

令和7年度
日本大学大学院生産工学研究科
入学試験問題
一般入学試験（第2期）

（博士前期課程・専門科目）
数理情報工学専攻

解答科目	採点	採点者署名
合計		

注) 解答科目（選択した科目）を必ず上欄に記入すること。

数学，情報数学，アルゴリズムとプログラミング，情報ネットワーク，
コンピュータグラフィックス

5科目のうちから3科目選択

受験番号		志望専攻	学専攻	氏名	
------	--	------	-----	----	--

問題 1, 2, 3, 4 の中から 2 問を選んで解答せよ。選択した問題は () と () です。

※ 選択した問題の番号を、上記 下線部のカッコ内に記入 すること。

問題 1 次の微分方程式を満たす関数 y のうち $x = 1$ のとき $y = 1$ となるものを求めよ。

$$x \frac{dy}{dx} = 2x + y$$

ヒント : $y = ux$ において u に関する微分方程式にする。

受験科目名
数学



問題2 次を示す微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 2y = 0$$

ヒント : $y = e^{\lambda x}$ において λ に関する方程式 (特性方程式) を求める。

受験科目名
数学

[2 / 4 頁]



問題3 次の行列Aに対して、行列Aの転置行列 A^T と、行列Aと A^T との積 AA^T を計算しなさい。

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

受験科目名
数学

[3/4頁]



問題 4 京成大久保駅は、千葉県習志野市に位置する京成電鉄の駅です。この駅周辺には、大学や公園、商店街などがあり、学生や地元の人々に親しまれています。

ある日、あなたは友人と京成大久保駅からのびる商店街にあるラーメン店で待ち合わせをすることにしました。約束の時間は午後 12 時です。しかし、二人とも普段から少し遅れがちなので、実際には何分か遅れて到着するかもしれません。あなたがラーメン店に到着する時間は、午後 12 時から午後 12 時 10 分の間のどこかで一様分布に従います。友人が到着する時間も同じく午後 12 時から午後 12 時 10 分の間のどこかで一様分布に従います。

お互いの到着した時間差が 2 分以内であるとき、ラーメン店から味玉 1 つ無料のサービス券がそれぞれにもらえるというルールがあります。このサービス券をもらうため、二人はこのルールに従って早めに到着しようとしています。

さて、二人の到着時間差が 2 分以内である確率 [%] を求めなさい。

受験科目名
数学

[4 / 4 頁]



問題 1, 2, 3, 4 の中から 2 問を選んで答えよ (右欄に選択した問題番号を記入)。【選択した問題: () と ()】

問題 1

(1) 次の集合 A の冪集合を書きなさい。

$$A = \{a, b, c\}$$

(2) 次の集合 A と集合 B の直積 $A \times B$ を書きなさい。

$$A = \{a, b, c, d\}, B = \{0, 1\}$$

(3) 次の関係 $R \subseteq A \times B$ は A から B への関数ではないが, その理由を述べよ。

$$A = \{a, b, c, d\}, B = \{0, 1\}$$

$$R = \{(a, 1), (b, 0), (b, 1), (c, 0), (c, 1), (d, 0)\}$$

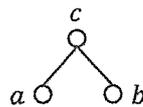
(4) 次の半順序集合 (A, R) のハッセ図を書きなさい。(集合 A の要素とハッセ図の点の対応がわかるように記載せよ)

$$A = \{a, b, c\}$$

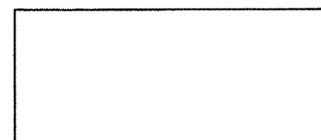
$$R = \{(a, a), (a, b), (a, c), (b, b), (c, b), (c, c)\}$$

(5) 次のハッセ図で表される半順序集合 (A, R) について関係 R を書きなさい。

$$A = \{a, b, c\}$$



受験科目名
情報数学



問題 2

(1) Fx を「 x は飛ぶ」、 Gx を「 x は鳥である」とするとき、「飛ばない鳥もいる」という文を述語論理の記号を用いて表せ。

(2) 次の論理式が妥当式ではないことを示せ。

$$\forall x(Fx \vee Gx) \supset (\forall xFx \vee \forall xGx)$$

(3) 公理系の健全性と完全性を説明せよ。

(4) 集合論におけるラッセルのパラドックスを説明せよ。

受験科目名
情報数学



問題 1, 2, 3, 4 の中から 2 問を選んで答えよ。選択した問題は () と () です。

【問題 1】ある学校が修学旅行を企画している。生徒数は A~H までの 8 人である。表 1 は生徒間の友達関係を示した表であり、友達間には丸印がついている。例えば、行 A と列 F (行 F と列 A) が交差する箇所には丸印がついており、A と F は友達関係であることを示す。

表 1 友達関係表

生徒	A	B	C	D	E	F	G	H
A		○	○	○	○	○	○	○
B	○		○	○	○	○	○	○
C	○	○				○	○	○
D	○	○			○			
E	○	○		○				
F	○	○	○					○
G	○	○	○					
H	○	○	○			○		

(1) 表 1 の友達関係表から無向グラフを作成しなさい。ただし、頂点は生徒を表し、頂点間の辺は対応する生徒間で友達関係があることを表すものとする。

【解答】

(2) 無向グラフにおける部分的な完全グラフをクリークと呼ぶ。(1) の無向グラフから最大クリーク (クリーク中の頂点数が最大のもの) を書きなさい。クリークはそのクリークを構成する頂点 (生徒名) の集合で表す。例えば {A, B, C} のような形式で書きなさい。

【解答】

(3) 修学旅行のグループ分けをするために、友達同士のみグループを作成して、かつグループの数を最小にする。(1) の無向グラフを最小個のクリークに分割したとき、各クリークを書きなさい。分割パターンが複数ある場合は、そのうちの 1 つの分割パターンのみを書きなさい。ただし、分割したクリークの中にサイズ (頂点数) が 1 のものがあるてはいけないものとする。

【解答】

受験科目名
アルゴリズムとプログラミング

--

【問題 2】 下記の問いの仕様を満たすプログラムを C 言語で記述しなさい。

- (1) 関数 `onebit` は `unsigned int` 型の引数 `num` と `unsigned char` 型の引数 `pos` を持ち、`num` の `pos` ビット目に 1 を設定し、その値をリターンするプログラムである。`num` の `pos` ビット目以外のビットは変化させないものとする。ただし、`unsigned int` は符号なしの 32 ビットの整数、`unsigned char` は符号なしの 8 ビットの整数とする。`unsigned int` の最下位ビットを 1 ビット目とし、最上位ビットを 32 ビット目とする。記述するプログラムは引数以外の変数を使用してはならない。

【解答】

```
unsigned int onebit(unsigned int num, unsigned char pos) {  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
}
```

- (2) `onebit(44, 14);` がコールされたときに、リターンされる整数値を答えなさい。

【解答】

- (3) 関数 `zerobit` は `unsigned int` 型の引数 `num` と `unsigned char` 型の引数 `pos` を持ち、`num` の `pos` ビット目に 0 を設定し、その値をリターンするプログラムである。`num` の `pos` ビット目以外のビットは変化させないものとする。ただし、`unsigned int` は符号なしの 32 ビットの整数、`unsigned char` は符号なしの 8 ビットの整数とする。`unsigned int` の最下位ビットを 1 ビット目とし、最上位ビットを 32 ビット目とする。記述するプログラムは引数以外の変数を使用してはならない。

【解答】

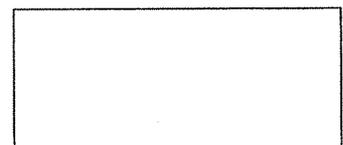
```
unsigned int zerobit(unsigned int num, unsigned char pos) {  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
}
```

- (4) `zerobit(5378, 11);` がコールされたときに、リターンされる整数値を答えなさい。

【解答】

受験科目名
アルゴリズムとプログラミング

(2 / 4 頁)



問題 3.

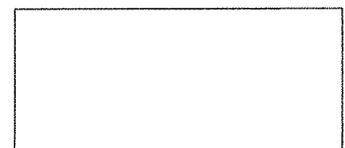
次のオブジェクト指向の用語について、まずそれぞれの定義を説明し、次に自分で考えた任意のクラスや、メソッド等を用いて具体例を示せ。

- (1) カプセル化
- (2) 継承
- (3) ポリモーフィズム

受験科目名

アルゴリズムと プログラミング

[3 / 4 頁]



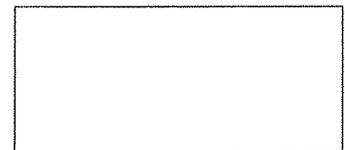
問題 4.

(1) 人工知能 (AI) を「記号主義」「機械学習」「知識ベースシステム」の観点から分類し、それぞれの特徴と代表的な手法を説明せよ。

(2) チューリングテストの目的とその限界について説明せよ。また、これを補完するための代替的な評価手法を述べよ。

受験科目名
アルゴリズムと プログラミング

{ 4 / 4 頁 }



問題1～問題4の中から2つ選択して解答しなさい

選択した問題：問題（ ）と問題（ ） ※選択した問題の番号をカッコ内に記入すること

問題1

右の表に、あるイーサネットフレームを示す。なおプリアンブルおよびSFDは省略されている。

(a)以下の値を答えなさい

12	34	56	78	9A	BC	FE	DC
BA	98	76	54	08	00	45	00
00	2D	00	00	00	00	7F	06
00	00	0A	01	01	0A	0A	0B
0C	0D	64	00	00	50	00	00
10	01	70	00	20	01	50	10
20	00	00	00	00	64	47	45
54	20	2F	00	FE	90	72	CA

始点物理アドレス（16進数，コロンまたはハイフン区切り）：

IP データグラム長： _____ バイト TTL(10進数で)： _____

始点 IP アドレス（ドット区切り 10進形式）：

始点ポート番号(10進数で)： _____ 終点ポート番号(10進数で)： _____

TCP セグメントのデータ長： _____ バイト

TCP セグメントのデータ部分（16進数のまま抜き書き）： _____

(b) この IP データグラムの送信元はクライアントとサーバのいずれであるか答えなさい： _____

サーバが提供するサービス名を答えなさい： _____

参考資料

IP ヘッドフォーマット

版 (4b)	ヘッダ長 (4b)	サービスタイプ (8b)	データグラム長 (16b)
フラグメント識別子 (16b)		フラグ (3b)	フラグメントオフセット (13b)
TTL (8b)	プロトコル (8b)	ヘッダチェックサム (16b)	
始点 IP アドレス (32b)			
終点 IP アドレス (32b)			
オプション (あれば 32b)単位で追加			

TCP ヘッドフォーマット

始点ポート番号 (16b)		終点ポート番号 (16b)	
シーケンス番号(seq) (32b)			
受信確認番号(seq) (32b)			
データオフセット (4b)	予約 (6b)	制御フラグ (1b * 6)	ウィンドウ (16b)
チェックサム (16b)		緊急ポインタ (16b)	
オプション (あれば 32b)単位で追加			

イーサネットフレームフォーマット

プリアンブルおよびSFD (8B)	終点物理アドレス (6B)	始点物理アドレス (6B)	イーサネットタイプ (2B)	データ (46~1500B)	FCS (4 B)	次フレームとの間隔 (12B 以上)
-------------------	---------------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------

1 バイト 16 進数⇔10 進数変換表

	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-A	-B	-C	-D	-E	-F
0-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2-	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
3-	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
4-	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5-	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
6-	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
7-	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
8-	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
9-	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
A-	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
B-	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
C-	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
D-	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
E-	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
F-	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

受験科目名
情報ネットワーク

--

問題 3

(1) \mathcal{X} から値をとる 2 つの離散確率関数 $p(x)$ と $q(x)$ の相対エントロピーを

$$D(p||q) = \sum_{x \in \mathcal{X}} p(x) \log \frac{p(x)}{q(x)}$$

と定義する。ただし、 $0 \log \frac{0}{0} = 0, 0 \log \frac{0}{q} = 0, p \log \frac{p}{0} = \infty$ とする。このとき、

$$D(p||q) \geq 0$$

が成り立つことを示せ。

(2) 確率変数 X に対する任意の D 元瞬時符号の平均符号語長 L はエントロピー $H_D(X)$ 以下であること、すなわち、

$$L \geq H_D(X)$$

が成り立つことを示せ。

受験科目名

情報ネットワーク

[3 / 4 頁]



問題 4

Yao の金持ちの財産比ペプロトコルに関する次の問に答えなさい。

金持ちの財産比ペプロトコル

A が財産 x 億円持っており、 B が財産 y 億円持っているとする。ただし、 x と y は、 $1 \leq x, y \leq 10$ を満たす整数とする。また、 A の公開鍵を P_A 、対応する秘密鍵を S_A とし、暗号化関数を E_{P_A} 、復号関数を D_{S_A} と定め、 h を一方向性ハッシュ関数とする。

1. A は P_A を B に送る。
2. B は、ランダムな値 r を選び $z = E_{P_A}(r) - y$ を計算し、 z を A に送る。
3. A は、 $v_i = \boxed{a}(z + i)$ ($i = 1, 2, \dots, 10$) を計算し、次に、 $w_i = \boxed{b}(v_i)$ ($i = 1, 2, \dots, 10$) を計算し、 B に

$$w_1, w_2, \dots, w_x, w_{x+1} + 1, w_{x+2} + 1, \dots, w_{10} + 1$$

を送る。

4. B は、 $w_y = \boxed{c}(r)$ が成り立つかどうかを検証し、成り立てば $y \leq x$ とし、そうでなければ $y > x$ とする。

(1) \boxed{a} に当てはまる関数を示しなさい。

(2) \boxed{b} に当てはまる関数を示しなさい。

(3) \boxed{c} に当てはまる関数を示しなさい。

受験科目名
情報ネットワーク



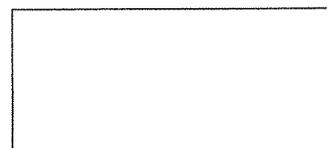
問題 1～4 から 2 問選択して答えなさい：選択した問題番号【 】【 】

【問題 1】

A) 3 次元コンピュータグラフィックスの統合ソフトウェアを用い、ポリゴン分割・頂点移動などによって、一つの立方体からテーブルを作成する手順を説明しなさい。

B) 3 次元コンピュータグラフィックスで用いられる「方向性ライト」と「面光源」を説明しなさい。

受験科目名
コンピュータ グラフィックス



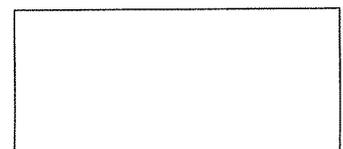
【問題 2】

A) ゲームエンジンを用いて 3D ゲームを制作したところ、カメラから遠いオブジェクトがゲーム画面に映らないことがあった。その理由を考察しなさい。

B) 3次元空間内の点の位置を異なる二つの3次元直交座標系で表す場合、一方での座標値がわかれば、もう一方での座標値は計算できる。どのような情報を用い、どのように計算するのか説明しなさい。

受験科目名
コンピュータ グラフィックス

{ 2/4 頁 }



【問題3】

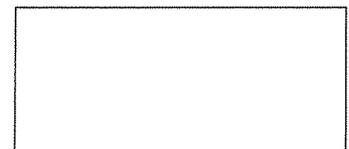
A) J.J. ギブソンの提唱した「アフォーダンス」について説明せよ.

B) 「アフォーダンス」の提唱が、ヒューマンインタフェース分野にどのような影響を及ぼしたかを論ぜよ.

受験科目名

コンピュータ グラフィックス

{ 3 / 4 頁}



【問題4】

A) 出現頻度の異なる0から7の8数字で構成される通信データを、ハフマン符号化を使って圧縮するために、下記の符号表を完成させたい。ハフマン符号で求めた符号を下記の表に埋めよ。また、この符号表に従って符号化した通信データの平均符号長も求めよ。

数字	出現頻度	ハフマン符号 (2進数)
0	0.03	
1	0.07	
2	0.14	
3	0.19	
4	0.31	
5	0.16	
6	0.08	
7	0.02	

平均符号長 _____

B) 音声データや画像データの符号化を考えたとき、ハフマン符号化に代表されるエントロピー符号化の効果が高い。
①エントロピー符号化とは何か、②なぜ音声データや画像データに対してエントロピー符号化のデータ圧縮効果が高いのか、の2点について論ぜよ。

受験科目名
コンピュータ グラフィックス

