

2026 年度入試（2026 年 4 月入学）

2025 年度入試（2025 年 10 月入学）

室蘭工業大学大学院 工学研究科

情報電子工学系専攻

システム情報学コース，共創情報学コース（H 系）

一般入試（1 次募集）

外国人留学生入試（1 次募集）

科目名：情報学基礎および計算機システム

[注意事項]

- 試験監督員の指示に従うこと。
- 問題番号 1 から問題番号 4 の全問解答すること。
- 記述問題については日本語で記載すること。
- 問題冊子，答案用紙，草案用紙は全て回収する。

[情報学基礎・計算機システム]

[問題番号 1] 以下の設問について、計算過程を示して答えよ。

- (1-1) 16進数 C8 を 8進数に基数変換せよ。
- (1-2) 符号なし 2進数 100.01 を 10進数に基数変換せよ。
- (1-3) 1バイト表現の 2進数 10110100 の「2の補数」を求めよ。
- (1-4) 10進数 -33 を 1バイトの「2の補数表現」で表せ。

[問題番号 2] コンピュータネットワークに関する以下の問いに答えよ。

- (2-1) コンピュータネットワークの可用性とは何か 50字程度で説明せよ。
- (2-2) ある機関に、192.168.1.72/30 のアドレスブロックが割り当てられているとする。その機関が使用できる IP アドレスを全て答えよ。ただしネットワークアドレスとブロードキャストアドレスは除くものとする。

[問題番号 3] 命令セットアーキテクチャ (ISA) に関する以下の問いに答えよ。

- (3-1) 命令セットアーキテクチャの役割と、それがソフトウェアとハードウェアの間で果たす意味について、以下の語句をすべて用いて説明しなさい。(150字程度)

【使用語句】：主記憶、演算装置、制御装置、命令

- (3-2) 直接アドレッシングと間接アドレッシングの違いを簡潔に説明し、それぞれの長所と短所を述べなさい。(150字程度)
- (3-3) 以下に示す条件の時の実効アドレスを求めなさい。
 1. アドレッシング方式は「インデックス修飾アドレッシング方式 (indexed addressing)」
 2. インデックスレジスタに格納された値 = 120
 3. インデックスレジスタのレジスタ番号 = 30
 4. 命令のオペランド (基準点) の値 = 1000

[問題番号 4] プロセッサアーキテクチャに関する以下の問いに答えよ。

- (4-1) あるプロセッサのクロック周波数が 2.5 GHz である。このとき、1 クロックサイクルの時間（クロックサイクル時間）をナノ秒（ns）単位で求めよ。解答欄には計算過程も示すこと。
- (4-2) 全ての命令が 5 ステージで完了するパイプライン方式のコンピュータがある。各ステージは 1ns で動作するものとする。200 命令を実行する場合の命令処理時間（ns）を求めよ。解答欄には計算過程も示すこと。
- (4-3) CPU への割込みとは何か。その目的と効果について、簡潔に説明しなさい。（150 字程度）

2026 年度入試 (2026 年 4 月入学)

2025 年度入試 (2025 年 10 月入学)

室蘭工業大学大学院 工学研究科

情報電子工学系専攻

システム情報学コース, 共創情報学コース (H 系)

一般入試 (1 次募集)

科目名: 情報数学, 確率統計, データ構造とアルゴリズム,

プログラミング

[注意事項]

- 試験監督員の指示に従うこと。
- 問題番号 1 から問題番号 8 までの 8 題から 4 題を選択して解答すること。
- 問題冊子, 答案用紙, 草案用紙は全て回収する。

[問題番号 1] 集合・写像・論理に関する以下の問に答えなさい。

- (1-1) あるクラス U で授業科目 a, b, c を受講している学生の集合を、それぞれ A, B, C とする。科目 a, b, c のうち少なくとも 2 つ受講している学生の集合を、和や積などの集合演算を用いて式で表しなさい。また、式 $(A \cup B) \cap \bar{C}$ が表す学生の集合を、 A, B, C の 3 つの記号を使わずに言葉で説明しなさい。ただし、 \bar{X} は集合 X の補集合を表すものとする。
- (1-2) X を要素数 n の集合、 Y を要素数 $n-1$ の集合とする。 X から Y への異なる全射の個数を答えなさい。ただし、 n は 2 以上の自然数とする。なお、解答となる個数だけではなく、解答を導く過程も解答用紙に記入すること。
- (1-3) 「2 以上の任意の実数 x に対し、 $f(x) \leq -1$ または $3 \leq f(x)$ である」という言明の否定を、存在命題として、分かりやすく言葉で言い換えなさい。ただし、 f は実数上の関数とする。

[問題番号 2] 剰余演算に関する以下の問に答えなさい。途中の計算過程も示すこと。

- (2-1) $321^{123} \bmod 31$ を計算しなさい。
- (2-2) 法 $M = 7$ の下で 1 と 2 の 3 乗根を求めなさい。存在しない場合はその理由を説明しなさい。
- (2-3) 法 $M = 10$ の下で 4 の逆数を求めなさい。存在しない場合はその理由を説明しなさい。

[問題番号 3] 以下の問に答えよ。途中の計算過程も示すこと。

(3-1) 期待値 μ , 分散 σ^2 の正規分布を持つ互いに独立な n 個の確率変数 X_1, \dots, X_n を標本とし, $\sigma > 0$ とする。標本平均 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ に関する期待値と分散を μ, σ, n を用いて示せ。

(3-2) ある工場において円盤状の部品を生産している。円盤の直径について, 期待値が 175 mm, 標準偏差が 9 mm の確率分布に従うことが知られている。製品において円盤は真円と仮定する。生産された製品から標本を無作為に抽出したとき, 円盤の直径について, 標本平均と期待値と差の絶対値が 2 mm 以下となる確率が 95% となるには, 標本として製品は何個以上必要となるか。ただし, 標準正規分布の確率変数を Z として, $|Z| \leq 1.96$ となる確率を 0.95 とする。

[問題番号 4] 実数 \mathbb{R} 上で定義される確率変数 X は, 次の確率密度関数 $f(x)$ を持つ。 e は自然対数の底である。

$$f(x) = \begin{cases} a e^x(1-x) & x \in I \\ 0 & x \notin I \end{cases}$$

ただし $I = (0, 1)$, a は正の定数である。以下の問に答えよ。途中の計算過程も示すこと。

(4-1) 定数 a および X の分布関数を求めよ。

(4-2) X のモーメント母関数 (積率母関数) および X の期待値を求めよ。

[問題番号 5] 計算量に関する以下の問に答えよ。

(5-1) データ数 n に対する計算量が、以下の 1. ~ 5. で表されている。それぞれの計算量のオーダーを示せ。

1. $f_1(n) = 2^n + n^2 + n + 1$

2. $f_2(n) = 3n + \log 2n^2$

3. $f_3(n) = (n + 1)(2n + 4 + \log 2n^n)$

4. $f_4(n) = \log 2^{2^{\log n}} + \log 2n^2$

5. $f_5(n) = 2 \log 2n + 2n^2 + n + 1$

(5-2) 上記の (5-1) で求めた f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 のオーダーに基づいて、計算量を昇順で列挙せよ。

[問題番号 6] 2分探索木に関する以下の問に答えよ。

(6-1) 下記の数列での数の順番を入れ替えて、空の 2分探索木に左から順番に挿入して生成される 2分探索木が完全 2分木となる数列の例を 1つ示せ。また、生成される 2分探索木を図示せよ。

43, 26, 18, 11, 40, 24, 7, 38

(6-2) 前問の (6-1) において生成された 2分探索木に対して、行きがけ順 (前順, preorder), 通りがけ順 (中間順, inorder), および帰りがけ順 (後順, postorder) で走査した際に出力されるそれぞれの要素列を書け。

[問題番号 7] C 言語を用いたプログラムに関する以下の間に答えなさい。なお、プログラム左側の数字は行番号を表す。

(7-1) プログラム 1-1 の出力を答えなさい。

プログラム 1-1

```
1 #include<stdio.h>
2 #define NUMBER 5
3 int main(void){
4     int a[NUMBER] = {1, 2, 3, 4, 5};
5     int *p;
6     p = a;
7     printf("%d\t", *p);
8     printf("%d\t", *p++);
9     printf("%d\t", *p++);
10    printf("%d\t", *p + *p);
11    return 0;
12 }
```

(7-2) プログラム 1-2 の出力が 1 2 3 4 5 と、配列 data が昇順にソートされた結果となるように、波線部に適切なコードを答えなさい。

プログラム 1-2

```
1 #include <stdio.h>
2 void sort(int a[], int n) {
3     int i, j, tmp;
4     for (i = 0; i < n - 1; i++)
5         for (j = 0; j < n - i - 1; j++)
6             if (a[j] > a[j + 1]) {
7                 tmp = -----;
8                 a[j] = -----;
9                 a[j + 1] = -----;
10            }
11 }
12 int main() {
13     int i;
14     int data[5] = {4, 2, 5, 1, 3};
15     sort(data, 5);
16     for (i = 0; i < 5; i++)
17         printf("%d ", data[i]);
18     return 0;
19 }
```

(7-3) 任意の正の整数 n を入力し、1 から n までの総和を求めるプログラムを C 言語で書きなさい。ただし、インクルードするヘッダファイルは stdio.h のみとする。

(注) 赤字部分は試験時に追記指示を行った部分

[問題番号 8] Python を用いたプログラムに関する以下の問いに答えなさい。なお、プログラム左側の数字は行番号を表す。

(8-1) プログラム 2-1 の出力を答えなさい。

プログラム 2-1

```
1 def function(n):
2     if n <= 1:
3         return n
4     return function(n - 1) + function(n - 2)
5
6 print([function(i) for i in range(5)])
```

(8-2) プログラム 2-2 の関数 search の波線部に適切なコードを記述せよ。search 関数は lst に値 x が存在すればそのインデックスを返し、存在しなければ -1 を返す。このプログラム 2-2 の実行結果は 2 である。

プログラム 2-2

```
1 def search(lst, x):
2     for i in range(len(lst)):
3         if lst[i] == _____:
4             return _____
5     return _____
6
7 data = [10, 20, 30, 40, 50]
8 target = 30
9 index = search(data, target)
10 print(index)
```

(8-3) 任意の正の整数 n を入力として受け取り、1 から n までの整数のうち、奇数のみの合計を計算して出力する Python プログラムを作成せよ。ただし、import 文による外部ライブラリの使用は禁止する。

R8年度 1次試験 一般入試, 私費外国人留学生入試: 情報学基礎, 計算機システム

[問題番号 1, 問題番号 2 における出題の狙い]

計算機システムにおけるアーキテクチャや CPU 処理に関する基礎事項の理解度を問う。

解答例

[問題番号 1]

- (1-1) 310
- (1-2) 4.25
- (1-3) 01001100
- (1-4) 11011111

[問題番号 2]

(2-1)

サーバの故障や通信障害などのトラブルがなく、常にネットワークサービスが利用できる状態にあることをいう。

(2-2)

プレフィックス長が30より、ホスト部は $32-30=2$ ビット。つまり、192.168.1.72~192.168.1.75の4つのIPアドレスを使用できる。ホスト部が72, 75のIPアドレスはそれぞれネットワークアドレスおよびブロードキャストなので、使用できるIPは、192.168.1.73と192.168.1.74の2つとなる。

R8 年度 1 次試験 一般入試, 私費外国人留学生入試: 情報学基礎, 計算機システム

[問題番号 3, 問題番号 4 における出題の狙い]

計算機システムにおけるアーキテクチャや CPU 処理に関する基礎事項の理解度を問う。

[問題番号 3]

(3-1) 解答例

命令セットアーキテクチャは、主記憶に格納された命令を制御装置が読み取り、演算装置に処理を指示することで、ソフトウェアがハードウェア上で動作可能にする役割を担う。

(3-2) 解答例

直接アドレッシングは命令中のアドレスがデータの場所を直接指し、単純で高速だが柔軟性に欠ける。一方、間接アドレッシングは、アドレスが格納されている場所を参照するため柔軟性が高いが、処理に手間がかかる。

(3-3) 解答例

実効アドレス = オペランドの値 + インデックスレジスタの値 = $1000 + 120 = 1120$, 答え 1120

[問題番号 4]

(4-1) 解答例

クロック周波数 = $2.5 \text{ GHz} = 2.5 \times 10^9 \text{ Hz}$

1 クロックサイクル時間 = $1/(2.5 \times 10^9) = 0.4 \times 10^{-9} \text{ 秒} = 0.4 \text{ ns}$, 答え: 0.4 ナノ秒

(4-2) 解答例

パイプライン実行時間 = ステージ数 + 命令数 - 1 = $5 + 200 - 1 = 204$ クロック

各クロック = 1 ns → 実行時間 = 204 ns, 答え 204 ナノ秒

(4-3) 解答例

CPU への割込みとは、外部や内部のイベントに応じて現在の処理を一時中断し、対応する処理を優先的に実行するしくみである。これにより、入出力制御やエラー処理などに即時に対応でき、効率的なシステム動作が可能となる。

解答例および出題意図

[問題番号 1]

離散数学・情報数学における最も基礎的な概念である集合・写像・論理について，その理解度と応用力を問う。

(1-1)

科目 a, b, c のうち少なくとも2つ受講している学生の集合： $(A \cap B) \cup (B \cap C) \cup (C \cap A)$

式 $(A \cup B) \cap \bar{C}$ が表す学生の集合：科目 a か b の少なくともどちらか1つを受講しているが，科目 c を受講していない学生の集合

(1-2) X から Y への写像が全射となるためには， Y のある1つの要素に X の要素が2つ割り当たり， Y の残りの $n-2$ 個の要素には，それぞれ X の要素が1つ割り当たる必要がある。 X の要素が2つ割り当たる Y の要素の選び方は $n-1$ 通り， Y の同じ要素に割り当たる X の2個の要素の選び方は ${}_n C_2 = \frac{n(n-1)}{2}$ 通り， X の残りの要素の割り当て方は $(n-2)!$ 通りである。よって，異なる全射の個数は $(n-1) \frac{n(n-1)}{2} (n-2)! = \frac{(n-1)n!}{2}$ 個である。

(1-3) 「ある2以上の実数 x が存在し， $-1 < f(x) < 3$ である」または「 $-1 < f(x) < 3$ である2以上の実数 x が存在する」

[問題番号 2]

剰余演算の計算問題を通じて，基本概念の理解度，および計算力と論理展開力を問う。

(2-1) $321 \bmod 31 = 11$ より， $321^{123} \bmod 31 = 11^{123} \bmod 31$ である。31は素数なので，フェルマーの小定理により， $11^{123} \bmod 31 = 11^{123 \bmod (31-1)} \bmod 31 = 11^3 \bmod 31$ である。 $11^2 \bmod 31 = 28$ より， $11^3 \bmod 31 = 28 \times 11 \bmod 31 = 308 \bmod 31 = 29$ である。

(2-2) 法 $M = 7$ の下での累乗根の範囲は $N_6 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ である。3乗根を求めるために $x^3 \bmod 7$ (ただし， $x \in N_6$) を求めると，下記のようなになる。

x	1	2	3	4	5	6
$x^3 \bmod 7$	1	1	6	1	6	6

よって，法 $M = 7$ の下で1の3乗根は1，2と4である。一方で， $x^3 \bmod 7 = 2$ となる $x \in N_6$ は存在しないので，法 $M = 7$ の下で2の3乗根は存在しない。

(2-3) 法 $M = 10$ の下で4の逆数 w (ただし， $1 \leq w \leq 9$) が存在すると仮定する。このとき，ある整数 k が存在し， $4w = 10k + 1$ と表すことができる。しかし，左辺は偶数だが右辺は奇数であるため，この等式は成り立たない。よって，法 $M = 10$ の下で4の逆数は存在しない。

[問題番号 3, 4 における出題の狙い]

確率統計における正規分布, 標本からの統計的推定, 中心極限定理, 確率変数と確率密度関数に関する理解度を問う。

解答例 (問題番号 3)

(3-1)

$$E[\bar{X}] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E[X_i] = \frac{n\mu}{n} = \mu, \quad V[\bar{X}] = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n V[X_i] = \frac{n\sigma^2}{n^2} = \frac{\sigma^2}{n}$$

(3-2)

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma} \sqrt{n} = \frac{\bar{X} - 175}{9} \sqrt{n}, \quad \frac{9|Z|}{\sqrt{n}} = |\bar{X} - 175| \leq 2, \quad |Z| \leq \frac{2}{9} \sqrt{n}$$

$$P(|Z| \leq 1.96) = 0.95, \quad \frac{9 \times 1.96}{2} \leq \sqrt{n}, \quad 77.7924 \leq n, \quad 78 \text{ 個以上}$$

解答例 (問題番号 4)

(4-1) 定数 a , 分布関数 $F(t)$

$$\int_{\mathbb{R}} f(x) dx = a \int_0^1 e^x(1-x) dx = a(e-2) = 1, \quad a = \frac{1}{e-2}$$

$$\begin{aligned} F(t) &= \int_{-\infty}^t f(x) dx = \int_0^t f(x) dx = a \int_0^t e^x(1-x) dx \\ &= a \left\{ [e^x(1-x)]_0^t + \int_0^t e^x dx \right\} = \frac{e^t(1-t) + e^t - 2}{e-2} \\ F(t) &= \begin{cases} 0 & \text{if } t < 0 \\ \frac{e^t(1-t) + e^t - 2}{e-2} & \text{if } 0 \leq t < 1 \\ 1 & \text{if } 1 \leq t \end{cases} \end{aligned}$$

(4-2) モーメント母関数 $E[e^{\theta X}]$ と期待値 $E[X]$

$$\begin{aligned} E[e^{\theta X}] &= \left(\frac{1}{e-2} \right) \int_{\mathbb{R}} e^{\theta x} f(x) dx = \left(\frac{1}{e-2} \right) \int_0^1 e^{(\theta+1)x} (1-x) dx \\ &= \left(\frac{1}{e-2} \right) \left\{ \left[\frac{e^{(\theta+1)x}}{\theta+1} (1-x) \right]_0^1 + \frac{1}{\theta+1} \int_0^1 e^{(\theta+1)x} dx \right\} \\ &= \left(\frac{1}{e-2} \right) \frac{e^{\theta+1} - \theta - 2}{(\theta+1)^2} \\ E[X] &= \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\partial E[e^{\theta X}]}{\partial \theta} \\ &= \lim_{\theta \rightarrow 0} \left(\frac{1}{e-2} \right) \frac{(e^{\theta+1} - 1)(\theta+1)^2 - 2(e^{\theta+1} - \theta - 2)(\theta+1)}{(\theta+1)^4} = \frac{3-e}{e-2} \end{aligned}$$

出題意図：アルゴリズムにおける計算量について、オーダー表記 $O()$ への変換方法及びオーダー間の大小関係に関する理解度を問う。

[問題番号 5]

(5-1) 略解

$$O(f_1(n)) = O(2^n), O(f_2(n)) = O(n), O(f_3(n)) = O(n^2 \log n)$$

$$O(f_4(n)) = O(\log n), O(f_5(n)) = O(n^2)$$

(5-2) 略解 $f_4(n), f_2(n), f_5(n), f_3(n), f_1(n)$

出題意図：基本的なデータ構造である 2 分探索木及び木構造の性質の一つである完全 2 分木に関する理解度を問う。

[問題番号 6]

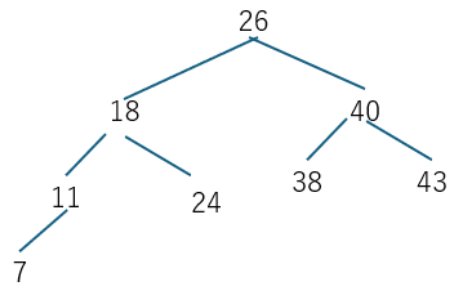
(6-1) 略解 3 通りの解の例を示す。

- 26, 40, 18, 24, 11, 7, 38, 43
- 26, 18, 11, 40, 43, 7, 38, 24
- 26, 18, 40, 11, 38, 24, 7, 43

43, 26, 18, 11, 40, 24, 7, 38
→ 7, 11, 18, 24, 26, 38, 40, 43
→ (例) 26, 40, 18, 24, 11, 7, 38, 43

(6-2) 略解

行きがけ順: 26, 18, 11, 7, 24, 40, 38, 43
通りがけ順: 7, 11, 18, 24, 26, 38, 40, 43
帰りがけ順: 7, 11, 24, 18, 38, 43, 40, 26



問題番号 7 出題意図および解答例

(7-1) 出題意図：ポインタの動作についての理解度を問う。

解答例： 1 1 2 6

(7-2) 出題意図：バブルソートにおける一時的な変数による格納に関する C 言語の理解度を問う。

解答例：

```
tmp = a[j];
a[j] = a[j+1];
a[j + 1] = tmp;
```

(7-3) 出題意図：C 言語によるプログラムの外部入力および for 文を用いたループ処理についての理解，およびプログラミングにおけるフローの理解を問う。

問 1-3 解答例

```
1 #include <stdio.h>
2 int main(void) {
3     int n, sum = 0;
4     printf("Enter n: "); scanf("%d", &n);
5     for (int i = 1; i <= n; i++) {
6         sum += i;
7     }
8     printf("Sum: %d\n", sum);
9     return 0;
10 }
```

問題番号 8 解答例および出題意図

(8-1) 出題意図：再帰関数の処理に関する理解を問う。

解答例： [0, 1, 1, 2, 3]

(8-2) 出題意図：リニアサーチにおける基本的な処理に関する理解を問う。

```
if lst[i] == x:
    return i
return -1
```

(8-3) 出題意図：for 文による処理およびプログラムの処理全体のフローについての理解を問う。

(8-3) 解答例

```
1 print("input:")
2 n = int(input())
3 total = 0
4 for i in range(1, n + 1, 2):
5     total += i
6 print(total)
```