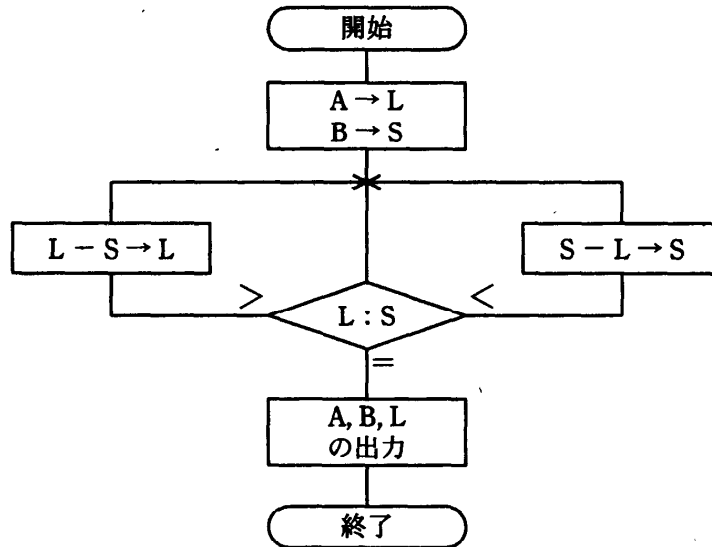


gzn010204 「アルゴリズム 2」 演習問題

問 1

次の流れ図は、2数A, Bの最大公約数を求めるユークリッドの互除法を、引き算の繰返しによって計算するものである。Aが876、Bが204のとき、何回の比較で処理は終了するか。



ア 4

イ 9

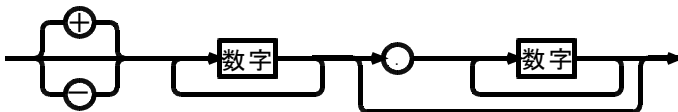
ウ 10

エ 11

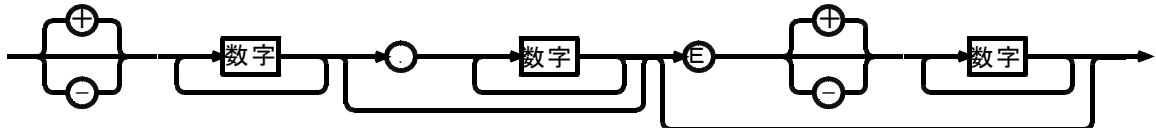
問 2

第1図のような記述法による構文図を考える。-1、21.5、+5.23などの表現は、この構文図の規定に合致する。この記述法に従うとき、第2図の規定に合致する数値表現はどれか。

第1図



第2図



ア -52.3E05

イ .58E2

ウ +.90E11

エ 3.45E

問7

正規表現 $[A-Z] + [0-9]^*$ が表現する文字列の集合の要素となるものはどれか。

ここで、正規表現は次の規則に従う。

$[A-Z]$ は、英字 1 文字を表す。

$[0-9]$ は、数字 1 文字を表す。

* は、直前の正規表現の 0 回以上の繰返しを表す。

+ は、直前の正規表現の 1 回以上の繰返しを表す。

ア 456789

イ ABC99*

ウ ABC+99

エ ABCDEF

問8

次のように定義されている再帰関数がある。 $x = 50$ のときの値はいくらか。

$F(x) := \text{if } x > 50 \text{ then } x - 5 \text{ else } F(F(x + 6))$

ア 45

イ 46

ウ 51

エ 62

問9

次の規則から生成することができる式はどれか。

[規則]

$\langle \text{式} \rangle ::= \langle \text{変数} \rangle | (\langle \text{式} \rangle + \langle \text{式} \rangle) | \langle \text{式} \rangle * \langle \text{式} \rangle$

$\langle \text{変数} \rangle ::= A | B | C | D$

ア $A + (B + C) * D$

イ $(A + B) + (C + D)$

ウ $(A + B) * (C + D)$

エ $(A * B) + (C * D)$

問10

次の方法によって、データに検査数字（チェックディジット）を付加する。データにエラーが含まれていない場合、 $N_2 = 7$ 、 $N_3 = 6$ 、 $N_4 = 2$ 、 $C = 4$ のとき、 N_1 の値は幾らか。

元のデータ : $N_1 N_2 N_3 N_4$

検査数字 : $C = \text{mod}((N_1 \times 1 + N_2 \times 2 + N_3 \times 3 + N_4 \times 4), 10)$

ここで、 $\text{mod}(x, 10)$ の値は、 x を 10 で割った余り

検査数字を付加したデータ : $N_1 N_2 N_3 N_4 C$

ア 0

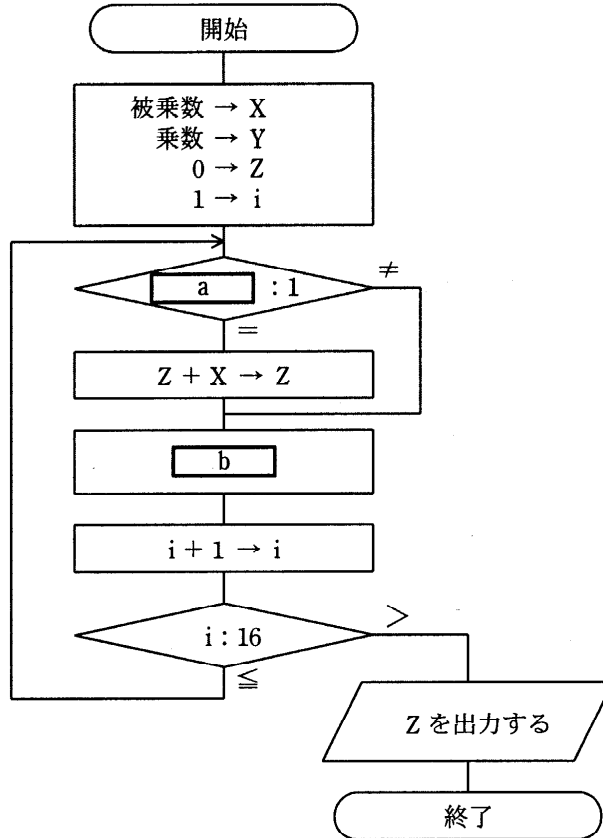
イ 2

ウ 4

エ 6

問14

次の流れ図は、シフト演算と加算の繰返しによって2進数の乗算を行う手順を表したものである。この流れ図中の a, b の処理の組合せとして、正しいものはどれか。ここで、乗数と被乗数は符号なしの16ビットで表される。X, Y, Z は32ビットのレジスタであり、けた送りには論理シフトを用いる。



	a	b
ア	Yの最下位ビット	Xを1ビット左シフト, Yを1ビット右シフト
イ	Yの最下位ビット	Xを1ビット右シフト, Yを1ビット左シフト
ウ	Yの最上位ビット	Xを1ビット左シフト, Yを1ビット右シフト
エ	Yの最上位ビット	Xを1ビット右シフト, Yを1ビット左シフト

問15

次の関数 $f(n, k)$ がある。 $f(4, 2)$ の値は幾らか。

$$f(n, k) = \begin{cases} 1 & (k=0) \\ f(n-1, k-1) + f(n-1, k) & (0 < k < n) \\ 1 & (k=n) \end{cases}$$

ア 3

イ 4

ウ 5

エ 6

問16

整数 A を整数 B で割って余りを得るための関数 $\text{mod}(A, B)$ が次のように定義されているとき、関数呼出によって得られる値として正しいものはどれか。

[定義]

$\text{mod}(A, B)$ は、除数 B と同じ符号をとり、その絶対値は B の絶対値より小さい、適切な整数 N を選ぶことによって、

$$A = B \times N + \text{mod}(A, B)$$

を満足する。

ア $\text{mod}(11, 5) = 2$

イ $\text{mod}(11, -5) = -1$

ウ $\text{mod}(12, -5) = -3$

エ $\text{mod}(-12, 5) = 2$

問17

p を 2 以上の整数とする。任意の整数 n に対して、

$$n = k p + m \quad (0 \leq m < p)$$

を満たす整数 k と m が一意に存在する。この m を n の p による剰余といい、 $n \bmod p$ で表す。 $(-10000) \bmod 32768$ に等しくなるものはどれか。

ア $-(10000 \bmod 32768)$

イ $(-22768) \bmod 32768$

ウ $10000 \bmod 32768$

エ $22768 \bmod 32768$

問18

整数 x, y ($x > y \geq 0$) に対して、次のように定義された関数 $F(x, y)$ がある。 $F(231, 15)$ の値は幾らか。ここで、 $x \bmod y$ は x を y で割った余りである。

$$F(x, y) = \begin{cases} x & (y = 0 \text{ のとき}) \\ F(y, x \bmod y) & (y > 0 \text{ のとき}) \end{cases}$$

ア 2

イ 3

ウ 5

エ 7

問19

方程式 $f(x) = 0$ の解の近似値を求めるアルゴリズムとして知られているニュートン法に関する記述として、適切なものはどれか。

ア 関数 $f(x)$ が微分不可能であっても、解の近似値を求めることができる。

イ 幾何学的には、 $y = f(x)$ の接線を利用して解の近似値を求めるものである。

ウ 異なる初期値を二つ与える必要がある。

エ どのような初期値を与えても、必ず解の近似値が得られる。

問20

正三角形の内部の点から、各辺に下ろした垂線の長さの和は一定である(図1参照)。三角グラフは、この性質を利用して、三つの辺に対応させた要素の割合を各辺への垂線の長さとして表したグラフである。図2の三角グラフは、3種類のソフトについて、A～Dの4人の使用率を图示したものである。正しい解釈はどれか。

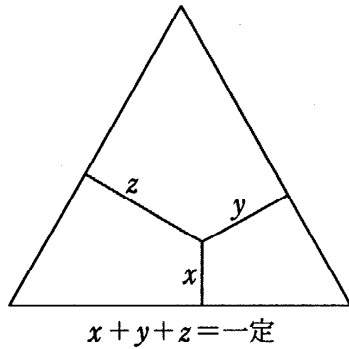


図1 正三角形の性質

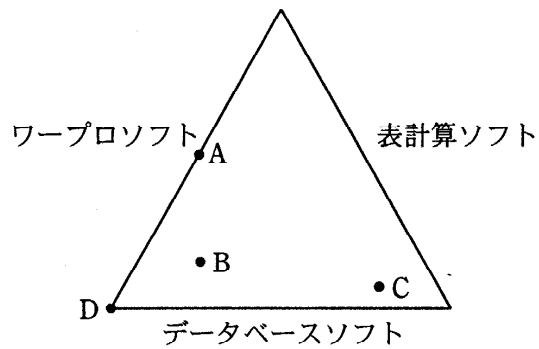


図2 三角グラフ

- ア Aさんは、ワープロソフトだけを使用している。
- イ Bさんは、ほかのソフトに比べて表計算ソフトの使用率が高い。
- ウ Cさんは、データベースソフト、表計算ソフト、ワープロソフトの順に使用率が高い。
- エ Dさんは、表計算ソフトを使用していない。

問21

アルファベット3文字で構成されるキーがある。次の式によってハッシュ値hを決めるとき、キー“SEP”と衝突するのはどれか。ここで、 $a \text{ mod } b$ は、aをbで割った余りを表す。

$$h = (\text{キーの各アルファベットの順位の総和}) \text{ mod } 27$$

アルファベット	順位	アルファベット	順位	アルファベット	順位
A	1	J	10	S	19
B	2	K	11	T	20
C	3	L	12	U	21
D	4	M	13	V	22
E	5	N	14	W	23
F	6	O	15	X	24
G	7	P	16	Y	25
H	8	Q	17	Z	26
I	9	R	18		

- ア APR
- イ FEB
- ウ JAN
- エ NOV

問22

与えられた正の整数 $x_0, x_1 (x_0 > x_1)$ の最大公約数を、次の手順で求める。 $x_0 = 175, x_1 = 77$ の場合、手順(2)は何回実行するか。ここで、“ $A \rightarrow B$ ” は、 A を B に代入することを表す。

〔手順〕

- (1) $2 \rightarrow i$
- (2) x_{i-2} を x_{i-1} で割った剰余 $\rightarrow x_i$
- (3) $x_i = 0$ ならば x_{i-1} を最大公約数として終了する。
- (4) $i + 1 \rightarrow i$ として(2)に戻る。

ア 3

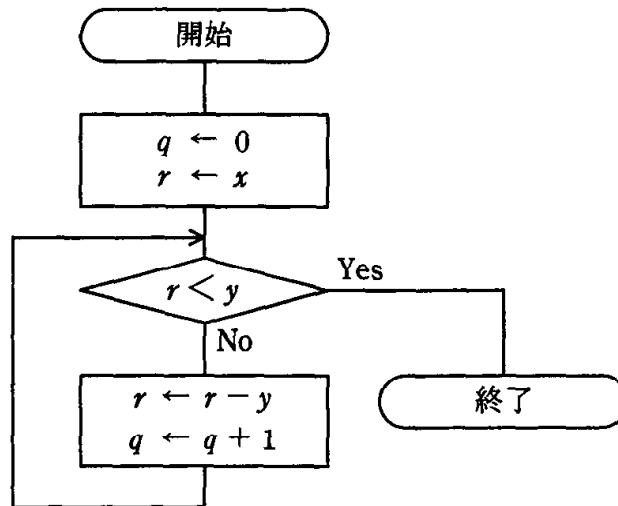
イ 4

ウ 6

エ 7

問23

x と y を自然数とするとき、流れ図で表される手続を実行した結果として、適切なものはどれか。



	q の値	r の値
ア	$x \div y$ の余り	$x \div y$ の商
イ	$x \div y$ の商	$x \div y$ の余り
ウ	$y \div x$ の余り	$y \div x$ の商
エ	$y \div x$ の商	$y \div x$ の余り

問24

$n!$ の値を、次の関数 $F(n)$ によって計算する。乗算の回数を表す式はどれか。

$$F(n) = \begin{cases} 1 & (n=0) \\ n \times F(n-1) & (n>0) \end{cases}$$

- ア $n-1$ イ n ウ n^2 エ $n!$

問25

自然数 n に対して、次のとおり再帰的に定義される関数 $f(n)$ を考える。 $f(5)$ の値はどれか。

$$f(n) : \text{if } n \leq 1 \text{ then return } 1 \text{ else return } n + f(n-1)$$

- ア 6 イ 9 ウ 15 エ 25

問26

n の階乗を再帰的に計算する関数 $F(n)$ の定義において、 a に入れるべき式はどれか。ここで、 n は非負の整数とする。

$$n > 0 \text{ のとき, } F(n) = \boxed{a}$$

$$n = 0 \text{ のとき, } F(n) = 1$$

- ア $n + F(n-1)$ イ $n-1 + F(n)$
ウ $n \times F(n-1)$ エ $(n-1) \times F(n)$