

## 华东师范大学数据科学与工程学院上机实践报告

课程名称：算法设计与分析

年级：19 级

上机实践成绩：

指导教师：金澈清

姓名：龚敬洋

上机实践名称：计数排序

学号：

上机实践日期：

10195501436

上机实践编号：No.4

组号：1-436

### 一、目的

1. 熟悉算法设计的基本思想
2. 掌握计数排序（count sort）的方法

### 二、内容与设计思想

1. 随机生成  $1 \dots M$  范围内的  $N$  个整数；
2. 编写计数排序算法；
3. 在相同  $M$  的条件下， $N$  分别等于  $0.1M$ ,  $0.2M$ ,  $0.5M$ ,  $1M$  时的运行时间；
4. 在相同  $N$  的条件下， $M$  分别等于  $2N$ ,  $5N$ ,  $10N$ ,  $20N$  时的运行时间。

### 三、使用环境

推荐使用 C/C++ 集成编译环境。

### 四、实验过程

#### 1. 写出实验源代码

##### 随机数生成器

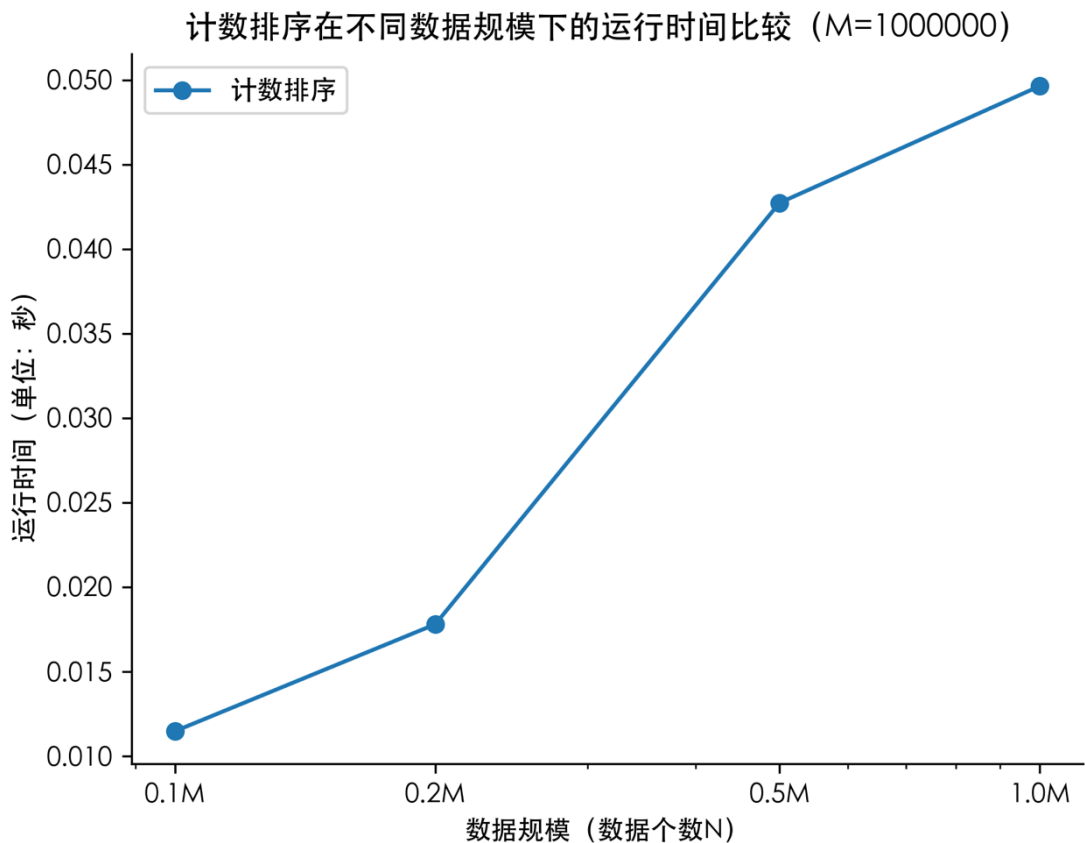
```
1. #include<iostream>
2. #include<fstream>
3. #include<cstdlib>
4. #include<ctime>
5. using namespace std;
6. int main(){
7.     srand(time(0));
8.     ofstream fout("data.txt");
9.     int n, m;
10.    cin>>n>>m;
11.    for(int i = 0; i < n; i++) fout<<1 + rand() % (m - 1)<<" ";
12.    fout.close();
13.    return 0;
14. }
```

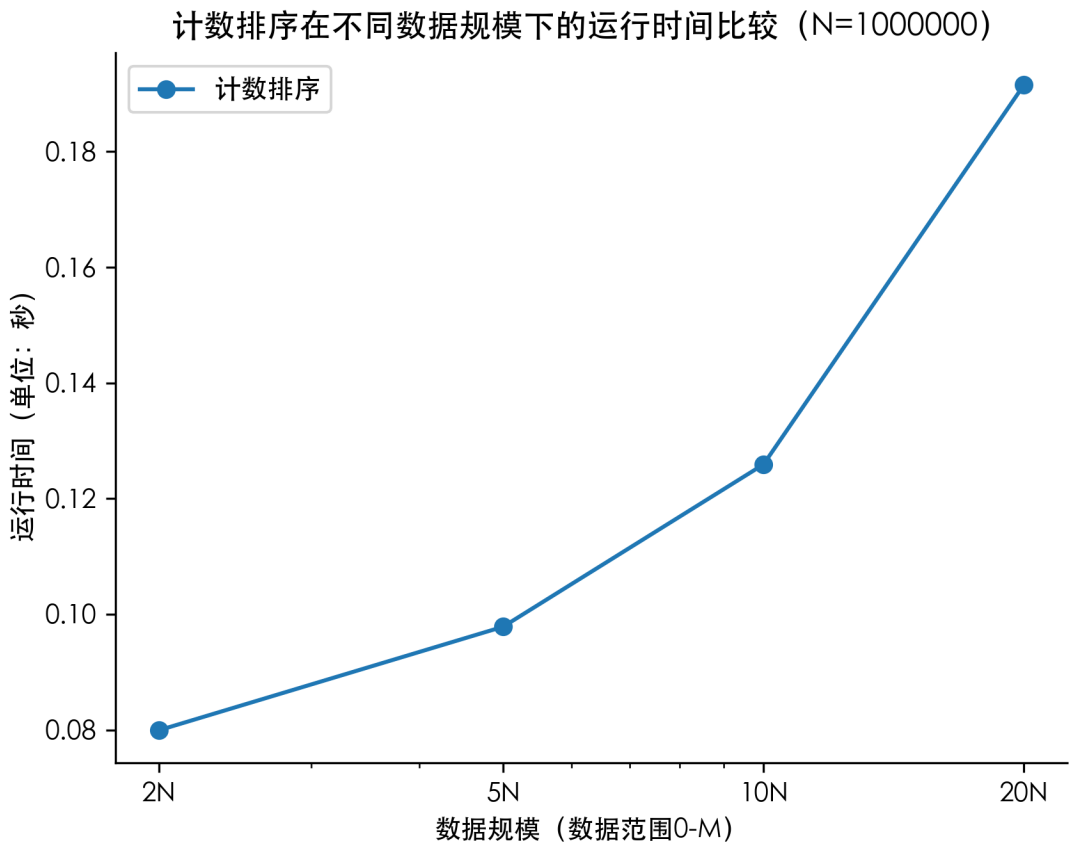
##### 计数排序

```
1. #include <iostream>
2. #include <fstream>
3. #include <cstdlib>
4. #include <vector>
5. using namespace std;
```

```
6. int main() {
7.     ifstream fin("data.txt");
8.     vector<int> a;
9.     int n, tmp, maxn, minn;
10.    maxn = -99999999;
11.    minn = 99999999;
12.    while (!fin.eof()){
13.        fin>>tmp;
14.        if(tmp > maxn) maxn = tmp;
15.        else if(tmp < minn) minn = tmp;
16.        a.push_back(tmp);
17.        n++;
18.    }
19.    n--;
20.    vector<int> c(maxn - minn + 1, 0), r(n);
21.    for(int i = 0; i < a.size(); i++){
22.        c[a[i] - minn]++;
23.    }
24.    for(int i = 1; i < c.size(); i++){
25.        c[i] = c[i-1] + c[i];
26.    }
27.    for(int i = 0; i < a.size(); i++){
28.        r[c[a[i] - minn] - 1] = a[i];
29.        c[a[i] - minn]--;
30.    }
31.    for(int i = 0; i < r.size(); i++) cout<<r[i]<<" ";
32.    fin.close();
33.    return 0;
34. }
```

## 2. 分别画出各个实验结果的折线图





五、总结

对上机实践结果进行分析，问题回答，上机的心得体会及改进意见。

计数排序的时间复杂度为 $O(n + k)$ 。实验中 $N$ 和 $M$ 的值分别影响 $n$ 和 $k$ ，随着 $N$ 和 $M$ 的增大，运行时间呈线性增长。考虑到计算机在实际运行时的系统调度偏差，实验结果基本与理论分析吻合。