

三消校招面试题

如无不便，请您使用 github.com 提交答案，回复 git 代码库地址即可。否则，请使用 zip 压缩包以邮件附件形式提交代码。

以下题目语言不限，请写出具体的**代码**，**单元测试代码**，并说明算法的**时间复杂度**。

1. 休闲游戏排行榜

背景

在我们最新推出的休闲手机游戏“星际泡泡龙”中，玩家们通过消除彩色泡泡来获得分数。游戏结束后，我们需要展示一个实时更新的排行榜，显示得分最高的玩家。

任务

你需要实现一个函数来处理排行榜数据。这个函数应该能从所有玩家的分数中筛选出前m名高分玩家的分数。

要求

1. 实现 `GetTopScores` 方法，该方法接收两个参数：
 - `scores` : 一个整数数组，表示所有玩家的分数（分数是不重复的正整数）
 - `m` : 一个整数，表示我们想要获取的前几名玩家的数量
2. 方法应返回一个列表，包含前m个最高分数，按从高到低排序
3. 考虑各种边界情况，例如空数组、m大于数组长度等
4. 编写单元测试来验证你的实现
5. 分析你的算法的时间复杂度

代码模板

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3
4 public class LeaderboardSystem
5 {
6     public static List<int> GetTopScores(int[] scores, int m)
7     {
8         // 在这里实现你的代码
9     }
10 }
11
12 // 单元测试
13 public class LeaderboardSystemTests
14 {
15     [Test]
16     public void TestGetTopScores()
17     {
18         // 在这里编写测试用例
19     }
20 }
```

示例

- 输入: `scores = [100, 50, 75, 80, 65]`, `m = 3`
- 输出: `[100, 80, 75]`
- 解释: 前三个最高分是 `100, 80, 75`

进阶思考（可选）

如果我们的游戏变得非常受欢迎，玩家数量达到了数百万，你会如何优化这个算法以处理大规模数据？

2. 魔法能量场

背景

在我们的新款魔法主题手游 "奇幻法师塔" 中，玩家需要在不同位置建造能量塔来创造魔法能量场。游戏地图是一个长条形的区域，玩家可以在不同位置建造不同高度的能量塔。

任务

作为游戏开发团队的一员，你需要设计一个算法来帮助玩家找出最佳的能量塔建造位置。两座能量塔之间会形成一个梯形能量场，能量场的强度取决于两座塔的高度和它们之间的距离。

要求

1. 实现 `MaxEnergyField` 方法，该方法接收一个参数：
 - `heights`: 一个整数数组，表示在每个位置能建造的能量塔的最大高度
2. 方法应返回一个浮点数，表示能创造的最大魔法能量场强度（即两座塔与x轴构成的最大梯形面积）
3. 编写单元测试来验证你的实现
4. 分析你的算法的时间复杂度和空间复杂度

代码模板

```
1 using System;
2
3 public class EnergyFieldSystem
4 {
5     public static float MaxEnergyField(int[] heights)
```

```
6      {
7          // 在这里实现你的代码
8      }
9  }
10
11 // 单元测试
12 public class EnergyFieldSystemTests
13 {
14     [Test]
15     public void TestMaxEnergyField()
16     {
17         // 在这里编写测试用例
18     }
19 }
```

示例

- **输入:** `heights = [1,8,6,2,5,4,8,3,7]`
- **输出:** `52.5`
- **解释:** 最大的能量场由第2个位置（高度为8）和第9个位置（高度为7）的两座塔构成。能量场的宽度是7，高度由两塔构成梯形。因此，最大面积是 $(8 + 7) * 7 / 2 = 52.5$ 。

进阶挑战（可选）

1. 如果我们允许玩家使用魔法道具来临时增加某个位置的塔的高度，你会如何修改你的算法？
2. 在游戏的高级模式中，某些位置可能有建筑限制（高度为0）。你的算法如何处理这种情况？

创意思考

这个能量场机制如何影响玩家在游戏策略中的选择？你能想到如何将这个概念扩展到一个有趣的游戏玩法中吗？

3. 魔法宝箱探险

背景

在我们即将推出的奇幻冒险手游“魔法宝藏”中，玩家将探索一个充满神秘宝箱的古代遗迹。这些宝箱排列在一条直线上，每个宝箱里都藏有不同价值的魔法宝物。

任务

你需要设计一个算法来帮助玩家在游戏中做出最优选择。然而，这些宝箱被施加了一个奇特的魔法诅咒：如果打开了相邻的两个宝箱，就会触发陷阱，导致玩家损失所有已收集的宝物！

要求

1. 实现 `MaxTreasureValue` 方法，该方法接收一个参数：
 - `treasures` : 一个整数数组，表示每个宝箱中宝物的价值
2. 方法应返回一个整数，表示在不触发陷阱的情况下，玩家能够获得的最大宝物总价值
3. 编写单元测试来验证你的实现
4. 分析你的算法的时间复杂度和空间复杂度

代码模板

```
1 using System;
2
3 public class TreasureHuntSystem
4 {
5     public static int MaxTreasureValue(int[] treasures)
6     {
7         // 在这里实现你的代码
8     }
9 }
10
11 // 单元测试
```

```
12 public class TreasureHuntSystemTests
13 {
14     [Test]
15     public void TestMaxTreasureValue()
16     {
17         // 在这里编写测试用例
18     }
19 }
```

示例

- 输入: `treasures = [3, 1, 5, 2, 4]`
- 输出: `12`
- 解释: 最优策略是打开第1个、第3个和第5个宝箱（索引从1开始），获得的总价值为 `3 + 5 + 4 = 12`

进阶挑战（可选）

1. 如果我们允许玩家使用一次"魔法钥匙"，可以安全地打开任意两个相邻的宝箱而不触发陷阱，你会如何修改你的算法？
2. 在游戏的高级关卡中，有些宝箱可能包含负值（表示陷阱会扣除玩家的分数）。你的算法如何处理这种情况？

创意思考（可选）

这个机制可能会在游戏中带来哪些有趣的策略选择？你能想到如何将这个概念扩展到一个完整的游戏关卡设计中吗？

4. 魔法天赋评估系统

背景

在我们的奇幻 RPG 手游 "魔法师学院" 中，玩家扮演一名新入学的魔法学徒。学院使用一种特殊的魔法天赋评估系统来确定学徒的潜力。这个系统会测量学徒在两种不同魔法属性上的能力值。

任务

作为游戏开发团队的一员，你需要设计一个算法来处理魔法天赋评估的结果。系统会提供两组已排序的能力值数据，你的任务是找出这两组数据合并后的中位数，作为学徒的综合天赋指数。

要求

1. 实现 `FindMedianTalentIndex` 方法，该方法接收两个参数：
 - `fireAbility`: 一个已排序（从小到大）的整数数组，表示火系魔法能力值
 - `iceAbility`: 一个已排序（从小到大）的整数数组，表示冰系魔法能力值
2. 方法应返回一个浮点数，表示两组能力值合并后的中位数（即综合天赋指数）
3. 编写单元测试来验证你的实现
4. 分析你的算法的时间复杂度和空间复杂度
5. 你的算法应该尽可能高效，目标是达到尽可能高的时间复杂度

代码模板

```
1 using System;
2
3 public class TalentAssessmentSystem
4 {
5     public static double FindMedianTalentIndex(int[] fireAbility, int[]
iceAbility)
6     {
7         // 在这里实现你的代码
8     }
```

```
9 }
10
11 // 单元测试
12 public class TalentAssessmentSystemTests
13 {
14     [Test]
15     public void TestFindMedianTalentIndex()
16     {
17         // 在这里编写测试用例
18     }
19 }
```

示例

- **输入:** `fireAbility = [1,3,7,9,11]`, `iceAbility = [2,4,8,10,12,14]`
- **输出:** `8`
- **解释:** 合并后的有序数组是 `[1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,14]`，总共有11个数字（奇数），中位数是第6个数字，即8。

进阶挑战（可选）

1. 如果我们需要实时更新大量学徒的天赋指数，你会如何优化你的算法或数据结构？
2. 在游戏的高级模式中，可能会有更多的魔法属性（不仅仅是火和冰）。你的算法如何扩展到处理 k 个有序数组的中位数？

创意思考（可选）

这个天赋评估系统如何影响游戏的角色发展和技能学习机制？你能想到如何将这个概念融入到游戏的其他方面，比如任务系统或 PVP 对战中吗？