

山梨大学工学部コンピュータ理工学科令和7年度3年次編入学試験説明資料

コンピュータ理工学科

3年次編入学生の選抜試験では、提出された成績証明書の内容ならびに本学で実施しました試験の結果を総合して判定し、合格者を決定しました。

1. 筆記試験

プログラミング、計算機アーキテクチャ、情報数学の3科目を出題し、2科目の選択解答としました。試験時間は80分です。試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

コンピュータ理工学に関する専門分野の基礎的事項、意欲、コミュニケーション力、思考力に関する口述試験を行いました。試験時間は10分です。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/4

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	プログラミング
-----	------------	---------	---------

問1 以下の設問に答えなさい。

- (a) 処理を再帰的関数で実装する場合に考えられる利点と欠点をそれぞれ簡潔に記述しなさい。
- (b) 順序があるデータを格納する構造として、「配列」、「連結リスト」、「二分探索木」がある。それらを比較し、それぞれの長所と短所、そして、利用に適したデータあるいは用途の特徴を記述しなさい。
- (c) オブジェクト指向プログラミングの特徴である「カプセル化」、「継承」、「ポリモーフィズム」についてそれぞれ簡潔に説明し、その利点について記述しなさい。
- (d) ビッグデータで重視される「4つのV」とされるものに、「Variety(多様性)」、「Velocity(速度)」、「Veracity(正確性)」、「Volume(量)」がある。それぞれがデータに価値をもたらす特徴や、データの処理で重視される理由を考えて簡潔に記述しなさい。

問2 以下のプログラム(a), (b)の出力結果をそれぞれ答えなさい。ただし、改行が出力される所には「
」を表記しなさい。

```
(a)
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;

int main() {
    vector<int> nums = { 6, 4, 7, 2, 5, 0 };

    for (int i = 0; i < nums.size (); ++i)
    {
        if (nums[i] % 2 == 0)
        {
            cout << nums[i];
        }
        cout << ",";
    }
    cout << endl;

    return 0;
}
```

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 2/4

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	プログラミング
-----	------------	---------	---------

(b)

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>
using namespace std;

string answer(vector <string> s) {
    string p = s[0];

    for (int i = 1; i < s.size (); ++i)
    {
        int j = 0;
        while (j < p.size () && j < s[i].size () && p[j] == s[i][j])
        {
            ++j;
        }
        p = p.substr (0, j);
    }

    return p;
}

int main() {
    vector <string> words =
        { "flower", "flow", "float" };

    cout << answer (words) << endl;

    return 0;
}
```

// ただし. substr (pos, n) は pos 番目から n 要素の文字列を返す.

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 3/4

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	プログラミング
-----	------------	---------	---------

問3 以下は、2つの引数の値を交換する関数のC++での二種類の実装例である。

(a) ①, ②と③, ④を埋めてプログラムを完成させなさい。ただし、②と④で標準ライブラリの swap を使わないこと。

```
#include <iostream>
using namespace std;

template<typename T>
void swapP( ① ) {
    ②
}

template<typename T>
void swapR( ③ ) {
    ④
}

int main() {
    int x, y; double p, q;
    cout << "Two int: ";
    cin >> x >> y;
    cout << "Two double: ";
    cin >> p >> q;

    swapP<int>(&x, &y);
    cout << x << "," << y << endl;
    swapR<int>(x, y);
    cout << x << "," << y << endl;
    swapP<double>(&p, &q);
    cout << p << "," << q << endl;
    swapR<double>(p, q);
    cout << p << "," << q << endl;

    return 0;
}
```

以下は実行時の入出力例:
(↵は入出力での改行を示す)

Two int: 1234 56789↵
Two double: 0.1234 56.789↵
56789,1234↵
1234,56789↵
56.789,0.1234↵
0.1234,56.789↵

(b) swapP() と swapR() で使われる引数記述と呼び出し方の違いを説明しなさい。また、それぞれの名称を答えなさい。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 4/4

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	プログラミング
-----	------------	---------	---------

問4 以下のプログラム(ア)(イ)は、それぞれ整数配列を用いたスタックとキューの簡易な実装の例である。

(ア) push(value) はスタックに要素 value を追加し, pop() はスタックから要素を削除して返す。

(イ) enqueue(value) はキューに要素 value を追加し, dequeue() はキューから要素を削除して返す。
ただし、キューに要素を追加できる回数には制限がある。

(a) ①, ②, ③, ④と⑥, ⑦, ⑧, ⑨に当てはまる記述を書きなさい。

(b) 二つのプログラムの出力をそれぞれ書きなさい。ただし、改行が出力される所には `\n` を表記しなさい。

(c) ⑤, ⑩の `return -1;` はそれぞれどのような状況か。単語「スタック」、「キュー」を使って簡潔に記述しなさい。
また、この仕様により生じる不都合を記述しなさい。

(ア) stack[MAX_SIZE] がスタックの配列	(イ) queue[MAX_SIZE] がキューの配列
<pre>#include <iostream> using namespace std; const int MAX_SIZE = 100; int stack[MAX_SIZE]; int top = -1; void push(int value) { if (① < MAX_SIZE - 1) { stack[②] = value; } } int pop() { if (③) { return ④ ; } return -1; // ⑤ } int main() { push(10); push(20); push(30); cout << pop() << ", "; cout << pop() << ", "; cout << pop() << endl; return 0; }</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; const int MAX_SIZE = 100; int queue[MAX_SIZE]; int front = 0, rear = -1; void enqueue(int value) { if (⑥ < MAX_SIZE - 1) { queue[⑦] = value; } } int dequeue() { if (⑧) { return ⑨ ; } return -1; // ⑩ } int main() { enqueue(10); enqueue(20); enqueue(30); cout << dequeue() << ", "; cout << dequeue() << ", "; cout << dequeue() << endl; return 0; }</pre>

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1 / 2

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	計算機アーキテクチャ
-----	------------	---------	------------

問1 論理ゲートに関する以下の設問に答えなさい。

二人のプレーヤーAとBで行うジャンケンの勝敗を判定する回路(入出力の関係は下記ブロック図参照)を、以下の手順で設計します。まずジャンケンにはグー、チョキ、パーの3つの手があるため、2つの論理変数を使って表1のように状態を決めます。また、勝敗についてはA勝ち(B負け)、B勝ち(A負け)、あいこ(勝敗つかず)の3つがあるため、2つの論理変数を使って表2のように状態を決めます。ここで論理変数では、真を“1”、偽を“0”で表すこととします。

ジャンケン判定回路のブロック図

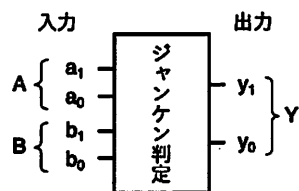


表1: 2つの論理変数の値によるジャンケンの手の定義

手	x_1	x_0
グー	0	0
チョキ	0	1
パー	1	0

表2: 2つの論理変数の値によるジャンケンの勝敗の定義

勝敗	y_1	y_0
Aの勝ち	1	0
Bの勝ち	0	1
あいこ	1	1

真理値表

入力				出力	
a_1	a_0	b_1	b_0	y_1	y_0
0	0	0	0		
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	0	1	1		
0	1	0	0		
0	1	0	1		
0	1	1	0		
0	1	1	1		
1	0	0	0		
1	0	0	1		
1	0	1	0		
1	0	1	1		
1	1	0	0		
1	1	0	1		
1	1	1	0		
1	1	1	1		

- (a) 入力変数 a_1, a_0, b_1, b_0 と出力変数 y_1, y_0 に関する真理値表を作成しなさい。解答の際は、解答用紙に記載の真理値表の y_1 と y_0 の列に適切な値を記入すること。なお、出力が定まらない入力の組合せに対する出力(冗長, don't care)は「*」で表すこと。
- (b) 上記の(a)の真理値表をもとに、出力変数 y_1 と y_0 に対する主加法標準形(積和標準形, 選言標準形, 論理和標準形, などとも呼ばれる)の論理式を求めなさい。ただし、論理積を“ $\cdot$ ”で、また論理和を“ $+$ ”で、否定を論理変数の上の“ $\bar{}$ ”で表すこととします。例えば、変数 a の否定は $\bar{a}$ で、また a と b の論理積は $a \cdot b$ で、 $a \cdot b$ と c の論理和は $a \cdot b + c$ で、それぞれ表記します。
- (c) 出力変数 y_1 と y_0 に対応する簡単化した論理式を、表3と表4をもとにカルノー図を作成して求めなさい。解答の際は、解答用紙に記載の表を用いること。

表3: 出力変数 y_1 用のカルノー図

b_1b_0 a_1a_0	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

表4: 出力変数 y_0 用のカルノー図

b_1b_0 a_1a_0	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

- 3入力1出力のAND素子
- 2入力1出力のAND素子
- 4入力1出力のOR素子
- 1入力1出力のNOT素子

- (d) 上記の(c)で求めた論理式を計算する論理回路を描きなさい。なお論理素子は、上図で示すように3入力1出力のAND素子、2入力1出力のAND素子、4入力1出力のOR素子、1入力1出力のNOT素子の4種類だけを使用し、図表記もこの説明文内のものを用いること。使用される素子数は問わない。また入力端子は余らせて全て接続すること。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 2 / 2

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	計算機アーキテクチャ
-----	------------	---------	------------

問2 CPU における命令セットに関する以下の設問に答えなさい。

命令セットの設計思想はCISC (Complex Instruction Set Computer) とRISC (Reduced Instruction Set Computer) に大別できます。

- (a) CISC と RISC について, その設計思想の特徴を, それぞれ 100 字程度で説明しなさい。
- (b) 下記の候補群から選んだ用語を適切な場所に埋めることで, CISC と RISC の具体的な特性を比較する表を完成させなさい。解答の際は, 下記の比較表を解答用紙に転記したうえで, CISC と RISC の列に適切な用語を記入すること。

【候補群】

少ない, 多い,
固定, 可変,
マイクロプログラム制御, 布線論理制御,
容易, 困難,
短い, 長い

CISCとRISCの具体的な特性の比較表

項目	CISC	RISC
命令数		
命令長		
制御方式		
パイプライン処理など 高速化手法の導入		
ハードウェア開発期間		

問3 キャッシュ(キャッシュメモリ)に関する以下の設問に答えなさい。解答にあたっては, 計算過程がわかるように式も示すこと。

- (a) アクセス時間が 10 ns のキャッシュと, アクセス時間が 100 ns の主記憶からなるコンピュータシステムがある。キャッシュのヒット率が 95% であるとき, このシステムに期待できる実効アクセス時間を計算しなさい。
- (b) アクセス時間が 1 ns の一次キャッシュと, アクセス時間が 10 ns の二次キャッシュ, アクセス時間が 100 ns の主記憶から構成される, 二階層のキャッシュをもったコンピュータシステムがある。一次キャッシュのヒット率が 95% であり, かつ, 二次キャッシュのヒット率が 90% であるとき, このシステムに期待できる実効アクセス時間を計算しなさい。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1 / 2

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	情報数学
-----	------------	---------	------

問 1 二項関係 R が以下の反射律, 対称律, 推移律をすべて満たすとき, 同値関係と呼ばれる.

- 反射律: すべての要素 x に対して xRx が成り立つ.
- 対称律: 任意の要素 x, y に対して, xRy ならば yRx が成り立つ.
- 推移律: 任意の要素 x, y, z に対して, xRy かつ yRz ならば xRz が成り立つ.

さらに, ある要素 x との間に同値関係 R が成り立つ要素全体の集合 $\{y \mid xRy\}$ を $[x]$ で示す.

以下の設問に答えなさい.

- 同値関係 R を考える. xRy ならば, $[x] = [y]$ であることを証明しなさい.
- 同値関係 R を考える. xRy でなければ, $[x] \cap [y] = \emptyset$ (空集合) であることを証明しなさい.
- 二つの整数 x, y に対して, $x - y$ が 5 の倍数であるとき, $x =_5 y$ と定義する. 関係 $=_5$ が同値関係であることを証明しなさい. ここで $x - y$ が m の倍数とは, $(x - y) \bmod m = 0$ のことである. また, $x \bmod m = (x + m) \bmod m$ である.
- 有向グラフ $G = (V, E)$ を考える. ただし, V は頂点集合, E は辺集合を示す. 各頂点 v はループ $(v, v) \in E$ を持つ. G の二つの頂点 $u, v \in V$ に対して, u から v までの経路が存在することを, 関係を用いて uRv で表す. このとき, R に対して, 反射律, 対称律, 推移律が成り立つかどうかをそれぞれ説明しなさい.

問 2 以下の行列 A に関する設問に答えなさい.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -3 \\ -9 & -2 & 3 \\ 18 & 0 & -8 \end{pmatrix}$$

- A の固有値は 1 と -2 となる. これらの固有値を求める計算過程を式を用いて説明しなさい.
- A の固有ベクトルを求めなさい. 計算過程がわかるように式も示すこと.
- 下記の連立方程式を行列 A を使って解きなさい.

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad & 7x_1 - 3x_3 = 2 \\ \text{(II)} \quad & -9x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2 \\ \text{(III)} \quad & 18x_1 - 8x_3 = 4 \end{aligned}$$

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 2 / 2

学 科	コンピュータ理工学科	試 験 科 目	情報数学
-----	------------	---------	------

問 3 二分木を考える。二分木の頂点 v の高さを $\max(v_L, v_R) + 1$ で定義する。ただし、 v_L は左に繋がる部分木の高さを、 v_R は右に繋がる部分木の高さをそれぞれ示す。また、二分木の高さを根頂点の高さと定義する。ただし、空の二分木（頂点が一つもない二分木）の高さは0とする。

さらに、すべての頂点 v が $|v_L - v_R| \leq 1$ の条件を満たすとき、この二分木を近似的平衡二分木と呼ぶ。

以下の設問に答えなさい。

- (a) $h = 2, 3, 4$ のそれぞれに対して、高さが h の近似的平衡二分木に含まれる頂点数の最小値を答えなさい。
- (b) 高さが h である近似的平衡二分木に含まれる頂点数の最小値を a_h とする。このとき、 $a_1 = 1$ である。 a_h が満たす漸化式を答えなさい。
- (c) 16 個の頂点からなる近似的平衡二分木の高さの最大値を答えなさい。また、その理由を説明しなさい。