

内存模型：

每一个线程有一个工作内存和主内存

工作内存中存放主内存中变量值的拷贝

1. 当数据从主内存复制到工作内存中时，有步骤：

- a. 由主内存执行read操作，
- b. 由工作内存执行load操作

2. 当数据从工作内存中拷贝到主内存中，有步骤：

- a. 由工作内存执行store操作
- b. 由主内存执行write操作

以上操作都是原子的

可见性：

一个线程修改值，另一个线程立即知道

保证可见性的方法：

- a. volatile
- b. 同步
- c. final

有序性：

- a. 在本线程内，操作是有序的
- b. 在线程外观察，操作时无序的（指令重排或主内存同步延时）

指令重排

- a. 线程内串行与重排后执行后结果一致

指令重排的原则：

- a. 程序顺序原则
- b. volatile变量的写先发生于读
- c. 锁规则，解锁必然发生在随后的加锁前
- d. 传递性，a先于b，b先于c，a必然先于c

- e. 线程的`start`方法先于他的每一个动作
- d. 线程所有的操作先于线程的终结
- f. 线程的中断先于被中断的代码
- h. 对象的构造函数执行结束前先于`finalize`方法