

平成 31 年度入試【編入学一般入試】問題

情 報 科 学

(総合理工学部 数理・情報システム学科 情報系)

注 意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 3 ページ，解答用紙 5 枚である。
指示があってから確認し，解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 問題紙は持ち帰ること。

問題 1

次のCプログラムは利用者にじゃんけんの手を20回入力させて、ある手の次にどの手がどのような割合で出されるか表示するものである。プログラムの空欄(ア)、(イ)に必要な記述を補え。(ア)、(イ)は1行とは限らない。

ただし、プログラム中の2次元配列 hand_gram の配列の要素には、1つ目の添字の手が出された直後に2つ目の添字の手が出された回数が格納される。例えば、hand_gram[ROCK][SCISSORS] が3なら、グーが出された直後にチョキが出された回数が3回であることを意味する。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#define ROCK 1 // グー
#define SCISSORS 2 // チョキ
#define PAPER 3 // パー

const char *hand_strs[] = { "", "グー", "チョキ", "パー" };

int main(int argc, char *argv[])
{
    int N = 20;
    int hands[N]; // 出された手の並び
    int hand_gram[PAPER+1][PAPER+1] = {}; // 要素をすべて0にする

    // 1. じゃんけんの手を入力し配列に格納する
    printf("じゃんけんの手を%d回入力してください\n", N);
    for (int i = 0; i < N; ++i) {
        printf("%d回目の手は(グー=1, チョキ=2, パー=3):", i + 1);
        char buf[128];
        hands[i] = atoi(fgets(buf, 128, stdin));
    }

    // 2. ある手の直後に 出される手の回数を求める
    for (int i = 0; i < N - 1; ++i) {
        

|     |
|-----|
| (ア) |
|-----|


    }
}
```

問題 1 (つづき)

```
// 3. ある手の直後に出される手の割合を表示する
for (int h = ROCK; h <= PAPER; ++h) {
    int t = 0;
```

(イ)

```
    if (t == 0) {
        printf("%sの手は出されていません. \n", hand_strs[h]);
        continue;
    }
    printf("%sの直後に出された手の割合は\n", hand_strs[h]);
    for (int i = ROCK; i <= PAPER; ++i)
        printf("  %s: %f\n", hand_strs[i], hand_gram[h][i] * 1.0 / t);
}
}
```

問題 2

オペレーティングシステムにおける仮想記憶とは何か、「主記憶」ならびに「2次記憶」という2つの用語を用いて300字程度で説明しなさい。利点と欠点も併せて記載すること。

問題 3

(a) p, q, r を論理変数とする。次の2つの論理式が同値であるかどうかを理由とともに示せ。

$$(\neg p \wedge q) \vee (p \wedge r) \text{ と } (\neg p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow r)$$

(b) $A = \{a, b, c\}$, $B = \{T, F\}$ とする。述語として $A \times A$ から B への2つの関数 $P(x, y)$ と $Q(x, y)$ を次の表のように定義する。ここで、 T と F はそれぞれ真と偽を表す真理値である。次の1)と2)の論理式の真偽をそれぞれ理由とともに示せ。

- 1) $\forall x \exists y [P(x, y) \Leftrightarrow Q(x, y)]$
- 2) $\exists x \forall y [\neg P(x, y) \wedge \neg Q(x, y)]$

x	y	$P(x, y)$	$Q(x, y)$
a	a	F	F
a	b	T	F
a	c	T	T
b	a	F	F
b	b	F	T
b	c	T	T
c	a	T	F
c	b	T	F
c	c	T	T

問題 4

0 から $2^N - 1$ までの数を N ビットの並びでコード化することを考える。 i 番目と $i + 1 \pmod{2^N}$ 番目の隣り合う N ビットの並びを比較すると、1つのビットのみが異なるように割り当てたものをグレイコードと呼ぶ。例えば、0 から 7 の数をコード化するグレイコードの1つとしては、表1が考えられる。

表 1: 3 ビットグレイコードの例
(スペースの都合で表を上下半分に分割してある)

コード			コード				
数	x_2	x_1	x_0	数	x_2	x_1	x_0
0	0	0	0	4	1	1	0
1	0	0	1	5	1	1	1
2	0	1	1	6	1	0	1
3	0	1	0	7	1	0	0

- (a) グレイコードを用いている例を1つ挙げ、そこでグレイコードの特性がどのように活かされているかを50文字以内で述べよ。
- (b) $N = 4$ の場合のグレイコードを1つ考え、構成する手順を簡潔に説明しながら、表1のような表で示せ。表1のように表を分割する必要はない。

表1のグレイコードを順番に出力する8剰余カウンタの状態機械を考える。この状態機械の各状態には表1の数の欄の値がラベルされているものとする。8剰余カウンタは0から7までカウントし、それを繰り返すものである。

この状態機械を図1で示す同期式順序回路として実現することを考える。状態記憶部では立ち上がりエッジで動作するDフリップフロップを3つ用いるものとし、このDフリップフロップの出力を8剰余カウンタの出力としてそのまま使うものとする。状態機械をリセットする手順は考えず、初期状態は指定しないものとする。

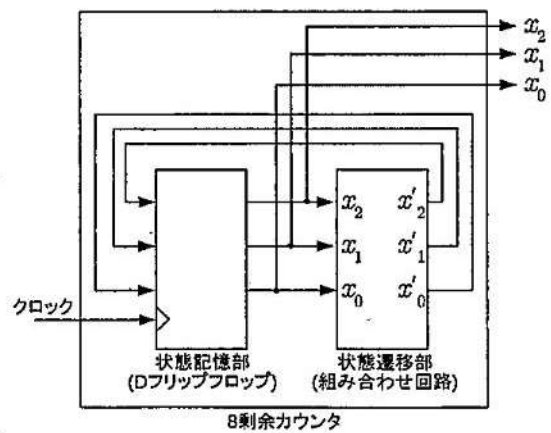


図 1: 8 剰余カウンタの同期式順序回路

- (c) この状態機械の状態遷移図を描け。ただし、各状態に、カウンタからの出力を $x_2x_1x_0$ の順に並べて書け。
- (d) この順序回路の状態遷移部を設計せよ。状態遷移部の組み合わせ回路は簡単化を行った上で、その論理式と回路図を示せ。設計の途中の過程も示すこと。