

# 大阪工業大学大学院

<情報科学研究科博士前期課程>

2026年度第2回一般入試問題

情報科学専攻

数 学	受験番号	
-----	------	--

I
---

下記 (1), (2) のどちらか 1 問を選んで解答せよ.

(1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$  について, 次の問いに答えよ.

- (a)  $A$  の行列式  $|A|$  を求めよ.
- (b)  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を求めよ.
- (c)  $A$  のすべての固有値と各固有値に対応する固有ベクトルを求めよ.
- (d)  $A^n$  ( $n$  は自然数) を求めよ.

(2)  $u, v$  を定数とする. 3つのベクトル  $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ ,  $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $\mathbf{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ u \\ v \end{pmatrix}$  について,

次の問いに答えよ.

- (a)  $\mathbf{a}$  の長さ  $|\mathbf{a}|$  を求めよ.
- (b)  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  の内積  $(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \mathbf{a}^T \mathbf{b}$  を求めよ.
- (c)  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  のなす角  $\theta$  ( $0 \leq \theta \leq \pi$ ) を求めよ.
- (d)  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$  が 1 次従属であるとき,  $u, v$  の値を求めよ. さらに  $\mathbf{c}$  を  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  の 1 次結合として表せ.

数 学

受験番号

I の解答用紙（裏面利用可）

選択した問題に○をつけよ。（ (1) (2) ）

数 学	受験番号	
-----	------	--

II
----

下記 (3), (4) のどちらか 1 問を選んで解答せよ.

(3) 関数  $f(x, y) = xy - 2x + y^2$  について, 次の問いに答えよ.

(a)  $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$  を求めよ.

(b) ヘッセ行列  $H = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{pmatrix}$  およびその行列式  $|H|$  を求めよ.

(c) 極値の存在を調べ, 存在する場合はその値を求めよ. 極値が存在しない場合, その理由を示せ.

(4) 次の積分を計算せよ.

(a)  $\int_0^{\infty} 2xe^{-x^2} dx$

(b)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$

(c)  $\iint_D x^2 y dx dy$  ただし  $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq \sqrt{10x}\}$

数 学

受験番号

II の解答用紙（裏面利用可）

選択した問題に○をつけよ。（ 3）（ 4 ）

【問1】

プログラムprog1は、キーボードから入力した7個の整数を入力順に配列の先頭から格納し、その後、その配列に含まれている0または100である要素の個数を出力する。

実行例を参考にし、空欄(ア)から(ウ)の説明に従ってプログラムを完成させなさい。

- (ア) count0or100関数を定義する。第1引数はint型の配列aであり、第2引数はint型のnである。返却値の型はintである。この関数は、配列aの先頭からn個の要素のうち、0または100である要素の個数を返す。
- (イ) 要素数7の配列dataの先頭から順にキーボードから入力した7個の整数を格納するためのfor文を記述する。
- (ウ) count0or100関数を用いて、要素数7の配列dataに含まれる0また100の要素の個数を取得する。

プログラムprog1 (#include は省略する)

(ア)

```
int main(void) {
    int data[7];
    int i;

    for ( (イ) ) {
        scanf("%d", &data[i]);
    }

    printf("0または100の個数: ");
    printf("%d\n", (ウ) );

    return 0;
}
```

実行例 (キーボード入力は斜体で表す)

```
% ./prog1
32 100 62 0 72 100 35
0または100の個数: 3
```

```
% ./prog1
0 0 0 0 1 2 3
0または100の個数: 4
```

```
% ./prog1
100 80 100 70 60 50 40
0または100の個数: 2
```

```
% ./prog1
3 1 4 1 5 9 2
0または100の個数: 0
```

【問2】

プログラムprog2は、プログラム引数で指定した正整数のうち、偶数だけを昇順（小さいもの順）に連結リストに追加し、その後、リストの内容と格納要素数を出力する。

ここで、プログラム引数が指定されないことや、プログラム引数に負数または0が入力されることはないとする。

実行例を参考にし、下記(ア)から(オ)の説明に従って空欄を埋めてプログラムを完成させなさい。なお、printList関数は、実行例のように連結リストの要素を全て出力し、その後、要素数を出力する。

- (ア) 連結リストのセルを表す構造体型cellに対応するCELL型を定義する。構造体型cellは、int型のメンバvalと、次のセルを指すメンバnextをもつ。
- (イ) CELLへのポインタpreとint型のvalを引数に持ち、CELLへのポインタを返すinsert関数内の処理。関数の引数valの値をメンバvalに持つセル（CELL）を生成し、CELLへのポインタnewに代入する。セルnewを関数の引数pre（連結リスト中のセル）の直後に挿入する。preの後のリストはnewの後に連結する。
- (ウ) (エ) 偶数のプログラム引数valが、連結リストのどの場所に挿入するかを、連結リストの先頭から検索する繰り返し処理の初期値が入る。CELLへのポインタnowは検索対象のセルを格納し、preはnowの1つ前のセルを格納する。
- (オ) insert関数を使って、偶数のプログラム引数を連結リストに挿入する。

実行例

```
% ./prog2 1 3 2 5 8 6 4 7
2 4 6 8
要素の数 4

% ./prog2 1

要素の数 0

% ./prog2 2 2 4 4 4 2
2 2 2 4 4 4
要素の数 6
```

プログラムprog2 (#include は省略する)

/\* 連結リストの構造体定義 \*/

(ア)

/\* 連結リストの先頭を指すダミーセルの定義 \*/  
CELL Head = {-1, NULL};  
/\* 連結リストの内容と要素数を出力する関数 \*/  
void printList(void) {【コードは省略】}

/\* 新しいセルを生成する関数 \*/  
CELL \*createCELL(int val) {  
 CELL \*new;  
 new = (CELL\*)malloc(sizeof(CELL));  
 if (new == NULL) exit(1);  
 new->val = val;  
 new->next = NULL;  
 return new;  
}  
/\* 連結リストにセルを挿入する関数 \*/  
CELL \*insert(CELL \*pre, int val) {  
 CELL \*new;

(イ)

```
    return new;  
}  
int main(int argc, char* argv[]) {  
    int i, val;  
    CELL *pre, *now;  
    for (i = 1; i < argc; i++) {  
        val = atoi(argv[i]);  
        if (val % 2 == 0) {  
            pre = (ウ) ;  
            now = (エ) ;  
            while (now != NULL && now->val < val) {  
                pre = pre->next;  
                now = now->next;  
            }  
            insert((オ) );  
        }  
    }  
    printList();  
    return 0;  
}
```

## 【問3】

次の(1), (2)に答えなさい。

(1)

プログラムprog3-1は、キーボードから2つの非負整数a, bを入力し、プログラム内で定義した関数fにaとbを指定したときの値 (f(a, b)) を出力する。このプログラムに対して、aとbに下表の(ア)～(ウ)に示す値を入力したときに出力される値を答えなさい。

	a	b	出力
(ア)	0	5	
(イ)	5	3	
(ウ)	512	96	

(2)

プログラムprog3-2は、キーボードから非負整数nを入力し、nの階乗 (n!) を出力する。ここで、nの階乗は1からnまでの整数の積 (1×2×…×n) である。ただし、nが0の場合はn!は1である。

プログラムprog3-2では、n!を求める関数としてkaijouを定義している。関数kaijouの引数はint型のnであり、返却値はn!の値である。ここで、nには0以上の整数が指定されることを想定してよい。

関数kaijouは、nが1以上の場合に n! は n \* (n-1)! と表せることを用いて、再帰呼び出しを用いて階乗を計算する。プログラム中の空欄(エ)～(カ)を適切に埋めてプログラムを完成させなさい。

## 実行例 (キーボード入力は斜体で表す)

```
% ./prog3-2
n: 5
5の階乗: 120
```

```
% ./prog3-2
n: 10
10の階乗: 3628800
```

```
% ./prog3-2
n: 1
1の階乗: 1
```

```
% ./prog3-2
n: 0
0の階乗: 1
```

## プログラムprog3-1 (#include は省略する)

```
int f(int a, int b){
    if (b == 0){
        return a;
    }
    return f(b, a%b);
}

int main(void){
    int a, b;
    printf("a b: ");
    scanf("%d %d", &a, &b);
    printf("出力: %d¥n", f(a, b));
    return 0;
}
```

## プログラムprog3-2 (#include は省略する)

```
/* 再帰呼び出しを用いてnの階乗を求める */
int kaijou(int n){

    if ( (エ) ) {

        return (オ) ;

    }

    return (カ) ;

}

int main(void){
    int n;
    printf("n: ");
    scanf("%d", &n);
    printf("%dの階乗: %d¥n¥n", n, kaijou(n));
    return 0;
}
```

データ構造とアルゴリズム (1/2)	受験番号	
-----------------------	------	--

**[問 1] 整列**

配列  $A$  に格納された重複のない  $n$  個のデータを昇順に整列することを考える。以下の間に答えよ。

(1) 次の手順で整列するとき、時間計算量のオーダーを答えよ。

①  $A[0] \sim A[n-1]$  から最小値を探索し、 $A[0]$  と入れ替える。

②  $A[1] \sim A[n-1]$  から最小値を探索し、 $A[1]$  と入れ替える。

③ 同様に繰り返してゆき、 $A[n-2] \sim A[n-1]$  に対しての処理を行って、終了する。

(答)

(2) 挿入ソートで整列するとき、最悪時間計算量のオーダーと、最良時間計算量のオーダーを答えよ。

(答) 最悪時間計算量:                      最良時間計算量:

(3) マージソートで整列するとき、時間計算量のオーダーを答えよ。

(答)

(4) クイックソートで整列するとき、時間計算量の観点からは、どのようなピボットが選ばれることが望ましいかを説明せよ。

(答)

(5) 初期状態でデータのほとんどが整列済みであるが、ごく少数のデータのみ、整列済み状態からずれているものとする。このとき、時間計算量の観点からは、以下のどのアルゴリズムを採用すべきか、答えよ。

バブルソート、挿入ソート、選択ソート、マージソート、クイックソート

(答)



[1]

下記(a)～(d)の文章に記述の誤りがある場合には、誤った箇所を指摘し、正しく修正しなさい。ただし、二重下線部は正しいものとする。(a)～(d)のすべてに誤りが含まれているとは限らず、また誤りは文章ごとに1つとは限らない。修正箇所がない文章については「修正なし」と記述すること。

(a) OSI 参照モデルでは、コンピュータの持つ通信機能を7階層に分けている。一方、TCP/IPでは、OSI 参照モデルの第6層(プレゼンテーション層)と第7層(アプリケーション層)をまとめてアプリケーション層としている。

(b) OSI 参照モデルの第3層における、代表的なプロトコルの1つであるIPは、データの配送経路を制御する。IPではデータが宛先へ確実に届くような信頼性を提供している。このプロトコルにおけるアドレス体系はMACアドレスである。

(c) OSI 参照モデルの第2層で動作するネットワーク機器はルータと呼ばれる。ルータは自分のパケット表を参照し、受信したパケットをどのように処理するかを決定する。連続したネットワークアドレスに対し、パケット表の行数を減らすことを「パケット表の集約」という。

(d) メール配送プロトコルのSMTP (Simple Mail Transfer Protocol)において、通常、サーバ側ではウェルノウンポートの中の20番を用いる。また、暗号化されたWebサービスであるHTMLでは80番ポートを用いる。

[2]

図 1 と下の文章は、L2 スイッチのある機能について説明したものである。文章中の(a)～(c)に適語を入れよ。

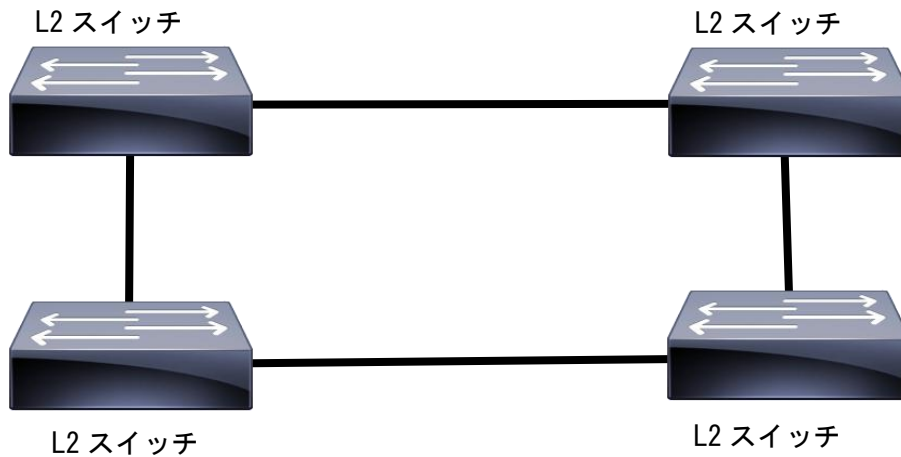


図 1 L2 スイッチのループ状接続

管理機能の無い L2 スイッチをループ状に接続した場合、((a) )  
 フレームがネットワーク内を無限に循環する可能性があり、結果的にネットワーク全体がダウンする。これを防ぐために、管理機能付きの L2 スイッチは((b) )  
 と呼ばれる管理用の制御フレームを送受信する。これを利用して、  
 ((c) )はネットワークトポロジーを  
 動的に管理し、1 つのスイッチをルートブリッジとする、ループのない木構造に変換する。障害が発生した場合には、トポロジーを再構築し、可能な限り最適な通信経路を維持しながらループを防ぐ。

[3]

172.16.1.80/26 という IP アドレスを持つホストが接続されているサブネットのサブネットマスク、ネットワークアドレス、ブロードキャストアドレスを 10 進表記で求めよ。導出過程も書くこと。

答 サブネットマスク：

ネットワークアドレス：

ブロードキャストアドレス：

以上

I

下記 (1), (2), (3) のうち 1 問を選んで, 別紙の解答用紙に解答せよ.

- (1) あなたのいる地域で, ある感染症に罹患する確率が  $\frac{1}{1000}$  とする. 心配になったあなたが, この感染症に罹患しているかどうか PCR 検査を受けたところ, 結果は陽性と分かった. この PCR 検査の感度は 70% で, 特異度は 99% である. 感度は感染している人を陽性と判定する確率であり, 特異度は感染していない人を陰性と判定する確率である. この時, 実際到你がこの感染症にかかっている確率を小数第 3 位までの値として求めよ.

- (2)  $a$  を正の定数として, 区間  $[0, 2]$  で定義される  $x$  の関数

$$f(x) = \begin{cases} ax & (0 \leq x \leq 1) \\ a(2-x) & (1 \leq x \leq 2) \end{cases}$$

を考える.

- (a)  $f(x)$  が確率密度関数であるとき,  $a$  の値を定めよ.  
(b) このときの累積分布関数  $F(x)$  を求めよ.

- (3) 確率変数  $X, Y, Z$  に対して, 新たな確率変数  $W$

$$W = \frac{X}{4} + \frac{Y}{4} - \frac{Z}{2}$$

の期待値  $E(W)$  と分散  $V(W)$  を求めよ. 但し,  $X, Y, Z$  の期待値と分散はすべて  $\mu, \sigma^2$  とし, 異なる 2 つの確率変数の相関係数はすべて  $\rho$  とする.

## II

下記 (4), (5), (6) のうち 1 問を選んで, 別紙の解答用紙に解答せよ.

(4) 次のような 2 変量データ  $(x, y)$  を得た.

$x$	7	9	11	13	15	17
$y$	7	12	21	30	28	34

以下の問いに答えよ. 但し, (a) から (c) の数値は小数第 1 位までとし, (d) の数値は小数第 2 位までとする.

- (a)  $x$  の平均  $\bar{x}$  と標本分散  $s_x^2$  を求めよ.
- (b)  $y$  の平均  $\bar{y}$  を求めよ.
- (c)  $(x, y)$  の共分散  $s_{xy}$  を求めよ.
- (d)  $y$  の  $x$  への回帰直線の式を  $y = a + bx$  の形で表せ.

(5) 無作為標本で 2400 人に内閣に関する調査を行ったところ, 内閣支持率が 40%であった. このとき, 内閣支持率 (%) に対する 90%信頼区間を小数第 1 位まで求めよ.

必要ならば, 標準正規分布の上側 10%点 1.28, 上側 5%点 1.64 を用いてもよい.

(6) コインが規格を満たしているか調べるために, ロットから 16 個のコインをランダムに選んで重さを測ったところ, 標本平均  $\bar{x} = 3.95$  g, 標本不偏分散  $u^2 = 0.01$  を得た.

正しいコインの規格の重さは 4 g である.

このロットのコインは, 規格の重さを満たしているか有意水準 5% で検定せよ.

必要ならば, 自由度 16 の  $t$  分布の上側 5%点 1.746, 上側 2.5%点 2.120, 自由度 15 の  $t$  分布の上側 5%点 1.753, 上側 2.5%点 2.131 を用いてもよい.

統計解析 解答用紙 I

受験番号

Iより1問を選び、解答すること。

選択した問題番号（     ）

裏面の使用 あり・なし

採点欄

I

II

採点者

統計解析 解答用紙 II

受験番号

IIより1問を選び、解答すること。

選択した問題番号（    ）