情報学専攻入学者選抜試験

情報システム基礎 問題冊子

注意事項

- 1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2. 問題冊子は、表紙を含めて全部で 7 ページあります。試験開始後に問題冊子のページ 数を確認して、落丁又は印刷が不鮮明な場合は直ちに申し出てください。
- 3. 解答は解答用紙に記入してください。問題冊子に記入しても採点されません。
- 4. 問題冊子、解答冊子は切り離さずにすべて提出してください。
- 5. 3分野から2分野を選んで解答してください。

数学 IS

(問1) 次の行列Aの階数を求めよ.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(問2) 次の極限値を求めよ.

(1)

$$\lim_{x \to 0} \frac{3^x}{2^x}$$

(2)

$$\lim_{x \to 0} \frac{3^x - 1}{2^x - 1}$$

(3)

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{2^x + 3^x}{2} \right)^{\frac{1}{x}}$$

情報処理基礎

- (問1) 次の(1)から(5)に答えなさい。
- (1) 4 文字「A、B、C、D」からなるメッセージ「ADABBACAB」を符号化してビット列にする方法として、以下の表の(ア)~(エ)の4 通りを考えた。符号化されたビット列から元のメッセージが一意に復号可能であって、ビット列の長さが最も短くなるのはどの方法か。

	А	В	С	D
(ア)	0	1	00	11
(イ)	0	01	10	11
(ウ)	0	10	110	111
(工)	00	01	10	11

(2) LANに接続したパソコンでipconfigコマンドを実行したところ、下の図のような結果となった。 この結果から言えないことを以下の(ア)~(オ)の中から一つ選びなさい。

Microsoft Windows [Version 10.0.17134.81] (c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved. C:¥Users¥ >ipconfig Windows IP 構成

イーサネット アダプター イーサネット:

C:¥Users¥ >

- (ア)このパソコンは、有線接続されている。
- (イ) このパソコンの IP アドレスは、192.168.11.9 である。
- (ウ) このパソコンの IP アドレスは、DHCP を利用して設定されている。
- (エ) このネットワークは IPv6 も IPv4 も利用できる。
- (オ) このネットワークのブロードキャストアドレスは、192.168.0.255である。

(3) 音声などのアナログデータを PMC (Pulse Code Modulation) 方式で、デジタル化した。その手順は、①アナログの波形データを一定時間毎に区切り、②振幅の大きさ(信号レベル)を数値で表し、③その数値を 2 進数のデータに置き換える。このデジタル化の処理の各名称を以下の語群の中から選び、①~③にそれぞれ答えなさい。

[語群: 符号化、 量子化、 逆量子化、 標本化、 分割化、 カプセル化]

- (4) コンピュータネットワークを介した通信において、メッセージの内容を秘匿したデータの送受信を行いたい。公開鍵暗号方式における鍵と暗号化アルゴリズムについて、以下の(ア)~(エ)の中から正しいものを一つ選びなさい。
 - (ア) 暗号化鍵は公開し、復号鍵と暗号化アルゴリズムは秘密にする。
 - (イ) 暗号化鍵と暗号化アルゴリズムは公開し、復号鍵は秘密にする。
 - (ウ) 復号鍵と暗号化アルゴリズムは公開し、暗号化鍵は秘密にする。
 - (エ) 暗号化鍵と復号鍵は公開し、暗号化アルゴリズムは秘密にする。
- (5) あるクライアントから「www. shi zuoka. ac. jp」の IP アドレスを DNS で名前解決する際の説明として、以下の(ア)~(エ)から<u>誤っているもの</u>を一つ選びなさい。ただし、クライアント側にキャッシュは残っていないものとする。
 - (ア) クライアントは、予め設定されているキャッシュ DNS サーバに問い合わせる。
 - (イ) 問い合わせ対象のホストの情報がドメインの権威 DNS サーバから削除されていたとして も、キャッシュ DNS サーバにそれら情報のキャッシュが存在した場合、キャッシュにある 情報がクライアントに通知される。
 - (ウ) キャッシュ DNS サーバに、名前解決をおこなうドメインのキャッシュがない場合、クライアントは権威 DNS サーバに問い合わせする。
 - (エ) すべての権威 DNS サーバが「www. shizuoka. ac. jp」のリソースレコードを必ずもっているわけではない。

- (問2)以下の(1)~(3)に答えなさい。
- (1) 可逆圧縮と非可逆圧縮について以下の観点に従い比較して説明しなさい。
 - a. 圧縮前のデータと、それを圧縮して復元されたデータとの内容の差異があるかどうかについて
 - b. 圧縮後のデータ量について(より小さくできるのはどちらか)
 - c. JPEG、PNG、ZIP はどちらか
- (2) ある計算機環境下 (シングルコア CPU、GPU×1 枚、32GB メモリ) において、ある実験用ソフトウェアの1回の実行時間は48 時間、書き出される実験データの中間ファイルは100GB、最終結果は5GB である。次の a~c について計算手順を示しながら回答しなさい。
 - a. 実験ごとに中間ファイルと最終結果を保存していく場合、外付け 500GB の SSD には何回分 の実験データを記録することができるか計算しなさい。なお、実行時にもこの SSD を使用するものとする。
 - b. 実験ごとに中間ファイルは削除して最終結果だけを保存していく場合、500GB の SSD には何 回分の実験結果を記録することができるか計算しなさい。なお、実行時にもこの SSD を使用 するものとする。
 - c. 実行時間を 4 分の 1 程度にしたい場合、どういったハード的な施策が考えられるか現実的な提案をせよ(いくつ提案してもよい)。なお、予算は自由に使えるものとする。
- (3) 100 人分の試験の回答用紙を、学籍番号順に並べ替えたい。実際に人が並び替えを行うとしてインデックスソートアルゴリズムを説明せよ。

(問3) 次の各設問に答えなさい。

計算機を用いて算術計算を行う場合、その手続きは人間が手計算で解を求める手続きと大きく異なることがある。本設問では、任意の正の実数(以下、正数)xが与えられたとき、xの正の平方根を求める 算術プログラムを設計することを考える。

- (1) 169 の平方根 r が自然数集合 $N = \{ 8, 1, 5, 2, 17, \cdots, 20 \}$ の中に存在することがあらかじ め分かっているとする。N から r を発見する手続きについて文章で説明せよ。なお、必要に応じ て擬似コードや図を用いて説明してもよい。また、平方根を直接求める関数は用いないこと。
- (2) 任意の正数 x の正の平方根の近似値 answer を誤差 epsilon 以内で求めることを考える。以下は、x の正の平方根の近似値 answer について、0 から正の実数 step ずつ増やしながら逐次的に求めるプログラムの擬似コードである。空欄アーカに数値もしくは変数を入れて、擬似コードを完成させよ。ただし、** 2 は 2 乗を意味することとする。
- (01)answer = (02)1oop # 無限ループ)の絶対値 <= エ (03)if (then (04)break # ループを抜ける (05)else (06)才 カ answer (07)end loop (80)return answer # 解を返す
- (3)(2)で設計した手続きを計算機に実行させた時、*step* の設定によっては計算が停止しない場合がある。そのような状況が生じる理由を述べよ。
- (4)(2)で扱った問題について、二分探索法もしくはニュートン法(ニュートン・ラフソン法)を用いて、より効率のよい平方根計算プログラムを設計するアイデアを文章で説明せよ。なお、必要に応じて擬似コードや図を用いて説明してもよい。

情報倫理と法

(問) 近年、ミュージシャンのライブチケットの高額転売が問題となっている。通常、1 枚数千円程度で販売されるチケットが、ライブに参加しない個人・業者によって大量に買い占められ、インターネット上のオークションサイトなどで、1 枚数万円から数十万円の価格で転売されている。そのため、通常価格のチケットを正規に購入できなかったファンは、高額のチケットを転売者から購入しなければ、ライブに参加できない状況が生じている。

「真にライブに参加したいファンが、適正価格でチケットを入手できる」ことを目標として設定した場合、どのような手法を取ればそれを実現できるか、法制度・政策、倫理・啓蒙、市場・価格設定、アーキテクチャ・販売システムなど複数の観点から、有効性を検討しつつ、自分なりに具体策を提案しなさい。