作业5

刘喆骐 2020013163 探微化01

8.4-4

使用bucket sort, 目标复杂度为 $\Theta(n)$, 需将圆分为 n 份, 使得每个数出现在每一部分的概率均为$\frac{1}{n}$。故 bucket[i]中的点p应该满足$\sqrt{\frac{i-1}{n}} \le \sqrt{p_x^2 + p_y^2} \le \sqrt{\frac{i}{n}}$，也就是$\frac{i-1}{n} \le p_x^2 + p_y^2 \le \frac{i}{n}$，对应的面积为 $\frac{1}{n}$的圆面积。

伪代码如下：

设a为待排数组。

$n = a.length$

$for \quad i = 1 : n$

$\qquad insert \quad a[i] \quad to \quad b[n\sqrt{a[i].x^2 + a[i].y^2}]$

$for \quad i = 0 : n - 1$

$\qquad sort \quad b[i] \quad with \quad insertion \quad sort$

$concatenate \quad b[0], b[1], ..., b[n-1]$

9.3-6

所求的顺序统计量为$\frac{n}{k}, \frac{2n}{k}, ..., \frac{(k-1)n}{k}$。算法设计如下：

(1)找到第$\frac{k-1}{2}$个统计量

(2)对于上述统计量分成的前后两个数组，执行上述操作(1)

伪代码如下，其中select(A[n],k)为linear selection，可在线性时间内找到A中第k大的元素。

```
function select_k(A[1~n],k)
    if k==0 return
    num_k=select(A[k],(k-1)n/2k)
    l=select_k(A[0~num_k-1],k/2)
    r=select_k(A[num_k+1~n],k/2)
```

时间复杂度为

$$T(k) = 2T(k/2) + O(n)$$

故时间复杂度为$O(nlogk)$。