JavaSE

Java基础

Java的基本数据类型 (中)

Java 中有 8 种基本数据类型，分别为：

- 6 种数字类型：
  - 4 种整数型：`byte`、`short`、`int`、`long`
  - 2 种浮点型：`float`、`double`
- 1 种字符类型：`char`
- 1 种布尔型：`boolean`。

这八种基本类型都有对应的包装类分别为：`Byte`、`Short`、`Integer`、`Long`、`Float`、`Double`、`Character`、`Boolean`

int占4个字节, char占2个字节, float占4个字节, doule占8个字节, byte占1个字节

java定义了boolean数据类型，在编译之后都使用Java 虚拟机中的int数据类型来代替. 所以boolean类型占4个字节

为什么用BigDecimal不用double/double计算出现什么问题? (中)

- double会出现精度丢失的问题
  - 计算机无法精确地表示小数, 所以做浮点数计算时会出现精度丢失问题.
- BigDecimal底层是用字符串存储数字, 运算也是用字符串做加减乘除计算的, 所以它能做到精确计算.

- 所以一般牵扯到金钱等精确计算，都使用Decimal。

基本类型和包装类型的区别？（中）

- 包装类型不赋值就是`null`，而基本类型有默认值且不是`null`。
- 包装类型可用于泛型，而基本类型不可以。
- 基本数据类型存放在栈中。包装类型属于对象类型，几乎所有对象实例都存在于堆中。
- 相比于对象类型， 基本数据类型占用的空间非常小。

自动装箱与拆箱 (中)

- **装箱**：将基本类型用它们对应的引用类型包装起来；调用了 包装类的`valueOf()`方法
- **拆箱**：将包装类型转换为基本数据类型；调用了`xxxValue()`方法

Integer的缓存问题? (低)

```
Integer i1 = 100;
Integer i2 = 100;
System.out.println(i1 == i2);  // true

Integer i3 = 1000;
Integer i4 = 1000;
System.out.println(i3 == i4);  // false
```

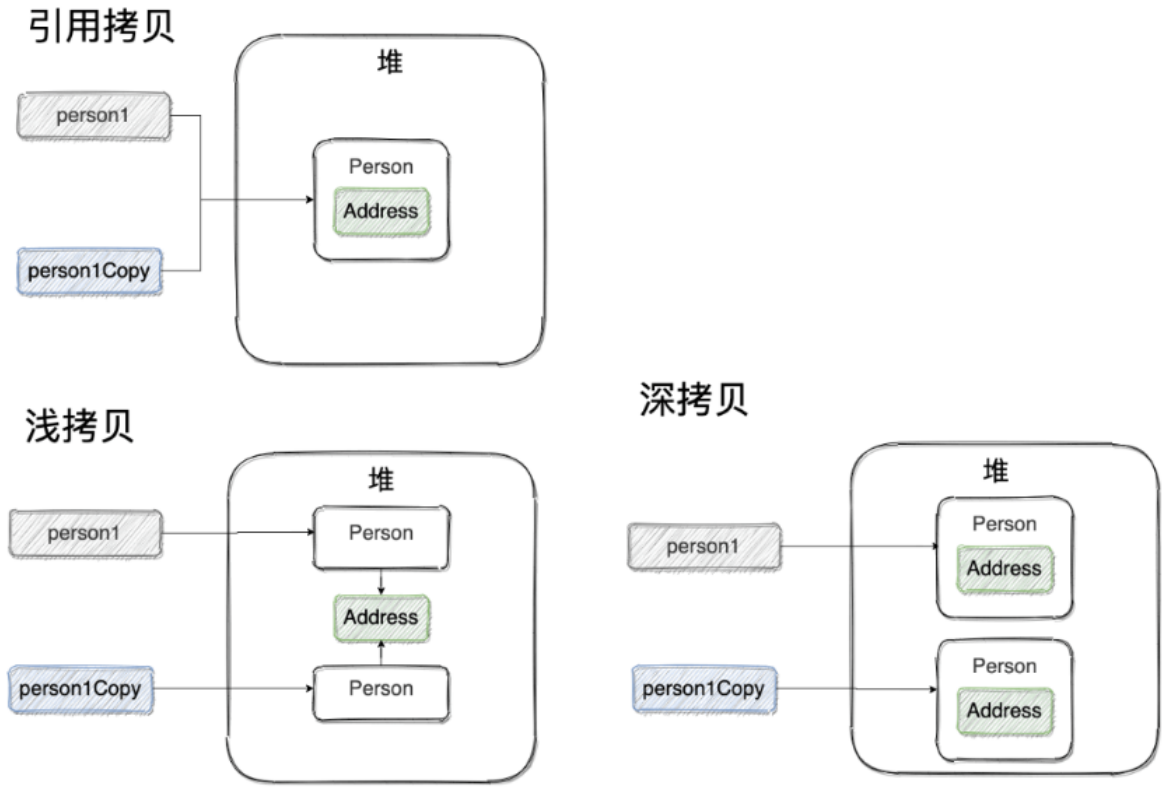
为什么出现上面这种奇怪的现象?

- Java的Integer类内部实现了一个静态缓存池，用于存储特定范围内的整数值对应的Integer对象。
- 默认情况下，这个范围是-128至127。当创建一个在这个范围内的整数对象时，并不会每次都生成新的对象实例，而是复用缓存中的现有对象，会直接从内存中取出，不需要新建一个对象。

所以, 在对比是一定要用equals().

深拷贝和浅拷贝区别？什么是引用拷贝 (中)

- **浅拷贝**：浅拷贝会在堆上创建一个新的对象（区别于引用拷贝的一点），不过，如果原对象内部的属性是引用类型的话，浅拷贝会直接复制内部对象的引用地址，也就是说拷贝对象和原对象共用同一个内部对象。
- **深拷贝**：深拷贝会完全复制整个对象，包括这个对象所包含的内部对象。
- **引用拷贝**: 引用拷贝就是两个不同的引用指向同一个对象。



== 和 equals() 的区别 (高)

`==` 对于基本类型和引用类型的作用效果是不同的：

- 对于基本数据类型来说，`==` 比较的是值
- 对于引用数据类型来说，`==` 比较的是对象的内存地址

`equals()` 方法存在两种使用情况：

- **类没有重写 `equals()` 方法**： 通过`equals()`比较该类的两个对象时，等价于通过“==”比较这两个对象，使用的默认是 `Object` 类`equals()`方法。
- **类重写了 `equals()` 方法**： 一般我们都重写 `equals()`方法来比较两个对象中的属性是否相等；若它们的属性相等，则返回 true(即，认为这两个对象相等)。

`String` 中的 `equals` 方法是被重写过的，因为 `Object` 的 `equals` 方法是比较的对象的内存地址，而 `String` 的 `equals` 方法比较的是对象的值。

hashCode() 有什么用？ (高)

`hashCode()` 的作用是获取哈希值。这个哈希值的作用是**确定该对象在哈希表中的索引位置 （可以快速找到所需要的对象）**

Java用`hashcode()`和`equals()`判断是否为同一个对象

- 如果两个对象的`hashCode` 值相等，那这两个对象不一定相等（哈希碰撞）。
- 如果两个对象的`hashCode` 值相等并且`equals()`方法也返回 `true`，我们才认为这两个对象相等

- 如果两个对象的`hashCode`值不相等，我们就可以直接认为这两个对象不相等。

重写equals为什么要重写hashcode? (高)

因为java判断两个对象是否是相等的, 需要先比较hashcode是否一致, 如果hashcode不一致那么就认为不相等.

如果没有重写hashcode, 那么两个相等的对象由于hashcode不相等, 就会被认为是不相等的. 但是按照重写的equals规则, 他们应该是相等的.

在集合中, 如set集合去重中就会出现, 两个相等的对象放到set中都可以存在的怪象.

抽象类和接口的区别 (中)

- 抽象类和接口都不能直接实例化。如果要实例化，抽象类变量必须指向实现所有抽象方法的子类对象，接口变量必须指向实现所有接口方法的类对象。
- 抽象类要被子类继承，接口要被类实现。
- 接口只能做方法申明，抽象类中可以做方法申明，也可以做方法实现。
- 接口里定义的变量只能是公共的静态的常量，抽象类中的变量是普通变量。
- 抽象方法要被实现，所以不能是静态的，也不能是私有的
- 抽象类是对事物的抽象，即对类抽象；接口是对行为抽象，即局部抽象。抽象类对整体形为进行抽象，包括形为和属性。接口只对行为进行抽象。

- 抽象类是多个子类的父类，定义了子类大概的共性的东西，是一种模板式设计；接口是一种行为规范，是一种辐射式设计。

面向对象的三大特征 (中)

- 封装
  - 为了提高代码的安全性，隐藏对象的内部细节，封装将对象的内部状态（字段、属性）隐藏起来，并通过定义公共的方法（接口）来操作对象
  - 外部代码只需要知道如何使用这些方法而无需了解内部实现
- 继承
  - 允许一个类（子类）继承另一个类（父类）的属性和方法的机制
  - 子类可以重用父类的代码，并且可以通过添加新的方法或修改（重写）已有的方法来扩展或改进功能
  - 提高了代码的可重用性和可扩展性
- 多态
  - 多态是指相同的操作或方法法可以在不同的对象上产生不同的行为，通过方法的重载和重写实现
  - 多态允许以一致的方式式处理不同类型的对象，提高了代码的灵活性

面向对象和面向过程的区别 (中)

面向过程：直接将解决问题的步骤分析出来，然后用函数把步骤一步一步实现，然后再依次调用就可以了．面向过程思想偏向于我们做一件事的流程，首先做什么，其次做什么，最后做什么。

面向对象: 将构成问题的事物，分解成若干个对象，建立对象的目的不是为了完成一个步骤，而是为了描述某个事物在解决问题过程中的行为。 需要完成什么事情, 直接让某个对象来干即可.

类和对象 (中)

类: 像是一个抽象的设计图/模板. 类往往保存一类事物的共性(属性), 共有行为.

对象: 是通过这个设计图/模板创造出来具体实例. 实例往往是共性个性化的表现.

说一说你对多态的理解（中)

- 子类其实是一种特殊的父类，因此Java允许把一个子类对象直接赋给一个父类引用变量，无须任何类型转换， 或者被称为向上转型，向上转型由系统自动完成。
- 当把一个子类对象直接赋给父类引用变量时，例如 `FatherObj o = new SonObj()`, 这个 编译时类型是 FatherObj，而运行时类型是 SonObj，当运行时调其方法时，其方法行为实际是子类的行为, 也就是SonObj的行为.
- 这就可能出现：相同类型的变量、调用同一个方法时出现不同的行为，这就是所谓的多态

方法的重载和重写有什么区别 (中)

1. 重载方法法的重载指的是在同一个类中，方法名相同但参数列表不同

2. 重写是在子类中重新定义父类中已有的方法，方法名和参数列表必须相同

静态变量和静态方法与非静态有什么区别? (中)

静态变量和静态方法是与类本身关联的，而不是与类对象关联. 它们在内存中只存在一份，可以被类的所有实例共享.

换句话说, 静态是属于类的, 是被类所有对象共享的.

静态变量

- 共享性：所有该类的实例共享同一个静态变量。如果一个实例修改了静态变量的值，其他实例也会看到这个更改。
- 初始化：静态变量在类被加载时初始化，只会对其进行一次分配内存。
- 访问方式：静态变量可以直接通过类名访问，也可以通过实例访问，但推荐使用类名访问。

静态方法

- 共享性：所有该类的实例共享同一个静态方法.
- 访问方式：静态方法可以直接通过类名调用, 不需要创建对象.
- 访问静态成员：静态方法可以直接调用其他静态变量和静态方法，但不能直接访问非静态成员. 因为静态没有依赖具体对象.

final的作用 (中)

- 被final修饰的类无法继承
- 被final修饰的方法无法重写
- 被final修饰的变量为常量, 无法重新赋值

- final修饰基本类型变量, 无法修改
- final修饰引用类型, 这个引用无法指向其他对象, 也就是地址无法修改, 但是对象属性可修改.

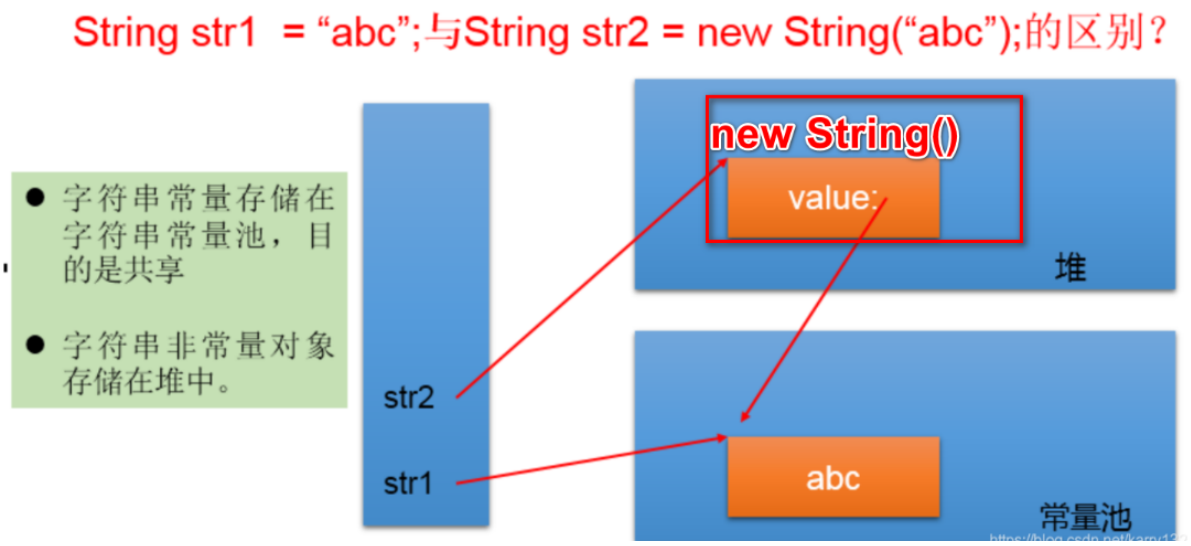
String

String的不可变性 (中)

String类中包含一个数组, 储存数组的每一个字符: `private final byte[] value;`

- final数组, 地址不能改变, 导致长度不能改变
- private, 数组中的内容不能改变

String直接赋值和new对象的区别 (中)




```java
String s1 = "abc";
String s2 = new String("abc");

System.out.println(s1 == s2);  //false
System.out.println(s1.equals(s2));  //true
```

String重写了equals, 所以它的equals是先比较对象的地址, 再比较里面的值.

String s1 = new String("abc");这句话创建了几个字符串对象？ (中)

会创建 1 或 2 个字符串。

- 如果字符串常量池中不存在字符串对象“abc”的引用，那么会在堆中创建2个对象
  - 一个是new的String对象
  - 一个是char[]对应的常量池中的数据："abc"
- 如果字符串常量池中不存在字符串对象“abc”的引用，那么会在堆中创建1个对象, 就是new的String对象.

String和StringBuffer和StringBuilder区别 (高)

- String：字符串变量，private final修饰，不可变!
- StringBuffer：字符串变量（线程安全,可变） 没有使用 `final` 和 `private` 关键字修饰
- StringBuilder：字符串变量（线程不安全,可变） 没有使用 `final` 和 `private` 关键字修饰
- StringBuilder是StringBuffer的简易版，更快!

每次对 `String` 类型进行改变的时候，都会生成一个新的 `String` 对象，然后将指针指向新的 `String` 对象。 `StringBuffer` 或 `StringBuilder` 每次都会对 `StringBuffer` 或 `StringBuilder` 对象本身进行操作，而不是生成新的对象并改变对象引用。

对于三者使用的总结：

1. 操作少量的数据: 适用 `String`
2. 单线程做大量字符串拼接操作: 适用 `StringBuilder`
3. 多线程做大量字符串拼接操作: 适用 `StringBuffer`

字符串拼接用“+” 还是 StringBuilder? (中)

对象引用和“+”的字符串拼接方式，实际上是通过 `StringBuilder` 调用 `append()` 方法实现的，拼接完成之后调用 `toString()` 得到一个 `String` 对象 。

不过，在循环内使用“+”进行字符串的拼接的话，存在比较明显的缺陷：**编译器不会创建单个 `StringBuilder` 以复用，会导致创建过多的 `StringBuilder` 对象。** `StringBuilder` 对象是在循环内部被创建的，这意味着每循环一次就会创建一个 `StringBuilder` 对象。

所以需要把new StringBuilder() 放在循环外部.

字符串常量池的作用了解吗？(中)

字符串常量池 是 JVM 为了提升性能和减少内存消耗针对字符串（String 类）专门开辟的一块区域，主要目的是为了避免字符串的重复创建

开发中使用的字符串很可能有大量的重复, 字符串常量池就可以将重复的字符串只保存一份, 极大地节省了内存.

集合

集合的使用场景与实现 (高)

存取有序用List

- ArrayList： 基于动态数组实现。底层使用数组作为存储结构, 会对数组动态扩容.
- LinkedList： 基于双向链表实现。
- Vector： 线程安全版ArrayList, 底层用数组实现, 但是大量使用synchronized加锁, 性能差, 已经不会使用了

希望自动去掉重复元素用Set

- HashSet： 基于HashMap实现。底层使用一个数组和链表/红黑树的结构来存储元素, 无序无重复
- TreeSet： 基于TreeMap实现。因为TreeMap底层是红黑树, 而红黑树是一种排序树，故可以自动排序.

通过唯一的key找value用map

- HashMap： 基于哈希表实现。底层使用一个数组+链表/红黑树的结构来存储键值对。key无序无重复.
- TreeMap： 基于红黑树实现, 因为红黑树是一种排序树，故可以对key自动排序.
- Hashtable： HashMap的线程安全版, 但是大量使用synchronized加锁, 性能差, 已经不会使用了
- CurrentHashMap: HashMap的线程安全版, 没有大量加锁, jdk1.7使用分段锁设计, 1.8开始锁桶, 性能比Hashtable好很多, 经常使用.

队列先进先出用Queue

- LinkedList： 他也实现了Queue接口, 可以先进先出
- ArrayDeque： 基于动态数组的双端队列。底层使用循环数组实现.

栈后进先出用Stack

- Stack: 继承Vector, 大量使用synchronized加锁, 性能差, 已经不会使用了.
- ArrayDeque： 基于动态数组的双端队列。底层使用循环数组实现. 因为是双端队列, 故可以当栈用.

ArrayList（高)

ArrayList 与 LinkedList 的区别?

内部数据结构

- ArrayList： 基于动态数组实现
- LinkedList： 基于双向链表实现

遍历性能

- ArrayList： 支持快速的随机访问和遍历，因为可以直接通过索引访问元素
- LinkedList： 随机访问性能较差，因为必须从链表的头部或尾部开始遍历，直到达到目标索引

插入和删除

- ArrayList： 在末尾进行插入和删除操作是高效的，但在中间或开头插入和删除需要移动元素，性能较差
- LinkedList： 插入和删除元素的性能相对较好，特别是在链表中间或头尾插入和删除元素时.

内存空间占用：

- ArrayList的空间浪费主要体现在底层数组需要为新元素预留一定的容量空间
- LinkedList 的空间花费则体现在它的每一个元素都需要消耗比 ArrayList 更多的空间（因为链表要存放后继和前驱节点）

使用场景

- ArrayList： 适用于需要频繁随机访问元素，而对插入和删除操作要求不那么严格的场景
- LinkedList： 适用于需要频繁插入和删除操作，而对随机访问的需求较少的场景

以上是常规对比, 也可以理解为是动态数组和链表的对比.

但是java的LinkedList有严重缺陷, 插入删除的性能其实很多场景比ArrayList要差. 为什么?

- 因为Java的LinkedList实现了List接口, 如果往某个位置插入数据, 需要从链表头部查找到对应的节点, 然后再插入. 找节点的时间复杂度是O(n), 插入是O(1). 我们讨论链表插入性能, 往往讨论的是拿到某节点后的插入性能, 但其实找节点也需要耗时, 所以Java的LinkedList插入性能很差. 只有往链表头部或者尾部插入性能会比较好.
- 原因之二是因为数组虽然插入需要移动元素, 但是由于CPU有三级缓存, 数组又是连续空间, 所以很容易就触发缓存, 缓存的操作速度又非常快. 所以这就导致, 即便要移动数据, 在缓存中移动数据未必比链表插入要慢. 所以开发使用99%的场景都应该用ArrayList.

ArrayList的扩容机制

1. 当调用ArrayList的无参构造new对象时, ArrayList对象的初始容量为0.
2. 当插入一个元素时, ArrayList会进行首次扩容(无参构造才会用首次扩容). 首次扩容, ArrayList会创建一个长度为10的新数组, 替换掉原来的旧数组. 此时ArrayList的长度就为10.
3. 当插入10个数据后, 要插入第11个数据时, 容量不足, 会触发第2次扩容. 第二次扩容会扩容原容量的1.5倍, 之后扩容都是原容量的1.5倍.
    - ArrayList每次扩容都会创建新数组, 然后把数据转移到新数组中.

HashMap（高）

HashMap和Hashtabe的区别

只关注一点就行了, 就是是否线程安全. 其他不用记!

- HashMap线程不安全, Hashtabe线程安全
- Hashtabe的线程安全是大量使用synchronized加锁, 性能差, 已经不会使用了
- 并发环境下建议使用ConcurrentHashMap, 它的性能更好.
    - 结合ConcurrentHashMap那一节的内容回答即可.

HashMap底层数据结构, 1.7和1.8有何不同?

- 1.7的HashMap是哈希表, 数组 + 链表.
- 1.8的HashMap是数组 + (链表 或 红黑树)

HashMap什么时候进行扩容

- `HashMap` 默认的初始化大小为16, 默认负载因子为0.75.
- 当hashmap中的元素个数超过**数组大小*负载因子(loadFactor)**时，就会进行数组扩容.
- 之后每次扩充，容量变为原来的 2 倍

HashMap为什么要使用红黑树, 为啥不用平衡二叉树

- 当某个位置, Hash冲突严重, 则链表的长度会很长. 那么查找的时候依次比较, 效率会很低 O(n).
- 将链表转为红黑树, 因为红黑树是排序树, 查找效率一般是O(logN), 使用红黑树就提高了查找效率.
- 平衡二叉树追求绝对平衡，每次插入新节点之后需要旋转的次数不能预知, 自平衡效率低
- 红黑树放弃了追求完全平衡，追求大致平衡，在与平衡二叉树的时间复杂度相差不大的情况下，自平衡的效率高

什么时候会树化

- 要满足两个条件
  - 链表长度超过树化阈值8
  - 数组长度大于等于64

- 当链表长度超过8时, 若数组长度小于64, 则会对数组进行扩容, 然后二次哈希的值就会变, 此时链表的部分值就会重新分配到数组其他位置. 二次分配后链表长度未必大于8, 所以必须同时满足两个条件才会树化.

为何一上来不树化

- 刚开始链表的长度可能只有三四个, 如果此时树化, 那么树化后查询的效率和短链表差不多. 所以, 在短链表的情况下, 树化意义不大.
- 而且链表的节点是Node, 红黑树的节点为TreeNode. TreeNode的内存占用大于Node. 所以非必要不树化.

为何树化阈值为8

- 红黑树是为了防止链表超长时性能下降，树化应当是偶然情况. 长度超过8的链表出现几率非常小, 选择8就是为了让树化几率足够小
- hash表的查找, 更新的时间复杂度是O(1). 而红黑树的查找, 更新的时间复杂度是O(log2n), TreeNode占用空间也比普通Node的大，所以如非必要，尽量还是使用链表。

索引如何计算? hashCode有了, 为何还有hash()方法? 数组容量为何是2^n?

- 索引计算方式
  - 对任何一个对象调用其hashCode()方法会获得其原始hash值.

    - 对原始hash值再调用HashMap的hash方法进行二次hash, 获取到二次hash值.
    - 二次hash值对数组容量进行取余操作获取到存放的数组下标.
- 为何需要二次hash?
    - 二次hash是为了让hash值分布更加均匀, 减少hash冲突, 从而使链表更短, 因此也就提升了查找效率.
- 数组容量为何是2^n?
    - 计算索引时，如果是2的n次方可以使用位与运算代替取模运算, 效率更高
    - 数组容量为质数会使hash值分布均匀, 但是2^n计算索引的效率更高.

HashMap的put()方法流程

1.8的put流程

1. HashMap 是懒惰创建数组的，首次使用才创建数组
2. 调用hashcode, 然后再调用hash(), 二次hash来计算索引（桶下标）
3. 如果桶下标还没人占用，创建Node放入数据后返回
4. 如果桶下标已经有人占用
    1. 已经是TreeNode走红黑树的添加或更新逻辑
    2. 是普通Node,走链表的添加或更新逻辑. 如果链表长度超过树化阈值，走树化逻辑
5. 返回前检查容量是否超过阈值, 一旦超过进行扩容.
    1. 扩容时, 先将新的数据放进数组, 然后创建新的数组, 再将旧数组元素迁移到新数组

1.8和1.7的put流程不同之处

- 链表插入节点时, 1.7是头插法, 1.8是尾插法
- 1.8有判断链表长度, 树化的逻辑. 1.7没有.

负载因子为何是0.75

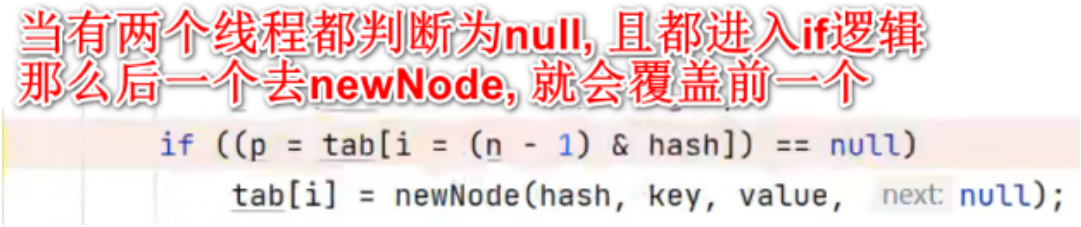
- **0.75是在占用空间和查询时间中取得了比较好的平衡. (扩容阈值=数组大小*负载因子)**
- 大于0.75, 冲突增加了, 数组空间就节省了, 但是链表就会比较长, 影响性能.
    - 若负载因子为1, 则16*1 = 16, 只有当存满16个元素之后, 才会扩容. 节省空间, 影响性能.
- 小于0.75, 冲突减少了, 链表会比较短, 数组扩容会很频繁, 空间占用增多.
    - 若负载因子为0.25, 则16*0.25=4, 当元素个数大于4个, 就会扩容. 浪费空间, 提高性能

多线程操作HashMap会出现什么问题

知道hashMap是线程不安全即可. 具体并发性会出现什么问题了解即可.

- 扩容死链 (1.7)
    - 扩容的时候线程切换, 两个线程都要进行扩容.
    - 因为1.7是头插法, 进行数组扩容的时候, 需要链表迁移. 在并发环境下, 会出现循环链表, 造成扩容死链问题.
- 数据错乱 (1.7, 1.8)

两个线程都要放入一个新数据 (两个数据索引一致, 且该索引下无链表)



重写HashMap的equal方法不当会出现什么问题?

HashMap在比较元素时，会先通过hashCode进行比较，相同的情况下再通过equals进行比较。

- 所以equals相等的两个对象，hashCode一定相等
- hashCode相等的两个对象，equals不一定相等（比如hash冲突的情况）

重写了equals方法，不重写hashCode方法时，可能会出现equals方法返回为true, 而hashCode方法却返回false. 这会导致在hashmap等类中存储多个一模一样的对象，导致出现覆盖存储的数据的问题.

equals()和hashCode()的实现应该遵循以下规则：

- 如果 `o1.equals(o2)` , 那么 `o1.hashCode()==o2.hashCode()` 总为true
- 如果 `o1.hashCode()==o2.hashCode()` , 并不意味着 `o1.equals(o2)` 会为true

ConcurrentHashMap（高）

对比

与HashMap的区别是什么?

ConcurrentHashMap是HashMap的升级版，HashMap是线程不安全的，而ConcurrentHashMap是线程安全。而其他功能和实现原理和HashMap类似

与Hashtable的区别是什么?

- Hashtable也是线程安全的，整个Hashtable对应一把锁，同一时刻，只能有一个线程操作它, 并发性低
- 1.7的ConcurrentHashMap使用分段锁, 也就是Segment+HashEntry数组+链表的结构，相当于将数组切分为多个Segment. 每个Segment对应一把锁，如果多个线程访问不同的Segment, 则不会冲突.
- 1.8开始 ConcurrentHashMap将链表的每个头节点或者红黑树的根节点作为锁(锁桶)，如果多个线程访问的头节点不同，则不会冲突. 也就是说, 只要没有hash冲突, 多个线程就可以同时访问ConcurrentHashMap.

JDK8的ConcurrentHashMap和JDK7的ConcurrentHashMap有什么区别?

1. JDK8中新增了红黑树
2. JDK7中使用的是头插法，JDK8中使用的是尾插法
3. JDK7中使用了分段锁，而JDK8中没有使用分段锁, 而是锁住链表或者红黑树的头结点. JDK 1.7 最大并发度是 Segment 的个数，默认是 16。JDK 1.8 最大并发度是数组的大小，并发度更大

4. JDK7中使用了ReentrantLock，JDK8中没有使用ReentrantLock了，而使用了Synchronized
5. JDK7中的扩容是每个Segment内部进行扩容，不会影响其他Segment，而JDK8中的扩容和HashMap的扩容类似，只不过支持了多线程扩容，并且保证了线程安全

特性

ConcurrentHashMap是如何保证并发安全的?

- JDK1.87中ConcurrentHashMap是通过ReentrantLock+CAS+分段思想来保证的并发安全的
  - ConcurrentHashMap的put方法会通过CAS的方式，把一个Segment对象存到Segment数组中
  - 一个Segment内部存在一个HashEntry数组，相当于分段的HashMap，Segment继承了ReentrantLock，每段put开始会加锁。
- JDK1.8通过CAS+synchronized +锁桶的思想来保证并发安全的.
  - 它将每个桶（数组中的每个位置）作为独立的锁单位, 当操作不同的桶时，线程无需竞争同一把锁
  - 锁的粒度更细了. 并发度更高
  - **synchronized 锁头节点**：插入或修改数据时，仅对当前桶的头节点加锁, 也就是只锁桶.

JDK8中的ConcurrentHashMap为什么使用synchronized来进行加锁?

在 JDK1.6 中，对 synchronized 锁的实现引入了大量的优化，并且 synchronized 有多种锁状态，会从无锁 -> 偏向锁 -> 轻量级锁 -> 重量级锁一步步转换。此时synchronized性能并不弱于ReentrantLock(这是前提)

- JDK7中使用了分段锁，所以对于一个ConcurrentHashMap对象而言，分了几段就得有几个ReentrantLock对象，表示得有对应的几把锁。
- JDK8中会锁桶, 当并发量比较高的时候, 需要锁的桶就很多, 锁的数量就会增多.
- ReentrantLock是一个对象, 而synchronized是一个关键字, 当桶比较多时, ReentrantLock对象也比较多, 那么就会占用很多内存, 故jdk1.8使用synchronized关键字来加锁就会更节省内存.

ConcurrentHashMap是如何扩容的?

- 它在put的方法的最后一步来判断是否扩容.
- 当链表长度大于8, 但是数组长度小于64就会尝试扩容, 每次扩两倍.
- 在transfer方法里面会创建一个原数组的俩倍的node数组来存放原数据 (扩容过程也需要用到cas方式去判断)
- 当前线程发现此时map正在扩容，则协助扩容

ConcurrentHashMap 的 put 方法执行逻辑是什么?

JDK1.7

- 先通过 key 的 hash 判断得到 Segment 数组的下标，然后将这个 Segment 上锁，然后再次通过 key 的 hash 得到 Segment 里 HashEntry 数组的下标，然后插入头插法插入链表, 下面这步其实就和 HashMap 一致了.

- 尝试获取锁失败肯定就有其他线程存在竞争, 所以就先尝试自旋获取锁，如果重试的次数达到了一定程度, 则阻塞获取锁, 保证能够获取成功.

JDK1.8

- 当塞入一个值的时候，先计算 key 的 hash 后的下标， 通过自旋死循环保证一定可以新增成功
- 如果计算到的下标还没有 Node ， 那么就通过 cas 塞入新的 Node
- 如果已经有 node 则通过 synchronized 将这个 node 上锁，这样别的线程就无法访问这个 node 及其之后的所有节点
- 然后如果是链表就走链表的插入逻辑, 如果是红黑树就走红黑树插入逻辑. 当在链表长度达到 8 的时候，数组扩容或者将链表转换为红黑树

ConcurrentHashMap 的 get 方法执行逻辑是什么?

JDK1.7

1. 根据 key 计算出 hash 值定位到具体的 Segment ， 再根据 hash 值获取定位 HashEntry 对象，并对 HashEntry 对象进行链表遍历，找到对应元素。
2. 由于 HashEntry 涉及到的共享变量都使用 volatile 修饰，volatile 可以保证内存可见性，所以每次获取时都是最新值。

JDK1.8

1. 根据 key 计算出 hash 值，判断数组是否为空；
2. 如果是首节点，就直接返回；
3. 如果是红黑树结构，就从红黑树里面查询；
4. 如果是链表结构，循环遍历判断。

5. 有volatile修饰, 直接就能拿到最新值

ConcurrentHashMap 的 get 方法是否要加锁，为什么?

- get 方法不需要加锁。因为 Node 的元素 value 和指针 next 是用 volatile 修饰的，在多线程环境下线程A修改节点的 value 或者新增节点的时候是对线程B可见的。
- 这也是它比其他并发集合比如 Hashtable、用 Collections.synchronizedMap()包装的 HashMap 效率高的原因之一

ConcurrentHashMap 的并发度是什么

- 在JDK1.7中，实际上就是ConcurrentHashMap中的分段锁个数，即Segment[]的数组长度，默认是16，这个值可以在构造函数中设置。
- 在JDK1.8中，已经摒弃了Segment的概念，选择了Node数组+链表+红黑树结构，并发度大小依赖于数组的大小

反射

反射的基本思想（中)

反射机制是在运行时，能够动态获取类的所有属性和方法；动态调用对象任意方法, 动态的创建对象

但是反射需要在运行时动态解析类、方法、字段的元数据信息, 性能较差

反射特性：

- 运行时类信息访问：反射机制允许程序在运行时获取类的完整结构信息，包括类名、包名、父类、实现的接口、构造函数、方法和字段等。
- 动态对象创建：可以使用反射API动态地创建对象实例，即使在编译时不知道具体的类名。这是通过Class类的newInstance()方法或Constructor对象的newInstance()方法实现的。
- 动态方法调用：可以在运行时动态地调用对象的方法，包括私有方法。这通过Method类的invoke()方法实现，允许你传入对象实例和参数值来执行方法。
- 访问和修改字段值：反射还允许程序在运行时访问和修改对象的字段值，即使是私有的。这是通过Field类的get()和set()方法完成的。

你平时什么时候会用到反射（中）

- 当要从配置文件中读配置创建类对象时需要使用反射.
  - 配置文件配置某个类的全类名, 然后就需要读配置, 然后反射创建对象.
- 使用工厂模式时, 往往也需要根据全类名来获取对象, 也会使用反射创建对象.
- 当开发注解时, 往往需要反射来获取某个类/字段的注解
- 当使用spring, mybatis时, 这些框架底层会大量使用反射
  - Spring 的IoC机制：会通过反射实例化 Bean、注入依赖
  - Spring的AOP用到了动态代理, 也是大量使用反射
  - MyBatis 的 Mapper 接口动态代理：反射生成接口的代理对象，执行 SQL 映射方法

多线程

多线程基础

聊聊线程和进程（高）

进程是程序的一次执行过程，是系统运行程序的基本单位，是操作系统分配资源的最小单位. 一个进程会有一个主线程

- 在 Java 中，当我们启动 main 函数时其实就是启动了一个 JVM 的进程
- 而 main 函数所在的线程就是这个进程中的一个线程，也称主线程

线程是一个比进程更小的执行单位, 一个进程在其执行的过程中可以产生多个线程

- 线程共享进程的**堆**和**方法区**资源
- 每个线程有自己的**程序计数器**、**虚拟机栈**和**本地方法栈**
- 线程切换的代码比进程小得多，线程也被称为轻量级进程

Java创建线程有几种方式（高）

常规回答

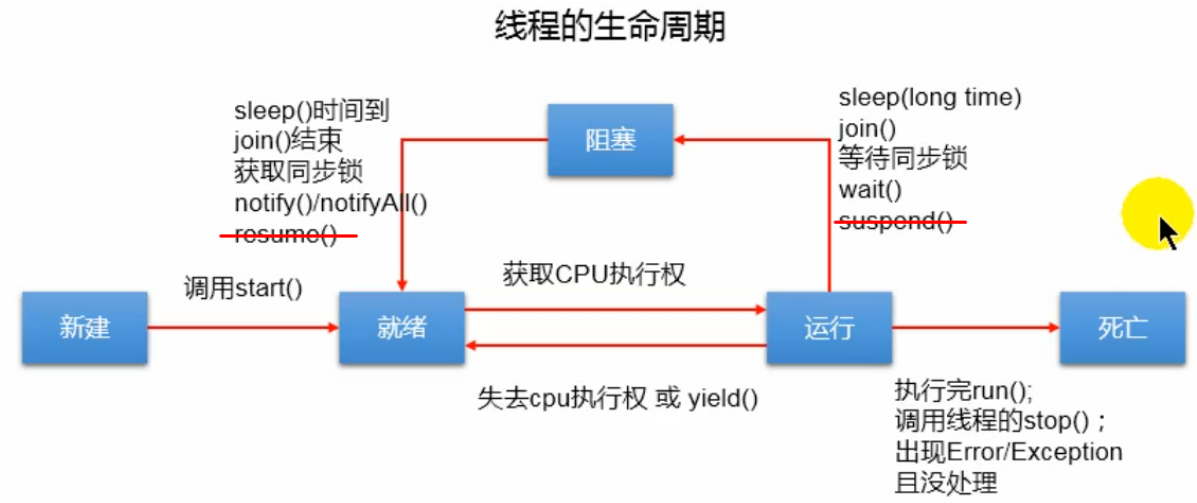
- 继承Thread类, 重写run方法
- 实现 Runnable 接口
- 实习Callable接口
- 通过线程池创建

以上回答并未触及本质, 接下来聊聊本质

- Java创建线程有且只有一种方式, 就是继承Thread类重写run方法, 调用Thread类的start方法
- 实现Runnable和Callable的还是要把实现类对象传入Thread类中, 调用Thread类的start方法. 所以本质创建线程还是依靠Thread类中的start方法.
- 实现Runnable和Callable实际上是创建了一个线程任务. 然后调用Thread类中的start方法, start方法调用start0方法, start0是一个本地方法, 由C/C++编写, 用来进行系统调用创建新线程, 然后用新线程来执行线程任务.
- 这也说明了为何实现Runnable或者Callable后调用run方法不能开启新线程, 是因为开启新线程本质上需要调用Thread的start0方法.

线程状态与线程生命周期（中）

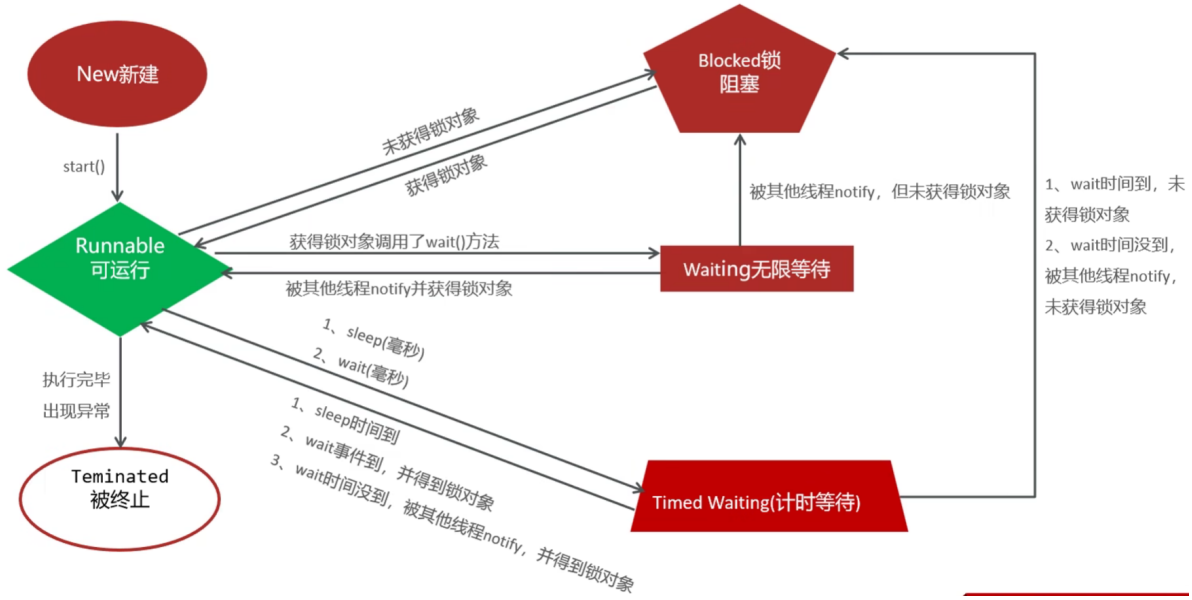
操作系统中线程的5大状态



- 线程刚开始处于新建状态
- 当线程启动时, 获取了除CPU以外的其他资源后就到了就绪态
- 当线程获取了cpu, 开始被cpu执行, 就进入运行态
- 当线程失去了CPU, 就又进入就绪态

- 当线程被阻塞, 或者等待IO等操作, 就是阻塞态.
- 当IO执行完成或者等待结束, 就进入就绪态, 等待分配CPU.
- 当线程被终止, 或者出现异常, 线程崩溃, 就是终止/死亡状态.

java中Thread.state枚举类定义的6状态



注意: sleep()不会释放锁, 所以sleep()结束后会可以直接进入就绪态(runnable). wait()会释放锁, 所以wait()结束后要去抢锁, 抢到则进入就绪态(runnable), 没抢到则进入锁阻塞(Blocked).

线程状态	描述
NEW(新建)	线程刚被创建，但是并未启动。
Runnable(可运行)	线程已经调用了start()等待CPU调度
Blocked(锁阻塞)	线程在执行的时候未竞争到锁对象，则该线程进入Blocked状态；。
Waiting(无限等待)	一个线程进入Waiting状态，另一个线程调用notify或者notifyAll方法才能够唤醒
Timed Waiting(计时等待)	同waiting状态，有几个方法有超时参数，调用他们将进入Timed Waiting状态。带有超时参数的常用方法有Thread.sleep 、Object.wait。
Teminated(被终止)	因为run方法正常退出而死亡，或者因为没有捕获的异常终止了run方法而死亡。

什么是死锁（中）

- 多线程争抢资源, 只有得到资源才能继续执行.
- 但是每个线程都持有一部分资源, 都等待对方释放资源.
- 多个线程互相僵持, 导致都无法运行

死锁的四个必要条件（中）

1. **互斥条件**: 只有对**临界资源**(需要互斥访问的资源)的争夺才会产生死锁
2. **不可剥夺条件**: 进程在所获得的资源未释放前，**不能被其他进程强行夺走，只能自己释放。**
3. **请求保持条件**: 两个进程各占有一部分资源, 保持**占有一部分资源的同时都请求对方让出另一部分资源**
4. **循环等待条件**: 双方都**等待对面让出资源, 产生僵持**

死锁检测, 预防, 避免（中）

检测死锁

- `jps` 可以查看定位进程号, `jstack 进程号` 可以查看栈信息, 来排查死锁
- `jconsole` 可以用来检测死锁
- arthas这种工具也可以用来检测排查死锁

预防死锁

- **破坏互斥条件**: Java的ThreadLocal, 每个线程都拥有自己数据副本, 自己访问自己的, 不需要互斥访问.
- **破坏请求与保持条件**： 一次性申请所有的资源

- **破坏不可剥夺条件**： 占用部分资源的线程进一步申请其他资源时，如果申请不到，可以主动释放它占有的资源
  - 超时放弃 (**破坏不可剥夺条件**)
    - Lock接口提供了boolean tryLock(long time, TimeUnit unit) 方法, 如果一定时间没获取到锁就放弃.
- **破坏循环等待条件**： 靠按序申请资源来预防。按某一顺序申请资源，释放资源则反序释放。破坏循环等待条件
  - 指定获取锁的顺序 (**破坏循环等待条件**)
    - 比如某个线程只有获得A锁和B锁才能对某资源进行操作.
    - 规定获取锁的顺序，比如只有获得A锁的线程才有资格获取B锁，按顺序获取锁就可以避免死锁

线程池

ThreadPoolExecutor构造函数（高）

```
ThreadPoolExecutor(int corePoolSize,
                   int maximumPoolSize,
                   long keepAliveTime,
                   TimeUnit unit,
                   BlockingQueue<Runnable> workQueue,
                   ThreadFactory threadFactory,
                   RejectedExecutionHandler handler)
```

- `corePoolSize` 指定线程池的核心线程数(必须大于0) , 核心线程就是一直在线程池里的长久存活的线程
- `maximumPoolSize` 指定线程池中的最大线程数(最大线程数>核心线程数), 临时线程用完销毁

- `keepAliveTime` 指定临时线程空闲时的存活时间
- `unit` 指定临时线程存活时间的单位
- `workQueue` 指定任务队列 (不能为null). 当提交的任务数超过核心线程数后, 再提交的任务就存放在工作队列
- `threadFactory` 指定哪个线程工厂创建线程 (不能为null)
- `handler` 指定线程忙, 任务队列满的时候, 新任务来了怎么办 (不能为null)

临时线程什么时候创建啊?

- 新任务提交时发现核心线程都在忙，任务队列也满了，并且还可以创建临时线程，此时才会创建临时线程。
- 这样是最大限度避免创建线程

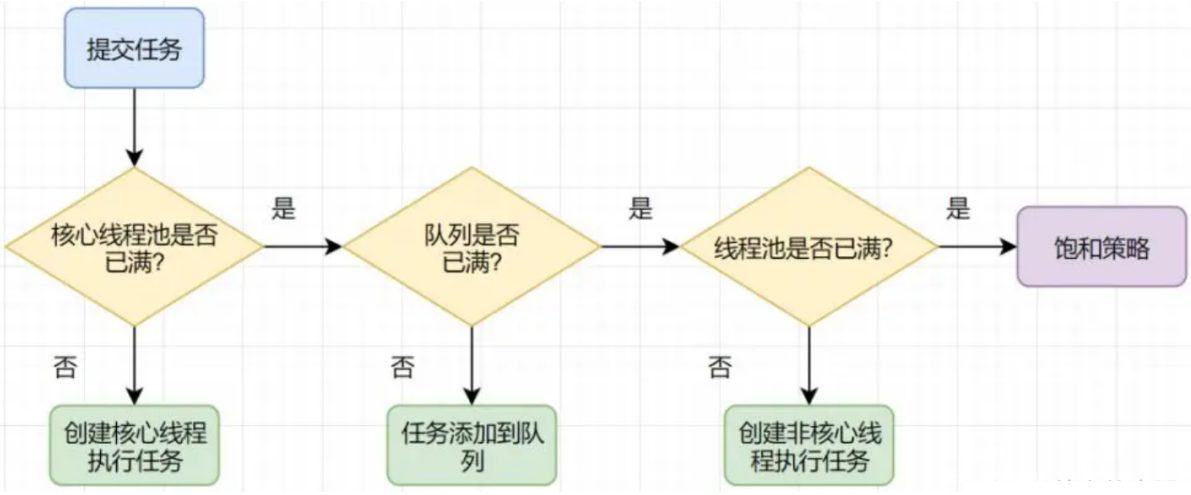
什么时候会开始拒绝任务?

- 核心线程和临时线程都在忙，任务队列也满了，新的任务过来的时候才会开始任务拒绝。

提交一个新任务到线程池时，具体的执行流程 / 线程池的工作流程 (高)

- 当我们提交任务，线程池会根据corePoolSize大小创建若干任务数量线程执行任务
- 当任务的数量超过corePoolSize数量，后续的任务将会进入阻塞队列阻塞排队
- 当阻塞队列也满了之后，那么将会继续创建(maximumPoolSize-corePoolSize)个数量的线程来 执行任务，如果任务处理完成，maximumPoolSize-corePoolSize额外创建的线程等待keepAliveTime之后被自动销毁

- 如果达到maximumPoolSize，阻塞队列还是满的状态，那么将根据不同的拒绝策略对应处理



线程池线程数如何设置? (高)

- CPU密集型: 任务需要大量计算, 很少阻塞, CPU一直处于忙碌状态. CPU核数 + 1
- IO密集型: 任务需要频繁的IO操作(与磁盘, 网络交互), CPU经常等待IO完成. CPU核数 * 2

`Runtime.getRuntime().availableProcessors();` 获取CPU最大核心数

线程池中submit() 和execute()方法有什么区别（中）

- 两个方法都可以向线程池提交任务
- execute()只能提交runnable任务, submit()既可以提交runnable任务, 又能提交callable任务
- submit()可以返回持有计算结果的Future对象.

Executors中的常用线程池（高）

`static ExecutorService newCachedThreadPool()` 线程数量随着任务增加而增加，如果线程任务执行完毕且空闲了一段时间则会被回收掉。(全是临时线程, 没有核心线程)

`static ExecutorService newFixedThreadPool(int nThreads)` 创建固定线程数量的线程池，如果某个线程因为执行异常而结束，那么线程池会补充一个新线程替代它。(全是核心线程, 没有临时线程)

`static ExecutorService newSingleThreadExecutor()` 创建只有一个线程的线程池对象，如果该线程出现异常而结束，那么线程池会补充一个新线程。(只有一个核心线程)

`static ScheduledExecutorService newScheduledThreadPool(int corePoolSize)` 创建一个线程池，可以实现在给定的延迟后运行任务，或者定期执行任务。(使用ScheduledExecutorService类接受返回值, 调用schedule()方法来实现延迟执行, 调用scheduleAtFixedRate()方法或者scheduleWithFixedDelay()方法实现定期执行) 既有核心线程, 又有临时线程

注: Executors的底层其实也是基于线程池的实现类ThreadPoolExecutor创建线程池对象的。

Executors创建线程池会存在什么问题（高）

Executors有`newCachedThreadPool()` `newFixedThreadPool(int nThreads)` `newSingleThreadExecutor()` `newScheduledThreadPool(int corePoolSize)` 几大方法创建线程池.

Executors用起来比较方便, 但是在大型分布式系统中直接使用会产生一些问题.

`newFixedThreadPool()` 和 `newSingleThreadExecutor()` 固定线程数量的线程池和单个线程的线程池, 线程数量不会溢出, 但是任务队列有可能溢出. 允许的任务队列长度为Integer.MAX_VALUE, 可能堆积大量任务, 导致OOM.

`newCachedThreadPool()` 和 `newScheduledThreadPool()` 线程数量随着任务增加而增加, 线程数量有可能溢出. 线程数最大为Integer.MAX_VALUE, 可能会创建大量线程, 从而导致oom.

阿里巴巴开发手册中强制规定, 线程池不允许使用Executors创建, 而是通过ThreadPoolExecutor方式创建, 这样可以使编程者更加明确线程池运行规则, 避免资源耗尽.

线程池的拒绝策略（中）

线程池的拒绝策略主要有四种：

1. AbortPolicy：抛出RejectedExecutionException异常。
2. CallerRunsPolicy：调用者线程自己执行任务。
3. DiscardPolicy：直接丢弃任务，不处理。
4. DiscardOldestPolicy：丢弃队列中最旧的任务，然后重新尝试提交当前任务。
5. 自定义拒绝策略，通过实现RejectedExecutionHandler接口，并重写rejectedExecution方法来实现自定义逻辑