

平成 28 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 2 ページ，解答用紙 4 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

n を非負整数とする. n 番目のフィボナッチ数 f_n とは以下のように定義される整数である.

$$f_0 = 0, f_1 = 1$$

$$f_{n+2} = f_{n+1} + f_n$$

このとき, 以下の問に答えよ.

- (a) f_3, f_5, f_7 の値を求めよ.
- (b) f_{2n+1} の値はどのように表されるか.
- (c) $f_{2(n+1)} = f_1 + f_3 + f_5 + \cdots + f_{2n+1}$ であることを数学的帰納法を用いて証明せよ.

問題 2

1 ビットの入力 a, b, c が与えられたとき, 3 ビットの 2 進数 abc が素数かどうか判定し, 素数のときに 0, 素数でないときに 1 を出力する組合せ回路を作りたい. この回路において, 例えば $a = 0, b = 0, c = 1$ のとき, 2 進数 001 (10 進数の 1) は素数ではないため, 出力は 1 となる.

このとき, 以下の問に答えよ.

- (a) 出力を r としたときの真理値表を示せ.
- (b) この真理値表を表すカルノー図を示せ.
- (c) (b) で求めたカルノー図を用いて, 出力 r をできるだけ簡単な論理式で表せ.
- (d) (c) で得た論理式を実現する組合せ回路を示せ.

問題 3

A, B, C, D の4文字からなるメッセージを符号化してビット列にする方法を考える。メッセージ中の A, B, C, D の出現頻度は、それぞれ、50%, 30%, 10%, 10% であるとする。次の間に答えよ。

- (a) A, B, C, D の各1文字を符号化するときのビット列をそれぞれ、0,1,00,11 とすると、一意に復号できない。その理由を答えよ。
- (b) A, B, C, D の各1文字を符号化するときのビット列をそれぞれ、00,01,10,11 とすると、1文字を表現するのに必要な平均ビット長はいくつか答えよ。
- (c) A, B, C, D の各1文字を符号化するときのビット列をそれぞれ、どのように設定すると (b) よりも1文字を表現するのに必要な平均ビット長を短くできるか答えよ。また、その時の平均ビット長はいくつか答えよ。ただし、一意に復号できるビット列でなければならない。

問題 4

標準入力から 2 以上の整数 n を入力すると、以下の処理によって得られた n を表示することを、 n が 1 になるまで繰り返すプログラムを書け。

- (i) n が偶数の場合、 n を 2 で割り、 n に代入する。
- (ii) n が奇数の場合、 n を 3 倍して 1 を加え、 n に代入する。

ただし、プログラミング言語は C または Java とする。エラー処理は考慮しなくても良い。