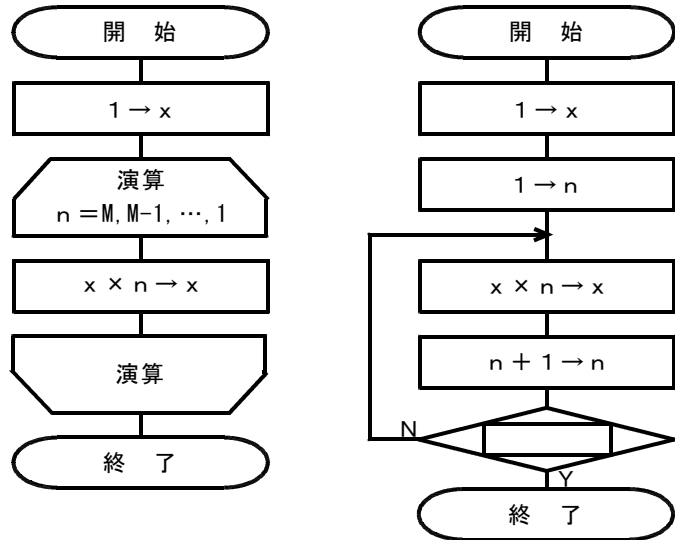


gzn010203 「アルゴリズム 1」 演習問題

問 1

次の二つの流れ図に示したアルゴリズムを実行したとき、結果の x の値が同じになるようにしたい。判断記号の に入れる条件として正しいものはどれか。

- ア $n > M$
- イ $n > M + 1$
- ウ $n > M - 1$
- エ $n < M$



問 2

次の探索方法のうちで番兵が有効なものはどれか。

- ア 2分探索
- イ 線形探索
- ウ ハッシュ探索
- エ 幅優先探索

問 3

n 個の要素を持つ配列中の値と探索すべきデータ X を順次比較し、配列中の値にデータ X が存在した場合、“有” を表示する。このとき、添字 $n + 1$ の場所に探索すべき X を入れておく。

添字	1	2	...	i	...	n	$n + 1$
値	a_1	a_2		a_i		a_n	X

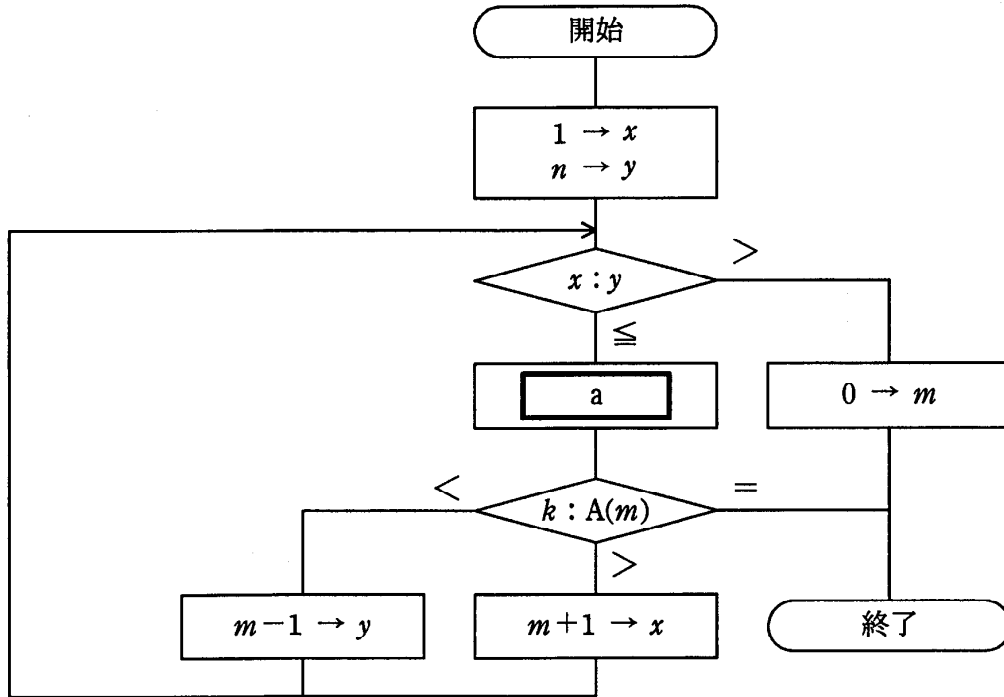
この線形探索アルゴリズムの に入れるべき適切な条件はどれか。

- ステップ 1 添字 i に 1 を入れる。
- ステップ 2 であればステップ 5 へとぶ。
- ステップ 3 添字 i に 1 を加算する。
- ステップ 4 ステップ 2 へとぶ。
- ステップ 5 添字 i が n 以下であれば“有” を表示する。
- ステップ 6 終了

- ア $i \geq n$
- イ $i \neq n$
- ウ $X = a_i$
- エ $X \neq a_i$

問4

昇順に整列済みの配列要素 $A(1), A(2), \dots, A(n)$ から、 $A(m) = k$ となる配列要素 $A(m)$ の添字 m を二分探索法によって見つける処理を図に示す。終了時点で $m = 0$ である場合は、 $A(m) = k$ となる要素は存在しない。図中の a に入る式はどれか。ここで、 "/ は、小数点以下を切り捨てる除算を表す。



- ア $(x + y) \rightarrow m$
- イ $(x + y) / 2 \rightarrow m$
- ウ $(x - y) / 2 \rightarrow m$
- エ $(y - x) / 2 \rightarrow m$

問5

あらかじめソートされていることが必須条件である探索方法はどれか。

- ア B木探索
- イ 線形探索
- ウ 2分探索
- エ 2分探索木

問6

整列済みのデータを対象とした二分探索に関する次の記述の中で正しいものはどれか。

- ア データが昇順に整列されている場合、キー値の小さいデータの方がキー値の大きいデータより、少ない比較回数で探索できる。
- イ 検索するキーがデータの中にないと、無限プールに陥る。
- ウ データの要素数が2倍になると、キー値の最大比較回数は4倍になる。
- エ データ中に同じキー値をもつ要素が複数個ある場合、検索の結果発見できるのは、その中の特定の一つだけである。

問7

次の記述の□の中に入れる適当な語句はどれか。

昇順に整列済みの n 個のデータに対して二分探索を行う場合の探索終了条件は、探索成功または□となっている。

- ア 小さいほうの要素番号 \geq 大きいほうの要素番号
- イ 小さいほうの要素番号 $>$ 大きいほうの要素番号
- ウ 小さいほうの要素番号 $> n$ 、または、大きいほうの要素番号 < 1
- エ 小さいほうの要素番号 $\geq n$ 、または、大きいほうの要素番号 ≤ 1

問8

次の状態で記録されたファイルで、2分探索に最も適しているものはどれか。

- ア 磁気ディスク上に索引順編成で記録したファイル
- イ 磁気テープ上にレコードをハッシュ法によって記録したファイル
- ウ 主記憶上にレコードをキー順に記録したファイル
- エ 主記憶上にレコードを線形リストで記録したファイル

問9

2分探索に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 2分探索するデータ列は整列されている必要がある。
- イ 2分探索は線形探索よりも常に速く探索できる。
- ウ 2分探索は探索をデータ列の先頭から開始する。
- エ n 個のデータの2分探索に要する比較回数は、 $n \log_2 n$ に比例する。

問10

ハッシュ法の説明として、適切なものはどれか。

- ア 関数を用いてレコードのキー値からレコードの格納アドレスを求めることによってアクセスする方法
- イ それぞれのレコードに格納されている次のレコードの格納アドレスを用いることによってアクセスする方法
- ウ レコードのキー値とレコードの格納アドレスの対応表を使ってアクセスする方法
- エ レコードのキー値をレコードの格納アドレスとして直接アクセスする方法

問11

16進数で表される9個のデータ1A, 35, 3B, 54, 8E, A1, AF, B2, B3を順にハッシュ表に入れる。ハッシュ値をハッシュ関数 $f(\text{データ}) = \text{mod}(\text{データ}, 8)$ で求めたとき、最初に衝突が起こる(既に表にあるデータと等しいハッシュ値になる)のはどのデータか。

ここで、 $\text{mod}(a, b)$ は a を b で割った余りを表す。

- ア 54 イ A1 ウ B2 エ B3

問12

ハッシュ法を用いて探索を行う場合、複数の検索要素に対するハッシュ値が等しくなるのは次のどれか。

- ア オーバフロー イ マッチング
ウ コリジョン エ パディング

問13

5けたの数字 ($a_1 a_2 a_3 a_4 a_5$) をハッシュ法を用いて配列に格納したい。ハッシュ関数を $\text{mod}(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5, 13)$ とし、求めたハッシュ値に対応する位置の配列要素に格納する場合、54321は次の配列のどの位置に入るか。

ここで、 $\text{mod}(X, 13)$ の値は、 X を13で割った余りとする。

位置	配列
0	
1	
2	
	⋮
	⋮
11	
12	

- ア 1 イ 2 ウ 7 エ 11

問14

キー値の分布が1～1,000,000の範囲で一様ランダムであるデータ5個を、大きさ10のハッシュ表に登録する場合、衝突の起こる確率はおよそ幾らか。ここで、ハッシュ値はキー値をハッシュ表の大きさを割った余りを用いる。

- ア 0.2 イ 0.5 ウ 0.7 エ 0.9

問15

キー x のハッシュ関数として $h(x) = \text{mod}(x, 97)$ を用いるとき、キー 1094 とハッシュ値が一致するものは、キー 1 ~ 1000 の中に幾つあるか。ここで、 $\text{mod}(x, 97)$ は x を 97 で割った余りを表す。

- ア 9
- イ 10
- ウ 11
- エ 12

問16

0000 ~ 4999 のアドレスをもつハッシュ表があり、レコードのキー値からアドレスに変換するアルゴリズムとして基数変換法を用いる。キー値が 5550 のときのアドレスはどれか。

ここで、基数変換法ではキー値を 11 進数と見なし、10 進数に変換した後、下 4 けたに対して 0.5 を乗じた結果 (小数点以下は切捨て) をレコードのアドレスとする。

- ア 0260
- イ 2525
- ウ 2775
- エ 4405

問17

データの整列と併合に関する次の記述中の に入れるべき適切な語句の組合せはどれか。
 キーの値の小さいものから大きなものへデータを並べることを、 a に b するという。
 対象とするデータ列が補助記憶装置にある場合、この操作を c と呼ぶ。また、一定の順序に b された二つ以上のファイルを統合することを d という。

	a	b	c	d
ア	降順	整列	外部整列	併合
イ	降順	併合	内部併合	整列
ウ	昇順	整列	外部整列	併合
エ	昇順	併合	内部併合	整列

問18

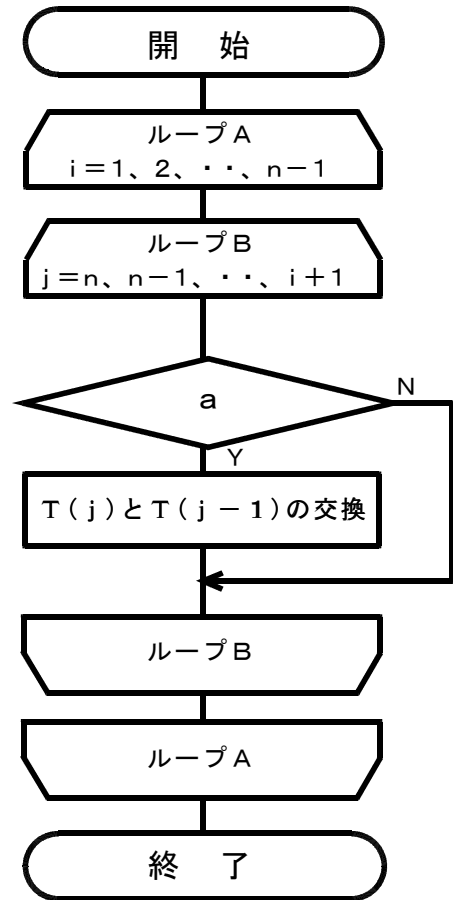
データの整列方法に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ア クイックソートは、ある間隔で要素を取り出した部分列を整列し、更に間隔をつめた部分列を取り出して整列する方法である。
- イ シェルソートは、隣り合う要素を比較して、大小の順が逆であれば、それらの要素を入れ替えるという操作を繰り返して行う方法である。
- ウ バブルソートは、中間的な基準値を決めて、それより大きな値の要素を集めた区分と小さな値の要素を集めた区分とに振り分ける。次にそれぞれの区分の中で同様な処理を繰り返す方法である。
- エ ヒープソートは、未整列の部分を部分木で表し、そこから最大値又は最小値を取り出して既整列の部分に移す。この操作を繰り返して、未整列部分を縮めていく方法である。

問19

整数値からなる n 個 (ただし、 $n \geq 2$) のデータが、配列 T に格納されている。次の流れ図は、それらのデータを交換法を用いて昇順に整列する処理を示す。流れ図中の a に入れる適切な条件はどれか。

- ア $T(j) < T(j+1)$
- イ $T(j) < T(j-1)$
- ウ $T(j) > T(j+1)$
- エ $T(j) > T(j+1)$



問20

データ列の隣り合う要素の値を比較し、小さい方が右にあれば交換する。この操作をデータ列の左端から右端まで繰り返す処理を1回のパスとする。次のデータ列でパスを2回繰り返した後のデータ列の内容を示しているものはどれか。

5	4	1	3	6	2
---	---	---	---	---	---

ア

1	3	2	4	5	6
---	---	---	---	---	---

イ

1	3	4	2	5	6
---	---	---	---	---	---

ウ

4	1	5	3	2	6
---	---	---	---	---	---

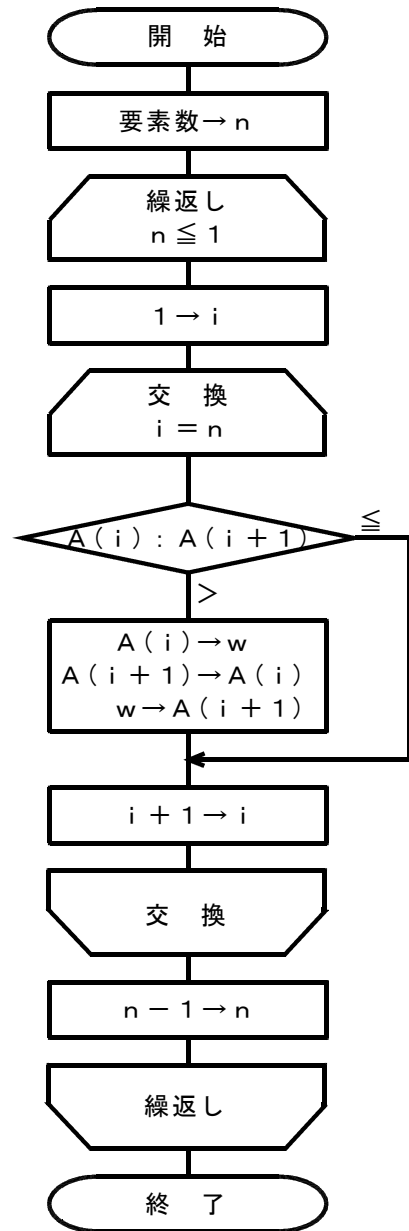
エ

4	1	5	3	6	2
---	---	---	---	---	---

問21

右の流れ図が表す整列アルゴリズムはどれか。

- ア クイックソート
- イ シェルソート
- ウ 挿入ソート
- エ バブルソート



問22

図はある配列をソートしたときに要素の順序が変わっていく様子である。このソートのアルゴリズムは、次のうちのどれか。

- (初期状態) 4、3、7、6、2、1、5
- ③、4、7、6、2、1、5
- 3、4、⑥、7、2、1、5
- ②、3、4、6、7、1、5
- ①、2、3、4、6、7、5
- (整列後) 1、2、3、4、⑤、6、7

- ア クイックソート
- イ 選択ソート
- ウ 挿入ソート
- エ バブルソート

問23

次の手順はシェルソートによる整列を示している。データ列“7, 2, 8, 3, 1, 9, 4, 5, 6”を手順(1)~(4)に従って整列すると、手順(3)を何回繰り返して完了するか。ここで、[]は小数点以下を切り捨てる。

[手順]

- (1) [データ数÷3]→Hとする。
- (2) データ列を互いにH要素分だけ離れた要素の集まりからなる部分列とし、それぞれの部分列を挿入法を用いて整列する。
- (3) [H÷3]→Hとする。
- (4) Hが0であればデータ列の整列は完了し、0でなければ(2)に戻る。

ア 2

イ 3

ウ 4

エ 5

問24

6個の数値180, 315, 282, 410, 645, 525を並べ替える。手順1~4は途中までの手順を示したものである。手順4まで終わったときの結果はどれか。

手順1 並びの左側から順に、数値の1の位の値によって0~9のグループに分ける。

手順2 次に0のグループの数値を左側から順に取り出して並べ、その右側に1のグループ、以下順に2~9のグループの数値を並べていく。

手順3 手順2で得られた数値の並びの左側から順に、数値の10の位によって0~9のグループに分ける。

手順4 手順2と同様に、0のグループの数値から順に並べる。

ここで、グループ内では、処理が行われた数値を左側から順に並べるものとする。

ア 180, 282, 315, 410, 525, 645

イ 315, 410, 525, 180, 282, 645

ウ 410, 315, 525, 645, 180, 282

エ 645, 525, 410, 315, 282, 180

問25

整列アルゴリズムの一つであるクイックソートの記述として、適切なものはどれか。

ア 対象集合から基準となる要素を選び、これよりも大きい要素の集合と小さい要素の集合に分割する。この操作を繰り返すことで、整列を行う。

イ 対象集合から最も小さい要素を順次取り出して、整列を行う。

ウ 対象集合から要素を順次取り出し、それまでに取り出した要素の集合に順序関係を保つよう挿入して、整列を行う。

エ 隣り合う要素を比較し、逆順であれば交換して、整列を行う。

問26

データ全体をある値より大きいデータと小さいか等しいデータに二分する。次の二分されたそれぞれのデータの集まりにこの操作を適用する。これを繰り返してデータ全体を大きさの順に並べ替える整列法はどれか。

- | | |
|-----------|----------|
| ア クイックソート | イ バブルソート |
| ウ ヒープソート | エ マージソート |

問27

クイックソートの処理方法を説明したものはどれか。

- ア 既に整列済みのデータ列の正しい位置に、データを追加する操作を繰り返していく方法である。
- イ データ中の最小値を求め、次にそれを除いた部分の中から最小値を求める。この操作を繰り返していく方法である。
- ウ 適当な基準値を選び、それより小さな値のグループと大きな値のグループにデータを分割する。同様にして、グループの中で基準値を選び、それぞれのグループを分割する。この操作を繰り返していく方法である。
- エ 隣り合ったデータの比較と入替えを繰り返すことによって、小さな値のデータを次第に端の方に移していく方法である。

問28

クイックソートに必要な考え方で、手続き中、自分自身を呼び出すのはどれか。

- | | |
|-----------|-----------|
| ア リューザブル | イ リエントラント |
| ウ リロケータブル | エ リカーシブ |

問29

配列 $A[i]$ ($i = 1, 2, \dots, n$) を、次のアルゴリズムによって整列する。行 2～3 の処理が初めて終了したとき、必ず実現されている配列の状態はどれか。

[アルゴリズム]

行番号

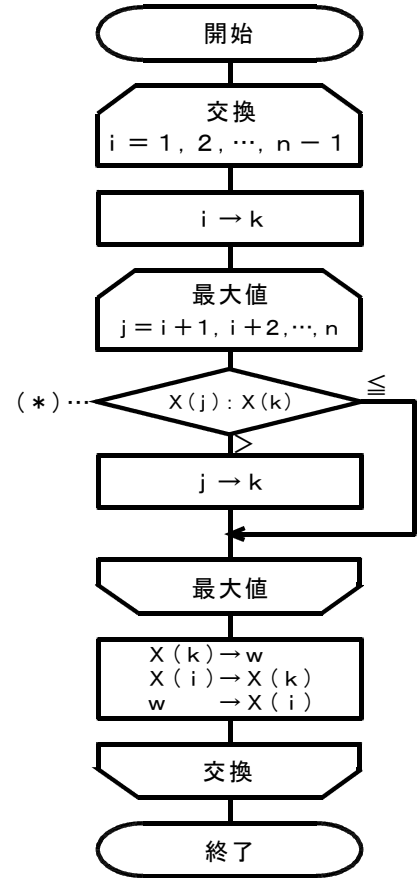
- 1 i を 1 から $n - 1$ まで 1 ずつ増やしながらい行 2～3 を繰り返す
- 2 j を n から $i + 1$ まで 1 ずつ減らしながらい行 3 を繰り返す
- 3 もし $A[j] < A[j - 1]$ ならば、 $A[j]$ と $A[j - 1]$ を交換する

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア $A[1]$ が最小値になる。 | イ $A[1]$ が最大値になる。 |
| ウ $A[n]$ が最小値になる。 | エ $A[n]$ が最大値になる。 |

問30

次の流れ図は、最大値選択法によって値を大きい順に整列するものである。*印の処理（比較）が実行される回数を表す式はどれか。

- ア $n - 1$
- イ $n(n - 1) / 2$
- ウ $n(n + 1) / 2$
- エ n^2

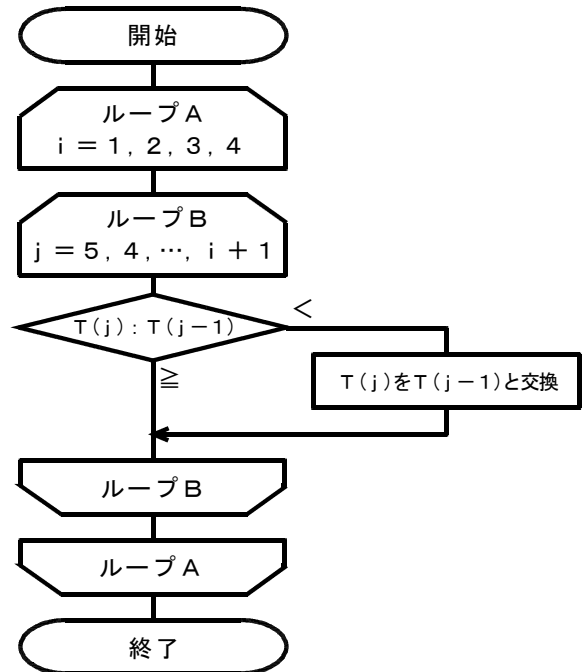


問31

次の流れ図で示されるアルゴリズムで配列Tを整列する。i = 1でループBが終わったときの配列Tの内容として、正しいものはどれか。

配列Tの初期値

T(1)	3 1
T(2)	2
T(3)	2 4
T(4)	1 5
T(5)	4 0



ア

2
2 4
1 5
3 1
4 0

イ

2
3 1
1 5
2 4
4 0

ウ

3 1
2 4
1 5
4 0
2

エ

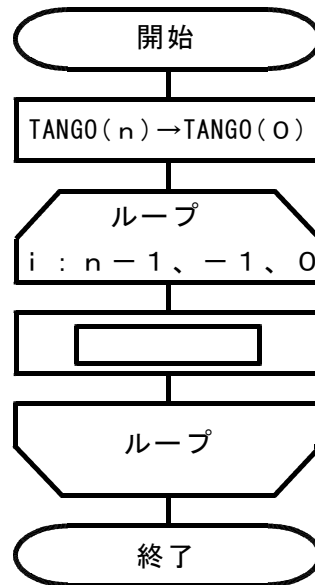
4 0
3 1
2
2 4
1 5

問32

要素番号が0から始まる配列TANGOがある。n個の単語がTANGO(1)からTANGO(n)に入っている。図は、n番目の単語をTANGO(1)に入れるために、TANGO(1)からTANGO(n-1)の単語を順に一つずつ後ろにずらして単語表を再構成する流れ図である。

□に入れる処理として正しいものはどれか。

- ア TANGO(i)→TANGO(i+1)
- イ TANGO(i)→TANGO(n-1)
- ウ TANGO(i+1)→TANGO(n-1)
- エ TANGO(n-i)→TANGO(i)

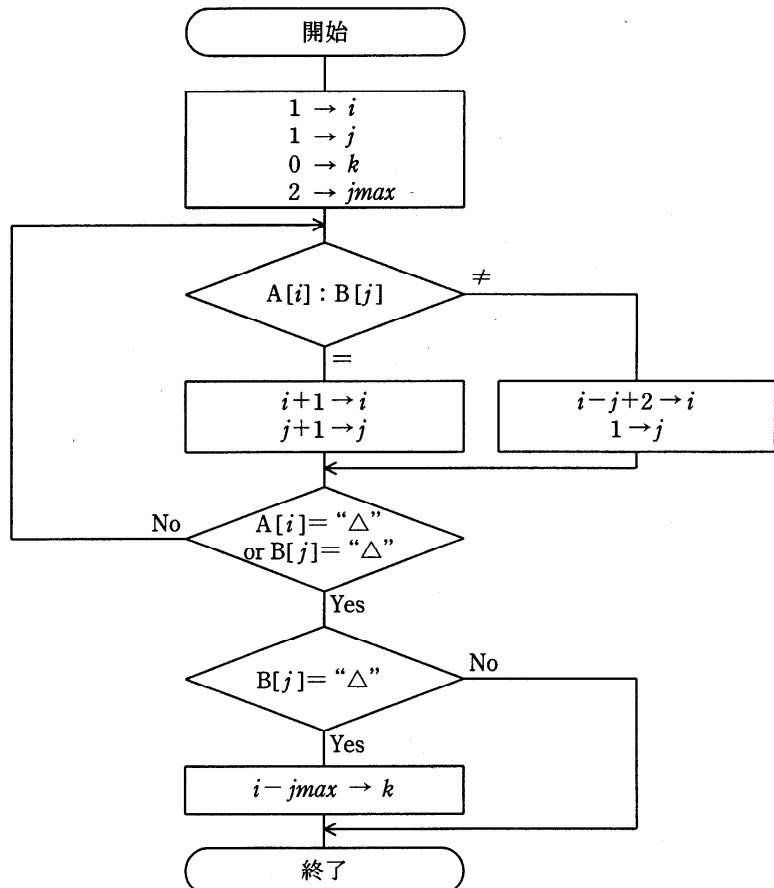


(注) ループにおける条件は、
変数名：初期値、増分、終値を示す。

問33

文字列Aが“a a b a b x Δ”，文字列Bが“a b Δ”であるとき、流れ図の終了時点のkは幾らか。ここで、文字列の先頭の文字を1番目と数えるものとし、A[i]はAのi番目の文字を、B[j]はBのj番目の文字を、“Δ”は終端を示す文字を表す。

- ア 0
- イ 1
- ウ 2
- エ 4



問34

マスタファイルとトランザクションファイルを照合して、トランザクションファイルの情報でマスタファイルの変動項目の更新を行う処理はどれか。

- ア マージ
- イ マッチング
- ウ アップデート
- エ メンテナンス

問35

コンピュータで連立一次方程式の解を求めるのに、未知数の個数の3乗に比例する計算時間がかかるとする。あるコンピュータで100元連立一次方程式の解を求めるのに2秒かかったとすると、その2倍の演算速度をもつコンピュータで1,000元連立一次方程式の解を求めるには何秒かかるか。

- ア 10
- イ 100
- ウ 1,000
- エ 10,000

問36

探索方法とその実行時間のオーダーの正しい組合せはどれか。ここで、探索するデータ数をnとし、ハッシュ値が衝突する（同じ値になる）確率は無視できるほど小さいものとする。また、実行時間のオーダーが n^2 であるとは、n個のデータを処理する時間が cn^2 （cは定数）で抑えられることをいう。

	2分探索	線形探索	ハッシュ探索
ア	$\log_2 n$	n	1
イ	$n \log_2 n$	n^2	1
ウ	n^2	1	n
エ	$n \log_2 n$	n	$\log_2 n$

問37

昇順に整列されたn個のデータが配列に格納されている。探索したい値を2分探索法で探索するときの、およその比較回数を求める式はどれか。

- ア $\log_2 n$
- イ $(\log_2 n + 1) / 2$
- ウ n
- エ n^2

問38

2分探索において、整列されているデータ数が4倍になると、最大探索回数はどうなるか。

- ア 1回増える
- イ 2回増える
- ウ 約2倍になる
- エ 約4倍になる

問39

データを降順に並べた線形リストを二分探索法で探索するとき、3回目までの比較で探索を終了することができる要素の最大個数はどれか。

- ア 4 イ 5 ウ 7 エ 15

問40

次のような数値が格納された配列から数値4を二分探索法で検索する場合、比較回数はどれか。
2、4、6、7、8、10、11、12、15、16、18

- ア 2 イ 3 ウ 4 エ 6

問41

2,000個の相異なる要素が、キーの昇順に整列された表がある。外部から入力したキーによってこの表を二分探索して、該当するキーの要素を取り出す。このときのキーの比較回数は最大何回か。ただし、該当するキーは必ず表中にあるものとする。

- ア 10 イ 11 ウ 12 エ 13

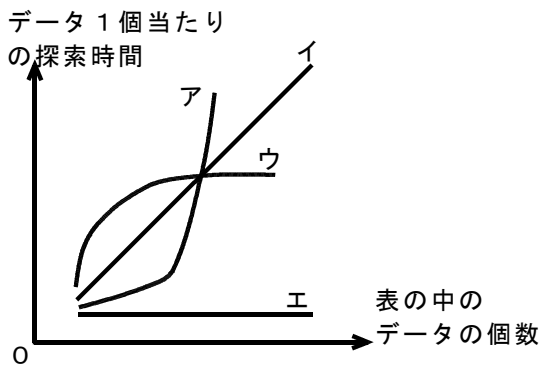
問42

昇順に整列された1000個の整数の配列から整数xに一致する要素を探す。逐次探索の場合と二分探索の場合との平均比較数の比(逐次探索：二分探索)はどれに近い。ここで、整数xは配列中に存在するすべての整数の値を等しい確率でとる。また、 $\log_2 1000 = 10$ としてよい。

- ア 100 : 1 イ 50 : 1 ウ 25 : 1 エ 10 : 1

問43

次のグラフのうち、ハッシュ表探索の探索時間の特徴を表すものはどれか。ここで、シノニムは発生しないものとする。



問44

相異なる n 個のデータが昇順に整列された表がある。この表を 1 ブロック m 個に分割し、各ブロックの最後尾のデータだけ線形探索することによって、目的のデータの存在するブロックを探し出す。次に当該ブロック内を線形探索して目的のデータを探し出す。このときの平均探索回数はいくらか。ここで、 $m < n$ とし、目的のデータは必ず表の中に存在するものとする。

- ア $\frac{n}{m}$ イ $\frac{n}{2m}$ ウ $m + \frac{n}{m}$ エ $\frac{m}{2} + \frac{n}{2m}$

問45

未整列の配列 $A[i]$ ($i = 1, 2, \dots, n$) を、次のアルゴリズムで整列する。要素同士の比較回数のオーダーを表す式はどれか。

[アルゴリズム]

- (1) $A[1] \sim A[n]$ の中から最小の要素を探し、それを $A[1]$ と交換する。
- (2) $A[2] \sim A[n]$ の中から最小の要素を探し、それを $A[2]$ と交換する。
- (3) 同様に、範囲を狭めながら処理を繰り返す。

- ア $O(\log_2 n)$ イ $O(n)$
ウ $O(n \log_2 n)$ エ $O(n^2)$

問46

あるコンピュータで 1,000 個のデータをバブルソートを用いて整列するのに、1 秒かかった。同様のデータ 100,000 個ではおよそ何秒かかるか。

但し、バブルソートの手間はデータ数の 2 乗に比例する。

- ア 10 イ 100 ウ 1,000 エ 10,000

問47

従業員番号と氏名の対が n 件格納されている表に線形探索法を用いて、与えられた従業員番号から氏名を検索する。この処理における平均比較回数を求める式はどれか。ここで、検索する従業員番号はランダムに出現し、探索は常に表の先頭から行う。また、与えられた従業員番号がこの表に存在しない確率を a とする。

- ア $\frac{n+1}{2} + \frac{na}{2}$ イ $\frac{(n+1)(1-a)}{2}$
ウ $\frac{(n+1)(1-a)}{2} + \frac{n}{2}$ エ $\frac{(n+1)(1-a)}{2} + na$

問48

整列済みの列の末尾から比較して、次の要素の挿入位置を決める単純挿入整列法について考える。昇順に整列済みの大きさ n のデータ列を、改めて昇順に整列する処理を行う場合の比較回数のオーダーは、どれか。

- ア n イ n^2 ウ $\log n$ エ $n \log n$

問49

整列アルゴリズムの一つであるクイックソートの記述として、適切なものはどれか。

- ア 対象集合から基準となる要素を選び、これよりも大きい要素の集合と小さい要素の集合に分割する。この操作を繰り返すことによって、整列を行う。
イ 対象集合から最も小さい要素を順次取り出して、整列を行う。
ウ 対象集合から要素を順次取り出し、それまでに取り出した要素の集合に順序関係を保つよう挿入して、整列を行う。
エ 隣り合う要素を比較し、逆順であれば交換して、整列を行う。

問50

顧客番号をキーとして顧客データを検索する場合、2分探索を使用するのが適しているものはどれか。

- ア 顧客番号から求めたハッシュ値が指し示す位置に配置されているデータ構造
イ 顧客番号に関係なく、ランダムに配置されているデータ構造
ウ 顧客番号の昇順に配置されているデータ構造
エ 顧客番号をセルに格納し、セルのアドレス順に配置されているデータ構造

問51

16個のデータが次のような順序で順編成ファイルに格納されている。

1, 3, 5, 7, 2, 4, 6, 9, 8, 11, 13, 15, 10, 12, 14, 16

このファイルを入力として、データをマージソートで整列するのに、磁気テープ装置3台を使うことにする。入力ファイルを磁気テープ1に割り当て、出力ファイルを磁気テープ2、3に割り当てて、最初の分配を行ったとき、磁気テープ2に書かれているデータの順序として正しいものはどれか。

ここで、磁気テープ2の方から先に書き始めるものとする。

- ア 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
イ 1, 3, 2, 4, 8, 11, 10, 12
ウ 1, 3, 5, 7, 8, 11, 13, 15
エ 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16