

# Assignment1

## 提交及注意事项

截止日期：4月7日 23:59

提交内容：PDF文件（书面题）+ 可运行程序及文档（编程题）打包为一个.zip文件

编程题提交说明：使用语言C++，附有简要的说明文档（README），文档中需包含代码题中三个测试用例的执行结果截图，截图中需要包含输入和输出。

提交方式：将打包文件发送至 [lx\\_146@126.com](mailto:lx_146@126.com), 提交文件命名为“学号+姓名+Assignment1.zip”，邮件标题命名为“学号+姓名+Assignment1”

## 书面题（50分）

1. (10分) 根据下方各函数的增长速度给出排序（由低到高）

(a)  $(n^2 + 3)!$ , (b)  $2lg(n + 50)^5$ , (c)  $3^{3n}$ , (d)  $0.05n^{10} + 3^{n^3} + 1$ , (e)  $\sqrt{n}$ , (f)  $3^{2n}$

2. (10分) 考虑如下算法

```
int Algorithm(vector<int> A, int n){
    // n为数组A的长度
    val = 50;
    sumLess = 0;
    sumGreater = 0;
    for(i=0;i<=n-1;i++){
        if (A[i] > val){
            sumGreater += A[i];
        }
        if (A[i] < val){
            sumLess += A[i];
        }
    }
    return sumGreater - sumLess;
}
```

回答以下问题：

a.(2分)这个算法的用途是什么？

b.(2分)这个算法的基础运算（basic operation）是什么？

c.(3分)它的基础运算执行了多少次？

d.(3分)这个算法的时间复杂度是多少？

3. (10分) 考虑如下算法

```
bool Algorithm(vector<vector<int>> A, int n){
    // A是一个n*n的二维数组
    for(i=0;i<=n-2;i++){
        for(j=i+1;j<=n-1;j++){
            if(A[i][j]!=A[j][i])
                return false
        }
    }
    return true
}
```

回答和第2题一样的四个问题（提示：问题c和d需要考虑最坏情况）

4. (10分) 求解下列递推关系

a.  $T(n) = T(n-1) + 2, T(1) = 1$

b.  $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n, T(1) = 1$

c.  $T(n) = T(n-1) + n^2, T(1) = 1$

5.(10分)将一对兔子（一公一母）放置在围墙内。假设一开始放置的两只兔子是新生的，每对兔子在新生的第一个月内没有生育能力，但在之后的每个月底都会产下一对兔子（一公一母）。定义T(n)为放下第一对兔子开始第n个月底的兔子对数，请给出T(n)的递推公式，以及一年后会有多少对兔子。（提示：由于放下的第一对兔子是新生的，所以第一个月不会产下兔子，T(1)=1）

## 编程题（50分）

给定一个整数数组，玩家1和玩家2轮流从数组中取数字。两个玩家开始得分都是0，每一回合，玩家从数组的一端（头或尾）取出一个数字加入自己得分中，取出的数字将从数组中移除，当数组为空时游戏结束。

假设玩家1为先手，设计一个函数，若玩家1能够必胜（即游戏过程中无论玩家2选头还是尾都必输），则返回true，否则返回false。玩家1与玩家2同分认定为玩家1获胜。通过递归方式求解。

### 示例1

输入：[1,10,3]

输出：false

解释：若玩家1开局选1，玩家2选10则玩家1输。若玩家1开局选3，玩家2选10则玩家1输。不存在玩家1必胜的选择方法。

### 示例2

输入：[1,5,147,7]

输出：true

解释：开局玩家1选1，第二轮无论玩家2选5还是7，玩家1都一定能选到147，赢得比赛。因此存在玩家1必胜的选择方法。

### 测试用例1

输入: [1,5,2]

## 测试用例2

输入: [7,10,6,8]

## 测试用例3

输入: [1,3,2,1,2,3,2,3,1]