# Leetcode 题解 - 贪心思想

* [Leetcode 题解 - 贪心思想](#leetcode-题解---贪心思想)
  + [1. 分配饼干](#1-分配饼干)
  + [2. 不重叠的区间个数](#2-不重叠的区间个数)
  + [3. 投飞镖刺破气球](#3-投飞镖刺破气球)
  + [4. 根据身高和序号重组队列](#4-根据身高和序号重组队列)
  + [5. 买卖股票最大的收益](#5-买卖股票最大的收益)
  + [6. 买卖股票的最大收益 II](#6-买卖股票的最大收益-ii)
  + [7. 种植花朵](#7-种植花朵)
  + [8. 判断是否为子序列](#8-判断是否为子序列)
  + [9. 修改一个数成为非递减数组](#9-修改一个数成为非递减数组)
  + [10. 子数组最大的和](#10-子数组最大的和)
  + [11. 分隔字符串使同种字符出现在一起](#11-分隔字符串使同种字符出现在一起)

保证每次操作都是局部最优的，并且最后得到的结果是全局最优的。

## 1. 分配饼干

455. Assign Cookies (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/assign-cookies/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/assign-cookies/description/)

Input: grid[1,3], size[1,2,4]  
Output: 2

题目描述：每个孩子都有一个满足度 grid，每个饼干都有一个大小 size，只有饼干的大小大于等于一个孩子的满足度，该孩子才会获得满足。求解最多可以获得满足的孩子数量。

1. 给一个孩子的饼干应当尽量小并且又能满足该孩子，这样大饼干才能拿来给满足度比较大的孩子。
2. 因为满足度最小的孩子最容易得到满足，所以先满足满足度最小的孩子。

在以上的解法中，我们只在每次分配时饼干时选择一种看起来是当前最优的分配方法，但无法保证这种局部最优的分配方法最后能得到全局最优解。我们假设能得到全局最优解，并使用反证法进行证明，即假设存在一种比我们使用的贪心策略更优的最优策略。如果不存在这种最优策略，表示贪心策略就是最优策略，得到的解也就是全局最优解。

证明：假设在某次选择中，贪心策略选择给当前满足度最小的孩子分配第 m 个饼干，第 m 个饼干为可以满足该孩子的最小饼干。假设存在一种最优策略，可以给该孩子分配第 n 个饼干，并且 m < n。我们可以发现，经过这一轮分配，贪心策略分配后剩下的饼干一定有一个比最优策略来得大。因此在后续的分配中，贪心策略一定能满足更多的孩子。也就是说不存在比贪心策略更优的策略，即贪心策略就是最优策略。

public int findContentChildren(int[] grid, int[] size) {  
 if (grid == null || size == null) return 0;  
 Arrays.sort(grid);  
 Arrays.sort(size);  
 int gi = 0, si = 0;  
 while (gi < grid.length && si < size.length) {  
 if (grid[gi] <= size[si]) {  
 gi++;  
 }  
 si++;  
 }  
 return gi;  
}

## 2. 不重叠的区间个数

435. Non-overlapping Intervals (Medium)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/non-overlapping-intervals/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/non-overlapping-intervals/description/)

Input: [ [1,2], [1,2], [1,2] ]  
  
Output: 2  
  
Explanation: You need to remove two [1,2] to make the rest of intervals non-overlapping.

Input: [ [1,2], [2,3] ]  
  
Output: 0  
  
Explanation: You don't need to remove any of the intervals since they're already non-overlapping.

题目描述：计算让一组区间不重叠所需要移除的区间个数。

先计算最多能组成的不重叠区间个数，然后用区间总个数减去不重叠区间的个数。

在每次选择中，区间的结尾最为重要，选择的区间结尾越小，留给后面的区间的空间越大，那么后面能够选择的区间个数也就越大。

按区间的结尾进行排序，每次选择结尾最小，并且和前一个区间不重叠的区间。

public int eraseOverlapIntervals(int[][] intervals) {  
 if (intervals.length == 0) {  
 return 0;  
 }  
 Arrays.sort(intervals, Comparator.comparingInt(o -> o[1]));  
 int cnt = 1;  
 int end = intervals[0][1];  
 for (int i = 1; i < intervals.length; i++) {  
 if (intervals[i][0] < end) {  
 continue;  
 }  
 end = intervals[i][1];  
 cnt++;  
 }  
 return intervals.length - cnt;  
}

使用 lambda 表示式创建 Comparator 会导致算法运行时间过长，如果注重运行时间，可以修改为普通创建 Comparator 语句：

Arrays.sort(intervals, new Comparator<int[]>() {  
 @Override  
 public int compare(int[] o1, int[] o2) {  
 return (o1[1] < o2[1]) ? -1 : ((o1[1] == o2[1]) ? 0 : 1);  
 }  
});

实现 compare() 函数时避免使用 return o1[1] - o2[1]; 这种减法操作，防止溢出。

## 3. 投飞镖刺破气球

452. Minimum Number of Arrows to Burst Balloons (Medium)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/minimum-number-of-arrows-to-burst-balloons/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/minimum-number-of-arrows-to-burst-balloons/description/)

Input:  
[[10,16], [2,8], [1,6], [7,12]]  
  
Output:  
2

题目描述：气球在一个水平数轴上摆放，可以重叠，飞镖垂直投向坐标轴，使得路径上的气球都被刺破。求解最小的投飞镖次数使所有气球都被刺破。

也是计算不重叠的区间个数，不过和 Non-overlapping Intervals 的区别在于，[1, 2] 和 [2, 3] 在本题中算是重叠区间。

public int findMinArrowShots(int[][] points) {  
 if (points.length == 0) {  
 return 0;  
 }  
 Arrays.sort(points, Comparator.comparingInt(o -> o[1]));  
 int cnt = 1, end = points[0][1];  
 for (int i = 1; i < points.length; i++) {  
 if (points[i][0] <= end) {  
 continue;  
 }  
 cnt++;  
 end = points[i][1];  
 }  
 return cnt;  
}

## 4. 根据身高和序号重组队列

406. Queue Reconstruction by Height(Medium)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/queue-reconstruction-by-height/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/queue-reconstruction-by-height/description/)

Input:  
[[7,0], [4,4], [7,1], [5,0], [6,1], [5,2]]  
  
Output:  
[[5,0], [7,0], [5,2], [6,1], [4,4], [7,1]]

题目描述：一个学生用两个分量 (h, k) 描述，h 表示身高，k 表示排在前面的有 k 个学生的身高比他高或者和他一样高。

为了使插入操作不影响后续的操作，身高较高的学生应该先做插入操作，否则身高较小的学生原先正确插入的第 k 个位置可能会变成第 k+1 个位置。

身高 h 降序、个数 k 值升序，然后将某个学生插入队列的第 k 个位置中。

public int[][] reconstructQueue(int[][] people) {  
 if (people == null || people.length == 0 || people[0].length == 0) {  
 return new int[0][0];  
 }  
 Arrays.sort(people, (a, b) -> (a[0] == b[0] ? a[1] - b[1] : b[0] - a[0]));  
 List<int[]> queue = new ArrayList<>();  
 for (int[] p : people) {  
 queue.add(p[1], p);  
 }  
 return queue.toArray(new int[queue.size()][]);  
}

## 5. 买卖股票最大的收益

121. Best Time to Buy and Sell Stock (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/best-time-to-buy-and-sell-stock/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/best-time-to-buy-and-sell-stock/description/)

题目描述：一次股票交易包含买入和卖出，只进行一次交易，求最大收益。

只要记录前面的最小价格，将这个最小价格作为买入价格，然后将当前的价格作为售出价格，查看当前收益是不是最大收益。

public int maxProfit(int[] prices) {  
 int n = prices.length;  
 if (n == 0) return 0;  
 int soFarMin = prices[0];  
 int max = 0;  
 for (int i = 1; i < n; i++) {  
 if (soFarMin > prices[i]) soFarMin = prices[i];  
 else max = Math.max(max, prices[i] - soFarMin);  
 }  
 return max;  
}

## 6. 买卖股票的最大收益 II

122. Best Time to Buy and Sell Stock II (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/best-time-to-buy-and-sell-stock-ii/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/best-time-to-buy-and-sell-stock-ii/description/)

题目描述：可以进行多次交易，多次交易之间不能交叉进行，可以进行多次交易。

对于 [a, b, c, d]，如果有 a <= b <= c <= d ，那么最大收益为 d - a。而 d - a = (d - c) + (c - b) + (b - a) ，因此当访问到一个 prices[i] 且 prices[i] - prices[i-1] > 0，那么就把 prices[i] - prices[i-1] 添加到收益中。

public int maxProfit(int[] prices) {  
 int profit = 0;  
 for (int i = 1; i < prices.length; i++) {  
 if (prices[i] > prices[i - 1]) {  
 profit += (prices[i] - prices[i - 1]);  
 }  
 }  
 return profit;  
}

## 7. 种植花朵

605. Can Place Flowers (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/can-place-flowers/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/can-place-flowers/description/)

Input: flowerbed = [1,0,0,0,1], n = 1  
Output: True

题目描述：flowerbed 数组中 1 表示已经种下了花朵。花朵之间至少需要一个单位的间隔，求解是否能种下 n 朵花。

public boolean canPlaceFlowers(int[] flowerbed, int n) {  
 int len = flowerbed.length;  
 int cnt = 0;  
 for (int i = 0; i < len && cnt < n; i++) {  
 if (flowerbed[i] == 1) {  
 continue;  
 }  
 int pre = i == 0 ? 0 : flowerbed[i - 1];  
 int next = i == len - 1 ? 0 : flowerbed[i + 1];  
 if (pre == 0 && next == 0) {  
 cnt++;  
 flowerbed[i] = 1;  
 }  
 }  
 return cnt >= n;  
}

## 8. 判断是否为子序列

392. Is Subsequence (Medium)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/is-subsequence/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/is-subsequence/description/)

s = "abc", t = "ahbgdc"  
Return true.

public boolean isSubsequence(String s, String t) {  
 int index = -1;  
 for (char c : s.toCharArray()) {  
 index = t.indexOf(c, index + 1);  
 if (index == -1) {  
 return false;  
 }  
 }  
 return true;  
}

## 9. 修改一个数成为非递减数组

665. Non-decreasing Array (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/non-decreasing-array/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/non-decreasing-array/description/)

Input: [4,2,3]  
Output: True  
Explanation: You could modify the first 4 to 1 to get a non-decreasing array.

题目描述：判断一个数组是否能只修改一个数就成为非递减数组。

在出现 nums[i] < nums[i - 1] 时，需要考虑的是应该修改数组的哪个数，使得本次修改能使 i 之前的数组成为非递减数组，并且 **不影响后续的操作** 。优先考虑令 nums[i - 1] = nums[i]，因为如果修改 nums[i] = nums[i - 1] 的话，那么 nums[i] 这个数会变大，就有可能比 nums[i + 1] 大，从而影响了后续操作。还有一个比较特别的情况就是 nums[i] < nums[i - 2]，修改 nums[i - 1] = nums[i] 不能使数组成为非递减数组，只能修改 nums[i] = nums[i - 1]。

public boolean checkPossibility(int[] nums) {  
 int cnt = 0;  
 for (int i = 1; i < nums.length && cnt < 2; i++) {  
 if (nums[i] >= nums[i - 1]) {  
 continue;  
 }  
 cnt++;  
 if (i - 2 >= 0 && nums[i - 2] > nums[i]) {  
 nums[i] = nums[i - 1];  
 } else {  
 nums[i - 1] = nums[i];  
 }  
 }  
 return cnt <= 1;  
}

## 10. 子数组最大的和

53. Maximum Subarray (Easy)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/maximum-subarray/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/maximum-subarray/description/)

For example, given the array [-2,1,-3,4,-1,2,1,-5,4],  
the contiguous subarray [4,-1,2,1] has the largest sum = 6.

public int maxSubArray(int[] nums) {  
 if (nums == null || nums.length == 0) {  
 return 0;  
 }  
 int preSum = nums[0];  
 int maxSum = preSum;  
 for (int i = 1; i < nums.length; i++) {  
 preSum = preSum > 0 ? preSum + nums[i] : nums[i];  
 maxSum = Math.max(maxSum, preSum);  
 }  
 return maxSum;  
}

## 11. 分隔字符串使同种字符出现在一起

763. Partition Labels (Medium)

[Leetcode](https://leetcode.com/problems/partition-labels/description/) / [力扣](https://leetcode-cn.com/problems/partition-labels/description/)

Input: S = "ababcbacadefegdehijhklij"  
Output: [9,7,8]  
Explanation:  
The partition is "ababcbaca", "defegde", "hijhklij".  
This is a partition so that each letter appears in at most one part.  
A partition like "ababcbacadefegde", "hijhklij" is incorrect, because it splits S into less parts.

public List<Integer> partitionLabels(String S) {  
 int[] lastIndexsOfChar = new int[26];  
 for (int i = 0; i < S.length(); i++) {  
 lastIndexsOfChar[char2Index(S.charAt(i))] = i;  
 }  
 List<Integer> partitions = new ArrayList<>();  
 int firstIndex = 0;  
 while (firstIndex < S.length()) {  
 int lastIndex = firstIndex;  
 for (int i = firstIndex; i < S.length() && i <= lastIndex; i++) {  
 int index = lastIndexsOfChar[char2Index(S.charAt(i))];  
 if (index > lastIndex) {  
 lastIndex = index;  
 }  
 }  
 partitions.add(lastIndex - firstIndex + 1);  
 firstIndex = lastIndex + 1;  
 }  
 return partitions;  
}  
  
private int char2Index(char c) {  
 return c - 'a';  
}