令和8年度（令和8年4月入学）
博士前期課程（修士課程）一般入試（第Ⅰ期）
令和7年度（令和7年秋入学）
博士前期課程（修士課程）外国人留学生特別入試
情報工学専攻

数　　学　（120分）

〔注意事項〕

1. 監督者の指示があるまで，問題冊子（この冊子）を開いてはいけません。
2. 配布物は，この問題冊子1部，解答用紙3枚と計算用紙1枚です。
3. 解答用紙には志望専攻名，受験番号を記入する欄がそれぞれ1箇所ずつあります。監督者の指示に従って，すべての解答用紙（合計3枚）の志望専攻名欄と受験番号欄に志望専攻名と受験番号を記入しなさい。
4. 解答は，問題番号に対応する解答用紙の指定された場所に書きなさい。解答を解答用紙の裏面に書いてはいけません。解答用紙，計算用紙の追加，交換はしません。
5. 問題は全部で3問あり，2ページにわたって印刷されています。落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所などがあれば，手をあげて監督者に知らせなさい。
6. 問題冊子の白紙と余白は，計算などに使用してもよろしい。
7. 解答用紙は，持ち帰ってはいけません。
8. 問題冊子と計算用紙は，持ち帰りなさい。

1 自然数 n に対し，$\mathbb{R}^n$ は実 n 次数ベクトル空間であるとする。

(1) s を実数とする。$\mathbb{R}^4$ のベクトル

$$\boldsymbol{a}=\begin{pmatrix}1\\2\\1\\-3\end{pmatrix},\quad \boldsymbol{b}=\begin{pmatrix}1\\-1\\0\\1\end{pmatrix},\quad \boldsymbol{c}=\begin{pmatrix}2\\0\\1\\-1\end{pmatrix},\quad \boldsymbol{p}=\begin{pmatrix}-2\\7\\1\\s\end{pmatrix}$$

を考える。$\boldsymbol{p}$ が 3 つのベクトル $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ の一次結合で表されるような s の値を求め，$\boldsymbol{p}$ を $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ の一次結合で表せ。

(2) 実 3 次正方行列

$$A=\begin{pmatrix}-3&1&1\\-4&1&2\\-2&1&0\end{pmatrix}$$

と，$\mathbb{R}^3$ の一次変換 $T_A(\boldsymbol{x})=A\boldsymbol{x}$ $(\boldsymbol{x}\in\mathbb{R}^3)$ を考える。また，E は 3 次単位行列を表す。

(a) T_A の固有値をすべて求めよ。

(b) T_A の固有値のうちから 1 つを選び，その固有値に属する T_A の固有ベクトルをすべて求めよ。

(c) t を実数とする。実 3 次正方行列 $A^{2026}-tE$ が正則であるような t の値の範囲を求めよ。

2 (1) 極限 $\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}-2x}{3\sin x-\sin 3x}$ を求めよ。

(2) 関数 $f(x,y)=x^2-2xy+y^3$ を考える。$x=2$ の近くで定義された C^2 級の実数値関数 $\varphi(x)$ は

$$f(x,\varphi(x))=4$$

を満たし，$x=2$ で極値をとるとする。このとき，$\varphi(2)$ の値を求めよ。また，$\varphi(x)$ が $x=2$ で極大であるか，極小であるかを調べよ。

3 σ, s, t は実数であり，$\sigma > 0$, $s \leqq 0$ とする。重積分

$$I = \iint_{\mathbb{R}^2} \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2} + s\frac{(x-y)^2}{2} + t\frac{x+y}{2}\right) dxdy$$

を考える。ただし，$\exp(u) = e^u$ $(u \in \mathbb{R})$ である。

(1) 変数変換 $X = x + y$, $Y = x - y$ により，I を二変数 X, Y の関数の重積分で表せ。

(2) I の値を求めよ。必要ならば，等式

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}} \quad (a > 0)$$

を用いてよい。

（以上）

令和 8 年 4 月入学 一般入試 (第 I 期) General Entrance Examination(I) of April Admissions for the 2026 Academic Year

令和 7 年秋入学 外国人留学生特別入試 International Students Entrance Examination of Fall Admissions for the 2025 Academic Year

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 博士前期課程（修士課程） 情報工学専攻 試験問題

Question booklet of Master's Program of Information Science, Graduate School of Science and Technology,

Kyoto Institute of Technology (KIT)

専門科目　Special Subjects

[注意事項 Cautions]

1. この問題冊子は合図があるまで中を開かないでください。
   Do not open this question booklet until permitted by the proctor.
2. 課題は以下の 2 題であり、2題とも必須です。落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所などがあれば、手を挙げて監督者に知らせなさい。
   Answer all two subjects listed below. Raise your hand and inform the proctors of any missing pages, disarranged pages, unclear printing, etc.
   プログラミング (1)　Programming (1)
   プログラミング (2)　Programming (2)
3. 配布物は、この問題冊子 1 部、解答用紙 2 枚、および下書き用紙 1 枚です。
   The proctors distribute this question booklet, two answer sheets, and a memo sheet.
4. 机の上には受験票以外に、次のものを置いてもよろしい。
   You can put the following goods in addition to your exam admission ticket.
   (a) 黒鉛筆とシャープペンシル Black pencils and mechanical pencils
   (b) プラスチック製の消しゴム Plastic erasers
   (c) 電動でない小型の鉛筆削り Small-sized non-electric pencil sharpeners
   (d) 秒針音がしない小型の時計（辞書、電卓、通信等の機能があるものは不可）Small-sized silent watches or clocks without any additional dictionary, calculator, communication, etc.
   (e) 眼鏡、ハンカチ、目薬、無地のマスク、ティッシュペーパー（袋又は箱から中身だけを取り出したもの） Glasses, handkerchiefs, eye drops, plain masks, tissues without package
   これら以外については監督者の了解を受けてください。
   Ask the proctors for permission to use any goods other than the above.
5. プログラミング (1) とプログラミング (2) を別の解答用紙に解答してください。解答用紙 2 枚すべての上欄指定枠内に、問題科目名、志望専攻名、受験番号を忘れずに記入し、問題ごとに別々の解答用紙に解答してください。解答用紙の裏面に解答を書いても構いません。解答用紙と下書き用紙の追加配布はしません。
   Use a separate answer sheet for each subject part. Fill in the subject-part name, the major of Master's Program, and your examinee's number in the designated boxes on all two answer sheets. You can use both sides of the answer sheet. No additional sheet is available.
6. この問題冊子はバラしても構いません。
   You can unbind this booklet.
7. 試験終了後も退出の許可があるまで退室はできません。中途退室できません。
   Do not leave the room after the exam until permitted by the proctor. Also, you do not during the exam.
8. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。
   Bring this question booklet and the memo sheet when you leave the room after the exam.

問題訂正

プログラミング(2)

Program 3 の最後 2 行について

誤:

```
    }
}
```

正:

```
    }
  }
}
```

プログラミング(1)　[1/2]

問1　C 言語で記述された下記 Program 1 に関する以下の問に答えよ。

Program 1

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
  int a[] = {（あ）, （い）, 6, 8, 5, 7, 4, 12, 9, （う）};
  int *pa[] = {a + （え）, a + （お）};
  printf("%d %d¥n", a[0] + a[1], 2 * a[0] + 3 * a[1]);
  printf("%d %d¥n", *pa[0]++, --*pa[1]);
  printf("%d¥n", a[9] + *pa[0] + *pa[1]);
  return 0;
}
```

Program 1 を実行したとき、以下に示す内容が標準出力(standard output)に出力されるように、Program 1 の空欄（あ）～（お）を埋めて、プログラムを完成させよ。なお、すべての空欄には整数(integer)が入る。

標準出力

```
13 36
5 7
28
```

問2　C 言語で記述された下記 Program 2 に関する以下の問(a)、(b)に答えよ。ただし、関数(function) function の引数(parameter) x には 1 以上の値が与えられ、引数 n には 2 以上 10 以下の値が与えられるものとする。

Program 2

```
void function(int x, int n) {
  if(x > 0) {
    function(x / n, n);
    printf("%d", x % n);
  }
}
```

(a)　引数 x の値を 48、引数 n の値を 3 として関数 function を呼び出したとき、標準出力に出力される内容を示せ。

(b)　以下は、関数 function の動作を説明した文章である。空欄に当てはまる語句を答えよ。

関数 function は、x の［　　］を標準出力に出力する。

［次ページに続く］

プログラミング(1)　[2/2]

問3 Java 言語で記述された下記 Program 3 に関する以下の問(a)、(b)に答えよ。

Program 3

```
class Point2D {
  private double x, y;
  Point2D(double x, double y) { this.x = x; this.y = y; }
  double abs(double a) { return a >= 0 ? a : -a; }
  double manhattan() { return [ (か) ]; }
}

class Point3D extends Point2D {
  private double z;
  Point3D(double x, double y, double z) { super(x, y); this.z = z; }
  double manhattan() { return [ (き) ]; }
}
```

(a) クラス(class) Point2D は、2 次元空間(two-dimensional space)上の 1 点 (x, y) (x, yは実数 (real number)) を表すクラスであり、クラス Point3D は、3 次元空間上の 1 点 (x, y, z) (x, y, zは実数) を表すクラスである。メソッド(method) manhattan は、原点(origin)とその点の間のマンハッタン距離(Manhattan distance)を返すメソッドである。なお、n次元空間上の 1 点 $(a_1, a_2, \cdots, a_n)$ と原点の間のマンハッタン距離は $\sum_{i=1}^{n}|a_i|$ である。空欄 (か) 、 (き) を埋めて、プログラムを完成させよ。

(b) クラス Point2D の変数(variable) x, y に対して、クラス Point2D とクラス Point3D のみから値を直接読み書きできるようにするためには、クラス Point2D のソースコード(source code)をどのように変更すればよいか、簡潔に説明せよ。

問4 標準 C ライブラリ(standard C library)で定義されている下記の関数 gets は、重大なセキュリティ(security)上の問題を有するため使用すべきではないといわれている。関数 gets は具体的にどのような問題を有しているか説明せよ。

```
char *gets(char *s);

機能：標準入力(standard input)から、改行文字('¥n')または EOF(end of file)が現れるまでデータを読み込み、引数 s が指すバッファ(buffer)にそのデータを格納する。末尾の改行文字や EOF はナル文字('¥0')に置き換えられる。

返却値：実行が成功した場合は s を返す。エラー(error)が発生した場合や、1 文字も読み込んでいない状態で EOF が現れた場合は NULL を返す。
```

プログラミング(2)　[1/3]

問1　Program 1 に関する次ページの問(a)～(c)に答えよ。

C 言語で書かれた Program 1 は、ラビン・カープ法(Rabin-Karp Method)を用いて長さ m の文字列(string) text の中から長さ n のパターン(pattern) pat を検索(search)する関数(function) rabin_karp_search である。ラビン・カープ法では、まず長さNのパターンPのハッシュ値(hash value)を最初に 1 回だけ計算する。次に、長さMの文字列Tの中から長さNの部分文字列を先頭から 1 文字ずつずらしながら取り出し、各部分文字列のハッシュ値を計算する。もし、ある部分文字列のハッシュ値がパターンPのハッシュ値と一致した場合、その部分文字列とパターンPを照合し、同一であればパターンPが見つかったと判断する。ハッシュ値が一致しない場合は、照合せず、次の部分文字列に進む。なお、文字列Tの各位置 $i(0 \leq i \leq M-N)$から始まる長さNの部分文字列$T[i]$, $T[i+1]$, … , $T[i+N-1]$のハッシュ値は$H_i = \sum_{j=0}^{N-1} T[i+j]$ で求められる。ただし、$H_{i+1} = H_i - T[i] + T[i+N]$ が成立するため、H_i を用いて H_{i+1} を定数時間で求めることができる。

Program 1

```
void rabin_karp_search(const char *text, const char *pat) {
  int m = strlen(text), n = strlen(pat);
  int p_hash = 0, t_hash = 0;
  for (int i = 0; i < n; i++) {
    p_hash += (unsigned char)pat[i];
    t_hash += (unsigned char)text[i];
  }
  for (int i = 0; i <= m - n; i++) {
    if ( (あ) ) {
      int j;
      for (j = 0; j < n; j++) {
        if ( (い) ) break;
      }
      if (j == n) printf("Pattern found at index %d.¥n", i);
    }
    if (i < m - n) {
      t_hash (う) (unsigned char)text[i];
      t_hash (え) (unsigned char)text[i + n];
    }
  }
}
```

Program 1 で使用されているライブラリ関数の説明

```
unsigned int strlen(const char *s);
```

機能：文字列 s の長さを求める。

返却値：終端を示すナル文字に先行する文字の個数を返す。

[次ページに続く]

プログラミング(2)　[2/3]

(a) Program 1 の空欄 (あ) ～ (え) を埋めて、プログラムを完成させよ。

(b) 前ページの下線部の計算において、どのような場合に異なる文字列に対して同じハッシュ値が生成されるか、具体例を示しながら説明せよ。

(c) Program 1 が実現するラビン・カープ法の最悪時間計算量を求めよ。ただし、$N \ll M$ とし、文字列T中にはパターンPと同じハッシュ値を取る部分文字列が 1 つのみ含まれるとする。

問2　フィボナッチ数列(Fibonacci sequence)(F_n) は、次の漸化式(recurrence relation)で定義される。

$$\begin{cases} F_0 = 0 \\ F_1 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \ (n \geq 2) \end{cases}$$

C 言語で記述された下記 Program 2 は、フィボナッチ数列の第10項を求めるものである。このプログラムは、すでに計算した結果を配列 x に保存し、再計算を避けて効率化している。Program 2 の空欄 (お) ～ (き) を埋めて、プログラムを完成させよ。

Program 2

```
#include <stdio.h>
#define MAX 11
int fib(int n, int x[]) {
  if (n <= 1){
    (お);
  }
  if ( (か) ) {
    return x[n];
  }
  return (き) = fib(n - 1, x) + fib(n - 2, x);
}
int main() {
  int x[MAX];
  for (int i = 0; i < MAX; i++) {
    x[i] = -1;
  }
  int n = 10;
  printf("fib(%d) = %d¥n", n, fib(n, x));
  return 0;
}
```

[次ページに続く]

プログラミング(2)　[3/3]

問3　C言語で記述された下記 Program 3 中の関数 sort は、整数型配列(integer array) numbers を昇順(ascending order)に整列(sort)するものである。
Program 3 に関する以下の問(a)、(b)に答えよ。

Program 3

```
#include <stdio.h>
#define NUM_ITEMS 6
void sort(int numbers[], int array_size);
int main() {
  int numbers[NUM_ITEMS] = {29, 98, 34, 21, 13, 8};
  sort(numbers, NUM_ITEMS);
  return 0;
}
void sort(int numbers[], int array_size){
  int i, j, k, temp;
  int count = 0;
  for (i = 0; i < array_size - 1; i++) {
    k = i;
    for (j = i + 1; j < array_size; j++) {
      count++;
      if (numbers[j] < numbers[k]) {
        (く);
      }
    }
    if ( (け) ){
      temp = numbers[i];
      numbers[i] = numbers[k];
      (こ);
    }
}
```

(a) Program 3 の空欄 (く)～(こ) を埋めて、プログラムを完成させよ。
(b) このプログラムによる整列は不安定な整列(unstable sort)となる。不安定な整列とは何か、簡潔に説明せよ。

令和8年度大学院博士前期課程(修士課程)
一般入試(第I期)等（数学） 解答例

解答例は最終結果のみ示す。最終結果の表記は一通りとは限らない。最終結果に至る過程がその根拠とともに示されているかどうかも評価の対象となる。

1 (1) $s = -8, \quad p = 3\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b} - 2\boldsymbol{c}$

(2) (a) $0, -1$

(b) 固有値0に属する固有ベクトルは $\alpha \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ （ただし $\alpha \neq 0$ は実数）

(c) $t \neq 0, 1$

2 (1) $\dfrac{1}{12}$

(2) $\varphi(2) = 2, \quad \varphi(x)$ は $x = 2$ で極大である

3 (1) $\dfrac{1}{4\pi\sigma^2} \displaystyle\iint_{\mathbb{R}^2} \exp\left(-\frac{X^2+Y^2}{4\sigma^2} + \frac{s}{2}Y^2 + \frac{t}{2}X\right) dXdY$

(2) $\dfrac{1}{\sqrt{1-2\sigma^2 s}} \exp\left(\dfrac{\sigma^2 t^2}{4}\right)$

令和 8 年度 一般入試（第 I 期）・令和 7 年度 外国人留学生特別入試(秋入学)

専門科目　プログラミング(1)　解答例

問 1

(あ) 3

(い) 10

(う) 14

(え) 4

(お) 3

問 2

(a) 1210

(b) n 進数表記

問 3

(a) (か) `abs(x) + abs(y)`

(き) `super.manhattan() + abs(z)`

(b) 変数 `x, y` のアクセス修飾子を `protected` に変更する。

問 4

バッファが格納できるデータ量を超えるデータが与えられた場合、バッファに割り当てられたメモリの範囲外にデータが書き込まれ、予期しない動作を引き起こす可能性があるため。

専門科目　プログラミング(2) 解答例

問1　40%

(a)

（あ）`p_hash == t_hash`

（い）`text[i + j] != pat[j]`

（う）`-=`

（え）`+=`

(b) abcd と dcba のように同じ文字の組み合わせで，文字の順番のみが異なる場合

(c) O(M)

問2　30%

（お）`return n`

（か）`x[n] != -1`

（き）`x[n]`

問3 30%

(a)

（く）`k = j`

（け）`k != i`

（こ）`numbers[k] = temp`

(b) 不安定な整列とは、同じ値を持つ要素間の相対的な順序が保持されるとは限らない整列である