

2026年度 大阪公立大学

<工学部 情報工学科>

専 門 科 目 問 題
(論理演算工学・データ構造とアルゴリズム)

解答時間 150分

注 意 事 項

1. 問題冊子は、監督者が「解答始め」の指示をするまで開かないこと。
2. 解答用紙（3枚）は別に配付する。
3. 解答開始後ただちに、すべての解答用紙の所定欄に、受験番号を丁寧に記入すること。
4. 論理演算工学の解答は、赤の解答用紙2枚（問1・問2、問3）の所定欄に記入すること。
5. データ構造とアルゴリズムの解答は、黒の解答用紙の所定欄に記入すること。
6. 解答用紙の裏面は使用しないこと。下書きには、問題冊子の余白を使用すること。
7. 解答終了後、配付された解答用紙はすべて提出すること。問題冊子は持ち帰ること。
8. 本試験問題の一部あるいは全部について、いかなる方法においても複写・複製など、著作権法上で規定された権利を侵害する行為を行うことは禁じられています。

2026年度 編入学試験問題 論理演算工学

(赤の解答用紙に記入すること)

問 1

以下の問いに答えよ。ただし、 $\oplus$ は排他的論理和を表す。

- (1) 2つの論理関数 $f_1(a, b, c) = \bar{a}c + b\bar{c}$, $f_2(a, b, c) = \bar{a}\bar{b} + a\bar{c}$ それぞれに対して積和標準形(主加法標準形)と和積標準形(主乗法標準形)を求めよ。
- (2) 論理関数 $f_3(a, b, c) = (\bar{a}c + b\bar{c}) \oplus (\bar{a}\bar{b} + a\bar{c})$ の最小積和形(積項数最小でリテラル数最小の積和形)を求めよ。ただし、カルノー図を示し、最小積和形が複数ある場合はすべて求めよ。

問 2

2つのビット x_1, x_0 で構成されるビット列 x_1x_0 について、 x_1 が上位ビットである符号なし2進数とみなしたときの数を $[x_1x_0]$ と表記する。4つの1ビット入力 a_1, a_0, b_1, b_0 と2つの1ビット出力 z_1, z_0 をもつ組合せ論理回路を考える。この回路の出力は次の通りである。 $[a_1a_0] \geq [b_1b_0]$ であれば $z_1 = 1$, そうでなければ $z_1 = 0$ となる。 $[a_1a_0] = [b_1b_0]$ であれば $z_0 = 1$, そうでなければ $z_0 = 0$ となる。例えば、 $(a_1, a_0, b_1, b_0) = (1, 0, 1, 0)$ のとき $(z_1, z_0) = (1, 1)$ となる。以下の問いに答えよ。

- (1) 入力 a_1, a_0, b_1, b_0 と出力 z_1, z_0 の真理値表を示せ。
- (2) 入力 a_1, a_0, b_1, b_0 の最小積和形で出力 z_1, z_0 を表す論理関数をそれぞれ求めよ。ただし、カルノー図を示し、最小積和形が複数ある場合はすべて求めよ。
- (3) 入力 a_1, a_0, b_1, b_0 について、常に a_1 と b_0 が等しいという条件を満たすとする。この条件のもとで、入力 a_1, a_0, b_1, b_0 の最小積和形で出力 z_1, z_0 を表す論理関数をそれぞれ求めよ。ただし、カルノー図を示し、最小積和形が複数ある場合はすべて求めよ。

(次ページに続く)

問 3

3 ビット出力 (q_2, q_1, q_0) をもつ 5 進カウンタを設計する。クロックパルスが入力ごとに (q_2, q_1, q_0) は $(0, 0, 0) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow (0, 1, 1) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (1, 0, 0) \rightarrow (0, 0, 0) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow \dots$ の順で繰り返し変化する。ただし、 (q_2, q_1, q_0) の初期値は $(0, 0, 0)$ とする。このカウンタを 3 つの JK フリップフロップを用いた順序論理回路として設計する。以下の問いに答えよ。

- (1) 状態遷移表を作成せよ。ただし、状態割り当ては、カウンタの出力値 (q_2, q_1, q_0) をそのまま用いるものとする。
- (2) q_2, q_1, q_0 を出力する 3 つの JK フリップフロップの J 入力, K 入力をそれぞれ $(j_2, k_2), (j_1, k_1), (j_0, k_0)$ とする。 q_2, q_1, q_0 の最小積和形で $j_2, k_2, j_1, k_1, j_0, k_0$ を表す論理関数をそれぞれ求めよ。ただし、カルノー図を示し、最小積和形が複数ある場合はすべて求めよ。

(参考) JK フリップフロップの入力要求表 (励起表)

Q	Q'	J	K
0	0	0	ϕ
0	1	1	ϕ
1	0	ϕ	1
1	1	ϕ	0

Q : 遷移前の状態

Q' : 遷移後の状態

ϕ : 0, 1 のいずれでも構わない

2026年度 編入学試験問題 データ構造とアルゴリズム

(黒の解答用紙に記入すること)

問 1 二分探索木について、以下の問いに答えよ。

- (1) 空の二分探索木に、次の値

8, 4, 18, 20, 16, 13, 1, 2, 12, 17, 19

をキーとして、この順で挿入したときにできる二分探索木を図示せよ。

- (2) (1) でできた二分探索木から、値 13 をキーとして持つノードを削除してできる二分探索木を図示せよ。

- (3) (1) でできた二分探索木から、値 18 をキーとして持つノードを削除してできる二分探索木を図示せよ。

- (4) 二分探索木のうち、木の高さを自動的にできるだけ小さく維持しようとするものを平衡二分探索木と呼ぶ。平衡二分探索木を実現したデータ構造を一つ挙げ、それを説明せよ。

問 2 ハノイの塔について考える。下図に示すように、3 本の柱 α , β , γ があり、中央に穴の開いた大きさの異なる n 枚 ($n \geq 1$) の円盤が、小さい円盤が上になるように α に積まれている。この n 枚の円盤を γ に移動させることを考える。ただし、すべての円盤は α , β , γ いずれかの柱に積まれているものとし、一度に 1 枚の円盤しか動かさず、動かせるのはいずれかの柱の最も上に積まれている円盤のみである。さらに円盤を重ねるときには常に小さい円盤が大きい円盤の上になるようにしなければならない。円盤には小さい順に番号が $1 \sim n$ まで付いており、円盤 i を柱 x から柱 y に移動させることを $\langle i, x, y \rangle$ と表す。また、 $1 \sim k$ の円盤を柱 x から柱 y に移動させる最小回数の手順を $H(k, x, y)$ と表す。このとき、以下の問いに答えよ。

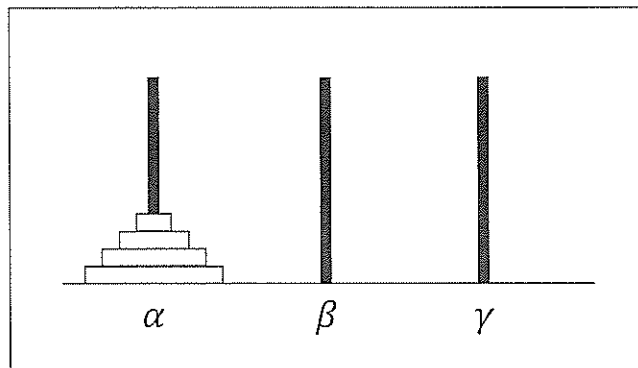
- (1) $n = 2$ のときの最小回数の手順 $H(2, \alpha, \gamma)$ は、 $\langle i, x, y \rangle$ を用いて

$\langle 1, \alpha, \beta \rangle \rightarrow \langle 2, \alpha, \gamma \rangle \rightarrow \langle 1, \beta, \gamma \rangle$

のように表せる。このとき、 $n = 3$ のときの最小回数の手順 $H(3, \alpha, \gamma)$ を、 $\langle i, x, y \rangle$ を用いて表せ。

- (2) $H(n+1, \alpha, \gamma)$ を、 $H(n, x, y)$ と $\langle i, x, y \rangle$ を用いて表せ。

- (3) $H(n, \alpha, \gamma)$ に必要な移動の回数を $N(n)$ とする。 $N(n)$ を、 n を用いて表せ。なお、求める過程も示すこと。



2026年度 大阪公立大学

<工学部 情報工学科>

基礎科目問題

(数学：線形代数、微分方程式、複素関数論)

解答時間 60分

注意事項

1. 問題冊子は、監督者が「解答始め」の指示をするまで開かないこと。
2. 解答用紙（3枚）は別に配付する。
3. 解答開始後ただちに、すべての解答用紙の所定欄に、受験番号を丁寧に記入すること。
4. 解答は、線形代数を赤、微分方程式を緑、複素関数論を黒の解答用紙の所定欄に記入すること。
5. 解答用紙の裏面は使用しないこと。下書きには、問題冊子の余白を使用すること。
6. 解答終了後、配付された解答用紙はすべて提出すること。問題冊子は持ち帰ること。
7. 本試験問題の一部あるいは全部について、いかなる方法においても複写・複製など、著作権法上で規定された権利を侵害する行為を行うことは禁じられています。

2026年度 編入学試験問題 数学

線形代数 (赤の解答用紙に記入すること)

4次正方行列 A と 4次元ベクトル $\mathbf{b}$ を次式で定める.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & -2 & -1 \\ 2 & -1 & 6 & 4 \\ 3 & -1 & 8 & 5 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- (1) A の行列式を求めよ.
- (2) $A\mathbf{x} = \mathbf{0}$ を満たす 4次元ベクトル $\mathbf{x}$ をすべて求めよ. ただし, $\mathbf{0}$ は 4次元零ベクトルである.
- (3) $A\mathbf{y} = A\mathbf{b}$ を満たし, $\mathbf{b}$ と直交する 4次元ベクトル $\mathbf{y}$ を 1つ求めよ. ただし, そのような $\mathbf{y}$ が存在しないなら, 存在しないことを示せ.

2026年度 編入学試験問題 数学

微分方程式 (緑の解答用紙に記入すること)

次の微分方程式を解け。

$$(1) \frac{dy}{dx} = \frac{x - y + 7}{x - 2y + 9}$$

$$(2) \frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} + 4y = 8\cos 2x$$

2026年度 編入学試験問題 数学

複素関数論 (黒の解答用紙に記入すること)

z を複素数とする。以下の問いに答えよ。

(1) $e^{2z-1} = -2$ となる z を全て求めよ。

(2) $|z| < 1$ において、次の関数 $f(z)$ のマクローリン級数を z の 4 次までの範囲で示せ。

$$f(z) = \frac{e^z}{z+1}$$

(3) a, b を正の実数とする。次の定積分を求めよ。

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos x}{(x+a)^2 + b^2} dx$$