

知能・機能創成工学：計算機科学

必要とされる知識，能力

指定の出題範囲に関する知識，およびそれらにもとづくアルゴリズム理解力，論理的思考能力を問う．具体的には，アルゴリズム，プログラミング，テキスト操作，数値計算，ソフトウェア工学，マシンアーキテクチャ，プログラミング言語の翻訳，プログラム実行時間，などに関する問題が出題される．

In this exam, we test your knowledge that can be obtained from the chapters of the textbook specified below. The focus of the exam is to determine whether you have a good understanding of algorithm design and how logically you can think. The topics included in the specified chapters are: 1) algorithm design, 2) programming, 3) text manipulation, 4) numerical computation, 5) software engineering, 6) machine architecture, 7) translation of programming languages, and 8) program execution time.

教科書，参考書など

1. Alan W. Biermann. Great Ideas in Computer Science - 2nd Edition: A Gentle Introduction, MIT Press, 1997. の Chapter 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
2. (上記の訳本) アラン・W. ビアマン (著), 和田 英一 (翻訳). やさしいコンピュータ科学, アスキー出版局, 1993. の第 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 章
上記の範囲から出題する.

模擬問題（一般試験問題）

以下は、1 から n (n は任意の自然数) までの乗算表を画面に表示するプログラムの一例である。

```
program MultiplicationTable;
var
  i, j, n: integer;
begin
  readln(n);
  i := 1;
  while i <= n do
    j := 1;
    while j <= n do
      i×j の値を i 行 j 列に表示
      j := j + 1;
    end;
    i := i + 1;
  end;
end.
```

終了までの時間が上記プログラムのほぼ半分になるプログラムを示せ。ただし、 n は非常に大きく、表示に要する時間は 0 とする。

1. An example of a program which displays an n by n multiplication table (n is an arbitrary natural number) is shown below.

```
program MultiplicationTable;
var
  i, j, n: integer;
begin
  readln(n);
  i := 1;
  while i <= n do
    j := 1;
    while j <= n do
      Display the value of  $i \times j$  at the location of line  $i$  and column  $j$ 
      j := j + 1;
    end;
    i := i + 1;
  end;
end.
```

Write a program which can complete the same task in half the time that the above program takes to finish. Suppose that n is a very large number and the time necessary to display a value is zero.

模擬問題（論述形式問題）

大規模プログラムの作成において、たとえプログラマの人数を二倍に増やしてもプログラムの完成に要する時間は半分にはならない。その理由について300文字程度で論理的に述べよ。

2. In the development of a large-scale program, the overall development time cannot be reduced by half even if the number of programmer is doubled. Describe the logical reasons for this in approximately 100 words.