

平成 31 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 ~ 4                      ページ…… 1 ~ 5  
解答用紙…… 4 枚  
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。
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 次の文章を読み、下の問に答えよ。(100点)

ASCII コードの文字列を送信するとき、下の手法により通信エラーを検出するものとする。  
ここで ASCII コードは最上位ビットを 0 で埋めた 8 ビットデータとして扱うことにする。

- (1) ASCII コードの文字列を 8 ビット単位に分割して足し合わせ、その下位 8 ビットをチェックサムとする。
- (2) チェックサムの 2 の補数を求める。
- (3) もとの ASCII コードの文字列の末尾に (2) で求めた値を付加して送信する。
- (4) 受信したデータを 8 ビットごとに区切って足し合わせ、その合計の下位 8 ビットが  ならば通信エラーがあったと判定する。

問 1 文字列“bo”を ASCII コードにより 16 進数で示せ。なお“b”は ASCII コードで  $(62)_{16}$  に変換されるものとする。

問 2 文字列“bo”に対して (1) で求められるチェックサムを 16 進数で示せ。計算の過程も示すこと。

問 3 文字列“bo”に対する (3) の送信データを 16 進数で示せ。計算の過程も示すこと。

問 4  の空欄を埋めよ。

問 5 この方法で送信された 2 文字の文字列に対応するデータを受信したところ、その値は  $(5A\ 78\ 2D)_{16}$  であった。この通信に対してエラーが検出されたかどうか答えよ。その判定の過程も示すこと。

2 次の文章を読み、下の間に答えよ。(100点)

図1は、周波数440Hzの三角波の音を電圧の変化である電気信号として録音した時の、アナログ信号の波形である。このアナログ信号の波形からデジタルデータへの変換を行いたい。そこで、まず、波形を一定の時間間隔で区切り、波の高さの点を取り出した。この過程は (ア) と呼ばれ、図2は (ア) 周波数が1000Hzの時の結果である。次に、取り出した波の高さに、電圧を一定間隔で区切った段階値を割り当てた。この過程は (イ) と呼ばれる。段階値の割り当ては「切り捨て」で行い、2つの段階値の間に波の高さの点がある場合は低い方を割り当てた。図3は (イ) ビット数が2の時の結果である。これらの過程から得られた数値を2進数へと符号化したところ、0秒から5ミリ秒間では、5回の (ア) が行われ、「1001011000」というデジタルデータに変換することができた。しかし、図3のデジタル信号の波形は、元の図1の波形を表現できているとは言い難い結果となり、段階値を電圧に戻した電気信号を音として再生しても、ノイズを多く含んだ音になってしまった。これは、時間や電圧を区切る間隔が広すぎたことが原因であると考えられる。そこで、音楽CDと同じように (ア) 周波数を44100Hz、(イ) ビット数を16としてやり直したところ、元の三角波の音と違いがわからないくらい似た音を再現することができた。

問1 文中の空欄 (ア) と (イ) にあてはまる語を答えよ。

問2 (ア)の周波数を2000Hz、(イ)のビット数を3とし、(ア)と(イ)の過程を図2、図3のように行った時のデジタル信号の波形を示せ。

問3 問2の結果を符号化し、0秒から5ミリ秒間のデジタルデータを答えよ。

問4 音楽CDは、左右2チャンネルの音を74分間記録できる。下線と同じ変換を左右2チャンネル74分間行った場合、得られるデジタルデータはおよそ何MBになるか計算せよ。

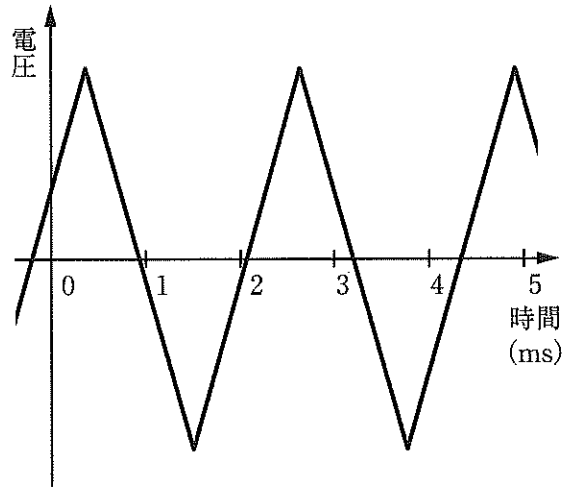


図 1

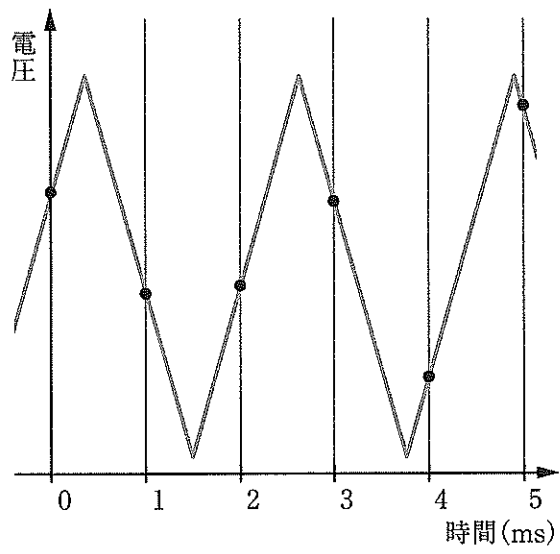


図 2

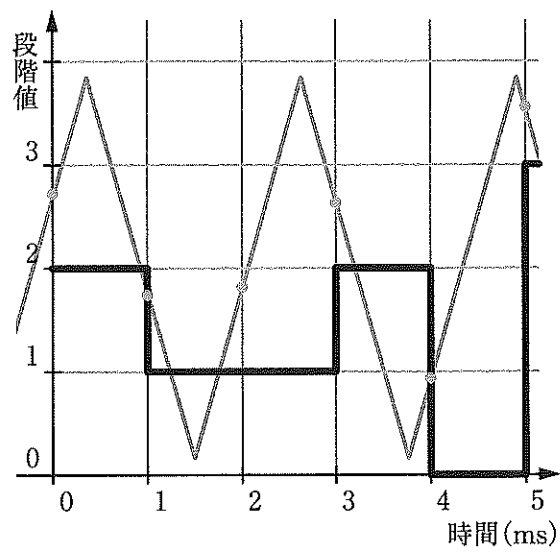


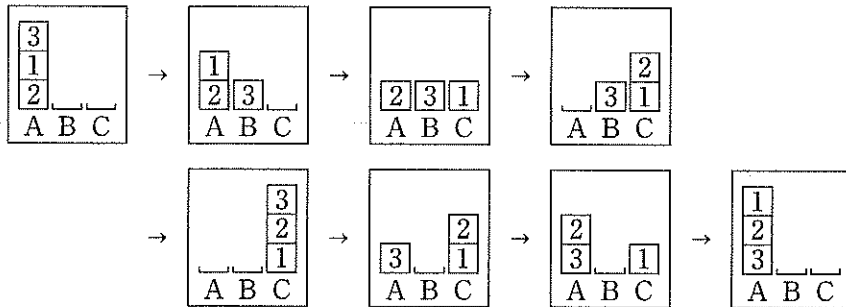
図 3

3 次の文章を読み、下の間に答えよ。(100点)

同じ大きさの立方体の箱が  $n$  個垂直に積まれていて、1 から  $n$  までの番号がひとつずつランダムに振られているとする ( $n \geq 2$ )。このとき、以下の規則 (a)~(c) に従って、最初に積んでいた場所に上から 1, 2,  $\dots$ ,  $n$  の番号順に箱を並べ直す手順を考える。

- (a) 箱を積むことのできるスペースは A, B, C の 3 か所しかない。(最初に箱が積んであるスペースを A とする。)
- (b) 垂直方向にはいくつ箱を積み重ねても構わない。
- (c) 一度に動かせる箱はいずれかのスペースに積まれている一番上の箱 1 個だけである。

たとえば、上から 3, 1, 2 の順番で積まれている箱は次のように番号順に並べ直すことができる：



次のアルゴリズムは箱を番号順に並べ替えるひとつの方法を与える：

アルゴリズム M

- ①  $i \leftarrow 1$
- ② 番号  $i$  の箱がスペース A に積まれていれば、番号  $i$  の箱より上の箱をひとつずつスペース A からスペース B へ動かす。  
番号  $i$  の箱がスペース B に積まれていれば、番号  $i$  の箱より上の箱をひとつずつスペース B からスペース A へ動かす。
- ③ 番号  $i$  の箱をスペース C に動かす。
- ④  $i < n$  ならば  $i \leftarrow i + 1$  として ② へ戻る。
- ⑤ スペース C の箱を上から 1 個ずつスペース A に動かす。

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。

- 問 1 上から 2, 1 の順番で積まれている 2 つの箱を、アルゴリズム M に従って番号順に並べ直す過程を示せ。
- 問 2 上から 2, 1 の順番で積まれている 2 つの箱を、箱を動かす回数がアルゴリズム M より少ないように、番号順に並べ直す過程をひとつ示せ。
- 問 3 上から 3, 2, 1 の順番で積まれている 3 つの箱を番号順に並べ直す過程をひとつ示せ。
- 問 4  $n$  個の箱を番号順に並べ直すことは、箱を動かす回数が  $\frac{n(n+3)}{2}$  回以下で可能であることを説明せよ。

4

次の文章を読み、下の問に答えよ。(100点)

表計算ソフトを使ってシーザー暗号を作成するシートを作る事を考える。暗号化する文字をセル B2～E2 に設定し、ずらす文字数を  $\Delta$  としてセル B1 に設定する ( $0 < \Delta < 26$ )。そして色々な  $\Delta$  の値に対してセル B1 一ヶ所を変更するだけで対応できるシートとする。扱う文字は ASCII 文字コード体系の小文字のアルファベット a から z までとする。

【暗号化の手順】

- ① CODE 関数を使い文字の ASCII コードを求める。
- ② ① で求めた値に  $\Delta$  を加える。
- ③ ② で計算した値が z の ASCII コード以下ならば②の値を、そうでないなら②で計算した値から 26 を引いた値を設定する。これに使う IF 文の書式は「=IF(論理式, 真の場合, 偽の場合)」である。
- ④ CHAR 関数を使い③で設定した値に対応する文字を表示する。

シートは下図の様な配置で次の様にして作成する。セル B2 の文字に対する暗号化の処理①～④をセル B3～B6 に設定する。B3～B6 を範囲指定し、選択範囲右下隅のフィルハンドルを E 列までドラッグする。

問 1 下線部分の様な連続的な入力方法の名称を答えよ。

問 2 下線部分の様にして C 列～E 列に連続的に入力した数式がセル C2～E2 の文字に対する暗号化の処理となるには、下線部分の入力結果を見越して事前にセル B3～B6 に設定する数式を考える事が肝要である。多用されるセル参照もこの対象で、 をする場合、セル番地の記号や数字の前に「」を付けて  である事を指定する。(ア), (イ) に入る適切な言葉を答えよ。

問 3 前問に留意してセル B3～B6 に設定する式を答えよ。

問 4 前問までの作業を終えたシートに下線部分の操作を施した時にセル B6～E6 に表示される文字を答えよ。

問 5 作成したシートを使って、前問の解答から元の文字 w, o, r, k を復号する手順を答えよ。

	A	B	C	D	E
1	ずらす文字数 $\Delta$	5			
2	元の文字	w	o	r	k
3	① ASCII コード				
4	② ずらした値				
5	③ 例外処理				
6	④ 暗号化した文字				

図