5.数据结构--队列

概念与理解

概念：抽象数据结构，和栈相似也是一种受限的线性表数据结构，先进先出
基本操作：入队和出队

常见的队列

具有额外特性的对列
循环队列、阻塞队列、并发队列。它们在很多偏底层系统、框架、中间件的开发中，起着关键性的作用。比如高性能队列 Disruptor、Linux 环形缓存，都用到了循环并发队列；Java concurrent 并发包利用 ArrayBlockingQueue 来实现公平锁等

顺序队列：即底层用数组实现

基于链表的实现方式：
可以实现一个支持无限排队的无界队列（unbounded queue），但是可能会导致过多的请求排队等待，请求处理的响应时间过长。所以，针对响应时间比较敏感的系统，基于链表实现的无限排队的线程池是不合适的。

基于数组的实现方式：有界队列（bounded queue），队列的大小有限，所以线程池中排队的请求超过队列大小时，接下来的请求就会被拒绝，这种方式对响应时间敏感的系统来说，就相对更加合理。不过，设置一个合理的队列大小，也是非常有讲究的。队列太大导致等待的请求太多，队列太小会导致无法充分利用系统资源、发挥最大性能

顺序对列：即用数组实现

```java
// 用数组实现的队列
public class ArrayQueue {
  // 数组：items，数组大小：n
  private String[] items;
  private int n = 0;
  // head表示队头下标，tail表示队尾下标
  private int head = 0;
  private int tail = 0;

  // 申请一个大小为capacity的数组
  public ArrayQueue(int capacity) {
    items = new String[capacity];
    n = capacity;
  }

  // 入队
  public boolean enqueue(String item) {
    // 如果tail == n 表示队列已经满了
    if (tail == n) return false;
    items[tail] = item;
    ++tail;
    return true;
  }

  // 出队
  public String dequeue() {
    // 如果head == tail 表示队列为空
    if (head == tail) return null;
    // 为了让其他语言的同学看的更加明确，把--操作放到单独一行来写了
    String ret = items[head];
    ++head;
    return ret;
  }
}
```

入队操作：使数组的末尾索引tail指向新入队的元素，并让tail+1，更新tail

出队操作：取出head索引指向的字符串，并让head+1指向下一个元素

顺序数组

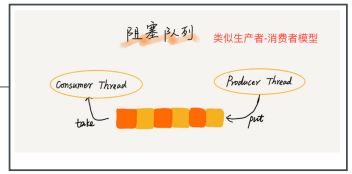
```java
  // 入队操作，将item放入队尾
  public boolean enqueue(String item) {
    // tail == n表示队列末尾没有空间了
    if (tail == n) {
      // tail ==n && head==0，表示整个队列都占满了
      if (head == 0) return false;
      // 数据搬移
      for (int i = head; i < tail; ++i) {
        items[i-head] = items[i];
      }
      // 搬移完之后重新更新head和tail
      tail -= head;
      head = 0;
    }

    items[tail] = item;
    ++tail;
    return true;
  }
```

可扩展的顺序对列，即当tail移动到最后即便数组有空间也不能添加数据了

可扩容的入队操作

阻塞队列
阻塞队列其实就是在队列基础上增加了阻塞操作。简单来说，就是在队列为空的时候，从队头取数据会被阻塞。因为此时还没有数据可取，直到队列中有了数据才能返回；如果队列已经满了，那么插入数据的操作就会被阻塞，直到队列中有空闲位置后再插入数据，然后再返回



并发队列
线程安全的队列我们叫作并发队列。最简单直接的实现方式是直接在 enqueue()、dequeue() 方法上加锁，但是锁粒度大并发度会比较低，同一时刻仅允许一个存或者取操作