

令和8年度 琉球大学工学部工学科（知能情報コース）

3年次特別編入学者選抜試験

問題冊子

<数学・情報工学>

- 線形代数学
- 微分積分学
- コンピュータ・アーキテクチャ
- アルゴリズムとデータ構造

受験時間 10:00～11:30

数 学 (線形代数学)

問 1 次の行列 A に対して以下の問いに答えなさい。

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 3 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

- (1) A の行列式 $|A|$ を求めなさい.
- (2) A の余因子行列 \tilde{A} を求めなさい.
- (3) A の逆行列を求めなさい.
- (4) A の固有値および固有ベクトルを求めなさい.

数学（微分積分学）

問1 次の各問に答えなさい。答えだけでなく、計算や思考の過程も記述すること。

(1) 次の式が成り立つことを証明しなさい。

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x^2 + 1} = 0$$

(2) 次の微分方程式の一般解を求めなさい。

$$\frac{du}{dt} - 2u = e^{2t}$$

(3) 次の積分値を求めなさい。

$$\int \int_D e^{-x-y} \sin x dx dy \quad D = \{(x, y) | x \geq 0, x \leq y\}$$

コンピュータアーキテクチャ

問1 ある数表現 $R_1 = 11111, R_2 = 10001$ について、以下の設問に答えなさい。なお各設問に答える際、冗長な桁を含まない最も短い表現で答えること。

- ① R_1, R_2 を通常の2進数と見なしたとき、それぞれの10進数としての値を答えなさい。
- ② R_1, R_2 を符号・絶対値表現と見なしたとき、それぞれの10進数としての値を答えなさい。
- ③ R_1, R_2 を2の補数表現と見なしたとき、それぞれの10進数としての値を答えなさい。
- ④ R_1, R_2 を通常の2進数と見なしたとき、 $R_1 + R_2$ を求め、その答えを通常の2進数で表しなさい(計算方法は不問)。
- ⑤ R_1, R_2 を通常の2進数と見なしたとき、 $R_1 - R_2$ を求め、その答えを符号・絶対値表現で表しなさい(計算方法は不問)。
- ⑥ R_1, R_2 を通常の2進数と見なしたとき、 $R_1 \times R_2$ を求め、その答えを2の補数表現で表しなさい(計算方法は不問)。

問2 CPU(中央演算処理装置、プロセッサ)に関連する以下の各用語について、【 】(括弧)内の言葉を用いて100字以内で説明しなさい。

- ① 命令セット 【CPU】
- ② 機械語(マシン語) 【命令セット】
- ③ ニーモニック 【機械語】
- ④ アセンブリ言語 【ニーモニック】
- ⑤ アセンブラ 【機械語、アセンブリ言語】

専門科目 (アルゴリズムとデータ構造)

問1 リスト A に対して複数のクエリ文字列が与えられるとき、それぞれのクエリについて、A に一致する文字列が存在するかどうかを調べるアルゴリズムを考える。

この処理を、以下のように Python に似た擬似コードで記述した。:

```
for x in queries:
    for item in A:
        if item == x:
            print("Found")
            break
```

ここで、A は 文字列を要素に持つリストで、要素数は n、queries は 検索対象の文字列が q 個含まれるリストとする。

(1) このアルゴリズムの最悪時間計算量を O 記法で答えなさい。

次のように、配列 A のすべての要素をあらかじめ記録しておき、各クエリ x が A に含まれているかを高速に判定する方法を考える。

```
record = set(A) # 全ての要素を記録

for x in queries:
    if x in record:
        print("Found")
        break
```

(2) このとき、全体の最悪時間計算量を O 記法で答えなさい。

ここで、

- A は長さ n の文字列リスト
- queries は長さ q の文字列リスト
- set(A) の構築は $O(n)$ 、要素チェックは $O(1)$

(3) 「なぜ高速に処理できるのか」を 30 字以内で簡潔に説明せよ。

(4) 上記の高速な判定方法を実現するために使用しているデータ構造を、次の選択肢の中から最も適切なものとして1つ選べ。

- A. 配列 B. ハッシュ表 C. スタック D. ヒープ