

考试时间: 1.18 9:00-11:00

考前答疑: 1.17 14:00-16:30 C 楼一层教师休息室

英文试卷 中文答题 伪码写算法

讲过算法的思想、步骤、轨迹，布置的作业

有可能是某个算法的完整轨迹及数据内容，也可能是其中一部分

#### ch1.4 算法分析

##### 1. 运行时间的表示

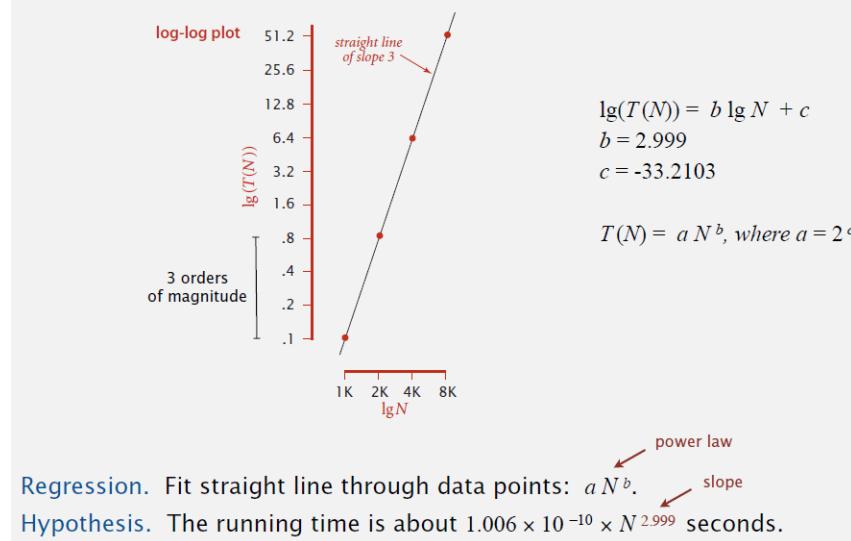
如果是近似 (tilde notation)，就保留系数，例如  $1/2N^2$

如果是数量级 (order of growth)，不要系数，例如  $N^2$

##### 2. 幂次法则 (Power law): $T(N) = aN^b$

###### (1) 对数图像

Log-log plot. Plot running time  $T(N)$  vs. input size  $N$  using log-log scale.



###### (2) 倍率实验

Run program, doubling the size of the input.

N	time (seconds) †	ratio	lg ratio
250	0.0		-
500	0.0	4.8	2.3
1,000	0.1	6.9	2.8
2,000	0.8	7.7	2.9
4,000	6.4	8.0	3.0 ← $\lg(6.4 / 0.8) = 3.0$
8,000	51.1	8.0	3.0

$$\frac{T(2N)}{T(N)} = \frac{a(2N)^b}{aN^b} = 2^b$$

seems to converge to a constant  $b \approx 3$

Hypothesis. Running time is about  $a N^b$  with  $b = \lg \text{ratio}$ .

Caveat. Cannot identify logarithmic factors with doubling hypothesis.

## ch1.5 union-find 算法

algorithm	worst-case time
<b>quick-find</b>	$M N$
<b>quick-union</b>	$M N$
<b>weighted QU</b>	$N + M \log N$
<b>QU + path compression</b>	$N + M \log N$
<b>weighted QU + path compression</b>	$N + M \lg^* N$

各版本的轨迹和数组内容、树结构的变化

## ch2 排序

要掌握各个排序算法的特点，会选择合适的、满足要求的排序算法。

in-place : A sorting algorithm is in-place if it uses  $\leq \lg N$  extra memory

stable : A stable sort preserves the relative order of items

Optimal: lower bound ~ upper bound

	inplace?	stable?	best	average	worst
selection	✓		$\frac{1}{2} N^2$	$\frac{1}{2} N^2$	$\frac{1}{2} N^2$
insertion	✓	✓	$N$	$\frac{1}{4} N^2$	$\frac{1}{2} N^2$
shell	✓		$N \log_3 N$	?	$c N^{3/2}$
merge		✓	$\frac{1}{2} N \lg N$	$N \lg N$	$N \lg N$
timsort		✓	$N$	$N \lg N$	$N \lg N$
quick	✓		$N \lg N$	$2 N \ln N$	$\frac{1}{2} N^2$
3-way quick	✓		$N$	$2 N \ln N$	$\frac{1}{2} N^2$
heap	✓		$N$	$2 N \lg N$	$2 N \lg N$

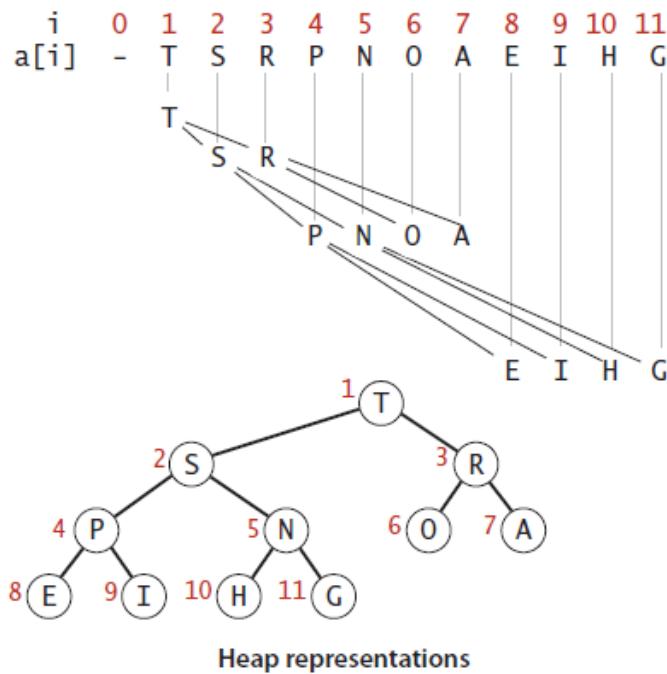
键索引计数法 key-indexed counting

LSD 基数排序 LSD radix sort

ch2.2 归并排序  
自顶向下、自底向上

ch 2.3 快速排序  
切分

ch2.4 优先队列  
1. 二叉堆的表示（树、数组） 注意与二叉查找树的区别  
各操作后树的变化  
swim、insert、sink、delMax

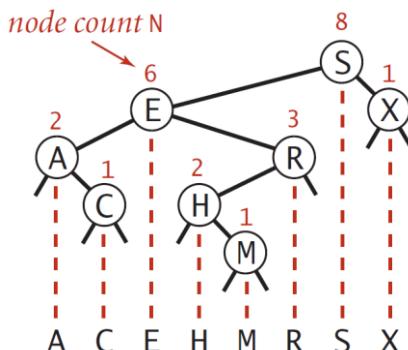


一个问题：5号位置，除了 N，还可以是什么？

2. 堆排序

ch3.1 符号表

ch3.2 二叉查找树  
注意与二叉堆的区别  
各操作后树的变化  
search (get)  
insert (put)  
delete



ch4.3 最小生成树

Kruskal's algorithm

Prim's algorithm (lazy、eager)

ch4.4 最短路径

Dijkstra's algorithm

edgeTo[] distTo[]

ch5.1 字符串排序

键索引计数法 key-indexed counting

LSD 基数排序 LSD radix sort