

一、描述分析递归算法的时间效率的实施步骤? (5 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。)

二、按照阶从高到低排序以下函数(给出推导过程, 10 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。)

$$\begin{aligned} f(n) &= (n^2 + n)/2, & g(n) &= 10n, & h(n) &= 1.5^n, \\ t(n) &= n^{1/2}, & d(n) &= n^{1/\log n} \end{aligned}$$

三、求解以下递推方程的增长次数 (使用渐进符号  $\Theta$ , 共 2 小题, 每题 5 分, 共 10 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。)

$$(1) T(n) = 7T(n/2) + n^3$$

$$(2) T(n) = T(2n/3) + 1$$

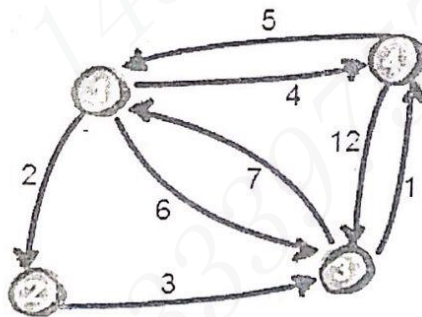
四、分配问题 (15 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。)  
给定  $n$  项工作由  $n$  个人来完成, 每个人完成对应工作的成本矩阵  $C$  给定。已知该问题可以采用分支定界算法来进行求解, 指出你设计的限界函数是什么? (5 分); 并写出相应求解代码 (10 分)。

五、分别给出至少三种方法来计算公式  $a^n$ 。分别给出这这些不同技术对应的乘法次数, 同时写出哪一个技术效率最高。(10 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。)

六、程序设计题（共 15 分。将答案写在答题纸上，答在试卷上不得分。）：给你一堆螺母和螺帽，每个螺母都有一个相对应的螺帽，但是他们之间的对应关系已经打乱。你可以比较螺母和螺帽的大小关系，但是你无法比较螺母和螺母的大小关系，你也无法比较螺帽和螺帽的大小关系。设计一个分治算法，找出螺母和螺帽的对应关系（10 分），并分析你设计的算法的平均、最差及最好的复杂度（5 分）。

七、给定两个长度为  $n$  的整数集合  $A$  和  $B$ ，设计一个算法复杂度不超过  $\Theta(n \log n)$  的算法，找出两个集合中的共同元素。（15 分。将答案写在答题纸上，答在试卷上不得分。）

八、计算题（10 分。将答案写在答题纸上，答在试卷上不得分。）：对于下面具有权重矩阵的有向图，求解所有点对之间的最短路径问题，要求：详细写出每一步迭代的结果。



九、计算题 (10 分。将答案写在答题纸上, 答在试卷上不得分。):  
使用 Prim 算法求解下面图的最小生成树, 以顶点 a 做为起点。

