**算法分析与设计**

**作业4**

王汝芸

201711010202

计工本1702

2019年9月24日

1. **翻译Wikipedia上对算法复杂性、问题复杂性及算法分析的定义。**

**算法复杂性：**

In computer science，the computational complexity，or simply complexity of an algorithm is the amount of resources required for running it.

在计算机领域，计算复杂性，或者算法复杂度，是指在它在运算的时候所要求的资源量。

**问题复杂性：**

The computational complexity of a problem is the minimum of the complexities of all possible algorithms for this problem(including the unknown algorithms).

问题复杂性是解决这个问题所有算法中最小的复杂度(包括未知算法)。

**算法分析：**

* In computer science, the analysis of algorithms is the determination of the computational complexity of algorithms, that is the amount of time, storage and/or other resources necessary to execute them.

在计算机领域，算法的分析是算法计算复杂度的判定，即它们运行时所需要的时间、空间或其他资源。

* Usually, this involves determining a function that relates the length of an algorithm's input to the number of steps it takes (its time complexity) or the number of storage locations it uses (its space complexity).

通常来说，这包括判定一个函数相关算法所执行的步数(其时间复杂度)，或者它所占用的存储空间(其空间复杂度)。

* An algorithm is said to be efficient when this function's values are small, or grow slowly compared to a growth in the size of the input.

当一个算法函数代价很小，或者随输入规模增大，增长缓慢，可认为该算法是高效的算法。

* Different inputs of the same length may cause the algorithm to have different behavior, so best, worst and average case descriptions might all be of practical interest.

规模相同的不同输入，在算法上可能会有截然不同的表现，所以最好、最坏和平均案例都可能具有实际意义。

* When not otherwise specified, the function describing the performance of an algorithm is usually an upper bound, determined from the worst case inputs to the algorithm.

除非另有说明，否则描述算法性能的函数通常是其上界，由对算法的最坏情况输入确定。

* The term "analysis of algorithms" was coined by Donald Knuth.

算法分析是由高德纳提出的

1. **分别给出算法的渐近上界、渐近下界和渐近准确界的定义及极限判断准则。**

* **渐进上界**

**定义**：对于给定的时间复杂度函数T(n)，如果存在两个正常数c和，使得当n≥

时有T(n)≤cf(n)，则称T(n)=O(f(n))，即f(n)是T(n)的上界。

**极限判断准则**：

* **渐进下届**

**定义**：对于给定的时间复杂度函数T(n)，如果存在两个正常数c和，使得当n≥时有T(n)≥cf(n)，则称T(n)=O(f(n))，即f(n)是T(n)的上界。

**极限判断准则**：

* **渐进准确界**

**定义**：对于给定的时间复杂度函数T(n)，如果存在三个正常数c1<c2和，使得当n≥时有f(n)≤T(n)≤f(n)，则称，即f(n)是T(n)的准确界。

**极限判断准则**：

1. **给出常见的渐近函数阶。**

|  |  |
| --- | --- |
| **符号** | **名称** |
|  | 常数 |
|  | 迭代对数 |
|  | 对数 |
|  | 多对数 |
|  | 线性，次线性 |
|  | 线性对数 |
|  | 平方 |
|  | 多项式 |
|  | 指数 |
|  | 阶乘 |

1. **举例说明算法的最坏、最好及平均情况时间复杂度。**

以线性搜索算法为例。

**for** i **=** 1 to n

**if** x**==**a**[**i**]** then

**return** i

**return** 0

当循环执行第一次就查找到目标值，此时；

当直到遍历到最后一个元素才查找到，此时；

假设目标值存在于序列，且出现在任意位置等可能，则

假设目标值在位置i找到的概率为，找不到的概率为，则

1. **推导插入排序算法的最好和最坏情况时间复杂度。**
2. **推导归并排序算法的最坏情况时间复杂度。**

**假定**

1. **推导快速排序算法的最好和最坏情况时间复杂度。**
2. **推导子集遍历算法的时间复杂度。**