

平成28年度

島根大学大学院総合理工学研究科博士前期課程

総合理工学専攻

(情報システム学コース)

入試問題 (第2次)

【 情報科学・情報工学 】

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 4 ページ、解答用紙 4 枚である。問題は 5 問ある。問 1 (必修問題) を解答し、問 2 から問 5 (選択問題) の中から 3 問を選んで解答せよ。
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、選択した問題番号とともに解答用紙に清書すること。
4. 1 問につき 1 枚解答用紙を使うこと。解答用紙は裏面を使用してもよい。
5. 問題紙は、持ち帰ること。

総合理工学専攻（情報システム学コース）
情報科学・情報工学 問題

問 1（必修問題）

確率変数 X は分布関数

$$F(x) = \begin{cases} 0 & (x < 0) \\ \frac{x^2}{R^2} & (0 \leq x \leq R) \\ 1 & (x > R) \end{cases}$$

に従う。ここで、 R は定数である。以下の問に答えよ。

- (a) X の分布関数を図示せよ。
- (b) X の確率密度関数 $f(x)$ を求めよ。
- (c) X の平均, 分散を求めよ。
- (d) $Y = X^2$ の確率密度関数を求めよ。また Y は何分布に従うか答えよ。
- (e) Y の平均, 分散を求めよ。

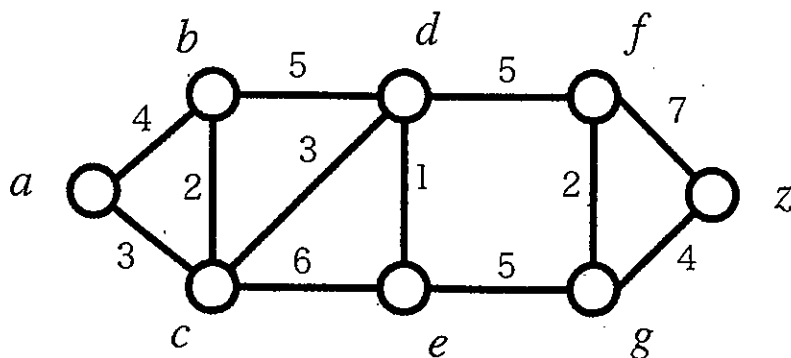
総合理工学専攻 (情報システム学コース)
情報科学・情報工学 問題

問 2 (選択問題)

- (a) 画像や音声などのアナログ信号をデジタルデータとして扱う場合には標本化と量子化が必要になる。二次元静止画像を例にとって、標本化と量子化について説明せよ。
- (b) 音声信号 (モノラル) を標本化周波数 44.1kHz 、量子化ビット数 16 ビットの PCM 方式でデジタル化して CD に記録することを考える。データの圧縮は行わないものとし、また CD の容量を 650×10^6 バイトとすると、記録できる音声は何分か。計算式とともに示せ。計算結果の小数点以下は切り捨てよ。

問 3 (選択問題)

次のグラフ H を考える。各辺に与えられた数値は距離とする。このとき頂点 a から z への最短経路とその距離を、ダイクストラ (Dijkstra) のアルゴリズムを用いて求めよ。解答に至る途中経過を、それぞれの頂点までの最短距離が確定する順序が明らかになるように説明せよ。



H

総合理工学専攻（情報システム学コース）
情報科学・情報工学 問題

問 4（選択問題）

次に示す C 言語で記述された未完成のプログラムについて、以下の問に答えよ。

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <string.h>
3
4 int max_word_len(const char *str)
5 {
6     int max_wlen = 0;
7     int wlen = 0;
8     for (int i = 0; i < strlen(str); ++i) {
9         if (str[i] == ' ') {
10            if (wlen > max_wlen)
11                max_wlen = wlen;
12            wlen = 0;
13        } else {
14            ++wlen;
15        }
16    }
17    return max_wlen;
18 }
19
20 int main(int argc, char *argv[])
21 {
22     char *str = "apple orange strawberry";
23     printf("max word length: %d\n", max_word_len(str));
24     return 0;
25 }
```

- (a) このプログラムを実行したとき、11 行目の処理に何回到達するか答えよ。さらに、到達したそれぞれの回において、max_wlen に代入される値を答えよ。
- (b) このプログラムを実行したときに出力される文字列を記せ。
- (c) 関数 max_word_len を修正してプログラムを完成させよ。期待される動作は、22 行目で変数 str に代入される文字列に含まれる英単語の長さの最大値を出力することである。6 行目から 17 行目までの内容を修正し、期待した動作を行うようにせよ。
なお、解答に際しては、修正を行うべき場所を行番号で指定し、変更や追加される内容を、自然言語や擬似コードではなく、C 言語のコードにより記述すること。

総合理工学専攻（情報システム学コース）
情報科学・情報工学 問題

問 5（選択問題）

以下の問に答えよ。

- (a) 次の真理値表で表現される 3 変数 X, Y, Z を入力とする論理関数 F を 4 つの最小項からなる積和標準形で表現せよ。

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

- (b) (a) で求めた積和標準形をカルノー図を用いて可能な限り簡単化した論理式を求めよ。用いたカルノー図も示せ。
- (c) (b) で求めた論理式を満足する組合せ論理回路を設計せよ。ただし、NOT ゲートを 2 つ、2 入力 AND ゲートを 2 つ、2 入力 OR ゲートを 1 つだけ使用せよ。