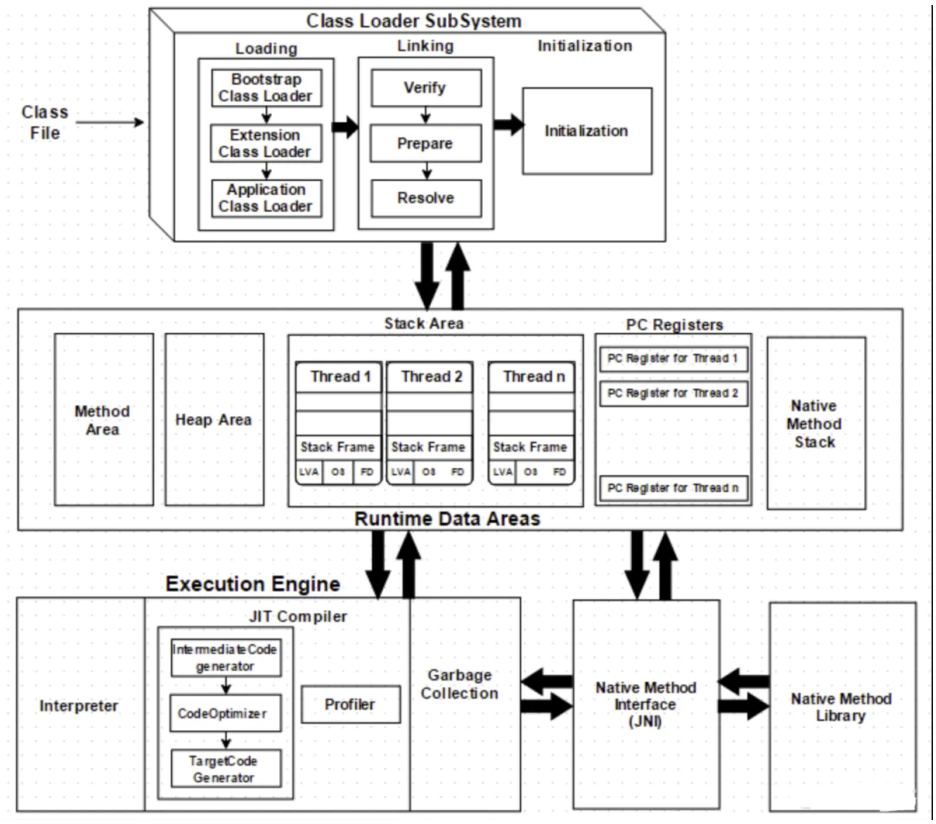
15 - ASM之方法Frame


舍是境界 关注
0.299 2022.01.25 06:52:45 字数 1,016 阅读 21

Frame内存结构

JVM Architecture由Class Loader SubSystem、Runtime Data Areas和Execution Engine三个主要部分组成，如下图所示。其中，Runtime Data Areas包括Method Area、Heap Area、Stack Area、PC Registers和Native Method Stack等部分。



JVM Architecture

在程序运行的过程中，每一个线程（Thread）都对应一个属于自己的JVM Stack。当一个新线程（Thread）开始的时候，就会在内存上分配一个属于自己的JVM Stack；当该线程（Thread）执行结束的时候，相应的JVM Stack内存空间也就被回收了。

在JVM Stack当中，是栈的结构，里面存储的是frames；每一个frame空间可以称之为Stack Frame。当调用一个新方法的时候，就会在JVM Stack上分配一个frame空间；当方法退出时，相应的frame空间也会JVM Stack上进行清除掉（出栈操作）。在frame空间当中，有两个重要的结构，即local variables和operand stack。

Frame示意图

在Stack Frame当中，operand stack是一个栈的结构，遵循“后进先出”（LIFO）的规则，local variables则是一个数组，索引从0开始。

对于每一个方法来说，它都是在自己的Stack Frame上来运行的，在编译的时候，就决定了local variables和operand stack的大小。在方法运行的过程中，方法里的数据需要放到local variables和operand stack上来进行计算。那么，在方法刚开始的时候，local variables和operand stack是一个什么样的状态呢?

方法的初始Frame

在方法刚开始的时候，operand stack是空，不需要存储任何的数据，而local variables的初始状态，则需要考虑三个因素：

- 当前方法是否为static方法。如果当前方法是non-static方法，则需要在local variables索引为0的位置存在一个this变量；如果当前方法是static方法，则不需要存储this。
- 当前方法是否接收参数。方法接收的参数，会按照参数的声明顺序放到local variables当中。
- 方法参数是否包含long或double类型。如果方法的参数是long或double类型，那么它在local variables当中占用两个位置。

static方法

假设HelloWorld当中有一个静态add(int, int)方法，如下所示：

```
public class HelloWorld {
    public static int add(int a, int b) {
        return a + b;
    }
}
```

查看add(int, int)方法的初始Frame如下：

```
[int, int] []
```

在上面的结果中，第一个[]中存放的是local variables的数据，在第二个[]中存放的是operand stack的数据。

该方法包含的Instruction内容如下（使用javap -c sample.HelloWorld命令查看）：

```
public static int add(int, int);
  Code:
     0: iload_0
     1: iload_1
     2: iadd
     3: ireturn
```

该方法整体的Frame变化如下：

```
add(II)I
[int, int] []
[int, int] [int]
[int, int] [int, int]
[int, int] [int]
[] []
```

non-static方法

假设HelloWorld当中有一个非静态add(int, int)方法，如下所示：

```
public class HelloWorld {
    public int add(int a, int b) {
        return a + b;
    }
}
```

来查看add(int, int)方法的初始Frame：

```
[sample/HelloWorld, int, int] []
```

该方法包含的Instruction内容如下：

```
public int add(int, int);
  Code:
     0: iload_1
     1: iload_2
     2: iadd
     3: ireturn
```

该方法整体的Frame变化如下：

```
add(II)I
[sample/HelloWorld, int, int] []
[sample/HelloWorld, int, int] [int]
[sample/HelloWorld, int, int] [int, int]
[sample/HelloWorld, int, int] [int]
[] []
```

long和double类型

假设HelloWorld当中有一个非静态add(long, long)方法，如下所示：

```
public class HelloWorld {
    public long add(long a, long b) {
        return a + b;
    }
}
```

来查看add(long, long)方法的初始Frame：

```
[sample/HelloWorld, long, top, long, top] []
```

该方法包含的Instruction内容如下：

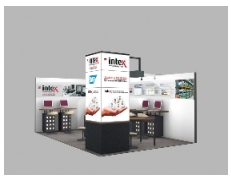
```
public long add(long, long);
  Code:
     0: lload_1
     1: lload_3
     2: ladd
     3: lreturn
```

该方法整体的Frame变化如下：

```
add(JJ)J
[sample/HelloWorld, long, top, long, top] []
[sample/HelloWorld, long, top, long, top] [long, top]
[sample/HelloWorld, long, top, long, top] [long, top, long, top]
[sample/HelloWorld, long, top, long, top] [long, top]
[] []
```

小结

1. 在JVM当中，每一个方法的调用都会分配一个Stack Frame内存空间；在Stack Frame内存空间当中，有local variables和operand stack两个重要结构；在Java文件进行编译的时候，方法对应的local variables和operand stack的大小就决定了。
2. 如何计算方法的初始Frame。在方法刚开始的时候，Stack Frame中的operand stack是空的，而只需要计算local variables的初始状态；而计算local variables的初始状态，则需要考虑当前方法是否为static方法、是否接收方法参数、方法参数中是否有long和double类型。




推荐阅读 更多精彩内容 >

JVM处理方法调用与返回(译)

方法调用 java程序语言提供了两种基本方法：实例方法和类(静态)方法.其不同点是： 实例方法在调用前需要一个对象...

尘世的鱼 阅读 1,056 评论 1 赞 3

【JVM系列3】方法重载和方法重写原理分析，看完这篇终于...

热门故事

妻子去世半年，我再娶一个小十岁的女人有错吗?

代替公主和亲后，我成了敌国后宫"升职"最快的妃子

直播间打赏五十万，女主播主动私信我要见面

生完二胎，老公给我雇了一个"90后"小保姆

推荐阅读

JAVA new一个对象过程中发生了什么
阅读 223

Java的对象头
阅读 196

JVM--类加载与字节码
阅读 80

循环操作
阅读 155

Arthas-基础命令学习笔记
阅读 31