

2022年度 入学試験問題(前期日程)

# 情 報

(情報の科学)

試験時間 90分

理工学部：情報科学科

問題冊子                      問題…… 1 ～ 3                      ページ…… 1～4  
解答用紙…… 3枚(白紙を除く)  
下書用紙…… 1枚

配 点……表示のとおり。

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図まで、この問題冊子を開かないこと。
2. 試験中に、問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び下書用紙の不備等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
3. 各解答用紙に受験番号を記入すること。  
なお、解答用紙には、必要事項以外は記入しないこと。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。  
(「白紙」のページには、記入しないこと。)
5. 解答用紙の各ページは、切り離さないこと。
6. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
7. 試験終了後、問題冊子、下書用紙は持ち帰ること。
8. 試験終了後、指示があるまでは退室しないこと。

1 下の問に答えよ。(120点)

問 1 コンピュータは、入力、記憶、演算、制御、出力の基本機能をもつ装置で構成されている。以下に示した周辺装置の主な基本機能を1つ答えよ。

- (1) マイク
- (2) USB メモリー
- (3) 液晶プロジェクタ
- (4) 3D プリンタ
- (5) カメラ

問 2 英数字(a, b, …, z, 0, 1, 2, …, 5)の32文字だけを使ってパスワードを作るとき、(1)  $2^{32}$ 通りのパスワードを作る場合、(2)  $2^{128}$ 通りのパスワードを作る場合、それぞれ必要な最小文字数を答えよ。

問 3 ある国語辞典は、解説本文を含めて500万文字(全角文字)で構成されている。この国語辞典を電子化するための最小のデータサイズは、何MBとなるか求めよ。なお、全角文字1文字あたりのデータサイズを2B(バイト)、1MB(メガバイト)を $10^6$ Bとして計算せよ。

問 4 16ビットの二の補数表現による整数の最大、最小の値を十進法で示せ。

問 5 以下を計算せよ。ただし、各項および計算結果は12ビットの二の補数表現とする。

- (1)  $0010\ 0010\ 1111 + 0010\ 0010\ 1111$
- (2)  $0010\ 0010\ 1111 - 1101\ 1101\ 0001$

2

次の文章を読み、下の問に答えよ。(130点)

4で割って1余る素数は、必ず、2つの平方数の和となることが知られている。たとえば50以下では次のようになる。

$$5 = 1^2 + 2^2, \quad 13 = 2^2 + 3^2, \quad 17 = 1^2 + 4^2,$$

$$29 = 2^2 + 5^2, \quad 37 = 1^2 + 6^2, \quad 41 = 4^2 + 5^2$$

4で割って1余る素数 $p$ を入力したとき、 $p = a^2 + b^2$ を満たす自然数 $a, b$ をひと組出力するアルゴリズムとしては、次のようなものが考えられる。

#### アルゴリズム A

入力：4で割って1余る素数 $p$

出力： $p = a^2 + b^2$ を満たす自然数 $a, b$

- ①  $a \leftarrow 1$
- ②  $b \leftarrow a + 1$
- ③  $x \leftarrow a \times a + b \times b$
- ④  $x = p$ ならば $a, b$ を出力し終了。
- ⑤  $x < p$ ならば $b \leftarrow b + 1$ として③へ戻る。
- ⑥  $x > p$ ならば $a \leftarrow a + 1$ として②へ戻る。

ただし、 $\leftarrow$  は左辺の変数へ右辺の値を代入することを表すこととする。

問 1 素数 $p = 101$ に対し $p = a^2 + b^2$ を満たす自然数 $a, b$ をひと組求めよ。

問 2 素数 $p = 97$ に対し $p = a^2 + b^2$ を満たす自然数 $a, b$ をひと組求めよ。

問 3 アルゴリズム A に $p = 97$ を入力すると、終了するまでにステップ③は何回実行されるか説明せよ。

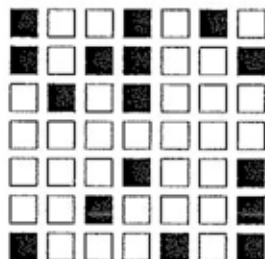
問 4 アルゴリズム A を実際にプログラミングすると、入力 $p$ の値によっては③において同じ数の2乗が何度も計算されてしまう。この点に関する効率化の方策をひとつ述べよ。

3 次の文章を読み、下の問に答えよ。(150点)

A君がB君に手品を披露しようとしている。

A君：「ここにカードが49枚あります。このカードを縦×横が7枚×7枚の格子状に並べます。カードは、表が白で裏が黒になっています。白と黒がバラバラになるように、カードを裏返したり並び替えたりしてみてください。」

B君：「はい。できたよ。」

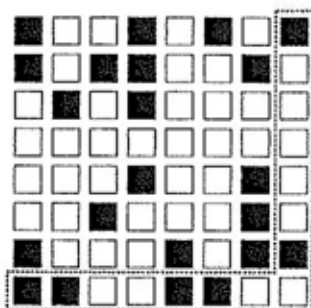


A君：「では、これから私は後ろを向いて見ないようにしますので、どれか1枚カードを裏返してください。そのカードを当ててみせます。」

B君：「へえ、すごいね。じゃあカードを裏返すから後ろを向いてよ。」

A君：「ちょっと待ってください。このままでは簡単すぎるので、カードを増やします。」

そう言うとA君は、縦の列と横の列にカードをそれぞれ1枚ずつ加えた。



A君：「これで良いでしょう。では、私に見せないようにカードを1枚裏返してください。」

B君はA君に見られないようにカードを1枚裏返した。

B君：「はい。裏返したよ。」

A君は、B君が裏返した後の64枚のカードの並びを見て、すぐにB君の裏返したカードを当ててみせた。

A君：「この手品は、コンピュータや情報通信で用いられる誤り検出訂正の手法を応用しているんだ。偶奇性に着目したパリティチェックと呼ばれている手法だよ。」

問 1 A 君は、B 君の裏返すカードを当てるために、下線①を行う際に、パリティチェックの手法に則ってカードの色を決めている。A 君がどのようなルールで加えるカードの色を決めているか、150 字以下で説明せよ。

問 2 下線②の際に、B 君が1枚ではなく2枚のカードを裏返すとどうなるか、以下より選択し、番号で答えよ。

1. A 君は B 君が裏返した 2 枚のカードを 2 枚とも当てることができる
2. A 君は B 君がカードを 1 枚も裏返していないとってしまう
3. A 君は B 君が複数枚のカードを裏返したことに気づくが、裏返されたカードを特定することはできない
4. A 君は B 君が複数枚のカードを裏返したことに気づくが、裏返されたカードのうち 1 枚しか当てられない
5. A 君は B 君が複数枚のカードを裏返したことに気づかず、裏返されたカードのうちの 1 枚だけを当てることできる

問 3 A 君の手品と同様に、パリティチェックを用いて 7 文字の文字列の誤り訂正を行いたい。下の ASCII コード表を参考に 1 文字を 7 桁のビット列としたものが 7 文字分あるので、縦に 7 行並べて  $7 \times 7$  の格子状にする。例えば、元の文字列が「Kochi-U」のときは、右のようになる。そこに下線①と同じルールでパリティビットを追加すると、8 桁のビット列が 8 行となり、各行のビット列をつなげて 64 桁のビット列とする。元の文字列が「Kochi-U」のとき、パリティビット付きビット列は、16 進表記で「(96DEC6D1D25AAA7D)<sub>16</sub>」となった。

- (1) 文字列が「Network」のときのパリティビット付きビット列を 16 進表記で表せ。
- (2) パリティビット付きビット列「(A6D1D2D7DE57EB90)<sub>16</sub>」には 1 ビットの誤りが含まれている。このビット列の誤りを特定し、正しいパリティビット付きビット列を答えよ。また、元の 7 文字の文字列に復元せよ。

表. (21)<sub>16</sub> ~ (7E)<sub>16</sub> の ASCII コード表

		下位 4 ビット (16 進表記)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
上位 3 ビット (16 進表記)	2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	:	<	=	>	?
	4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
	6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
	7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	