

平成 30 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 4 枚である。
指示があつてから確認し、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

文字列検索を行うプログラムについて考える。このプログラムは、文字列 T の中から、単語 W が現れる位置を検索する。T および W の文字の種類は、英語のアルファベット小文字、スペース、ピリオド、あわせて 28 種類とする。また、T, W の長さをそれぞれ N, M とする。次のプログラム 1 は文字列検索の実装例である。以下の間に答えよ。

プログラム 1

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void main() {
4     char T[] = "i have a cat. the cat caught a rat last weekend.";
5     //          0         1         2         3         4
6     //          0         1         2         3         4
7     int N = sizeof(T) - 1; // 終端のヌル文字を除いた長さ
8     char W[] = "cat";
9     int M = sizeof(W) - 1; // 終端のヌル文字を除いた長さ
10
11    int i = 0;
12    while (i < N - (M - 1)) {
13        if (T[i] == W[0]) {
14            int matched = 1;
15            int j;
16            for (j = 1; j < M; ++j) {
17                if (T[i + j] != W[j]) {
18                    matched = 0;
19                }
20            }
21            if (matched) {
22                printf("単語が位置 %d に見つかりました.\n", i);
23                i += M;
24            } else {
25                ++i;
26            }
27        } else {
28            ++i;
29        }
30    }
31 }
```

- (a) プログラム 1 を実行したときに、単語は何ヶ所で見つかるか答えよ。また、単語が見つかった位置をすべて答えよ。
- (b) プログラム 1 を実行したときに 13 行目の文字の比較が何回行われるか答えよ。
- (c) 単語が見つかる位置の数を F としたとき、13 行目の文字の比較が行われる回数を、M, N, F の式で表わせ。プログラム 1 の 4 行目と 8 行目を修正し、文字列 W および単語 T の値を変更した場合にも成り立つ式とせよ。
- (d) プログラム 1 を実行したときに、18 行目の処理は何回実行されるか答えよ。さらに、18 行目が実行される時点のそれぞれにおける変数 i と変数 j の値を答えよ。
- (e) プログラム 1 の 18 行目の直後に記述を追加することにより、プログラムの出力に影響することなく、17 行目の文字の比較を行う回数を減らすことが可能である。どのような記述を追加すればよいか答えよ。

問題 2

確率変数 X の確率が

$$P(X = x) = cx \quad (c \text{ は定数})$$

で与えられ、 x は整数值 1, 2, 3, 4 のみをとるものとする。以下の間に答えよ。

- (a) c の値を求めよ。
- (b) この確率変数 X の平均を求めよ。
- (c) X の分散と標準偏差を求めよ。
- (d) 新たな確率変数 Z を $Z = X - 3$ で定義する。Z の従う確率を求めよ。

問題 3

記号 \mathbb{Z} によって整数全体の集合を表す。以下の間に答えよ。

- (a) 整数 n は、ある整数 k によって $n = 2k$ となるとき偶数と定義する。また $n = 2k+1$ となるとき奇数と定義する。 $x, y \in \mathbb{Z}$ とする。 $(x+1)y^2$ が偶数であることの必要十分条件は x が奇数であるかまたは y が偶数であることを証明せよ。
- (b) $a \neq 0$ である整数 a, b について、 $b = ac$ となる整数 c が存在するときに、 a が b を割り切るといい、 $a|b$ と記述する。 $x \in \mathbb{Z}$ とする。 $3|2x$ のとき $3|x$ であることを証明せよ。

問題 4

以下の間に答えよ。

- (a) p と q を定数とし、 $f(x) = px + q$ とする。このとき、次の等式が成り立つことを示せ。ただし、証明過程を詳しく記述せよ。

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{2}(f(a) + f(b))$$

- (b) 次の行列

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

を考える。

1) $X + Y = A$ かつ $2X - Y = B$ を満たす行列 X を A と B を用いた式で表せ。さらに、この式を計算して行列 X を求めよ。ただし、計算過程を詳しく記述せよ。

2) $X + Y = A$ かつ $2X - Y = B$ を満たす行列 Y を A と B を用いた式で表せ。さらに、この式を計算して行列 Y を求めよ。ただし、計算過程を詳しく記述せよ。