

平成28年度 前期

文部科学省 後援

第56回 情報技術検定試験問題

1 級 種目 [I] ハードウェアの基礎知識

試験時間 50分

注意事項

1. 「始め」の合図があるまで、試験問題を開かないこと。
2. 「用意」の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科，学年，組，受検番号及び氏名を記入すること。
3. 「始め」の合図があったら、試験問題を開き，試験をはじめること。
4. 解答は解答用紙に記入すること。また，解答群のあるものは記号で答えること。
5. 試験終了後，試験問題および解答用紙を提出すること。

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

科		学年・組		受検番号		氏名	
---	--	------	--	------	--	----	--

1 次の各問に答えなさい。

問1 16進数の A3.4 について、次の各問に答えなさい。

- ① 10進数に変換しなさい。
- ② $(0.125)_{10}$ 倍した値を16進数で表しなさい。

問2 次の空欄に最も適切な値を入れなさい。

$114 \div 4 = 34$ (あまり0) が成立しているとき、③ 進法で計算している。

問3 次の空欄に最も適切な値を入れなさい。

2 個の情報を区別するためには最低 1 ビット、4 個の情報を区別するためには最低 2 ビットの情報が必要である。各バイトごとに番地が割り振られている 10^9 バイトの容量の記憶装置で、番地を識別するのに必要なビット数は最低 ④ ビットである。

ただし、 $\log_x Y = \frac{\log_z Y}{\log_z X}$ である。また、 $\log_{10} 2 = 0.301$ とする。

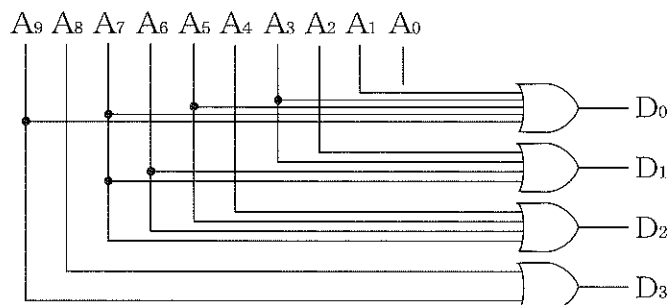
問4 次の空欄に最も適切な値を入れなさい。

$(1010\ 0110)_2$ は、負の数を8ビットの2の補数で表した値である。これを符号付の10進数で表すと ⑤ となる。

2 次の各問に答えなさい。

問1 次の論理回路について、①の真理値表D₀～D₃の空欄を埋めて完成しなさい。また、②～⑤の空欄に当てはまる最も適切なものを解答群から選び、記号で答えなさい。

ただし、A₀～A₉について、真理値表に示された論理以外入力されないものとする。



①真理値表

A ₉	A ₈	A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0				
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0				
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0				
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0				
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0				
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

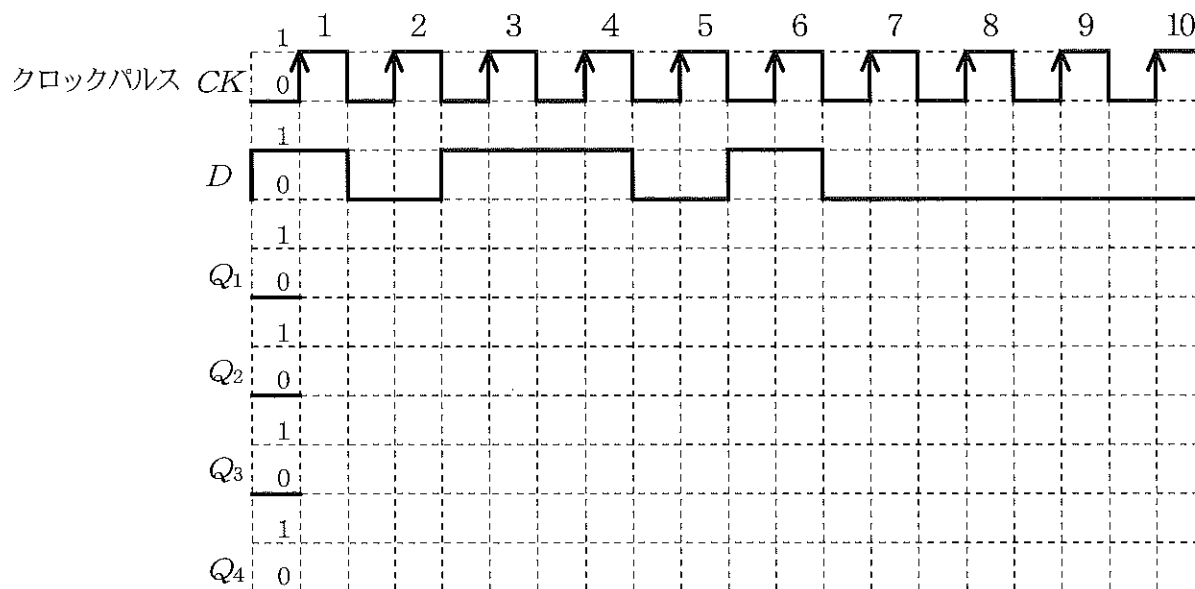
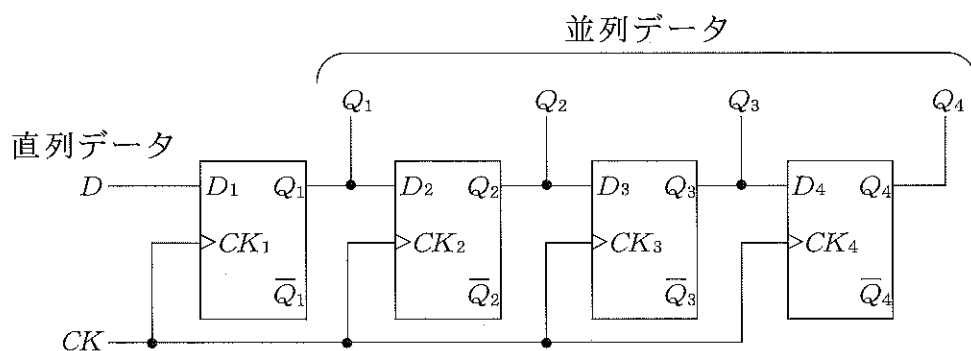
この回路は、A₀～A₉の各ビットを ② の0～9とみなしてデータを入力し、結果をD₀～D₃に出力する回路である。出力されるデータは、② の0～9に対応する ③ の値となる。

これらより、この回路は ② を ③ に変換する ④ 回路であるといえる。また、この回路と反対のはたらきを持つ回路を ⑤ 回路という。

解答群

ア. 2進数 イ. 8進数 ウ. 10進数 エ. バッファ オ. マルチプレクサ
カ. デコーダ キ. コンパレータ ク. デマルチプレクサ ケ. エンコーダ

問2 図のようなDフリップフロップを組み合わせた回路について、次のタイムチャートを完成しなさい。



3 次の各問に答えなさい。

問1 コンピュータの処理性能に関する説明について、次の①～⑤の空欄にあてはまる最も適切なものを解答群から選び、記号で答えなさい。

コンピュータの処理性能は、コンピュータの用途や使い方によって異なってくるため単純に比較することはできないので、比較の基準を定めることが大切である。

コンピュータは、と呼ばれるパルス信号に同期して処理を行うため、このパルス信号の周波数の高い方が一般的に処理速度は速くなる。マイクロプロセッサが、ある1個の命令を実行するために必要な数をと呼び、複数の命令の実行時間を計算する際などに利用される。

1秒間に実行できる命令数や演算数を処理性能の目安とする場合もある。1秒間に実行できる命令数を100万単位で表したものを, 1秒間に実行できる浮動小数点数演算をという。

また、と呼ばれる高速の記憶装置を効果的に使用することにより、処理性能を向上させることもできる。

解答群

ア. NAS イ. CPU ウ. ALU エ. MIPS オ. CPI カ. FLOPS キ. DSU
ク. キャッシュメモリ ケ. ダイナミックRAM コ. クロック サ. リフレッシュ

問2 マルチメディアデータのデータ量について、次の各問に答えなさい。

ただし、データ量の単位は、1 [kB] (キロバイト) = 1000 [B] (バイト), 1 [MB] (メガバイト) = 1000 [kB], 1 [GB] (ギガバイト) = 1000 [MB], 1 [KiB] (キビバイト) = 1024 [B] (バイト), 1 [MiB] (メビバイト) = 1024 [KiB], 1 [GiB] (ギビバイト) = 1024 [MiB] とする。

(参考「JIS Z8000-1 : 2014」)

- ① 横720画素、縦480画素で1画素につき16ビットのデータを持っている静止画像のデータ量を求めなさい。単位は [KiB] で解答しなさい。
- ② 512 [KiB] のデータ量の静止画像を1秒間に30枚表示して構成される1分間の動画のデータ量を求めなさい。単位は [MiB] で解答しなさい。
- ③ 1分間に1024 [MiB] のデータ量の動画のデータを5分の1に圧縮したとき、2 [GiB] の記憶容量に何分の圧縮した動画を格納できるか求めなさい。

- 4 アセンブリ言語に関する説明について、次の①～⑩の空欄に当てはまる最も適切なものを解答群から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を複数回選んで答えてもよい。また、以下のアセンブリ言語が実行される仮想コンピュータは、1語16ビットで構成されているものとする。

アセンブリ言語において、①命令を用いると、レジスタの値を指定したビット数だけ左または右に移動することができる。この命令には、符号ビットとなる最上位ビットを除いてシフトする②シフト命令と、最上位ビットも含めてシフトする③シフト命令がある。

②シフトにおいては、符号ビットを除いてシフトするため、シフトしても④の符号を保つことができる。たとえば、 $(-20)_{10}$ をレジスタに格納して左に1ビットシフトすると⑤ $()_{10}$ となる。

アセンブリ言語のプログラムの一例を次に示す。

	ラベル欄	命令コード欄	オペランド欄	注釈欄
1	EX1	START		;プログラムの始まり。
2		LD	GR0, A	;メモリ領域Aの値をレジスタGR0に格納する。
3		LD	GR1, A	;メモリ領域Aの値をレジスタGR1に格納する。
4		SLA	GR0, 2	;レジスタGR0の値を左へ2ビット算術シフトする。
5		SLA	GR1, 1	;レジスタGR1の値を左へ1ビット算術シフトする。
6		ADDA	GR0, GR1	;レジスタGR1の値をレジスタGR0の値に加算してGR0に格納する。
7		ST	GR0, B	;レジスタGR0の値をメモリ領域Bに格納する。
8		RET		;プログラムの実行を終了。
9	A	DC	10	;Aという名前をつけたメモリ領域に値 $(10)_{10}$ を格納する。
10	B	DS	1	;Bという名前をつけた1語分のメモリ領域を確保する。
11		END		;プログラムの終わり

このプログラムでは、4行目のSLA命令実行直後にレジスタGR0の値は⑥ $()_{10}$ となり、5行目のSLA命令実行直後にレジスタGR1の値は⑦ $()_{10}$ となる。また、6行目のADDA命令実行直後にレジスタGR0の値は⑧ $()_{10}$ となる。

この結果、7行目のST命令実行直後のメモリ領域Bの値は⑨ $()_{10}$ となり、メモリ領域Aの値の⑩ $()_{10}$ 倍となる。

解答群

ア. 1	イ. 2	ウ. 3	エ. 4	オ. 5	カ. 6	キ. 7	ク. 8	ケ. 9	コ. 10
サ. 20	シ. 30	ス. 40	セ. 50	ソ. 60	タ. 70	チ. 80	ツ. 90	テ. 100	ト. -10
ナ. -20	ニ. -30	ヌ. -40	ネ. -50	ノ. -60	ハ. -70	ヒ. -80	フ. -90	ヘ. -100	
ホ. 加算	マ. 減算	ミ. 正負	ム. ビットシフト	メ. 論理	モ. 算術				

5 RASISに関する説明について、次の①～⑩の空欄に当てはまる最も適切なものを解答群から選び、記号で答えなさい。

- (1) Rは、reliabilityの頭文字で、 と呼ばれる。これは、システムが安定して動作する目安で、指標として故障から故障までの間隔の平均である が用いられる。
- (2) Aは、availabilityの頭文字で、 と呼ばれる。これは、コンピュータが正常に動作している割合を示し、指標として が用いられる。
- (3) Sは、serviceabilityの頭文字で、 と呼ばれる。システムに障害が発生したときの修理のしやすさを示し、指標として修理に要する時間の平均である が用いられる。
- (4) Iは、integrityの頭文字で、 と呼ばれる。これは、ハードウェアの故障およびソフトウェアの異常や故意によるデータの破壊を防止できることや、もしもデータが破壊されても容易に修復できることを意味する。
- (5) Sは、securityの頭文字で、 と呼ばれる。これは、情報の漏洩や破壊などを防ぎ、データの保護や機密保持を行うことを意味する。
- (6) システムに障害が発生したときに、正常な動作を保ち続ける能力をフォールトトレランスという。これは、システムの一部が故障しても、全体としての能力を下げても引き続き動作を可能にする と、安全を重視し、故障による被害を最小限に抑えることを重視した動作を行う がある。

解答群

ア. 稼働率	イ. 可用性	ウ. 機密性	エ. 信頼性	オ. 同時性
カ. 汎用性	キ. フェイルセーフ	ク. フェイルソフト	ケ. 保守容易性	コ. 保全性
サ. MTBF	シ. MTTR			

平成28年度 前期

文部科学省 後援

第56回 情報技術検定試験問題

1 級 種目〔Ⅱ〕プログラミングの基礎知識

試験時間 50分

注意事項

1. 「始め」の合図があるまで、試験問題を開かないこと。
2. 「用意」の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科、学年、組、受検番号及び氏名を記入すること。
3. 「始め」の合図があったら、試験問題を開き、試験をはじめること。
4. 解答は解答用紙に記入すること。また、解答群のあるものは記号で答えること。
5. 問題のアルゴリズムは、最適化されているものとする。したがって、流れ図やプログラムにおいては、無駄な繰り返しや意味のない代入は行われていないものとする。
6. 試験終了後、試験問題及び解答用紙を提出すること。

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

科		学年・組		受検番号		氏名	
---	--	------	--	------	--	----	--

- 1 次の流れ図は、5人の国語、数学、英語の成績について、科目ごとに点数を入力すると、各科目の合計、各個人の合計、全員の総合計を求めて表示する処理を表している。

ただし、処理に用いる二次元配列Aは、下図の「配列の構造」のように要素番号が1から始まることとする。また、「データの例」の網掛け部分は、出力されないものとする。

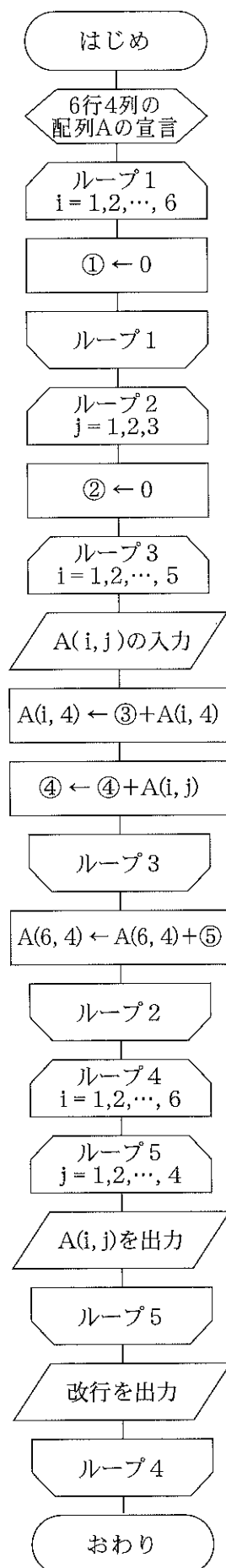
①～⑤の空欄を埋めて流れ図を完成しなさい。

配列の構造：

A(1, 1)	A(1, 2)	A(1, 3)	...
A(2, 1)	A(2, 2)
A(3, 1)
⋮
⋮
⋮

データの例：

番号	国語	数学	英語	合計
1	92	88	95	275
2	84	71	90	245
3	47	56	60	163
4	72	84	69	225
5	80	60	70	210
合計	375	359	384	1118



- 2 原点 $O(0,0)$ を中心とする半径 1 の円の方程式は, $x^2+y^2=1$ で表される。この式から, $y=\sqrt{1-x^2}$ ($0\leq x\leq 1$) で表される図形は, 原点 $O(0,0)$ を中心とする半径 1 の円の第 1 象限の部分であることがわかる。

したがって, 定積分 $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$ は, 円の第 1 象限の部分の面積を表す。

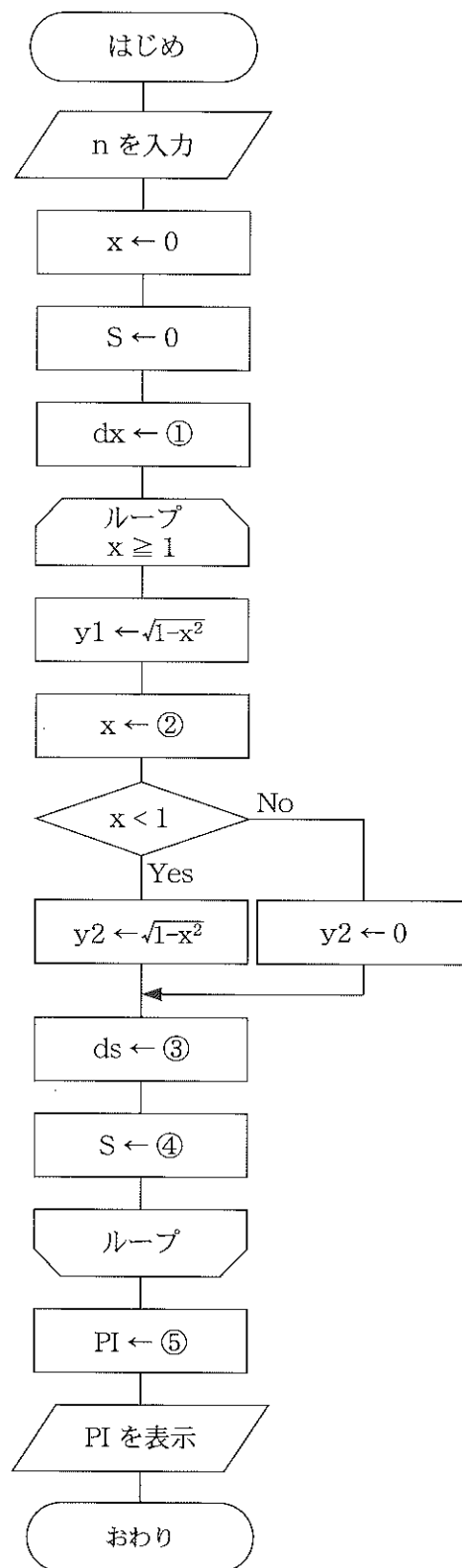
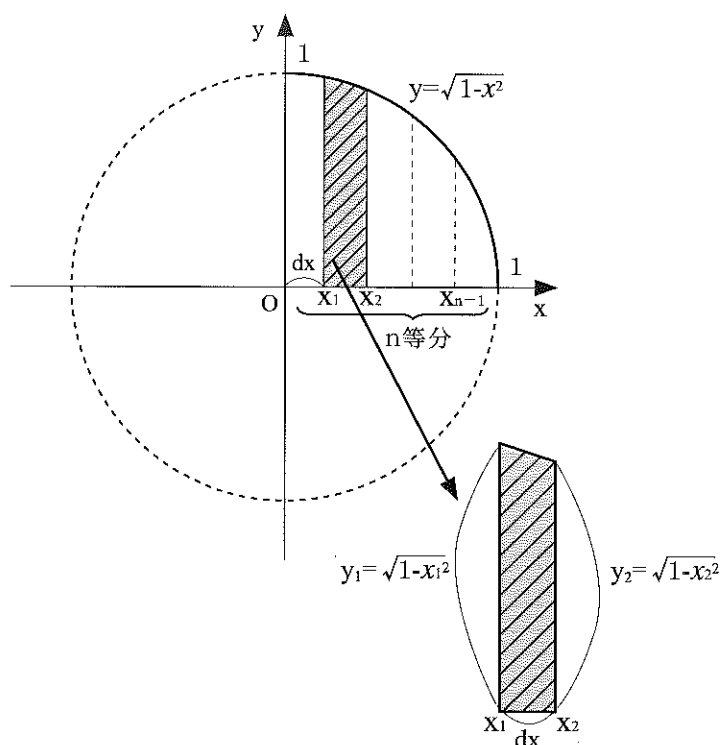
この面積を台形近似を利用した区分求積法により求め, その値をもとにして円周率 π の近似値を求めるアルゴリズムを考えた。

①～⑤の空欄を埋めて流れ図を完成しなさい。

ただし, 計算式の乗算は「 \times 」を使って表し, 除算は「 \div 」を使わずに分数の形で表すこと。また, ループ開始端の式は, 繰り返しの終了条件を示す。

考え方

いま, 下図のように, 区間 $[0, 1]$ を細かく n 等分し, 各区間の幅を dx とすると, $dx = \frac{1}{n}$ となる。このとき, 下図のように各等分した区分の両端の x 座標における関数の値 (y 座標) を上底と下底とする台形を作り, これらの台形の面積を区間 $[0, 1]$ について合計すれば定積分 $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$ の近似値が得られる。この値は, 円の第 1 象限の部分の面積であるから円の面積の 4 分の 1 である。したがって, この値から円周率 π の値の近似値を求めることができる。

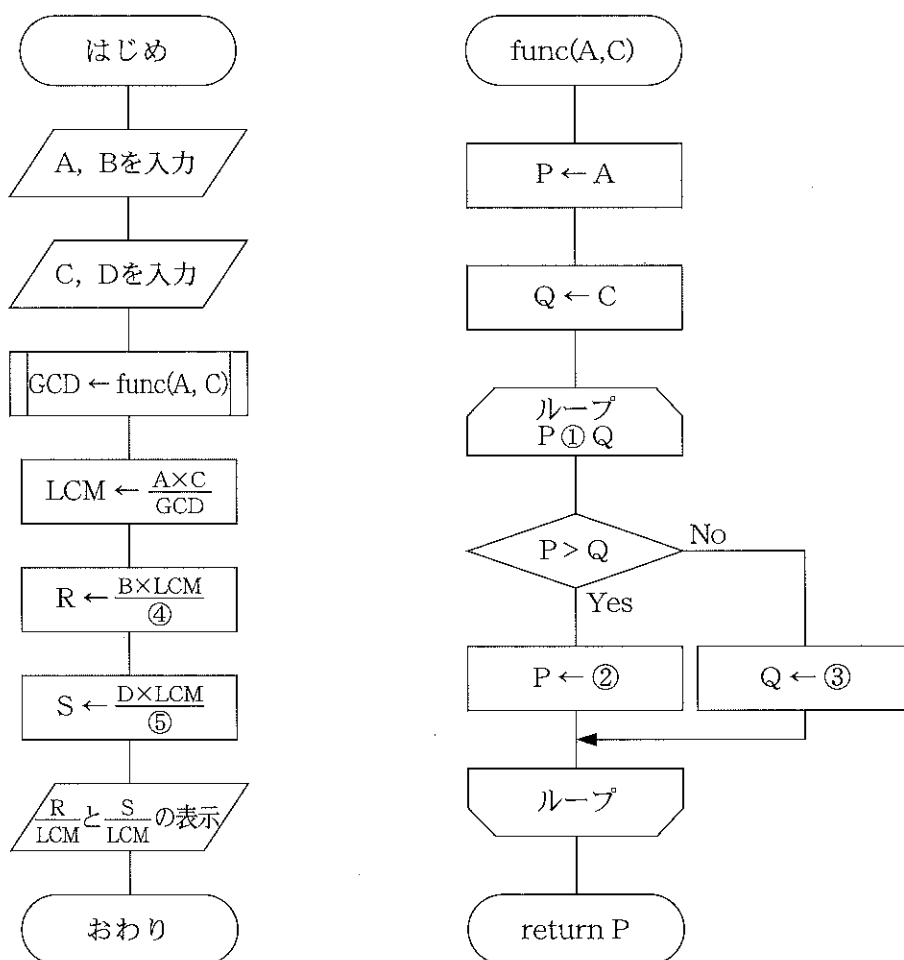


- 3 次の流れ図は、二つの分数 $\frac{B}{A}$ と $\frac{D}{C}$ を入力し、ユークリッドの互除法により、分母の最大公約数GCDを求めて、二つの分数を通分して、結果を表示するものである。

ただし、入力する分数は既約分数であり、LCMは2つの分母の最小公倍数である。

定義された関数func(A, C)は変数AとCを引数としてユークリッドの互除法を行う関数で、引数の最大公約数を返す。また、ループ開始端の条件は、繰り返しの終了条件を示す。

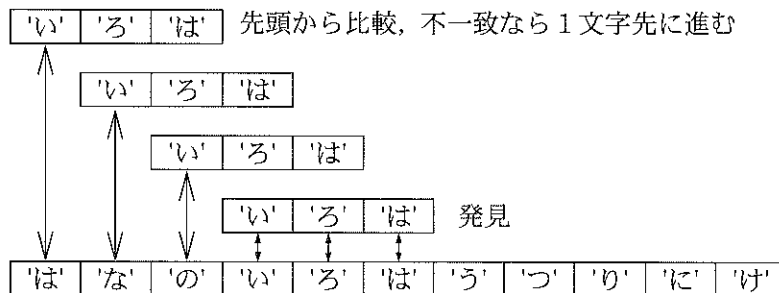
①～⑤の空欄を埋めて流れ図を完成しなさい。



- 4 次のプログラムは、配列に格納された文字列から、逐次探索法により、指定した文字列を探索するプログラムである。探索した結果は、何文字目に文字列があるかを表示し、発見した文字列を'<'と'>'で囲んで「検索文字列より前の文字列 <探索文字列> 残りの文字列」というように表示をする。発見されなかった場合は「見つかりませんでした。」と出力する。ただし、空白も文字として文字数に含まれるものとする。①～⑤の空欄を埋めてプログラムを完成しなさい。

ヒント

逐次探索法：探索する文字列の先頭から末尾に向かって、順番に文字の比較を行い、不一致なら先に進む。



```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char data[] = "redundant array of independent disks";
    char find[] = "array";
    int i, j, k;

    i = j = 0;
    while (data[i] != '\0') {
        if (data[i] == find[j]) {
            ①;
        }
        else {
            if (find[j] == '\0')
                break;
            else
                j = 0;
        }
        ②;
    }
    if (find[③] == '\0') {
        printf("%d文字目に見つけました。 \n", ④);
        for (k = 0; k < i-j; k++)
            putchar(data[k]);
        printf("<%s>", find);
        printf("%s \n", ⑤);
    }
    else {
        printf("見つかりませんでした。 \n");
    }

    return 0;
}
```

実行結果

11文字目に見つけました。
redundant <array> of independent disks

- 5 次のプログラムは、自然数 (32767以下の正の整数) をnに入力し、素因数分解するものである。
①～⑤の空欄を埋めてプログラムを完成しなさい。

ヒント

- (1) 素因数分解とは、自然数を素数ばかりの積の形に書き表すことをいう。1は素数ではない。
例： $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$
このとき2, 3, 5は60の素因数であるという。
- (2) 自然数Nが素因数の積に分解できるならば、Nは、 $N \geq G^2$ を満たす素因数Gを持つことが数学的に証明されている。

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int p = 2, n, r, t;

    printf(" n = ");
    scanf(" %d ", &n);
    while (n >= 1) {

        ① = p * p;

        if (n >= t) {
            r = ②;

            if (r == 0) {
                printf(" %d × ", p);
                n = ③;
            }
            else {
                p++;
            }
        }
        else {
            ④;
        }
    }
    printf(" %d\n ", ⑤);

    return 0;
}
```

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成28年度前期 第56回1級情報技術検定
試験問題〔I〕 解答用紙

1

問 1		問 2		問 3		問 4	
①	②	③	④	⑤			

2

問 1				
①真理値表	②	③	④	⑤

D ₃	D ₂	D ₁	D ₀

問 2											
クロックCK パルス	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Q ₁	0										
Q ₂	0										
Q ₃	0										
Q ₄	0										

3

問 1	①	②	③	④	⑤
問 2	①	②	③		
		[KiB]	[MiB]		[分]

4

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

5

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

1 級 情技検〔I〕	科	学年・組	受検番号	氏名	得点
---------------	---	------	------	----	----

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成28年度前期 第56回 1 級情報技術検定
試験問題〔Ⅱ〕 解答用紙

1

①	②	③	④	⑤

2

①	②	③	④	⑤

3

①	②	③	④	⑤

4

①	②	③	④	⑤

5

①	②	③	④	⑤

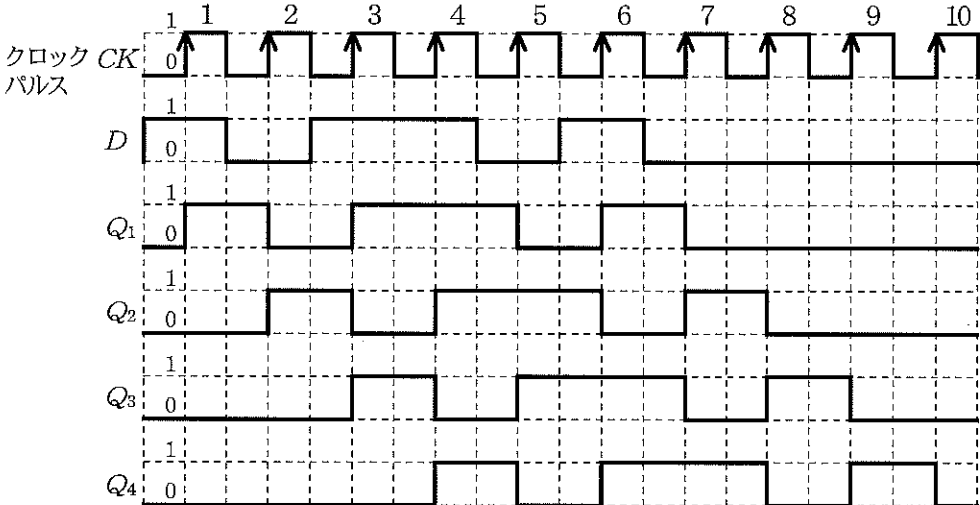
1 級 情技検〔Ⅱ〕	科		学年・組		受検番号		氏名		得点	
---------------	---	--	------	--	------	--	----	--	----	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成28年度前期 第56回1級情報技術検定
試験問題〔I〕標準解答

1 各5点×5 合計25点

問 1		問 2		問 3		問 4			
①	163.25	②	14.68	③	12	④	30	⑤	-90

2 問1 ①全部できて3点 ②～⑤各2点×4 合計11点, 問2 各2点×4 合計8点 問題2 合計19点

問 1				
①真理値表	②	③	④	⑤
	ウ	ア	ケ	カ
	問 2			
				

3 問1 各2点×5 合計10点, 問2 各2点×3 合計6点 問題3 合計16点

問1	①	コ	②	オ	③	エ	④	カ	⑤	ク
問2	①	675	[KiB]	②	900	[MiB]	③	10	[分]	

4 各2点×10 合計20点

①	ム	②	モ	③	メ	④	ミ	⑤	ヌ
⑥	ス	⑦	サ	⑧	ソ	⑨	ソ	⑩	カ

5 各2点×10 合計20点

①	エ	②	サ	③	イ	④	ア	⑤	ケ
⑥	シ	⑦	コ	⑧	ウ	⑨	ク	⑩	キ

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
平成28年度前期 第56回 1級情報技術検定
試験問題〔Ⅱ〕標準解答

1 各4点×5 合計20点

①	②	③	④	⑤
$A(i, 4)$	$A(6, j)$	$A(i, j)$	$A(6, j)$	$A(6, j)$

2 各4点×5 合計20点

①	②	③	④	⑤
$\frac{1}{n}$	$x + dx$	$\frac{(y1 + y2) \times dx}{2}$	$S + ds$	$4 \times S$

3 各4点×5 合計20点

①	②	③	④	⑤
$=$	$P - Q$	$Q - P$	A	C

4 各4点×5 合計20点

①	②	③	④	⑤
$j++$	$i++$	j	$i - j + 1$	$\&data[i]$

5 各4点×5 合計20点

①	②	③	④	⑤
t	$n \% p$	n/p	$break$	n

注 標準解答以外でも、論理的に正しいものは正解とする。
ただし、無駄な繰り返しや意味のない代入は行われていないこと。