

【 前期募集 】

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1

コース等	コンピュータ理工学 コース	試 験 分 野	専 門 科 目
------	------------------	---------	---------

試験時間は 1 時間 30 分です。試験監督から指示があるまで、この表紙をめくってはけません。
次ページ以降に問題が、右上に番号付けされた用紙に分けて出題されています。配点は 140 点です。
解答にあたっては、解答用紙の表紙の指示に従いなさい。

解答開始の合図の後、各分野の問題について下表中に示す No. の用紙が綴じ込まれていることを確認しなさい。
用紙に乱丁・落丁がある場合には、手を挙げて試験監督に知らせなさい。

	分野名	問題用紙の ページ番号
必須	アルゴリズムとデータ構造、並びにプログラミング	No. 2~11

解答は、原則、1 問につき 1 枚を使用する。もしも解答用紙のスペースが不足の場合には、手を挙げて試験監督に知らせること。

すべての解答用紙について、受験番号欄に受験番号を記入の上で試験終了後に提出しなさい。本用紙を含むすべての問題用紙についても、回収します。

令和 7 年 度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 2

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

問 1 No 3 ページの C++言語で書かれたソースコード<time.cpp>は, 下記の<実行結果 1> から<実行結果 3>のとおり, 今の時刻 (変数 h , m) とその後の経過分数 (変数 dt) を入力すると, 今の時刻から経過分数後の時刻を標準出力へ出力するコードの一部である. 下記の実行結果のとおりとなるよう, 関数 `void time_passage( )` における空欄 A と空欄 B に当てはまる適切なコードを記述しなさい. ただし, この関数の引数リスト以外の変数を宣言してはならないこととする. なお, 標準入力からの h , m , および dt への入力においては, 以下の範囲の整数値が入力されることを前提としてかまわない.

$$\begin{aligned} 0 \leq h &\leq 23 \\ 0 \leq m &\leq 59 \\ 0 \leq dt &\leq 4800 \end{aligned}$$

※実行結果中の下線部は, 標準入力からの入力を示す.

<実行結果 1>

```
What time is it now? [h m]12 35
How many minute(s)? [dt]52
The time 52 minite(s) after 12:35 is 13:27.
```

<実行結果 2>

```
What time is it now? [h m]0 3
How many minute(s)? [dt]1200
The time 1200 minite(s) after 0:03 is 20:03.
```

<実行結果 3>

```
What time is it now? [h m]23 55
How many minute(s)? [dt]10
The time 10 minite(s) after 23:55 is 0:05.
```

令和 7 年 度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 3

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

<time.cpp>

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

void time_passage(  )
{
    

B


}

int main()
{
    int h, m, dt;
    cout << "What time is it now? [h m]";
    cin >> h >> m;
    cout << "How many minute(s)? [dt]";
    cin >> dt;

    cout << "The time " << dt << " minite(s) after "
         << h << ":" << setw(2) << setfill('0')
         << m << " is ";

    time_passage(h, m, dt);

    cout << h << ":" << setw(2) << setfill('0')
         << m << " .%n";

    return 0;
}
```

【 前 期 募 集 】

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 4

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

問 2 No 5 から No 7 ページまでの C++言語で書かれたソースコード<discount.cpp>は, 3 種類
の文房具 (Pencil (定価 10 円), Pen (定価 100 円), Eraser (定価 200 円)) の注文に
おいて, 割引率を指定し, それぞれの注文個数に応じて最終的な販売価格の合計 (円 (yen))
を標準出力へ出力するコードである. このソースコードについて, 以下の設問に答えなさい.

- (1) No 5 ページの//C の行の `virtual double discount_rate( )` のような仮想関数を使用する理由について, このソースコードを例に 150 字程度で説明しなさい.
- (2) コンパイル後, 実行しているときの標準出力への出力をすべて示しなさい.
- (3) No 5 ページの//D の行の「`struct article`」を「`class article`」に改変してコンパイルをおこなうと, 文法エラーとなり, コンパイルを完了できない. この理由を 100 字程度で説明しなさい.

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 5

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

<discount.cpp>

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>

struct discount_type
{
    virtual double discount_rate
        (double const price, int const number = 0) const = 0; //C
    virtual ~discount_type() { }
};

struct fixed_discount : public discount_type
{
    fixed_discount(double const discount) : discount(discount) {}
    double discount_rate(double const, int const) const {
        return discount;
    }
private:
    double discount;
};

struct quantity_discount : public discount_type
{
    quantity_discount(double const number, double const discount) :
        discount(discount), min_number(number) {}
    double discount_rate(double const, int const number) const {
        return number >= min_number ? discount : 0;
    }
private:
    double discount;
    double min_number;
};

struct article //D
{
    std::string name;
    double price;
    discount_type* discount;
};
```

//次ページへつづく

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 6

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

//前ページからのつづき

```
struct order_line
{
    article      item;
    int          number;
};

struct order_lines
{
    int          id;
    std::vector<order_line> lines;
    discount_type* discount;
};

class Calculator
{
public:
    int calculate_price(order_lines const& order)
    {
        double total_price = 0;

        for (auto line : order.lines)
        {
            double line_price = line.item.price * line.number;

            if (line.item.discount != nullptr)
                line_price *= (1.0 - line.item.discount->
                    discount_rate(line.item.price, line.number));

            total_price += line_price;
        }

        if (order.discount != nullptr)
            total_price *= (1.0 - order.discount->
                discount_rate(total_price));

        return (int)total_price;
    }
};
```

//次ページへつづく

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 7

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

//前ページからのつづき

```
void calculate_and_print(order_lines ols)
{
    Calculator calc;

    std::cout << "ID " << ols.id << std::endl;
    for (auto o : ols.lines) {
        std::cout << o.item.name << ' ' << o.number << ", ";
    }
    std::cout << "¥n-----¥n" << calc.calculate_price(ols) << " yen¥n¥n";
}

int main()
{
    fixed_discount d1(0.1);
    quantity_discount d2(10, 0.2);
    fixed_discount d3(0.5);

    article list[] = { {"Pencil", 10, nullptr },
                       {"Pen", 100, &d1 }, {"Eraser", 200, &d2} };

    order_lines o1{ 101, {{list[0], 1}, {list[1], 0},
                          {list[2], 0}}, nullptr };
    calculate_and_print(o1);

    order_lines o2{ 102, {{list[0], 1}, {list[1], 1},
                          {list[2], 1}}, nullptr };
    calculate_and_print(o2);

    order_lines o3{ 103, {{list[0], 10}, {list[1], 10},
                          {list[2], 10}}, nullptr };
    calculate_and_print(o3);

    order_lines o4{ 104, {{list[0], 10}, {list[1], 10},
                          {list[2], 10}}, &d3 };
    calculate_and_print(o4);

    return 0;
}
```

令和 7 年 度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 8

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

問 3 迷路をグラフで解くための以下の設問に答えなさい。

下図は 4×4 の格子状の空間が壁で区切られた迷路 M_1 を上から見たときの様子を示している。迷路 M_1 に対して、スタート地点 S からゴール地点 G まで到達する経路を調べたい。

迷路の各地点には下図に示される頂点 ID が振られているものとする。黒の実線は壁であり、たとえば頂点 S から頂点 1 には直接進むことはできないものとする。また、迷路は前後左右にのみ進めるものとし、斜め方向には進めないものとする。

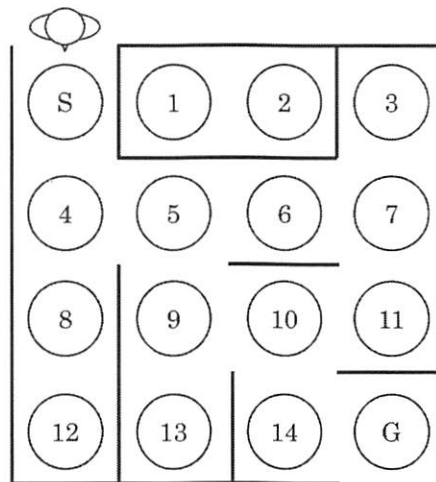


図 迷路 M_1

- (1) S から右手を壁についたまま進むことで G まで辿り着く方法は右手法と呼ばれる。右手法で進むときに通る頂点 ID を順に書き挙げなさい。
- (2) S から G まで辿り着ける経路を深さ優先探索で調べるとき、初めて通ることになる頂点 ID を順に書き挙げなさい。ただし、経路に分岐があるときには、右手側にあるものから順に調べるものとする。また、2 回目以降に通るときにの頂点 ID は挙げないものとする。
- (3) S から G まで辿り着ける経路を幅優先探索で調べるとき、初めて通ることになる頂点 ID を順に書き挙げなさい。ただし、経路に分岐があるときには、右手側にあるものから順に調べるものとする。また、2 回目以降に通るときにの頂点 ID は挙げないものとする。
- (4) 右手法では S から G に到達できず、深さ優先探索では S から G に到達できる迷路のうち、迷路 M_1 と同じ頂点数を持つ迷路の例を 1 つ示しなさい。

令和 7 年 度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 9

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 科 目	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

隣接行列 $A=\{a_{ij}\}$ は, 頂点 i から頂点 j に, 1 回の移動で到達できるときに $a_{ij}=1$, そうでないときに $a_{ij}=0$ を要素に持つ. ただし, $a_{ii}=0$ である.

- (5) 迷路 M_1 から内側にある壁をすべて取り払ったものを迷路 M_2 とするとき, M_2 に対する隣接行列 A_2 には 1 である要素はいくつあるかを, 思考の過程も示して答えなさい.
- (6) 迷路 M_1 に対する隣接行列 A_1 で 1 である要素はいくつあるかを, 思考の過程も示して答えなさい.

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 10

コース等	コンピュータ理工学 コース	試験分野	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
------	------------------	------	-----------------------------

問4 以下の部分和问题を動的計画法で解くことを考える.

入力: $n+1$ 個の $a_1, a_2, \dots, a_n, b$ 但し, 各 a_i と b は非負整数とする.

出力: 制約条件 $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$ を満たす 0-1 ベクトル $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ が存在する場合は YES, 存在しなければ NO を出力する. 存在する場合はその 0-1 ベクトルも出力すること.

次のような表を用いて計算を行う. 以下の $y_k(p)$ は, 制約条件 $a_1x_1 + \dots + a_kx_k = p$ を満たす 0-1 ベクトル $(x_1, x_2, \dots, x_k)$ が存在する場合に $y_k(p) = 1$, そうでない場合には $y_k(p) = 0$ となる変数である. また $t_k(p)$ は, その解を得るために非負整数 a_k が必要か否かを示す真偽値変数である.

	$k=1$		$k=2$		$k=3$		$k=4$		$k=5$	
p	$y_1(p)$	$t_1(p)$	$y_2(p)$	$t_2(p)$	$y_3(p)$	$t_3(p)$	$y_4(p)$	$t_4(p)$	$y_5(p)$	$t_5(p)$
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

(1) このとき $y_k(p)$ は以下の漸化式を用いて計算できる. 式中の空欄 A, B, C を答えなさい.

$$y_1(p) = \begin{cases} 1 & \text{if } \boxed{\text{A}} \text{ あるいは } p = a_1 \text{ の場合} \\ 0 & \text{その他の場合} \end{cases}$$

$$y_k(p) = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{k-1}(p) = 1 \text{ あるいは } \boxed{\text{B}} \text{ の場合} \\ \boxed{\text{C}} & \text{その他の場合} \end{cases}$$

(2) 入力 $a_1 = 3, a_2 = 6, a_3 = 1, a_4 = 4, a_5 = 2, b = 7$ に対する部分和问题を解きなさい. 計算過程を明示するために, 解答用紙に示した表も埋めなさい. また表から解となる全ての 0-1 ベクトルを求める方法を説明しなさい.

令和 7 年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 11

コ ー ス 等	コンピュータ理工学 コース	試 験 分 野	アルゴリズムとデータ構造, 並びにプログラミング
---------	------------------	---------	-----------------------------

- (3) 部分和問題の入力整数の数を $n = 2 \times 10^4$, $b = 3 \times 10^6$ とするとき, 動的計画法で解くのに必要となるメモリ容量を考察し, その概数 (GiB) を答えなさい. ただし, 考察する上での数量的な仮定を明記して説明すること.
- (4) 上とは逆に, メインメモリを 3GiB 利用できる場合に, 動的計画法ではどの程度の規模の部分和问题が解けるかを答えなさい. 同時に, CPUのクロック周波数を3GHzとした場合に必要となる計算時間を考察し, その概数 (秒数) を答えなさい. ただし, 考察する上での数量的な仮定を明記して説明すること.
- (5) 部分和问题に対する動的計画法の時間計算量(オーダー)を, 入力整数の個数 n と制約値 b をパラメータとして求めなさい.
- (6) 部分和问题はNP完全問題であることがよく知られている. 上の動的計画法は, このNP完全問題を多項式時間で解いたと言えるか否かについて論述しなさい.