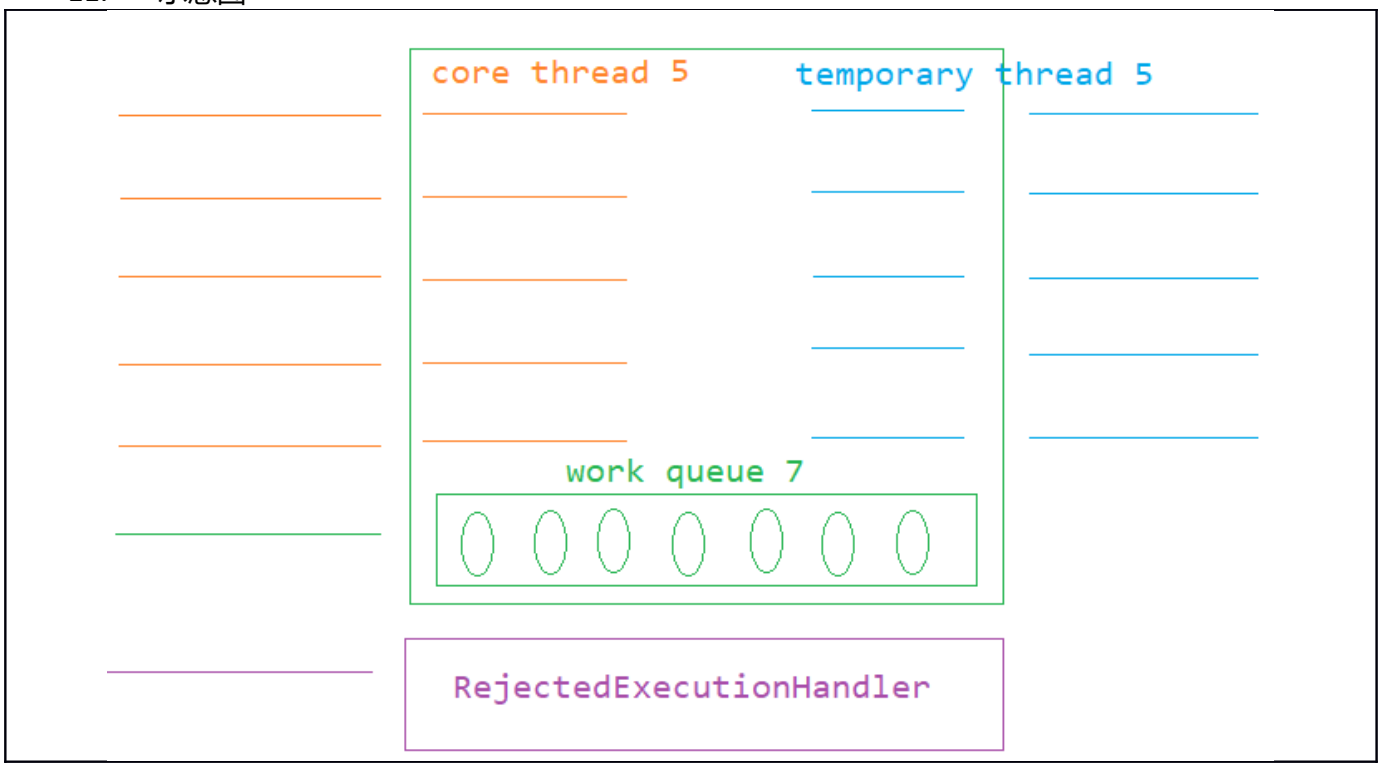
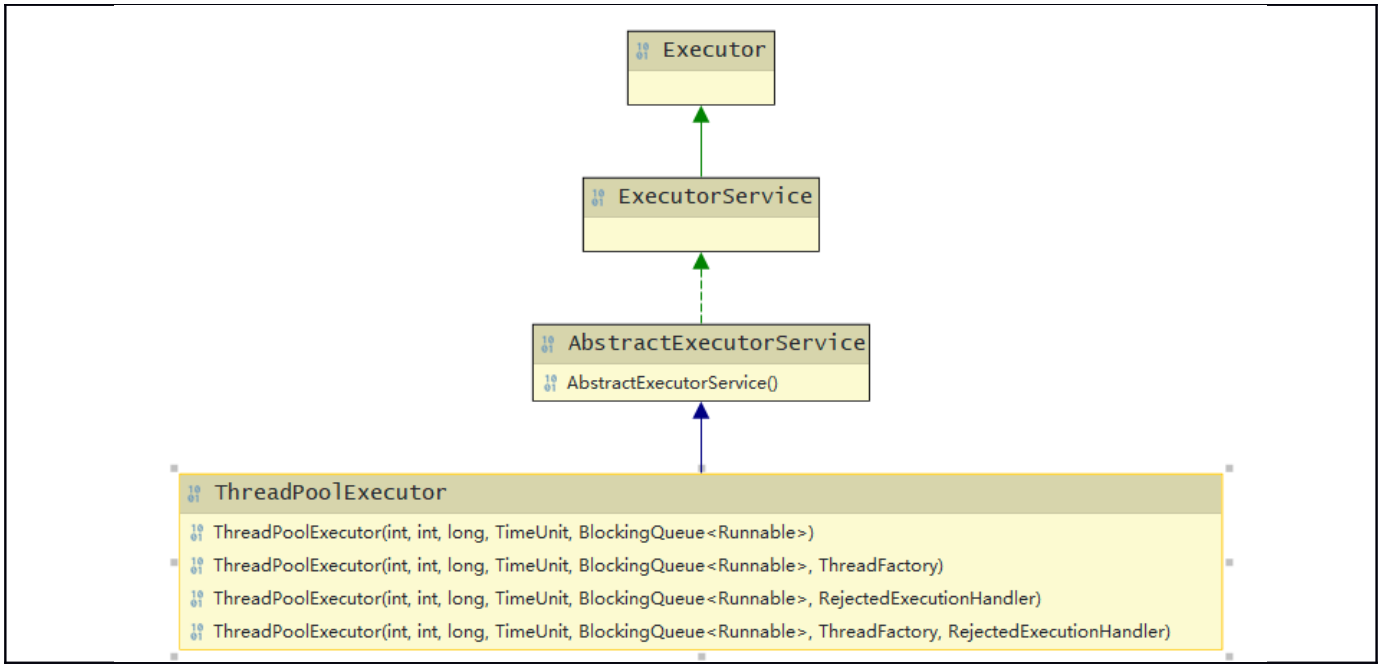
一 ExecutorService 概述

1. ExecutorService 本质上是一个线程池。意义：减少服务器端的线程的创建和销毁，来提高线程资源的利用率
2. 线程池刚创建的时候是空的
3. 每过来一个请求，就会在线程池中创建一个**核心线程**来处理这个请求。核心线程的数量在定义线程池的时候需要指定
4. 核心线程用完之后不会被销毁而是继续等待下一个请求
5. 只要核心线程没有达到指定的数量，那么每一个请求都会触发创建一个新的核心线程处理
6. 如果核心线程被全部占用，那么新来的请求会放到**工作队列**中进行排队等待。工作队列本质上是一个阻塞式队列 （BlockingQueue），定义线程时指定。
7. 如果工作队列被全部占用，那么新来的请求会交给**临时线程**来处理。临时线程的数量在定义线程池的时候需要指定
8. 临时线程用完之后会存活一段时间（定义线程池时可指定），如果在这段时间内没有接收到新的任务那么就会被销毁
9. 工作队列中的任务不会被临时线程执行：尽量缩短临时线程的存活时间，尽量提高核心线程的利用率
10. 如果临时线程被全部占用，那么新来的请求会交给**拒绝执行处理器**来处理（可以在定义线程池时指定）
11. 示意图





二　使用

```
/**
 * @param corePoolSize
 *      保留在池中的线程数，即使它们是空闲的，除非设置了allowCoreThreadTimeOut
 * @param maximumPoolSize
 *     允许在线程池中的线程的最大线程数 包括核心线程和临时线程
 * @param keepAliveTime
 *       当临时线程在终止之前等待新任务的最大时间。（临时线程等待时间）
 * @param unit the time unit for the {@code keepAliveTime} argument
 *         keepAliveTime 的单位
 * @param workQueue t
 *        在执行任务之前使用队列来保存任务。此队列将只保存由{@code execute}方法提交的{@code
Runnable}任务。
 * @param handler
 *        当执行被阻塞时使用的处理程序，因为达到了线程边界和队列容量
 * @throws IllegalArgumentException if one of the following holds:<br>
 *         {@code corePoolSize < 0}<br>
 *         {@code keepAliveTime < 0}<br>
 *         {@code maximumPoolSize <= 0}<br>
 *         {@code maximumPoolSize < corePoolSize}
 * @throws NullPointerException if {@code workQueue}
 *         or {@code handler} is null
 */

public static void main(String[] args) {

    ExecutorService es =
            new ThreadPoolExecutor(
                    5//核心线程数量5
                    , 12//核心线程数量和临时线程总数量12 临时线程 12-5 等于7
```

```
                    , 20//临时线程空闲时等待销毁的时间
                    , TimeUnit.SECONDS//临时线程空闲时等待销毁的时间单位秒
                    , new ArrayBlockingQueue<Runnable>(5) //工作队列5
                    , new RejectedExecutionHandler() { // 拒绝执行处理器
                @Override
                public void rejectedExecution(Runnable r, ThreadPoolExecutor executor)
{
                    System.out.println("拒绝");
                }
            });
    for (int i = 0; i < 20; i++) {
        es.execute(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                System.out.println("start");
                try {
                    Thread.sleep(3000);
                } catch (InterruptedException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }
        });
    }
    // 如果线程池用完，可以关闭线程池
    // 实际开发中，线程池开启之后一般是不关的
    es.shutdown();

}
```

上述案例中会输出 12 个 start，3 个拒绝：

首先创建 20 个线程，5 个核心线程开始执行，5 个加入工作队列,7 个加入临时线程执行。因为所有线程等待 3 秒，所以在未执行完前，其它 3 个线程会被拒绝。

待 5 个核心线程依次执行完成，工作队列中 5 个的也会依次加入执行，所以先输出 12 个 start 和 3 个拒绝，等会会再输出 5 个 start

遇到的坑：如果没用 main 方法测试而是用@Test 注解，会出问题，这里就出现了后面 5 个 start 未输出

原因：JUnit 的@Test 里面，新启动的线程会随着@Test 主线程的死亡而死亡，导致没有输出

1 其它封装

ThreadPoolExecutor 构造方法参数太多，JDK 封装了几个类

```
/* 特点：
   1. 没有核心线程全部都是临时线程
   2. 临时线程的数量是 Integer.MAX_VALUE，即 2^31-1
      考虑到单台服务器所能承载的线程数量远远小于 21 亿，
      所以一般认为这个线程池能够处理无限多的请求
   3. 临时线程用完之后最多存活 60s
   4. 工作队列是一个同步队列，实际生产过程中，
      一般在测试阶段就会利用空请求将这个工作队列填充，
      此时可以认为这个线程池没有工作队列
*/
// 大池子小队列
// 适用于高并发的短任务的场景，例如即时通讯
```

```
// 不适用于长任务场景
 ExecutorService es =
         Executors.newCachedThreadPool();

/* 特点：
   1. 没有临时线程全部都是核心线程
   2. 工作队列是 LinkedBlockingQueue，默认是 Integer.MAX_VALUE
      一般认为能够存储无限多的请求
 */
// 小池子大队列
// 适用于并发低的长任务场景，例如网盘下载
// 不适用于高并发的短任务场景
ExecutorService es1 =
        Executors.newFixedThreadPool(5);
```

三　Java 内存结构：

Stack：计算/执行代码块。栈内存是线程独享的

Heap：存储对象。堆内存是线程共享的

Method Area：存储类信息。方法区是线程共享的

Native Stack：执行本地方法。用 native 修饰但是没有方法体的方法称之为本地方法，本地方法的方法体是用其他语言来实现的。本地方法栈是线程独享的

Program Counter:对线程来进行计数。当 PC 计数器对哪一行计数的时候，任务就会执行哪一行。PC 计数器是线程独享的

如果要计算一台服务器的线程承载量，要考虑独享内存的数量：栈内存、本地方法栈、PC 计数器。其中，PC 计数器只占几个字节大小，所以可以忽略不计；线程执行过程中除非出现本地方法，不然不会占用本地方法栈；栈内存大小是 128K~8192K 之间

如果需要估计一台服务器的线程承载量，主要考虑栈内存

一般而言，一台服务器最多能允许将 2/3 的内存给栈内存使用

市面上主流的服务器内存是在 64G~128G

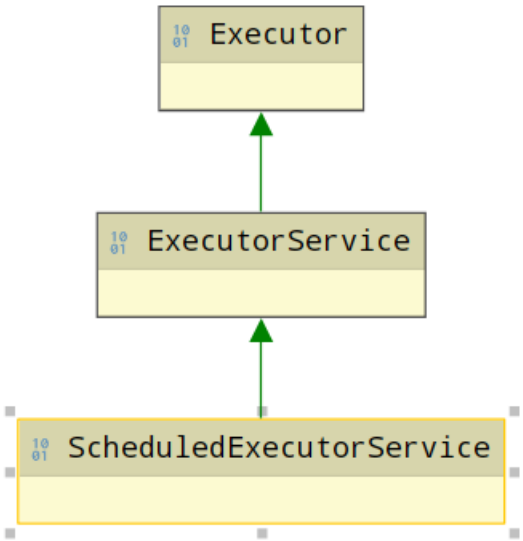
以 128G 为准，考虑极端情况，栈内存以 128K 来计算

128G/128K*2/3≈699050

实际开发过程中，一台服务器的线程数量大概是 25W 左右

四 ScheduledExecutorService

1 继承结构



2 使用

```
public class ScheduledExecutorServiceDemo {

    public static void main(String[] args) {

        ScheduledExecutorService ses =
                Executors.newScheduledThreadPool(5);
        // 推迟线程的启动时间
        // ses.schedule(new ScheduleThread(), 5, TimeUnit.SECONDS);

        // 从上一次启动，开始计算下一次的启动时间
        // 每隔 5s 执行一次
        // 间隔时间是取执行时间和指定时间的最大值
        ses.scheduleAtFixedRate(
                new ScheduleThread(), 0,
                5, TimeUnit.SECONDS);
        // 从上一次结束，开始计算下一次的启动时间
        // 每隔 5s 执行一次
        // ses.scheduleWithFixedDelay(
        //         new ScheduleThread(), 0,
        //         5, TimeUnit.SECONDS);
    }
```

```
}

class ScheduleThread implements Runnable {
    @Override
    public void run() {
        try {
            System.out.println("hello~~~");
            Thread.sleep(8000);
        } catch (InterruptedException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

五　callable

六　分叉合并

七　锁

八　原子性