个单字节的操作符构成。虚拟机的内层循环的执行过程如下:

```
do{ 取一个操作符字节. 根据操作符的值执行一个动作. }while(程序未结束)
```

由于指令系统的简单性,使得虚拟机执行的过程十分简单,从而有利于提高执行的效率。指令中操作数的数量和大小是由操作符决定的。如果操作数比一个字节大,那么它存储的顺序是高位字节优先。例如,一个16位的参数存放时占用两个字节,其值为: 第一个字节*256 第二个字节

字节码指令

流一般只是字节对齐的。指令tableswitch和lookup是例外,在这两条指令内部要求强制的4字节边界对齐。

2.寄存器

Java虚拟机的寄存器用于保存机器的运行状态,与微处理器中的某些专用寄存器类似。Java虚拟机的寄存器有四种:

- pc:Java程序计数器。
- optop:指向操作数栈顶端的指针。
- frame:指向当前执行方法的执行环境的指针。
- vars:指向当前执行方法的局部变量区第一个变量的指针。

100Test 下载频道开通, 各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com