

单选 1 ★

对于给定的 $x \neq 0$ ，求 n 次多项式 $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ 的值。

任何求值算法的时间复杂度下界是

请选择你的答案

- ☐ $\Omega(n)$
- ☐ $\Omega(n \log n)$
- ☐ $\Omega(n^3)$
- ☐ $\Omega(n^2)$

单选 2 ★

下列关于背包问题（的判定形式）的表述错误的是：

请选择你的答案

~~NP~~

☒ 0-1背包问题存在动态规划算法，所以是P问题。

- ☐ 有界背包问题（每件物品的数量为有限个）存在伪多项式时间算法。
- ☐ 完全背包问题存在伪多项式时间算法。
- ☐ 完全背包问题（每件物品的数量无限多）是NPC问题。

设A是n个不等的整数按照递增次序排列的数组，已知存在 $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ 使得 $A[i] = i$ 。请问任何找到i的算法至少需要做多少次比较

请选择你的答案

☐ $\Omega(n \log n)$

☐ $\Omega(n)$

☐ $\Omega(n^2)$

☒ $\Omega(\log n)$ 二分

多选 4 ★

以下哪些排序算法在最坏情况下时间复杂度最优？

请选择你的答案

☐ 冒泡排序

☐ 归并排序

☐ 堆排序

☐ 快速排序

单选 5 ★

下列关于拉斯维加斯算法的描述错误的是：

请选择你的答案

☐ 运行多次拉斯维加斯算法运行一定能得到正确解

☐ 拉斯维加斯算法可以和回溯法共同使用

☐ 运行一次拉斯维加斯算法不一定能得到正确解

☐ 拉斯维加斯算法不会获得错误的解

单选 6 ★

设图G的顶点为五边形P的顶点,其边为P的边加上另一条连接P的两个不相邻顶点的边。下列命题中哪个(或哪些)命题是真命题?

I. G中存在欧拉回路

II. G中存在哈密顿回路

请选择你的答案

☐ 只有I

☐ 均不是

☐ I和II

☐ 只有II

单选 7 ★

下面关于NP问题说法正确的是: ()

请选择你的答案

☐ NP问题都是不可能解决的问题

☐ NP完全问题是P类问题的子集

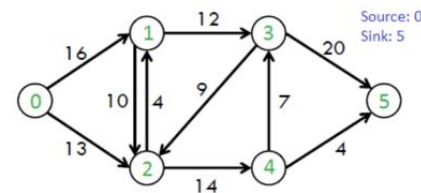
☒ P类问题包含在NP类问题中

☐ NP类问题包含在P类问题中

简答 8 ★

请用Dinics算法对下图进行计算, 写出计算的过程和最大流,

并给出最小割。



单选 9 ★

设 n 是 k 的倍数，有 k 个排好序的数表 L_1, L_2, \dots, L_k ，每个数表都有 n/k 个数。

假设 n 个数彼此不等，并且归并长为 m ， n 的两个数表的时间代价是 $O(m+n)$ 。

如果使用顺序归并算法归并这 k 个数表，最坏情况下时间复杂度是

请选择你的答案

☐ $O(k^2n)$

☐ $O(kn)$

☐ $O(n)$

☐ $O(n^2)$

单选 10 ★

堆排序中Heapify函数的时间复杂度为

请选择你的答案

☐ $O(n \log n)$

☐ $O(n^2)$

☐ $O(\log n)$

☐ $O(n)$

单选 11 ★

某人选择4种基金进行组合投资，咨询师为他提供了下述5种可能的年收益率（%），此人采用保守的策略，要求可能的最低收益率最大，应如何确定这4种基金的投资比例？

基金	可 能 性				
	1	2	3	4	5
1	5.06	8.12	8.47	40.23	-18.75
2	12.45	3.22	4.51	-1.53	7.63
3	32.18	14.16	33.64	40.25	-18.09
4	32.02	20.53	12.92	7.14	-5.55

请选择你的答案

☐
$$\begin{aligned} & \max d \\ \text{s.t. } & 5.06x_1 + 12.45x_2 + 32.18x_3 + 32.02x_4 \leq d \\ & 8.12x_1 + 3.22x_2 + 14.16x_3 + 20.53x_4 \leq d \\ & 8.47x_1 + 4.51x_2 + 33.64x_3 + 12.92x_4 \leq d \\ & 40.23x_1 - 1.53x_2 + 40.25x_3 + 7.14x_4 \leq d \\ & -18.75x_1 + 7.63x_2 - 18.09x_3 - 5.55x_4 \leq d \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0, d \leq 0 \end{aligned}$$

☐
$$\begin{aligned} & \min d \\ \text{s.t. } & 5.06x_1 + 12.45x_2 + 32.18x_3 + 32.02x_4 \geq d \\ & 8.12x_1 + 3.22x_2 + 14.16x_3 + 20.53x_4 \geq d \\ & 8.47x_1 + 4.51x_2 + 33.64x_3 + 12.92x_4 \geq d \\ & 40.23x_1 - 1.53x_2 + 40.25x_3 + 7.14x_4 \geq d \\ & -18.75x_1 + 7.63x_2 - 18.09x_3 - 5.55x_4 \geq d \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0, d \leq 0 \end{aligned}$$

☐
$$\begin{aligned} & \max d \\ \text{s.t. } & 5.06x_1 + 12.45x_2 + 32.18x_3 + 32.02x_4 \geq d \\ & 8.12x_1 + 3.22x_2 + 14.16x_3 + 20.53x_4 \geq d \\ & 8.47x_1 + 4.51x_2 + 33.64x_3 + 12.92x_4 \geq d \\ & 40.23x_1 - 1.53x_2 + 40.25x_3 + 7.14x_4 \geq d \\ & -18.75x_1 + 7.63x_2 - 18.09x_3 - 5.55x_4 \geq d \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \min d \\ \text{s.t. } & 5.06x_1 + 12.45x_2 + 32.18x_3 + 32.02x_4 > d \end{aligned}$$

单选 12 ★

Ford-Fulkerson算法和Dinic算法的时间复杂度分别为：

请选择你的答案

☐ $O(V \cdot E^2)$ 和 $O(V^3)$

☐ $O(V \cdot E^2)$ 和 $O(V \cdot E^2)$

☐ $O(V^2E)$ 和 $O(V \cdot E^2)$

☐ $O(V^2E)$ 和 $O(V^3)$

单选 13 ★

某考生参加一次小测验，总计3道题，都是单选题，每道题4个选项，答对一题得5分，错误得0分。如果他对其中2道题能各排除2个选项，其余的选择都是随机选择，假设随机选择时选到每个答案都是等可能的。该考生得分为0的概率是____,该考生得5分的概率是____

请选择你的答案

☐ 1/16, 7/16

☐ 3/16, 3/16

☐ 3/16, 7/16

☐ 1/16, 3/16

多选 14 ★

以下经典的问题（的判定形式），哪些属于NP问题？

请选择你的答案

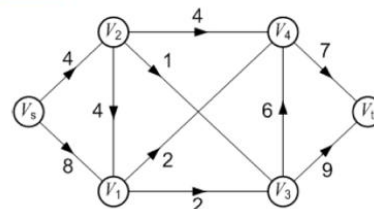
☐ 0-1背包问题

☐ 排序问题

☐ 图灵停机问题

☐ 哈密尔顿回路问题

填空 15 ★



该图的最大流量为____;最小割中的S集(写法如 $V_sV_1V_2$)____;使用FordFulkerson算法,最少要求几次增广路才能得到最大流_____?

单选 16 ★

下列线性规划的标准形是

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x_1 - 2x_2 + x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 1 \\ & 4x_1 - 2x_3 \geq 5 \\ & x_2 - 5x_3 \leq -4 \\ & x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -10 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

正确选项是

请选择你的答案

☐
$$\begin{aligned} \min \quad & -3x_1 + 2x_{21} - 2x_{22} - 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + 2x_{21} - 2x_{22} - x_3 + x_4 = 1 \\ & 4x_1 - 2x_3 - x_5 = 5 \\ & x_{21} - x_{22} - 5x_3 + x_6 = -4 \\ & x_1 - 3x_{21} + 3x_{22} + 2x_3 = -10 \\ & x_1, x_{21}, x_{22}, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \end{aligned}$$

☐
$$\begin{aligned} \min \quad & -3x_1 + 2x_{21} - 2x_{22} - 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + 2x_{21} - 2x_{22} - x_3 + x_4 = 1 \\ & 4x_1 - 2x_3 - x_5 = 5 \\ & -x_{21} + x_{22} + 5x_3 - x_6 = 4 \\ & -x_1 + 3x_{21} - 3x_{22} - 2x_3 = 10 \\ & x_1, x_{21}, x_{22}, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \end{aligned}$$

☐
$$\begin{aligned} \min \quad & -3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ & 4x_1 - 2x_3 - x_5 = 5 \\ & -x_2 + 5x_3 - x_6 = 4 \\ & -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 10 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \end{aligned}$$

单选 17 ★

如果问题A是NP完全的，则下列论断哪些是正确的？

请选择你的答案

- ☐ 一定存在一个问题B属于NP且问题B不能多项式时间变换到问题A
- ☐ 问题A不一定属于NP
- ☐ 若问题A属于P，则P不等于NP
- ☐ 问题A一定属于NP

简答 18 ★

试用单纯形法求解：

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 - 3x_2 + 2x_3; \\ \text{s.t.} \quad & -2x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ & 3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7, \\ & -4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10, \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

单选 19 ★

给定平面上 n 个点的坐标。在这些点之间存在一些边，边的权值是两个端点之间的距离。这些点和边构成平面上的简单图 G ，求 G 的最小生成树。

请问该问题的时间复杂度下界是

请选择你的答案

☐ $\Omega(n \log n)$

☐ $\Omega(n)$

☐ $\Omega(n^2)$

☐ $\Omega(\log n)$

单选 20 ★

1 point possible (graded)

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 - x_2 \\ \text{s.t.} \quad & 2x_1 + 3x_2 \leq 14 \\ & -x_1 + x_2 \leq 3 \\ & x_1 \leq 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

上图中线性规划的解是哪一种情况？

请选择你的答案

☐ 无可行解, 更无最优解

☐ 有无穷多个最优解

☐ 有可行解, 但无最优解(目标函数值无界)

☐ 有唯一的最优解

单选 21 ★

关于SAT问题的表述错误的是：

请选择你的答案

- ☐ 3-SAT是第一个被证明的NPC问题。
- ☐ 当 $k > 2$ 时， k -SAT问题是NP难的。
- ☐ 2-SAT问题属于P。
- ☐ 当 $k > 2$ 时， k -SAT问题是NP完全的。

单选 22 ★

生产两种产品，每件产品的利润分别是85元和70元，产品要经过4道工序，每件产品的加工时间和每周可用的工时如下：

工序	加工时间(人·小时/件)		可用工时(人·小时)
	产品 1	产品 2	
1	0.54	0.85	800
2	0.30	0.70	500
3	1.05	0.55	900
4	0.15	0.25	120

请选择你的答案

- ☐
$$\begin{aligned} \max & 85x_1 + 70x_2 \\ \text{s.t. } & 0.54x_1 + 0.85x_2 \geq 800 \\ & 0.30x_1 + 0.70x_2 \geq 500 \\ & 1.05x_1 + 0.55x_2 \geq 900 \\ & 0.15x_1 + 0.25x_2 \geq 120 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$
- ☐
$$\begin{aligned} \max & 85x_1 + 70x_2 \\ \text{s.t. } & 0.54x_1 + 0.85x_2 \leq 800 \\ & 0.30x_1 + 0.70x_2 \leq 500 \\ & 1.05x_1 + 0.55x_2 \leq 900 \\ & 0.15x_1 + 0.25x_2 \leq 120 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$
- ☐
$$\begin{aligned} \max & 85x_1 + 70x_2 \\ \text{s.t. } & 0.54x_1 + 0.85x_2 \leq 800 \\ & 0.30x_1 + 0.70x_2 \leq 500 \\ & 1.05x_1 + 0.55x_2 \leq 900 \\ & 0.15x_1 + 0.25x_2 \leq 120 \end{aligned}$$

多选 23 ★

下列说法正确的是

请选择你的答案

- ☐ 贪心算法是一种自底向上的算法，而动态规划是一种自顶向下的方法
- ☐ 适用于贪心法的问题，通过贪心算法可以得到所有最优解
- ☐ 贪心算法和动态规划算法都具有最优子结构性质
- ☐ 适用于动态规划的问题，通过动态规划可以得到所有最优解
- ☐ 贪心算法一定不能得到全局最优解

单选 24 ★

下面有关P问题，NP问题和NPC问题，说法错误的是

请选择你的答案

- ☐ NPC问题不一定是个NP问题，只要保证所有的NP问题都可以多项式时间变换到它即可
- ☐ 如果一个判定问题可以找到一个能在多项式的时间里解决它的算法，那么这个问题就属于P问题
- ☐ NP问题是指可以对其肯定实例在多项式时间内进行验证的判定问题
- ☐ 所有的P类问题都是NP问题

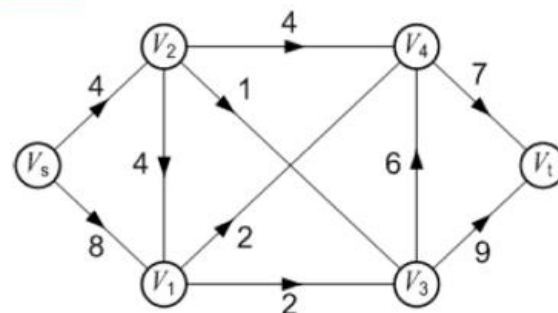
单选 25 ★

下列关于拉斯维加斯算法的描述错误的是：

你的答案

- ☐ 运行一次拉斯维加斯算法不一定能得到正确解
- ☒ 运行多次拉斯维加斯算法运行一定能得到正确解
- ☐ 拉斯维加斯算法不会获得错误的解
- ☐ 拉斯维加斯算法可以和回溯法共同使用

填空 26 ★



该图的最大流量为_____；最小割中的S集(写法如 $V_sV_1V_2$)_____；使用FordFulkerson算法,最少需要求几次增广路才能得到最大流_____？

你的答案

- ① 8
- ② V_sV_1
- ③ 3

简答 27 ★

请用图解法解该线性规划:

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 - 2x_2; \\ \text{s. t.} \quad & x_1 + x_2 \geq 1, \\ & -5x_1 + x_2 \leq 0, \\ & -x_1 + 5x_2 \geq 0, \\ & x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

简答 28 ★

试用单纯形法求解:

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 - 3x_2 + 2x_3; \\ \text{s. t.} \quad & -2x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ & 3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7, \\ & -4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10, \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

你的答案