整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

問　題　用　紙　　専　門　科　目

知能情報システム工学専攻

7 枚のうち 1

受験番号	MC－

注意事項（試験開始前に必ず読むこと）

- この問題用紙は大問 3 題から構成されている。
- 全ての記入欄に受験番号を記入すること。受験番号が記入されていない欄がある場合は、採点を行わない。
- 各問題に対する解答は、対応する解答用紙に記入すること。裏面を用いる場合は、表面の最下行にその旨を明記すること。
- 問題用紙、解答用紙は、いずれも「解答はじめ」の指示があるまで、開いてはならない。
- 全てのホチキスを外してはならない。
- 問題用紙、解答用紙、下書用紙は、すべて試験終了後に回収する。持ち帰ってはならない。

整理番号	2026年度10月・2027年度4月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程	知能情報システム工学専攻
7	問　題　用　紙　　専　門　科　目	

1

図1－1に示す、容量 C の可変コンデンサ、インダクタンス L のコイル、抵抗値 R_1、R_2、R_3 の抵抗、抵抗値 R_4 の可変抵抗、スイッチ s1、s2、交流検出器 D、および角周波数 ω の交流電源が接続された交流ブリッジ回路について以下の問いに答えよ。

〔1〕 スイッチ s1 と s2 が開いているときの、端子 b–c 間、端子 a–d 間における複素インピーダンスをそれぞれ Z_2、Z_4 とする。Z_2 および Z_4 を、適切な素子値を用いて求め、解答欄に答えのみを記入せよ。ただし、解答を分数で表す場合、分母を実数化する必要はない。

〔2〕 スイッチ s1 と s2 を閉じてから十分に時間が経ったのち、交流検出器 D に流れる電流は 0 となった。交流検出器 D に流れる電流が 0 となる条件の式を、複素インピーダンス Z_2、Z_4、および適切な素子値を用いて求めよ。

〔3〕〔2〕の状態における可変抵抗の抵抗値 R_4 と可変コンデンサの容量 C の値を求め、導出過程とともに解答欄に記入せよ。なお解答には、R_1、R_2、R_3、L、j、ω のうち適切なものを用いよ。

〔4〕 この交流ブリッジ回路はコイルの未知のインダクタンスを求める際に利用される。このブリッジ回路の周波数に関する利点を、20～30 文字程度で述べよ。ただし、各素子の値は周波数に依存しないとする。

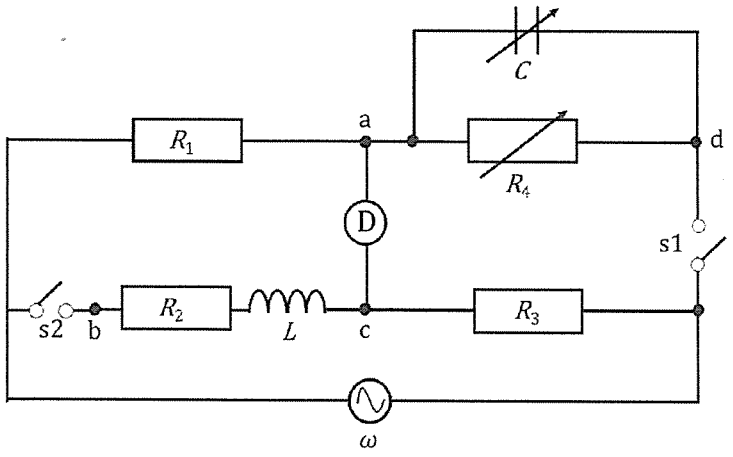


図1－1

2

N 個の都市 $c_1, c_2, \ldots, c_N$ がある。都市 c_i $(1 \leq i \leq N)$ から都市 c_j $(1 \leq j \leq N)$ に移動する際に、c_i と c_j を直接結ぶ道路で移動したときにかかる時間を $t_{i,j}$ とする。ただし、すべての都市間には、これらを直接結ぶ道路が存在するものとする。また、$t_{i,j} = t_{j,i}$ $(1 \leq i \leq N,\ 1 \leq j \leq N)$ かつ $t_{i,i} = 0$ $(1 \leq i \leq N)$ とする。c_i から c_j に移動するときには、他の都市を 1 つ以上経由することもできる。

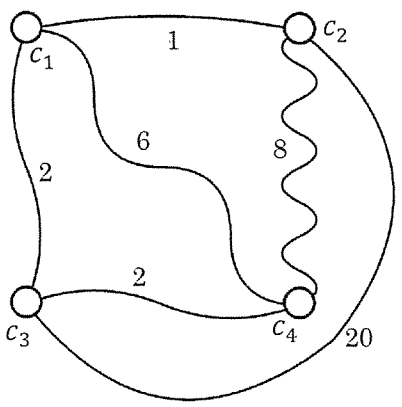


図２－１　４つの都市の例

例えば、図２－１において、白丸が都市、曲線が道路、曲線のそばにある数字が移動時間を表すとする。c_2 から c_4 へ移動するとき、c_2 と c_4 を直接結ぶ道路で移動すると 8 時間かかるのに対し、c_2 から c_1 を経由して c_4 へ移動すると 7 時間かかり、c_2 から c_1 と c_3 をこの順に経由して c_4 へ移動すると 5 時間しかかからない。ここで、任意の都市から任意の都市へ移動する際にかかる最短移動時間を求めたい。

都市 c_i から都市 c_j に移動するときに、都市 $c_1, c_2, \ldots, c_k$ $(1 \leq k \leq N)$ のうち c_i と c_j を除く任意の都市を 1 つ以上経由してもよく、$c_{k+1}, \ldots, c_N$ は経由してはならない場合を考える。このときの、c_i から c_j への最短移動時間を $T_{i,j}^k$ で表す。ただし，$T_{i,j}^0$ は、いずれの都市も経由しないときの最短移動時間、すなわち c_i と c_j を直接結ぶ道路を使って移動したときにかかる時間 $t_{i,j}$ を表すものとする。このとき、次の問い〔1〕～〔4〕に答えなさい。

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

問　題　用　紙　　専　門　科　目

知能情報システム工学専攻

2

〔1〕$T_{i,j}^{k}$ と $T_{i,j}^{k-1}$ の間に成り立つ漸化式と、$T_{i,j}^{k}$ と $T_{i,k}^{k-1}$、$T_{k,j}^{k-1}$ の間に成り立つ漸化式を、それぞれが成り立つための条件とともに示せ。

〔2〕6 つの都市 $c_1, c_2, \ldots, c_6$ に対して、$t_{i,j}$ $(1 \leq i \leq 6,\ 1 \leq j \leq 6)$ が表 2－1 のように与えられるとき、$T_{i,j}^{3}$ を求めよ。

表 2－1　$t_{i,j}$ $(1 \leq i \leq 6,\ 1 \leq j \leq 6)$

i \ j	1	2	3	4	5	6
1	0	1	100	3	100	100
2	1	0	4	1	1	100
3	100	4	0	100	1	3
4	3	1	100	0	2	100
5	100	1	1	2	0	3
6	100	100	3	100	3	0

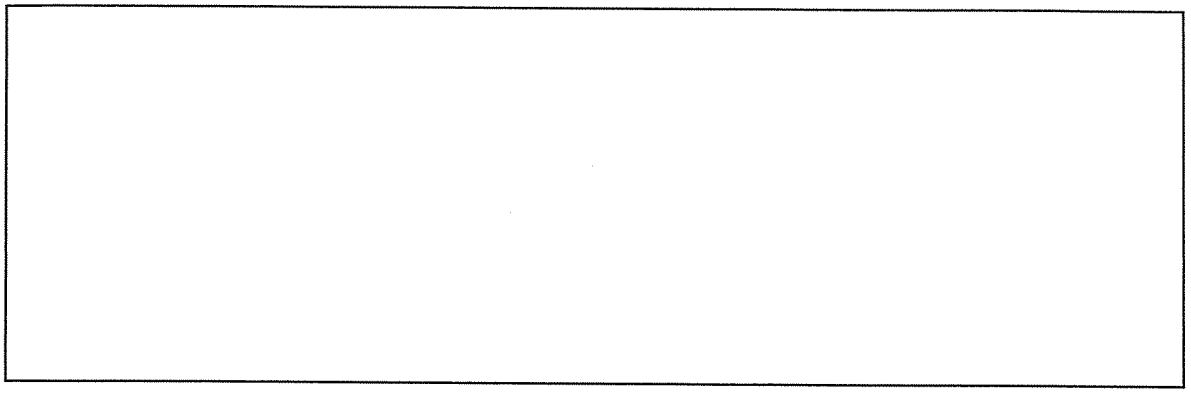
2　〔3〕プログラミング言語Cにより、問い〔1〕の漸化式を実装して任意の2都市 c_i, c_j 間の最短移動時間 $T_{i,j}^N$ を求める関数 shortest を作りたい。下の空欄を埋めて関数を完成させなさい。ただし、t[i][j]は、2つの都市 c_i, c_j $(1 \le i \le N,\ 1 \le j \le N)$ 間を直接結ぶ道路による移動時間 $t_{i,j}$ が格納されている double 型の配列であり、T[k][i][j]は、$T_{i,j}^k$ $(0 \le k \le N,\ 1 \le i \le N,\ 1 \le j \le N)$ を格納して、呼び出し側に戻すための double 型の配列とする。また、空欄で新たに変数を宣言したり、外部の関数を呼び出したりすることはできないものとする。

```
#define N 6

void shortest(double t[N+1][N+1], double T[N+1][N+1][N+1])
{
  int i, j, k;

}
```

2

〔4〕任意の2都市 c_i, c_j 間の最短移動時間 $T_{i,j}^N$ を求める際に、途中で経由した都市の添字の最大値をグローバル変数の配列 max[i][j] が記録しているとする。例えば、6つの都市 $c_1, c_2, \ldots, c_6$ があり、c_2 から c_5 までの最短移動時間 $T_{2,5}^N$ を求める際に、途中で経由した都市が順に c_1 と c_4 であるとき、max[2][5] = 4 となる。ただし、いずれの都市も経由せず、c_i, c_j 間を直接結ぶ道路による移動が最短移動時間を与える場合、max[i][j] = 0 とする。このとき、プログラミング言語Cを使って任意の2都市 c_i, c_j 間の最短移動時間を達成する経路を表示する関数 path を作りたい。例えば、6 つの都市 $c_1, c_2, \ldots, c_6$ があり、2都市 c_2, c_5 間の最短移動時間 $T_{2,5}^N$ を求める際に、途中で経由した都市が順に c_1 と c_4 であるとき、path(2, 5) の出力は、(2, 1)(1, 4)(4, 5) となる。下の空欄を埋めて関数を完成させなさい。ただし、空欄で新たに変数を宣言したり、関数 printf と path 以外に外部の関数を呼び出したりすることはできないものとする。

```
#include <stdio.h>
#define N 6
int max[N+1][N+1];

void path(int i, int j)
{
```



```
}
```

整理番号	2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程	知能情報システム工学専攻
7	問　題　用　紙　　専　門　科　目	

3 以下の問いに答えよ。ただし、確率変数を大文字 X、実現値を小文字 $x\,(\in \mathbb{R})$ を用いて表す。解答用紙には導出の過程も含めて書くこと。

ある部品が故障するまでの時間（単位：年）を X とし、確率変数 X の確率密度関数 $f(x)$ が、以下の式で与えられるとする。なお、部品を使い始めた瞬間を 0 年とし、x は実数とする（例：使い始めて半年は 0.5 年）。

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{a}{(x+1)^3} & (x\geq 0,\ a\text{:正の定数})\\ 0 & (x<0)\end{cases}$$

〔1〕$f(x)$ が確率密度関数であることをふまえて、正の定数 a の値を求めよ。なお、以降の問いでは、正の定数 a としてここで求めた値を用いよ。

〔2〕この部品が故障するまでの時間（単位：年）の期待値を求めよ。

〔3〕この部品が y 年以上故障しない確率を求めよ。ただし、y は 0 以上の実数である。

〔4〕この部品を 2 個用いた装置において、部品 1 が故障するまでの時間（単位：年）を X_1、部品 2 が故障するまでの時間（単位：年）を X_2 とする。以下の確率変数 $Y_{\min}^{(2)}$ と $Y_{\max}^{(2)}$ が 1 年以上になる確率をそれぞれ求めよ。なお、min 関数と max 関数は、それぞれ変数の最小値と最大値を返す関数であり、各部品の故障は独立である。

a) $Y_{\min}^{(2)}=\min(X_1,X_2)$

b) $Y_{\max}^{(2)}=\max(X_1,X_2)$

〔5〕n は 2 以上の整数とする。この部品を n 個用いた装置において部品 $i\,(i=1,\ldots,n)$ が故障するまでの時間（単位：年）を X_i とする。以下の確率変数 $Y_{\min}^{(n)}$ と $Y_{\max}^{(n)}$ が 1 年以上になる確率を、n を用いた式でそれぞれ表せ。なお、min 関数と max 関数は、それぞれ変数の最小値と最大値を返す関数であり、各部品の故障は独立である。

a) $Y_{\min}^{(n)}=\min(X_1,\ldots,X_n)$

b) $Y_{\max}^{(n)}=\max(X_1,\ldots,X_n)$

解答例

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

解　答　例

試験科目	専　攻	受験番号	評　点
専門科目	知能情報システム工学	MC－解答例	

5 枚のうち 1

1

〔1〕	Z_2	$R_2 + j\omega L$	Z_4	$\dfrac{R_4}{1 + j\omega C R_4}$
〔2〕	$R_1 R_3 = Z_2 Z_4$			
〔3〕	$R_1 R_3 = Z_2 Z_4$より、各複素インピーダンスを入力すると、 $R_1 R_3 = (R_2 + j\omega L) \cdot (\frac{R_4}{1+j\omega C R_4})$となる。 $R_1 R_3 + j\omega C R_1 R_3 R_4 = R_2 R_4 + j\omega L R_4$となり、両辺の実部同士、虚部同士は等しいので、 $R_4 = \dfrac{R_1 R_3}{R_2}$ $C = \dfrac{L}{R_1 R_3}$			
	R_4	$\dfrac{R_1 R_3}{R_2}$	C	$\dfrac{L}{R_1 R_3}$
〔4〕	周波数に依存せず、インダクタンスを求められる。			

解答例

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

解　答　例

試験科目	専　攻	受験番号	評　点
専門科目	知能情報システム工学	MC－解答例	

2

〔1〕

$$T_{i,j}^{k} = \begin{cases} T_{i,j}^{k-1} & (T_{i,j}^{k-1} \leq T_{i,k}^{k-1} + T_{k,j}^{k-1}) \\ T_{i,k}^{k-1} + T_{k,j}^{k-1} & (T_{i,j}^{k-1} > T_{i,k}^{k-1} + T_{k,j}^{k-1}) \end{cases}$$

〔2〕

$T_{i,j}^{3}$ $(1 \leq i \leq 6,\ 1 \leq j \leq 6)$

i \ j	1	2	3	4	5	6
1	0	1	5	2	2	8
2	1	0	4	1	1	7
3	5	4	0	5	1	3
4	2	1	5	0	2	8
5	2	1	1	2	0	3
6	8	7	3	8	3	0

解答例

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

解　答　例

試験科目	専　攻	受験番号	評　点
専門科目	知能情報システム工学	MC－解答例	

〔3〕

```
#define N 6

void shortest(double t[N+1][N+1], double T[N+1][N+1][N+1])
{
  int i, j, k;

for (i = 1; i <= N; i++)
  for (j = 1; j <= N; j++)
    T[0][i][j] = t[i][j];
for (k = 1; k <= N; k++)
  for (i = 1; i <= N; i++)
    for (j = 1; j <= N; j++)
      if (T[k-1][i][j] <= T[k-1][i][k] + T[k-1][k][j])
        T[k][i][j] = T[k-1][i][j];
      else T[k][i][j] = T[k-1][i][k] + T[k-1][k][j];

}
```

解答例

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

解　答　例

試験科目	専　攻	受験番号	評　点
専門科目	知能情報システム工学	MC－解答例	

〔4〕

```
#include <stdio.h>
#define N 6
int max[N+1][N+1];

void path(int i, int j)
{
  if (max[i][j] == 0) printf("(%d, %d)", i, j);
  else {
    path(i, max[i][j]);
    path(max[i][j], j);
  }
}
```

解答例

整理番号
7

2026 年度 10 月・2027 年度 4 月入学　東京農工大学大学院工学府博士前期課程

解　答　例

試験科目	専　攻	受験番号	評　点
専門科目	知能情報システム工学	MC－解答例	

5 枚のうち 5

3

〔1〕

$a = 2$

〔2〕

1 (年)

〔3〕

$$\frac{1}{(y+1)^2}$$

〔4〕

$$P\left\{Y_{\min}^{(2)} \geq 1\right\} = 0.0625$$

$$P\left\{Y_{\max}^{(2)} \geq 1\right\} = 0.4375$$

〔5〕

$$P\left\{Y_{\min}^{(n)} \geq 1\right\} = (0.25)^n$$

$$P\left\{Y_{\max}^{(n)} \geq 1\right\} = 1 - (0.75)^n$$

2026 年度 10 月入学
2027 年度 4 月入学
東京農工大学大学院工学府
博士前期課程（修士）入学試験
口述試験 評価の観点

【口述試験（生体医用システム工学専攻・応用化学専攻・化学物理工学専攻・機械システム工学専攻・知能情報システム工学専攻)】

口述試験においては、工学府および各専攻の掲げるアドミッションポリシーに基づき、志望専攻の専門性に基づいた問題発見・解決能力、専門分野での活動を通じて社会的・国際的に貢献することへの挑戦的意識・意欲、高いコミュニケーション能力（日本語、外国語を問わず）等を、質疑応答を通して総合的に評価しました。