

Design and Analysis of Algorithms

Tutorial 6: Sorting and Searching & Graph Algorithms



童咏昕

北京航空航天大学 计算机学院

yxtong@buaa.edu.cn

问题1

- 现有 n/k 个数组，每个数组包括 k 个元素(可以认为 k 整除 n)，且第 $i-1$ 个数组中的任意元素都小于第 i 个数组中的所有元素。要将这 n/k 个数组合并为一个包括 n 个元素的数组，请证明任何**基于比较的排序算法**的时间复杂度的下界为 $\Theta(n \log k)$ 。

问题2

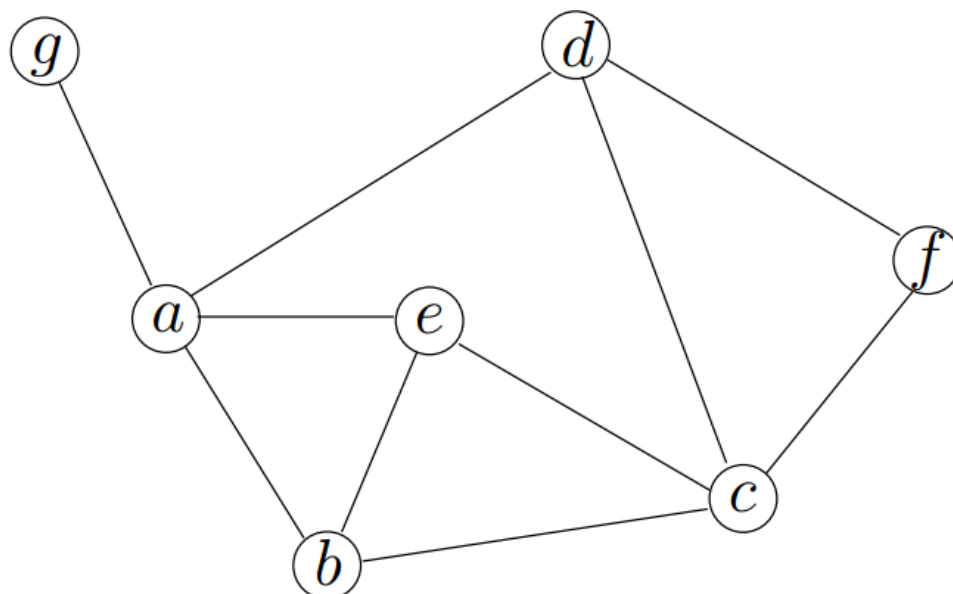
无向图 $G = (V, E)$ ，其中 V 为结点集合， E 为边集合。假设图中连接任意两点的边至多只有一条，且没有连接同一结点的边。

- a) G 至多包括多少条边？
- b) G 中有两个结点的度 (degree) 为0， G 至多包括多少条边？
- c) G 中无环， G 至多包括多少条边？
- d) G 为连通图，且 G 中至少包括一个环， G 至少包括多少条边？
- e) G 为连通图， G 中结点可能拥有的最小的度为多少？
- f) G 中简单路径的最大长度为多少？

问题3

- 无向图G包含7个结点和10条边，其邻接表和结构如下所示。

$a \rightarrow d, e, b, g$	$b \rightarrow e, c, a$
$c \rightarrow f, e, b, d$	$d \rightarrow c, a, f$
$e \rightarrow a, c, b$	$f \rightarrow d, c$
$g \rightarrow a$	



- 以结点a作为起始结点执行宽度优先搜索(BFS)，请画出相应的搜索树，并将不在搜索树中的边用虚线在搜索树中标注。