

16-17 算法考试

1.与下图题目基本相同

习题 1-5 算法效率

(1) 假设某算法在输入规模为 n 时的计算时间为 $T(n)=3 \times 2^n$ 。在某台计算机上实现并完成该算法的时间为 t 秒。现有另一台计算机,其运行速度为第一台的 64 倍,那么在这台新机器上用同一算法在 t 秒内能解输入规模为多大的问题?

(2) 若上述算法的计算时间改进为 $T(n)=n^2$, 其余条件不变, 则在新机器上用 t 秒时间能解输入规模为多大的问题?

(3) 若上述算法的计算时间进一步改进为 $T(n)=8$, 其余条件不变, 那么在新机器上用 t 秒时间能解输入规模为多大的问题?

分析与解答:

(1) 设新机器用同一算法在 t 秒内能解输入规模为 n_1 的问题。因此有: $t=3 \times 2^n=3 \times 2^{n_1}/64$, 解得 $n_1=n+6$ 。

(2) $n_1^2=64n^2 \Rightarrow n_1=8n$ 。

(3) 由于 $T(n)=\text{常数}$, 因此算法可解任意规模的问题。

2.大整数乘法

(1) 简要说明大整数乘法算法的基本思想, 并给出递推表达式

(2) 分析此算法的时间复杂度

3.设计蒙特卡罗算法实现主元素的判断算法

4.与下图题目基本相同, 考试时会换个说法, 但本质是一样的

(1) 画出解空间树, 并给出目标函数表达式

(2) 给出最佳分配的过程, 并画出剪枝函数, 给出剪枝的原因

■设有 n 件工作分配给 n 个人。将工作 j 分配给第 i 个人所需的费用为 c_{ij} 。试设计一个算法, 为每个人都分配 1 件不同的工作, 并使总费用达到最小。

■设计一个算法, 计算最佳工作分配方案, 使总费用达到最小。

$$C = \begin{matrix} & \text{工作1} & 2 & 3 & 4 \\ \begin{bmatrix} 9 & 2 & 7 & 8 \\ 6 & 4 & 3 & 7 \\ 5 & 8 & 1 & 8 \\ 7 & 6 & 9 & 4 \end{bmatrix} & \text{人员}a \\ & \text{人员}b \\ & \text{人员}c \\ & \text{人员}d \end{matrix}$$

5. 兄妹二人得到了 N 件礼物，价值分别为 V_1 、 V_2 、 V_3 ... V_n (均为整数)，二人欲公平瓜分这些礼物，即要使得各自所得的价值总和的差最小，是利用回溯法设计一个伪多项式时间的算法完成此任务，分析时间复杂度。(15-16 年考的是用动态规划法)

6. 矩阵连乘问题

(1) 给出 $m[i][j]$ 的递推表达式

(2) 考试时以下两图会部分挖空，根据递推表达式完成填空

		j					
		1	2	3	4	5	6
i	1	0	15750	7875	9375	11875	15125
	2		0	2625	4375	7125	10500
	3			0	750	2500	5375
	4				0	1000	3500
	5					0	5000
	6						0

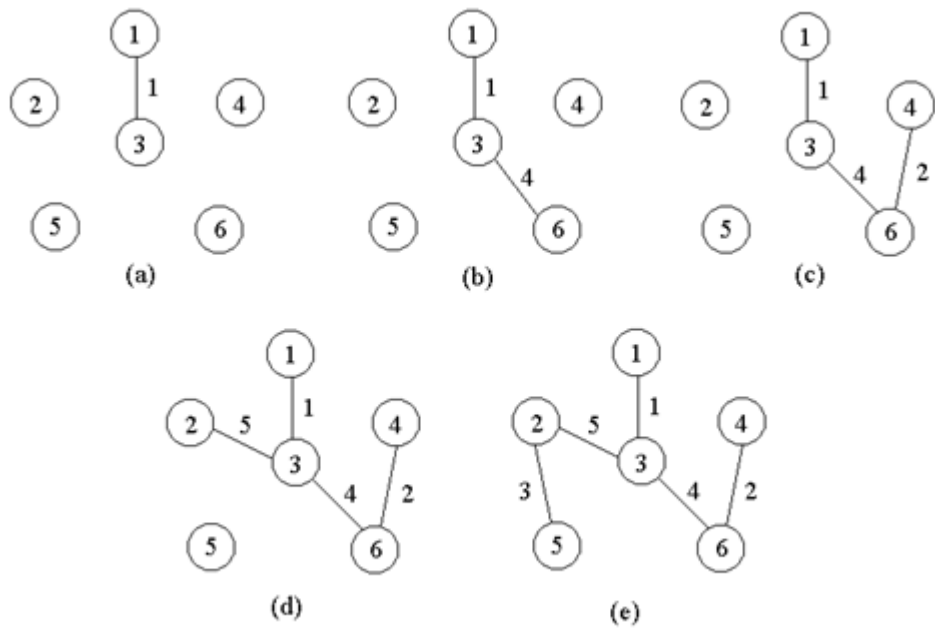
(b) $m[i][j]$

		j					
		1	2	3	4	5	6
i	1	0	1	1	3	3	3
	2		0	2	3	3	3
	3			0	3	3	3
	4				0	4	5
	5					0	5
	6						0

(c) $s[i][j]$

7 最小生成树问题

(1) 设计一个合适的网络搭建算法，使总搭建费用最小，并给出使用该算法生成最小生成树的具体过程（类似下图这种）



(2) 对于边数较多的无向连通带权图，适合用 Prim 还是 kruskal，对于边数较少的呢