2.1　「データ構造１」演習問題

問１

　計算機の中で、時刻などを記憶させる配列と２個のポインタを用いて表すＦＩＦＯ型のデータ構造はどれか。

ア　リスト　　イ　ストリング　　ウ　スタック　　エ　キュー

問２

　待ち行列に対する操作を次のとおり定義する。

　　ＥＮＱｎ：待ち行列にデータｎを挿入する。

　　ＤＥＱ　：待ち行列からデータを取り出す。

　空の待ち行列に対し，ＥＮＱＩ，ＥＮＱ２，ＥＮＱ３，ＤＥＱ，ＥＮＱ４，ＥＮＱ５，ＤＥＱ，ＥＮＱ６，ＤＥＱ，ＤＥＱの操作を行った。次のＤＥＱの操作で取り出される値はどれか。

ア　１　　イ　２　　ウ　５　　エ　６

問３

　キューに四つの値８、３、６、１がこの順に格納されている。このキューから最初に取り出される値はどれか。

ア　１　　イ　３　　ウ　６　　エ　８

問４

　スタックに関する記述として，適切なものはどれか。

ア　最後に格納したデータを最初に取り出すことができる。
イ　最初に格納したデータを最初に取り出すことができる。
ウ　探索キーからアドレスに変換することによって，データを取り出すことができる。
エ　優先順位の高いデータを先に取り出すことができる。

問５

　空のスタックに対して次の操作を行った場合，スタックに残っているデータはどれか。ここで，“push　ｘ”はスタックへデータｘを格納し，“pop”はスタックからデータを取り出す操作を表す。

　push１→push２→pop→push３→push４→pop→push５→pop

ア　１と３　　イ　２と４　　ウ　２と５　　エ４と５

問６

Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄの順に到着するデータに対して，一つのスタックだけを用いて出力可能なデータ列はどれか。

ア　Ａ，Ｄ，Ｂ，Ｃ　　　　イ　Ｂ，Ｄ，Ａ，Ｃ
ウ　Ｃ，Ｂ，Ｄ，Ａ　　　　エ　Ｄ，Ｃ，Ａ，Ｂ

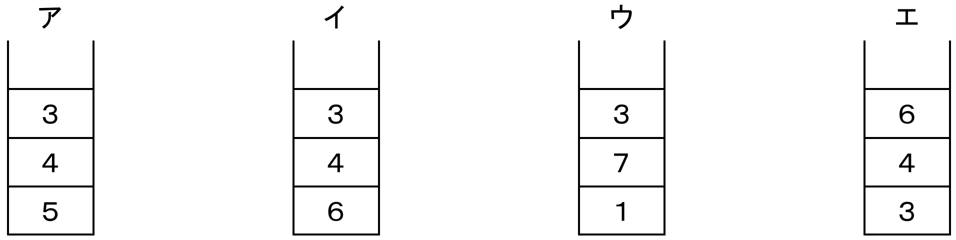
問７

次の二つのスタック操作を定義する。

ＰＵＳＨ：スタックにデータ（整数ｎ）をプッシュする。
ＰＯＰ　：スタックからデータをポップする。

空のスタックに対して、次の順序で操作を行った結果はどれか。

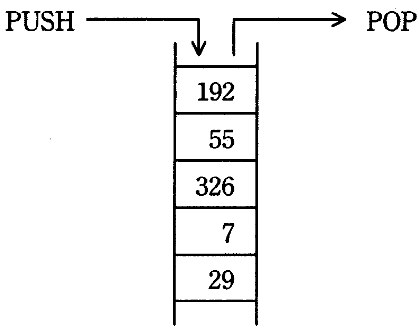
ＰＵＳＨ１→ＰＵＳＨ５→ＰＯＰ→ＰＵＳＨ７→ＰＵＳＨ６
→ＰＵＳＨ４→ＰＯＰ→ＰＯＰ→ＰＵＳＨ３



問８

ＰＵＳＨ命令でスタックにデータを入れ，ＰＯＰ命令でスタックからデータを取り出す。動作中のプログラムにおいて，ある状態から次の順で１０個の命令を実行したとき，スタックの中のデータは図のようになった。１番目のＰＵＳＨ命令でスタックに入れたデータはどれか。

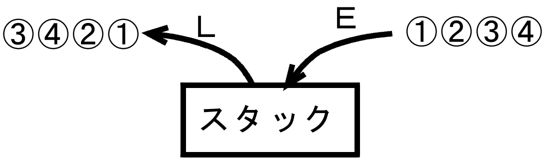
PUSH → PUSH → POP → PUSH → PUSH
→ PUSH → PUSH → POP → POP → PUSH



ア　７　　　　イ　２９　　　　ウ　５５　　　　エ　３２６

問９

図のように４個の要素①、②、③、④が順番に入口に並んでいる。入口からスタックに要素を入れる操作をＥ、スタックから出口に要素を出す操作をＬとする。出口に出てくる要素の順序が③、④、②、①になる操作列はどれか。



ア　ＥＥＥＥＬＬＬＬ　　イ　ＥＥＥＬＥＬＬＬ
ウ　ＥＥＥＬＬＥＬＬ　　エ　ＥＥＥＬＬＬＥＬ

問10

十分な大きさの配列Ａと初期値が０の変数ｐに対して，関数ｆ（ｘ）とｇ()が次のとおり定義されている。配列Ａと変数ｐは，関数ｆとｇだけでアクセス可能である。これらの関数が操作するデータ構造はどれか。

```
function f(x) {
  p = p + 1
  A[p] = x
  return None
}
function g() {
  x = A[p]
  p = p - 1
  return x
}
```

ア　キュー　　イ　スタック
ウ　ハッシュ　　エ　ヒープ

問11

関数や手続を呼び出す際に，戻り番地や処理途中のデータを一時的に保存するのに適したデータ構造はどれか。

ア　２分探索木　　イ　キュー
ウ　スタック　　エ　双方向連結リスト

問12

整数や実数などを格納するスタックがあり、次のルールで運用される。

（１）　入力値が整数のとき、そのままスタックにプッシュする。

（２）　入力値が実数のとき、小数部分を切り捨ててスタックにプッシュする。

（３）　入力値が算術演算子（＋、－、＊、／）のとき、スタックからポップを２回実行し、式

（後からポップされた値）算術演算子（先にポップされた値）

を実行後、結果をスタックにプッシュする。

例えば演算子が“－”のとき、

（後からポップされた値）－（先にポップされた値）

の演算結果（差）をスタックにプッシュする。

（４）　入力値がＰのとき、スタック上に最新値を表示する。

（５）　入力値がＱのとき、スタックをクリアする。

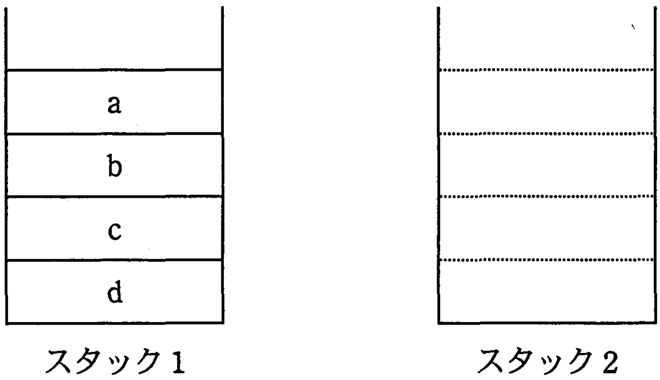
このスタックに次の５件のデータが、Ｑを先頭にこの順序で入力されたとき、スタック上の最新値はどれか。

Ｑ、　－２．５、　３．５　－、　Ｐ

ア　－６　　イ　－５　　ウ　１　　エ　５

問13

スタック１，２があり，図の状態になっている。関数ｆはスタック１からポップしたデータをそのままスタック２にプッシュする。関数ｇはスタック２からポップしたデータを出力する。ｂ，ｃ，ｄ，ａの順番に出力するためには，関数をどの順で実行すればよいか。



ア　ｆ，ｆ，ｇ，ｆ，ｆ，ｇ，ｇ，ｇ

イ　ｆ，ｆ，ｇ，ｆ，ｇ，ｆ，ｇ，ｇ

ウ　ｆ，ｆ，ｇ，ｆ，ｇ，ｇ，ｆ，ｇ

エ　ｆ，ｆ，ｇ，ｇ，ｆ，ｆ，ｇ，ｇ

問14

　スタックとキューの二つのデータ構造がある。次の手続きを順に実行した場合、変数ｘに代入されるデータはどれか。ここで、データａをスタックに挿入することをpush(ａ)、スタックからデータを取り出すことをpop()、データａをキューに挿入することをenq(ａ)、キューからデータを取り出すことをdeq()、とそれぞれ表す。

push(ａ)、push(ｂ)、enq(pop())、enq(ｃ)、push(ｄ)、push(deq())、ｘ＝pop()

ア　ａ　　　イ　ｂ　　　ウ　ｃ　　　エ　ｄ

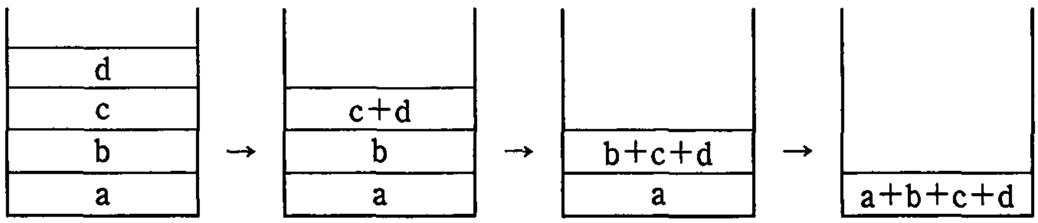
問15

　四つのデータＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄがこの順に入っているキューと空のスタックがある。手続pop_enq，deq_pushを使ってキューの中のデータをＤ，Ｃ，Ｂ，Ａの順に並べ替えるとき，deq_pushの実行回数は最小で何回か。ここで，pop_enqはスタックから取り出したデータをキューに入れる操作であり，deq_pushはキューから取り出したデータをスタックに入れる操作である。

ア　２　　　イ　３　　　ウ　４　　　エ　５

問16

　図は，逆ポーランド表記法で書かれたａｂｃｄ＋＋＋をスタックで処理するときのスタックの変化の一部を表している。この場合，スタックの深さは最大で４となる。最大のスタックの深さが最も少ない逆ポーランド表記法の式はどれか。



ア　ａｂ＋ｃ＋ｄ＋　　　イ　ａｂ＋ｃｄ＋＋
ウ　ａｂｃ＋＋ｄ＋　　　エ　ａｂｃ＋ｄ＋＋

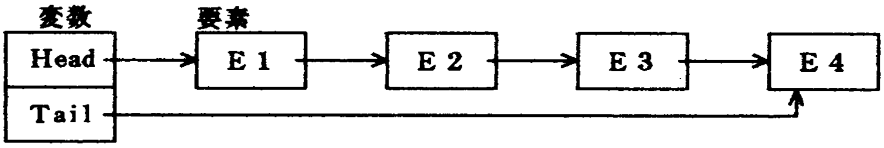
問17

　配列と比較した場合の連結リストの特徴に関する記述として，適切なものはどれか。

ア　要素を更新する場合，ポインタを順番にたどるだけなので，処理時間は短い。
イ　要素を削除する場合，削除した要素から後ろにあるすべての要素を前に移動するので，処理時間は長い。
ウ　要素を参照する場合，ランダムにアクセスできるので，処理時間は短い。
エ　要素を挿入する場合，数個のポインタを書き換えるだけなので，処理時間は短い。

問18

右のような構造をもった線形リストについて、正しい記述はどれか。



ア　要素の削除に要する処理量は、先頭と最後尾とでほぼ同じである。

イ　要素の追加と取出し(読出し後削除)を最後尾で行うスタックとしての利用に適している。

ウ　要素の追加に要する処理量は、先頭と最後尾とでほぼ同じである。

エ　要素の追加は先頭に、取出し(読出し後削除)は最後尾からとするＦＩＦＯ(First-in First-out)のキューとしての利用に適している。

問19

次のような双方向のポインタをもつリスト構造のデータがある。社員Ｇを社員Ａと社員Ｋの間に追加する場合，追加後の表のポインタａ～ｆのうち，追加前と比べて値が変わるのは何か所か。

追加前

アドレス	社員名	次ポインタ	前ポインタ
１００	社員Ａ	３００	０
２００	社員Ｔ	０	３００
３００	社員Ｋ	２００	１００

追加後

アドレス	社員名	次ポインタ	前ポインタ
１００	社員Ａ	a	b
２００	社員Ｔ	c	d
３００	社員Ｋ	e	f
４００	社員Ｇ	x	y

ア　１　　　イ　２　　　ウ　３　　　エ　４

問20

多数のデータが単方向リスト構造で格納されている。このリスト構造には，先頭ポインタとは別に，末尾のデータを指し示す末尾ポインタがある。次の操作のうち，ポインタを参照する回数が最も多いものはどれか。

ア　リストの先頭にデータを挿入する。

イ　リストの先頭のデータを削除する。

ウ　リストの末尾にデータを挿入する。

エ　リストの末尾のデータを削除する。

問21

表は，配列を用いた連結セルによるリストの内部表現であり，リスト［東京，品川，名古屋，新大阪］を表している。このリストを［東京，新横浜，名古屋，新大阪］に変化させる操作はどれか。ここで，Ａ(ｉ，ｊ)は表の第ｉ行第ｊ列の要素を表す。例えば，Ａ(３，１)＝“名古屋”であり，Ａ(３，２)＝４である。また，→は代入を表す。

列

A（行）	1	2
1	“東京”	2
2	“品川”	3
3	“名古屋”	4
4	“新大阪”	0
5	“新横浜”	

	第１の操作	第２の操作
ア	5 → A(1, 2)	A(A(1, 2) , 2) → A(5, 2)
イ	5 → A(1, 2)	A(A(2, 2) , 2) → A(5, 2)
ウ	A(A(1, 2) , 2) → A(5, 2)	5 → A(1, 2)
エ	A(A(2, 2) , 2) → A(5, 2)	5 → A(1, 2)

問22

図は単方向リストを表している。“東京”がリストの先頭であり、そのポインタには次のデータのアドレスが入っている。また、“名古屋”はリストの最後であり、そのポインタには０が入っている。アドレス１５０に置かれた“静岡”を、“熱海”と“浜松”の間に挿入する処理として正しいものはどれか。

先頭へのポインタ

１０

アドレス	データ	ポインタ
１０	東京	５０
３０	名古屋	０
５０	新横浜	９０
７０	浜松	３０
９０	熱海	７０
１５０	静岡	

ア　静岡のポインタを５０とし、浜松のポインタを１５０とする。
イ　静岡のポインタを７０とし、熱海のポインタを１５０とする。
ウ　静岡のポインタを９０とし、浜松のポインタを１５０とする。
エ　静岡のポインタを１５０とし、熱海のポインタを９０とする。

問23

リストは，配列で実現する場合とポインタで実現する場合とがある。リストを配列で実現した場合の特徴として，適切なものはどれか。

ア　リストにある実際の要素数にかかわらず，リストの最大長に対応した領域を確保し，実際には使用されない領域が発生する可能性がある。
イ　リストにある実際の要素数にかかわらず，リストへの挿入と削除は一定時間で行うことができる。
ウ　リストの中間要素を参照するには，リストの先頭から順番に要素をたどっていくので，要素数に比例した時間が必要となる。
エ　リストの要素を格納する領域の他に，次の要素を指し示すための領域が別途必要となる。

問24

次の規則に従って配列の要素Ａ[０]，Ａ[１]，…，Ａ[９]に正の整数ｋを格納する。１６，４３，７３，２４，８５を順に格納したとき，８５が格納される場所はどれか。ここで，ｘmodｙはｘをｙで割った剰余を返す。また，配列の要素はすべて０に初期化されている。

〔規則〕

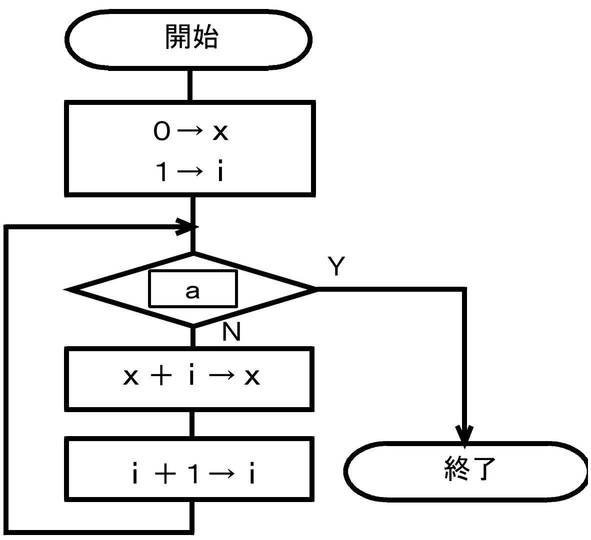
（１）　Ａ[ｋmod１０]＝０ならば，ｋ→Ａ[ｋmod１０]とする。
（２）　（１）で格納できないとき，Ａ[(ｋ＋１)mod１０]＝０ならば，ｋ→Ａ[(ｋ＋１) mod１０]とする。
（３）　（２）で格納できないとき，Ａ[(ｋ＋４)mod１０]＝０ならば，ｋ→Ａ[(ｋ＋４)mod１０]とする。

ア　Ａ[３]　　イ　Ａ[５]　　ウ　Ａ[６]　　エ　Ａ[９]

問25

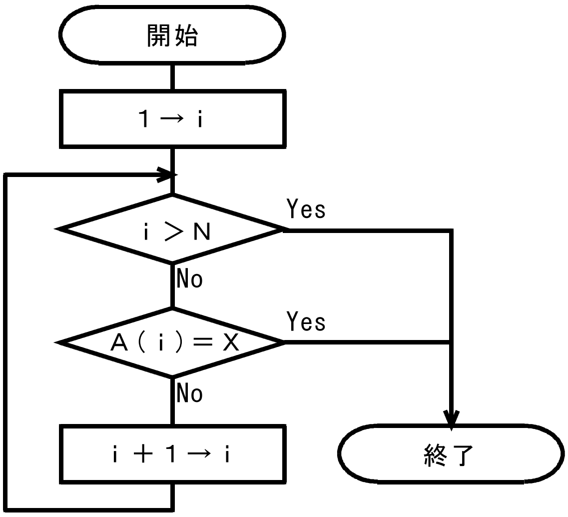
流れ図は，１からＮ(Ｎ≧１)までの整数の総和(１＋２＋ … ＋Ｎ)を求め，結果を変数ｘに入れるアルゴリズムを示している。流れ図中のａに当てはまる式はどれか。

ア　ｉ＝Ｎ
イ　ｉ＜Ｎ
ウ　ｉ＞Ｎ
エ　ｘ＞Ｎ



問26

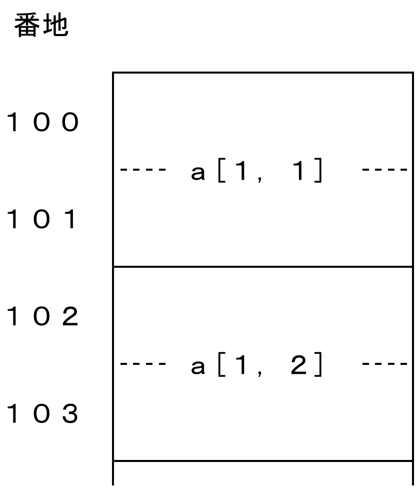
　Ｎ個の要素からなる配列Ａの各要素に整数が格納されている（Ｎ＞１）。Ｘと同じ値が何番目の要素に格納されているかを調べる流れ図である。この流れ図の実行結果として、正しい記述はどれか。



ア　Ｘと同じ値が配列中にない場合、ｉには１が設定されている。
イ　Ｘと同じ値が配列中にない場合、ｉにはＮが設定されている。
ウ　Ｘと同じ値が配列の１番目とＮ番目にある場合、ｉには１が設定されている。
エ　Ｘと同じ値が配列の１番目とＮ番目にある場合、ｉにはＮが設定されている。

問27

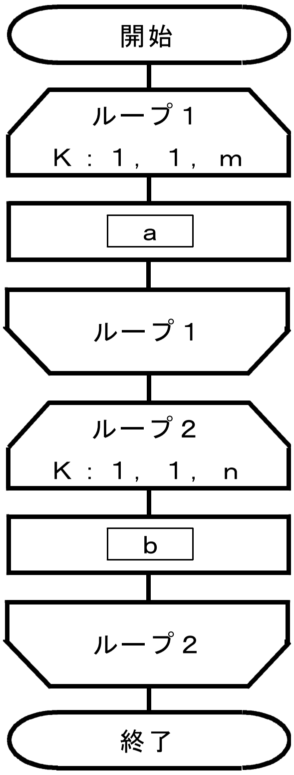
　１０行１０列の２次元配列ａを､次のようにメモリ上の連続した領域へ行方向に格納するとき、ａ[５，６]が格納される場所の番地はどれか。ここで、番地は１０進数表示とする。



ア　１４５　　　イ　１８５　　　ウ　１９０　　　エ　２０８

問28

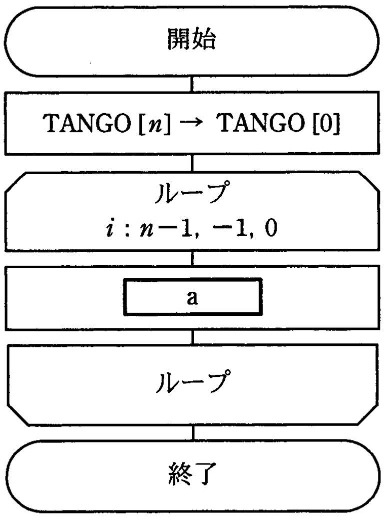
長さｍ、ｎの文字列を格納した配列Ｘ、Ｙがある。図はこれらの文字列をこの順に連結した文字列を配列Ｚに格納する処理の流れ図である。ａ、ｂに入れる処理として、正しいものはどれか。ここで、１文字が一つの配列要素に格納されるものとする。



	a	b
ア	Ｘ（ｋ）→Ｚ（ｋ）	Ｙ（ｋ）→Ｚ（ｍ＋ｋ）
イ	Ｘ（ｋ）→Ｚ（ｋ）	Ｙ（ｋ）→Ｚ（ｎ＋ｋ）
ウ	Ｙ（ｋ）→Ｚ（ｋ）	Ｘ（ｋ）→Ｚ（ｍ＋ｋ）
エ	Ｙ（ｋ）→Ｚ（ｋ）	Ｘ（ｋ）→Ｚ（ｎ＋ｋ）

問29

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]に移動するために，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。ａに入れる処理として，適切なものはどれか。

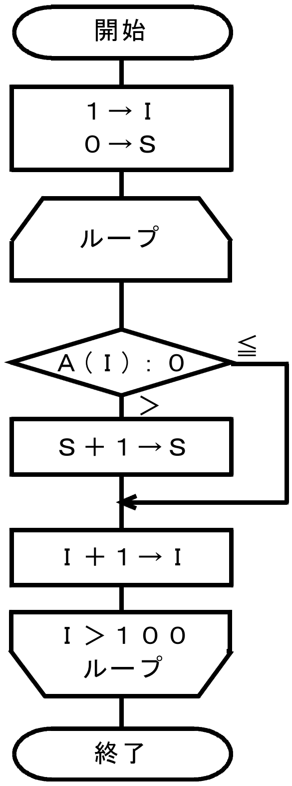


（注）ループにおける条件は，
変数名：初期値，増分，終値
を示す。

ア　ＴＡＮＧＯ[ｉ]→ＴＡＮＧＯ[ｉ＋１]
イ　ＴＡＮＧＯ[ｉ]→ＴＡＮＧＯ[ｎ－ｉ]
ウ　ＴＡＮＧＯ[ｉ＋１]→ＴＡＮＧＯ[ｎ－ｉ]
エ　ＴＡＮＧＯ[ｎ－ｉ]→ＴＡＮＧＯ[ｉ]

問30

次の流れ図に対応する処理結果Ｓの内容として適切なものはどれか。



ア　１００個の数値の総和

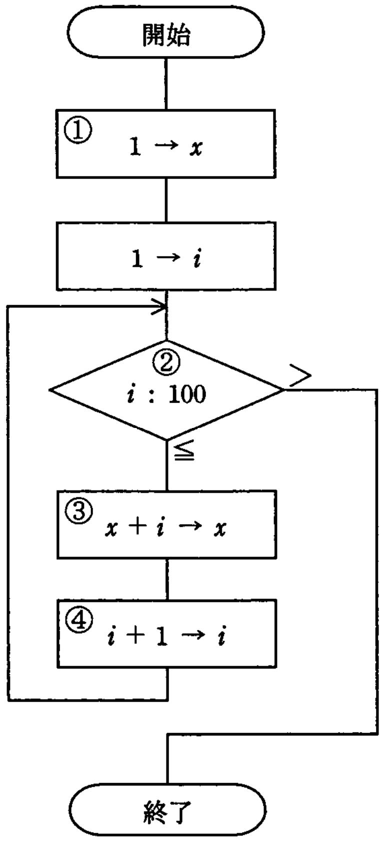
イ　１００個の数値中の正の数値の和または０

ウ　１００個の数値中の正の数値の個数

エ　１００個の数値中の最大値

問31

次の流れ図は，１から１００までの整数の総和を求め，結果を変数ｘに代入するアルゴリズムを示したものであるが，一部誤りがある。どのように訂正すればよいか。



ア　①の処理を“０→ｘ”にする。

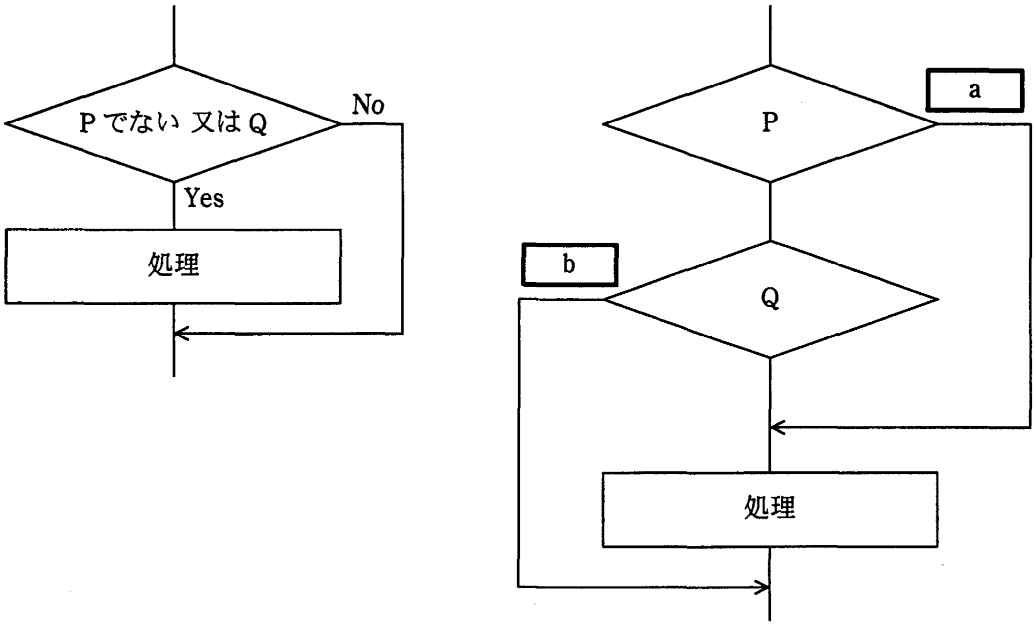
イ　②の条件判定を“ｉ：９９”にする。

ウ　③の処理を“ｘ＋ｉ→ｉ”にする。

エ　④の処理を“ｘ＋１→ｘ”にする。

問32

右の流れ図が左の流れ図と同じ動作をするために，ａ，ｂに入るＹｅｓとＮｏの組合せはどれか。



	a	b
ア	No	No
イ	No	Yes
ウ	Yes	No
エ	Yes	Yes

問33

節点１，２，…，ｎをもつ木を表現するために，大きさｎの整数型配列Ａ[１]，Ａ[２]，…，Ａ[ｎ]を用意して，節点ｉの親の番号をＡ[ｉ]に格納する。節点ｋが根の場合はＡ[ｋ]＝０とする。表に示す配列が表す木の葉の数は，幾つか。

i	1	2	3	4	5	6	7	8
A[i]	0	1	1	3	3	5	5	5

ア　１　　イ　３　　ウ　５　　エ　７

問34

次のうち配列の特徴を表している適切な組合せはどれか。

Ⅰ　一つの要素の大きさはあらかじめ決まっている。

Ⅱ　配列全体の大きさは実行中に変えられる。

Ⅲ　要素は添字で識別する。

Ⅳ　各要素は連続した領域に格納される。

Ⅴ　各要素は必ずしも連続した領域に格納されなくともよい。

ア　Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ　　イ　Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ　　ウ　Ⅰ、Ⅳ　　エ　Ⅱ、Ⅳ

問35

配列Ａが図２の状態のとき，図１の流れ図を実行すると，配列Ｂが図３の状態になった。図１のａに入れるべき操作はどれか。ここで，配列Ａ，Ｂの要素をそれぞれＡ（ｉ，ｊ），Ｂ（ｉ，ｊ）とする。

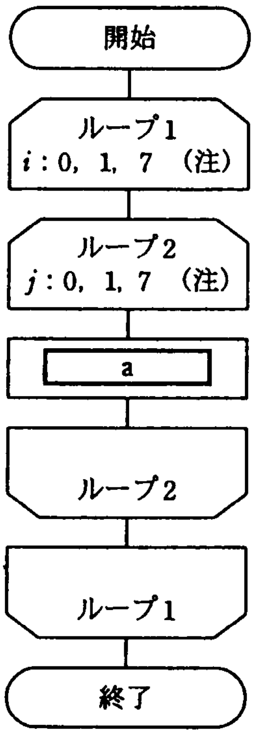


図１　流れ図

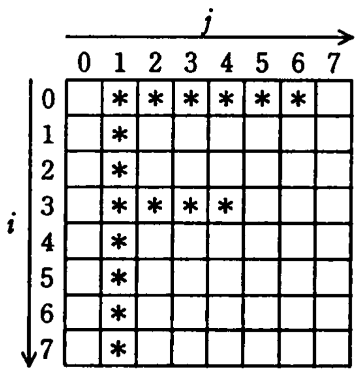


図２　配列 *A* の状態

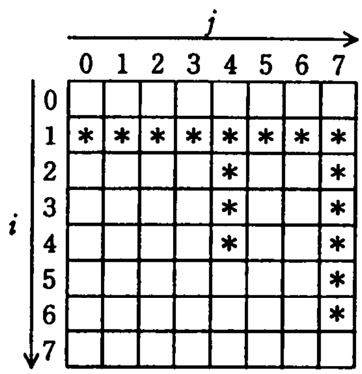


図３　実行後の配列 *B* の状態

（注）ループ端の繰返し指定は，
変数名：初期値，増分，終値
を示す。

ア　Ａ（ｉ，ｊ）→Ｂ（ｉ，７－ｊ）

イ　Ａ（ｉ，ｊ）→Ｂ（ｊ，７－ｉ）

ウ　Ａ（ｉ，ｊ）→Ｂ（７－ｊ，ｉ）

エ　Ａ（ｉ，ｊ）→Ｂ（７－ｉ，７－ｊ）

問36

三次元の配列を表すとき“Ｘ（Ｉ、Ｊ、Ｋ）”と表記するが、このとき、Ｊが表しているものはどれか。

ア　行　　イ　面　　ウ　要素　　エ　列

問37

ポインタを用いた線形リストの特徴のうち，適切なものはどれか。

ア　先頭の要素を根としたｎ分木で，先頭以外の要素は全て先頭の要素の子である。
イ　配列を用いた場合と比較して，２分探索を効率的に行うことが可能である。
ウ　ポインタから次の要素を求めるためにハッシュ関数を用いる。
エ　ポインタによって指定されている要素の後ろに，新たな要素を追加する計算量は，要素の個数や位置によらず一定である。

問38

２次元の整数型配列ａの各要素ａ（ｉ，ｊ）の値は，２ｉ＋ｊである。このとき，ａ（ａ（１，１）×２，ａ（２，２）＋１）の値は幾つか。

ア　１２　　イ　１３　　ウ　１８　　エ　１９

問39

データ構造の一つであるリストは，配列を用いて実現する場合と，ポインタを用いて実現する場合とがある。配列を用いて実現する場合の特徴はどれか。ここで，配列を用いたリストは，配列に要素を連続して格納することによって構成し，ポインタを用いたリストは，要素から次の要素へポインタで連結することによって構成するものとする。

ア　位置を指定して，任意のデータに直接アクセスすることができる。
イ　並んでいるデータの先頭に任意のデータを効率的に挿入することができる。
ウ　任意のデータの参照は効率的ではないが，削除や挿入の操作を効率的に行える。
エ　任意のデータを別の位置に移動する場合，隣接するデータを移動せずにできる。

2.2　「データ構造２」演習問題

問１

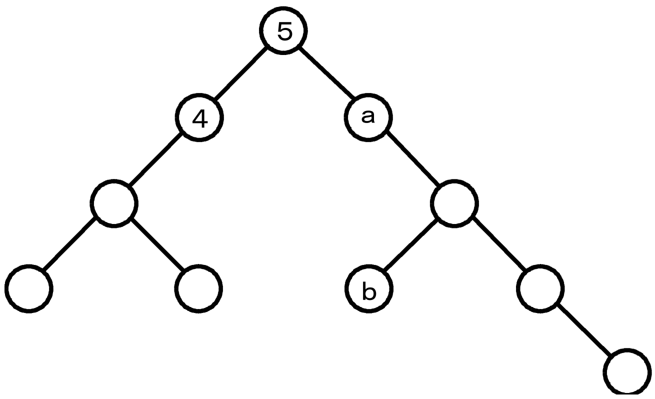
　データ構造の一つである木構造に関する記述として，適切なものはどれか。

ア　階層の上位から下位に節点をたどり，データを取り出すことができる構造である。
イ　格納した順序でデータを取り出すことができる構造である。
ウ　格納した順序とは逆の順序でデータを取り出すことができる構造である。
エ　データ部と一つのポインタ部で構成されるセルをたどることによって，データを取り出すことができる構造である。

問２

　１０個の節（ノード）からなる次の２分木の各節に，１から１０までの値を一意に対応するように割り振ったとき，節ａ，ｂの値の組合せはどれになるか。ここで，各節に割り振る値は，左の子及びその子孫に割り振る値より大きく，右の子及びその子孫に割り振る値より小さくする。

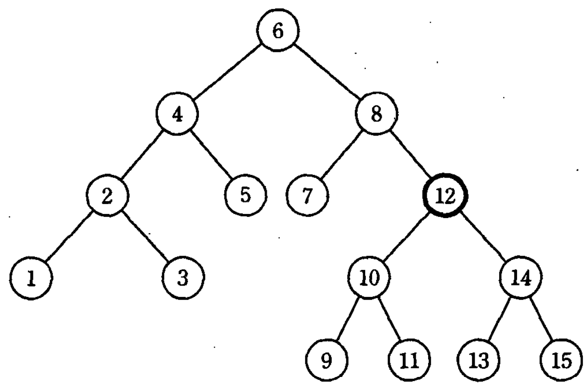
ア　ａ＝６、ｂ＝７
イ　ａ＝６、ｂ＝８
ウ　ａ＝７、ｂ＝８
エ　ａ＝７、ｂ＝９



問３

　次の２分探索木から要素１２を削除したとき，その位置に別の要素を移動するだけで２分探索木を再構成するには，削除された節点の位置にどの要素を移動すればよいか。

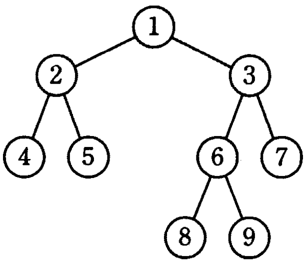
ア　９
イ　１０
ウ　１３
エ　１４



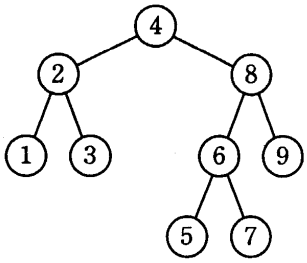
問４

２分探索木として適切なものはどれか。ここで，１～９の数字は，各ノード(節)の値を表す。

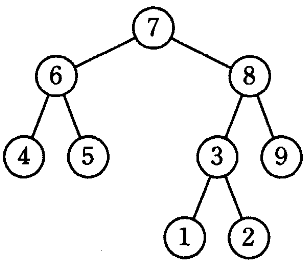
ア



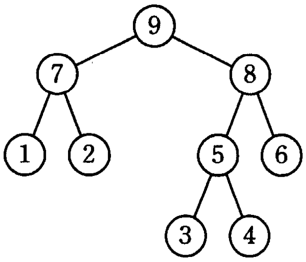
イ



ウ



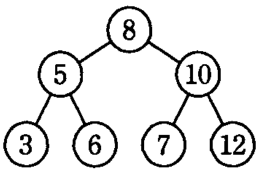
エ



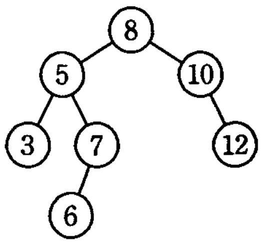
問５

空の２分探索木に，８，１２，５，３，１０，７，６の順にデータを与えたときにできる２分探索木はどれか。

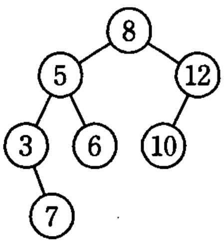
ア



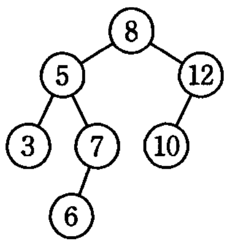
イ



ウ



エ



問６

最下位のレベル以外の節点には必ず左右に子が存在する２分探索木から，あるデータを探索する。節点の総数が１５のとき，比較する節点の数は最大で幾つか。ここで，探索するデータが存在するとは限らないものとする。

ア　３　　イ　４　　ウ　７　　エ　１５

問７

それぞれの節から分岐する枝が２本以下である木を２分木という。２分木は一つの節とその左部分木と右部分木からなり、走査の方法にはその順序によって次の三つがある。

（１）前順：節点、左部分木、右部分木の順に走査する。

（２）間順：左部分木、節点、右部分木の順に走査する。

（３）後順：左部分木、右部分木、節点の順に走査する。

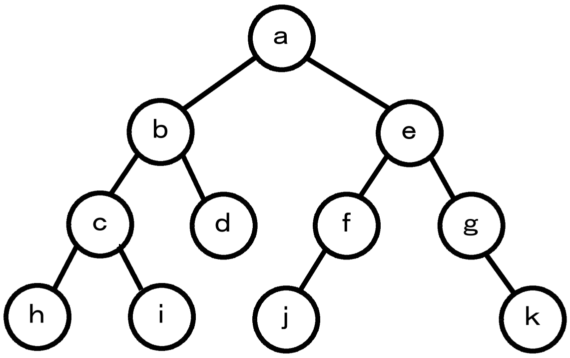
図に示す２分木に対して後順に走査を行い、節の値を出力した結果はどれか。

ア　ａｂｃｈｉｄｅｆｊｇｋ

イ　ａｂｅｃｈｉｄｆｊｇｋ

ウ　ｈｃｉｂｄａｊｆｅｇｋ

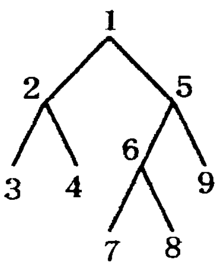
エ　ｈｉｃｄｂｊｆｋｇｅａ



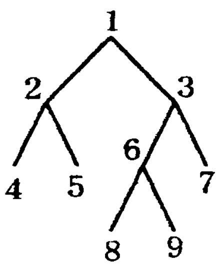
問８

２分木に対する系統的な巡回法のうち、幅優先順を表しているグラフはどれか。グラフ中の数字は巡回順序を示すものである。

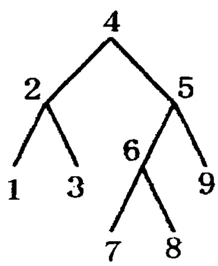
ア



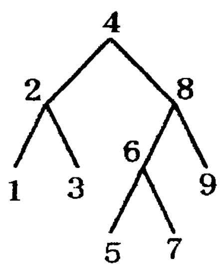
イ



ウ



エ



問９

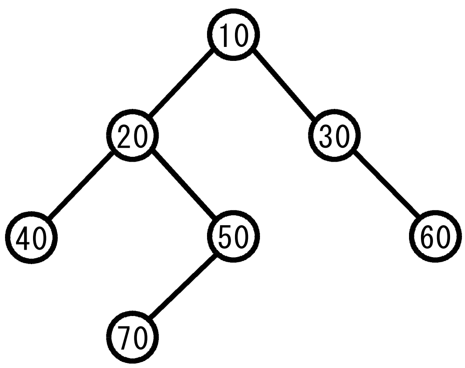
次の二分木において、ある走査を行ったところ、４０、７０、５０、２０、６０、３０、１０の順に節の値が出力された。この走査法はどれか。

ア　幅優先走査

イ　中間順走査

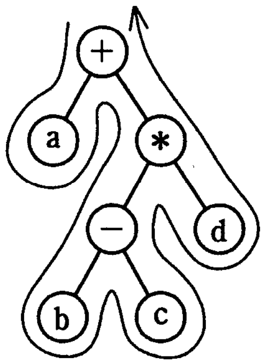
ウ　後行順走査

エ　先行順走査



問10

四則演算の式の書き方には，演算子をオペランドの前に書く方法（前置記法），オペランドの間に書く方法（中置記法），オペランドの後に書く方法（後置記法）の３通りがある。図は，２分木で表現された式のたどり方と，各記法によって表される式を例示したものである。



前置記法　＋a＊－bcd

中置記法　(a＋((b－c)＊d))

後置記法　abc－d＊＋

各記法で式を書く手順の説明として，適切なものはどれか。

ア　前置記法：節から上に戻るときにそこの記号を書く。

イ　中置記法：節に下りたときにそこの記号を書く。

ウ　後置記法：節から上に戻るときにそこの記号を書く。

エ　後置記法：葉ならばそこの記号を書いて戻る。演算子ならば下りるときに左括弧を書き，左の枝から右の枝に移るときに記号を書き，上に戻るときに右括弧を書く。

問11

２分木の各ノードがもつ記号を出力する再帰的なプログラムProc（ノードｎ）は，次のように定義される。このプログラムを，図の２分木の根（最上位のノード）に適用したときの出力はどれか。

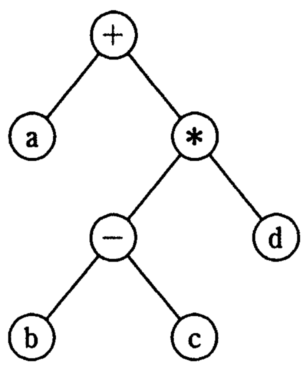
```
Proc（ノードｎ）{
  ｎに左の子ｌがあればProc（ｌ）を呼び出す
  ｎに右の子ｒがあればProc（ｒ）を呼び出す
  ｎに書かれた記号を出力する
}
```

ア　ｂ－ｃ＊ｄ＋ａ

イ　＋ａ＊－ｂｃｄ

ウ　ａ＋ｂ－ｃ＊ｄ

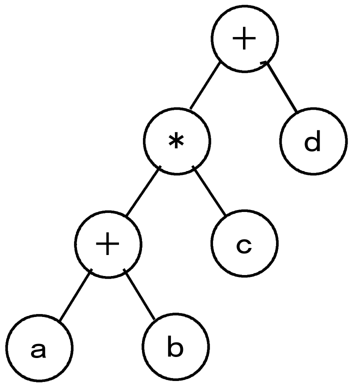
エ　ａｂｃ－ｄ＊＋



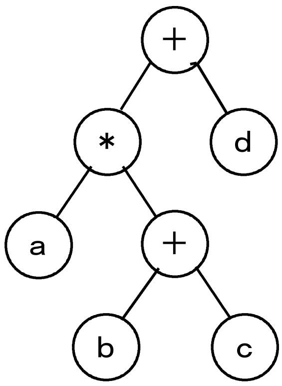
問12

ａ＊（ｂ＋ｃ）＋ｄを木構造で表現したものはどれか。

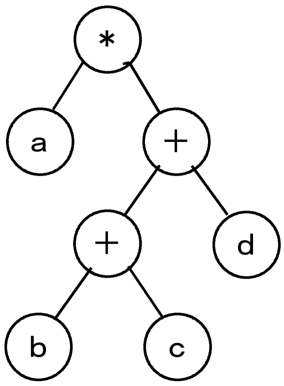
ア



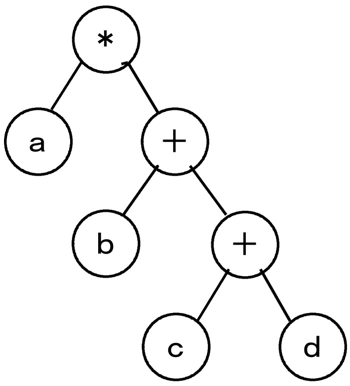
イ



ウ

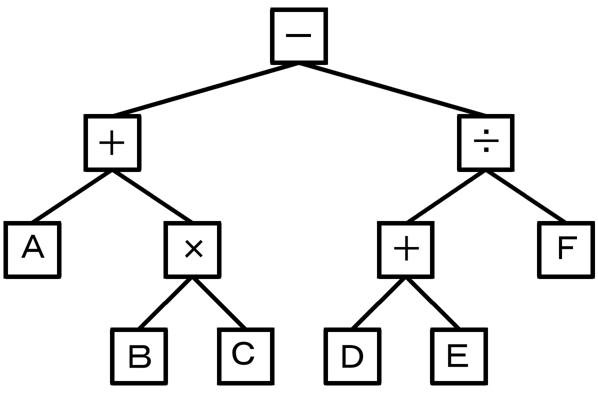


エ



問13

右の２分木で表される算術式はどれか。



ア　Ａ＋Ｂ×Ｃ＋（Ｄ＋Ｅ）÷Ｆ

イ　Ａ＋Ｂ×Ｃ－（Ｄ＋Ｅ）÷Ｆ

ウ　Ａ＋Ｂ×Ｃ－Ｄ＋Ｅ÷Ｆ

エ　Ａ×Ｂ＋Ｃ＋（Ｄ－Ｅ）÷Ｆ

問14

図１の二分木を配列で表現したものが図２である。 a に入る値はどれか。

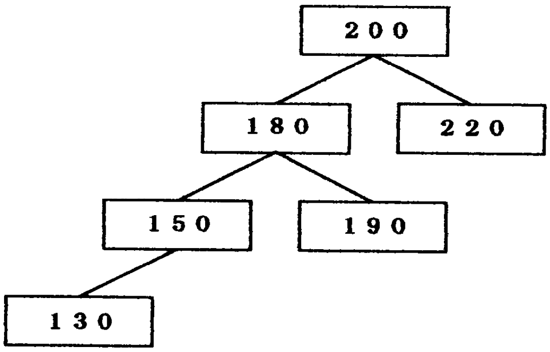


図１　二分木

添字	値	ポイント１	ポイント２
1	200	3	2
2	220	0	0
3	180	5	a
4	190	0	0
5	150	6	0
6	130	0	0

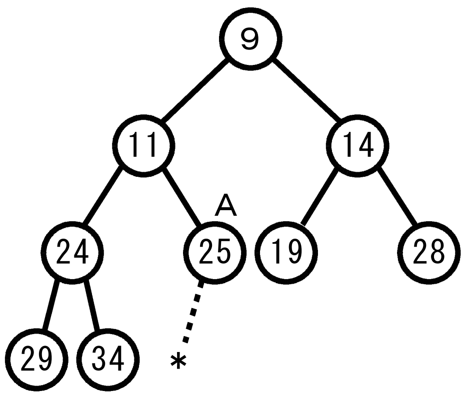
図２　二分木の配列表現

ア　２　　イ　３　　ウ　４　　エ　５

問15

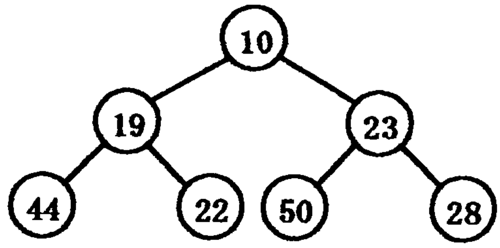
親の節の値が子の節の値より小さいヒープがある。このヒープへの挿入は、要素を最後部に追加し、その要素が親よりも小さいとき親と子を交換することを繰り返せばよい。次のヒープの＊の位置に７を追加したとき、Ａの位置にくる要素はどれか。

ア　７
イ　９
ウ　１１
エ　２５



問16

次の図の２分木はヒープである。これを配列で表したものはどれか。



ア	１０	１９	２３	４４	２２	５０	２８
イ	１０	１９	２２	２３	２８	４４	５０
ウ	４４	１９	２２	１０	２３	５０	２８
エ	４４	２２	５０	２８	１９	２３	１０

問17

どの節から見ても、左右の部分木の高さの差が高々１しかない２分木（平衡２分木）において、節が七つの時、この２分木の高さの最低は２になるが、最高はいくつになるか。

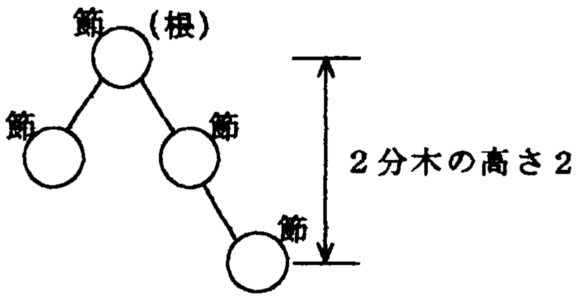


図　平衡２分木の例

ア　２　　　イ　３　　　ウ　４　　　エ　５

問18

Ｂ木に関する記述のうち、正しいものはどれか。

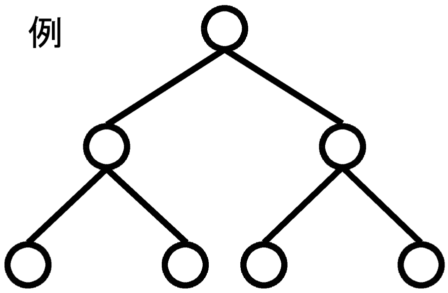
ア　Ｂ木内の各要素は、追加された順に格納されている。
イ　根からそれぞれの葉までのレベル（深さ）は、要素のキー値に偏りがあると、一定にならない。
ウ　要素の削除に伴って、部分木の要素数が一定値を下回るときは、隣の葉や節を含めて再構成される。
エ　要素は、必ず新しい葉に対して追加される。

問19

すべての葉をもつ完全２分木がある。この完全２分木で成り立つ関係式はどれか。ここで、ｎは節点の個数、ｋ（ｋ≧１）は根から葉までの階層数を表す。例の階層数(ｋ)は３である。

ア　$n=k(k-1)+1$
イ　$n=k(k-2)+3$
ウ　$n=2^k-1$
エ　$n=2^k+1$

例



ｋ＝３

問20

５次のＢ木（各節点から出る枝の数≦５、または各節点に格納されているキーの数≦４）で、レベル２（深さ２でも同じ）までに格納できるキーの数はどれか。

ア　９６　　イ　１００　　ウ　１２４　　エ　１２５

問21

ＡＶＬ木に関する記述のうち、正しいものはどれか。

ア　任意の節点において左右の部分木の高さが等しい。
イ　任意の節点において左右の部分木の高さの差が１以下である。
ウ　根からすべての葉までの高さが等しい。
エ　根からすべての葉までの高さの差が１以下である。

問22

次に示す計算式と逆ポーランド表記法の組合せのうち，適切なものはどれか。

	計算式	逆ポーランド表記法
ア	((a＋b)＊c)－d	abc＊＋d－
イ	(a＋(b＊c))－d	ab＋c＊d－
ウ	(a＋b)＊(c－d)	abc＊d－＋
エ	a＋(b＊(c－d))	abcd－＊＋

問23

後置記法(逆ポーランド記法)では、例えば、式Ｘ＝(Ａ－Ｂ)×ＣをＸＡＢ－Ｃ×＝と表現する。次の式を後置記法で表現したものはどれか。

Ｘ＝(Ａ＋Ｂ)×(Ｃ－Ｄ÷Ｅ)

ア　ＸＡＢ＋ＣＤＥ÷－×＝　　イ　ＸＡＢ＋Ｃ－ＤＥ÷×＝
ウ　ＸＡＢ＋ＥＤＣ÷－×＝　　エ　ＸＢＡ＋ＣＤ－Ｅ÷×＝

問24

逆ポーランド表記法(後置表記法)で，ＥＦ－Ｇ÷ＣＤ－ＡＢ＋÷＋と表現される式はどれか。

ア　((Ａ＋Ｂ)＋(Ｃ－Ｄ))÷Ｇ－(Ｅ÷Ｆ)
イ　((Ａ＋Ｂ)÷(Ｃ－Ｄ))＋Ｇ÷(Ｅ－Ｆ)
ウ　((Ｅ－Ｆ)÷Ｇ)＋((Ｃ－Ｄ)÷(Ａ＋Ｂ))
エ　((Ｅ－Ｆ)÷Ｇ)÷((Ｃ－Ｄ)＋(Ａ＋Ｂ))

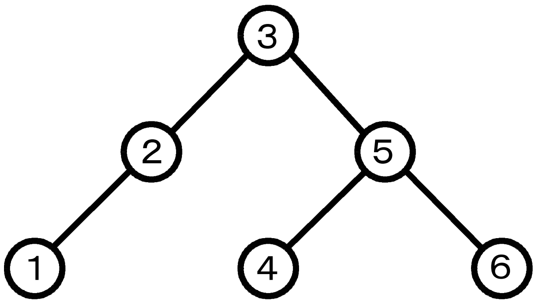
問25

Ａ＝１，Ｂ＝３，Ｃ＝５，Ｄ＝４，Ｅ＝２のとき、逆ポーランド表記法で表現された式ＡＢ＋ＣＤＥ／－＊の演算結果はどれか。

ア　－１２　　イ　２　　ウ　１２　　エ　１４

問26

二分木を入力するためのテキスト表現として、（左部分木の節番号またはテキスト表現、節番号、右部分木の節番号またはテキスト表現）と記述する方法を採用した。部分木が空の時はｘを書く。図のように節に番号を付けたとき、テキスト表現として正しいものはどれか。

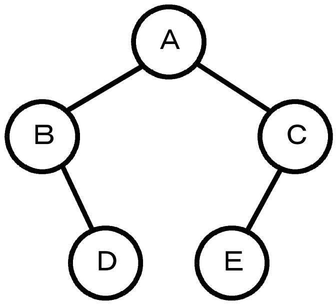


ア　((１、２、３)、(４、５、６))
イ　((１、２)、３、(４、５、６))
ウ　((１、２、３)、ｘ、(４、５、６))
エ　((１、２、ｘ)、３、(４、５、６))

[問27](#)

２分木の節に付けられた記号を印字する。印字の順序は各節について、その節の左部分木、その節、その節の右部分木の順である。図の２分木について印字した結果はどれか。

ア　ＡＢＤＣＥ
イ　ＢＤＡＣＥ
ウ　ＢＤＡＥＣ
エ　ＤＢＡＣＥ



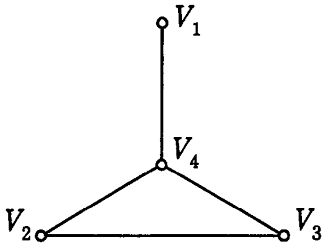
[問28](#)

隣接行列Ａで表されるグラフはどれか。ここで，隣接行列とは，ｎ個の節点から成るグラフの節点ＶｉとＶｊを結ぶ枝が存在するときは第ｉ行第ｊ列と第ｊ行第ｉ列の要素が１となり，存在しないときは０となるｎ行ｎ列の行列である。

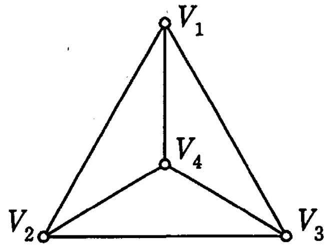
〔隣接行列A〕

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

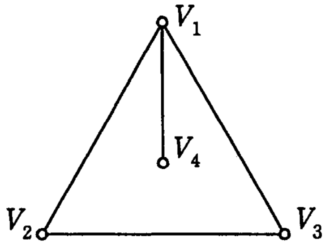
ア



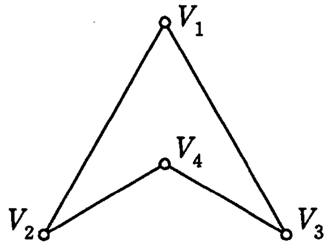
イ



ウ



エ

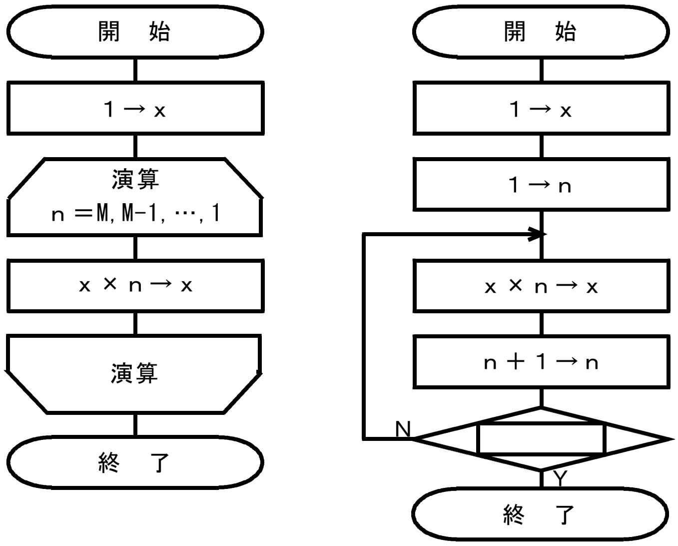


2.3　「アルゴリズム１」演習問題

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	ａ１	ａ２		ａｉ		ａｎ	Ｘ

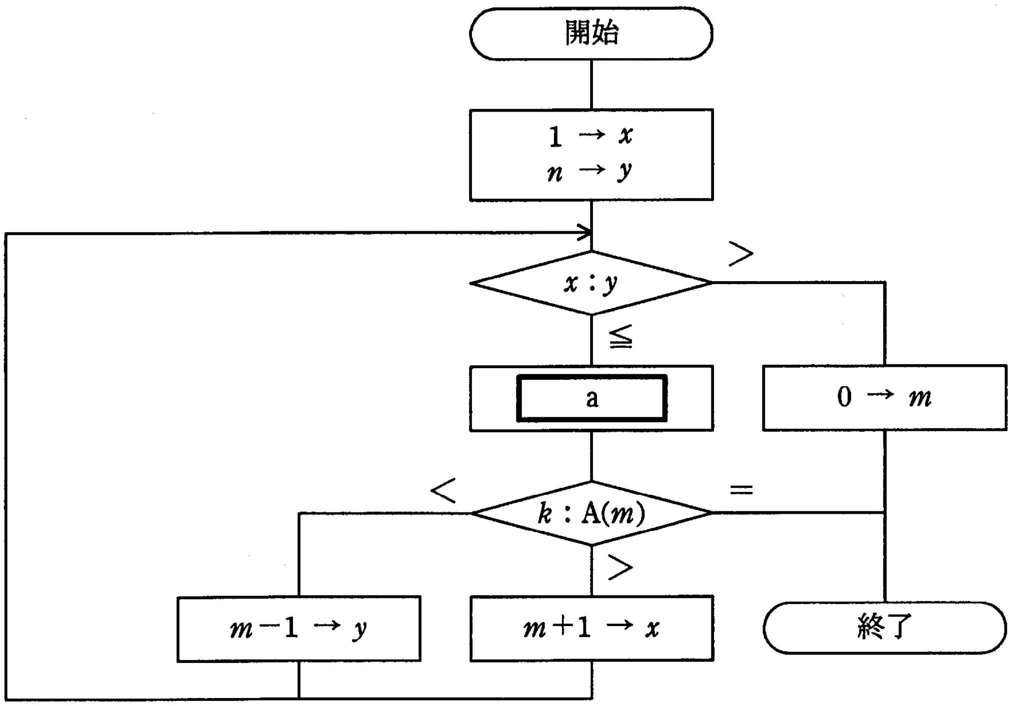
この線形探索アルゴリズムの　　　　に入れるべき適切な条件はどれか。

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≧ｎ　　イ　ｉ≠ｎ　　ウ　Ｘ＝a_i　　エ　Ｘ≠a_i

問４

昇順に整列済みの配列要素Ａ(１)，Ａ(２)，・‥，Ａ(ｎ)から，Ａ(ｍ)＝ｋとなる配列要素Ａ(ｍ)の添字ｍを２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)→ｍ
イ　(ｘ＋ｙ)／２→ｍ
ウ　(ｘ－ｙ)／２→ｍ
エ　(ｙ－ｘ)／２→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≧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≧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，適切なもめはどれか。

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，ＡＩ，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(データ) ＝ mod(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，mod(a，6)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。

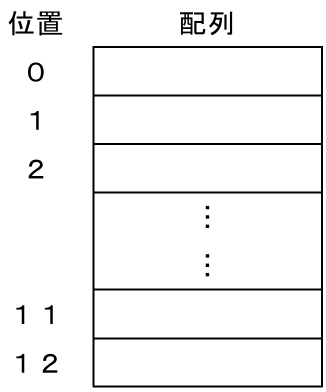
ア　オーバフロー　　　　イ　マッチング

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、ｍｏｄ（Ｘ，１３)の値は、Ｘを１３で割った余りとする。



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で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）＝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，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５５５５０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　クィックソートは、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。

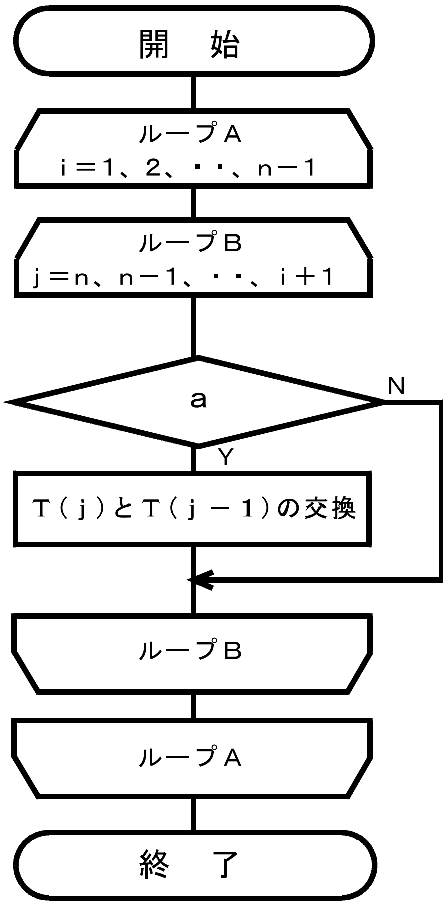
ウ　バブルソートは、中間的な基準値を決めて、それより大きな値の要素を集めた区分と小さな値の要素を集めた区分とに振り分ける。次にそれぞれの区分の中で同様な処理を繰り返す方法である。

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≧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

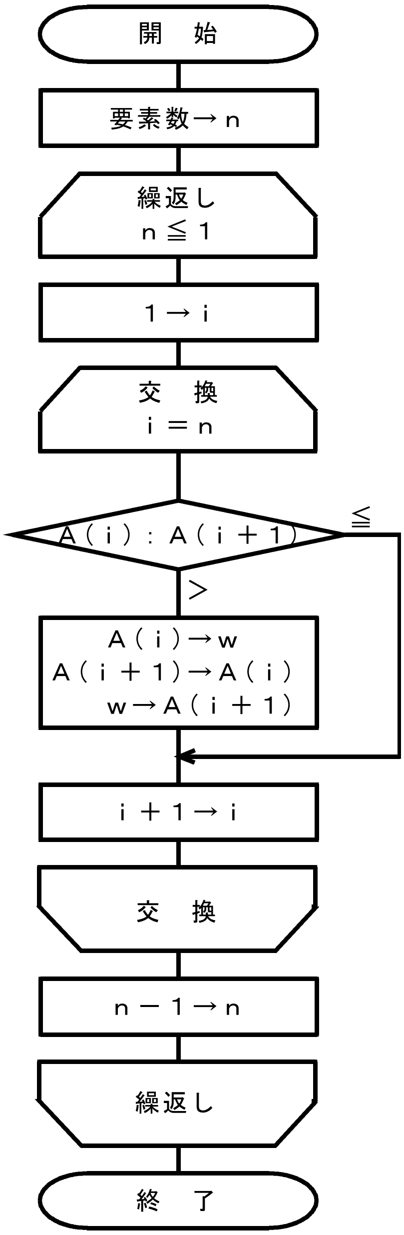
エ

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　クィックソート
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
	$\boxed{3}$、４、７、６、２、１、５
	３、４、$\boxed{6}$、７、２、１、５
	$\boxed{2}$、３、４、６、７、１、５
	$\boxed{1}$、２、３、４、６，７、５
（整列後）	１、２、３、４、$\boxed{5}$、６、７

ア　クィックソート　　　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　クィックソート　　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

クィ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，…，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

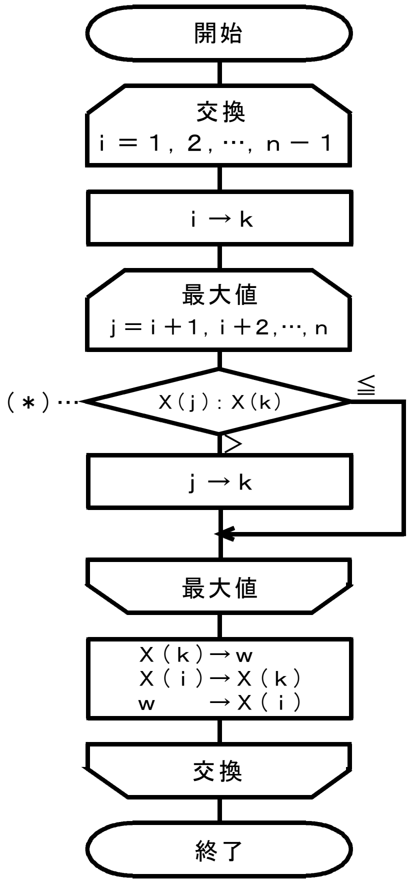
１　ｉを１からｎ－１まで１ずつ増やしながら行２～３を繰り返す
２　　ｊをｎからｉ＋１まで１ずつ減らしながら行３を繰り返す
３　　　もしＡ［ｊ］＜Ａ［ｊ－１］ならば，Ａ［ｊ］とＡ［ｊ－１］を交換する

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

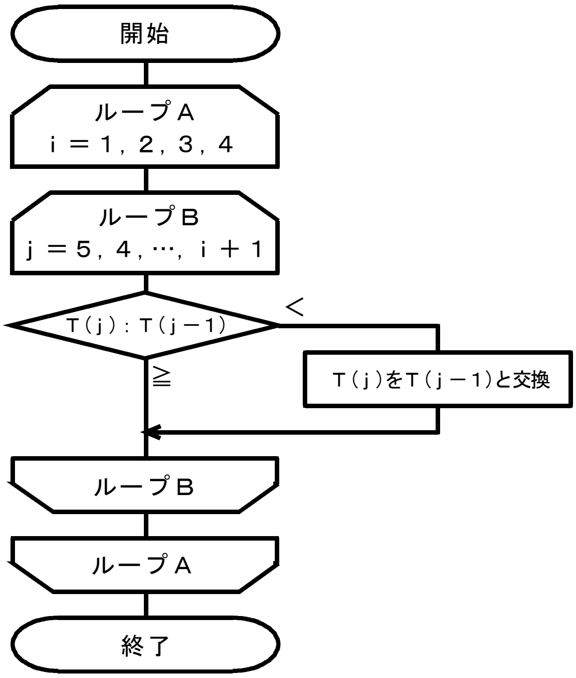


問31

　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）	３１
Ｔ（２）	２
Ｔ（３）	２４
Ｔ（４）	１５
Ｔ（５）	４０



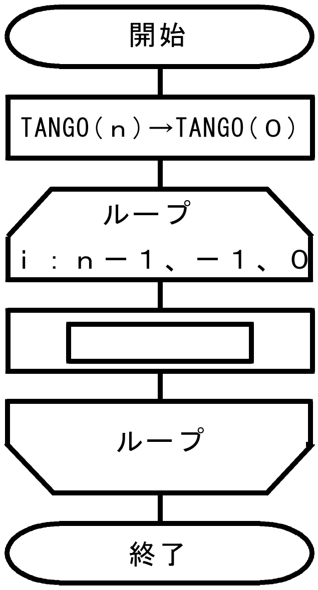
ア	イ	ウ	エ
２	２	３１	４０
２４	３１	２４	３１
１５	１５	１５	２
３１	２４	４０	２４
４０	４０	２	１５

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）

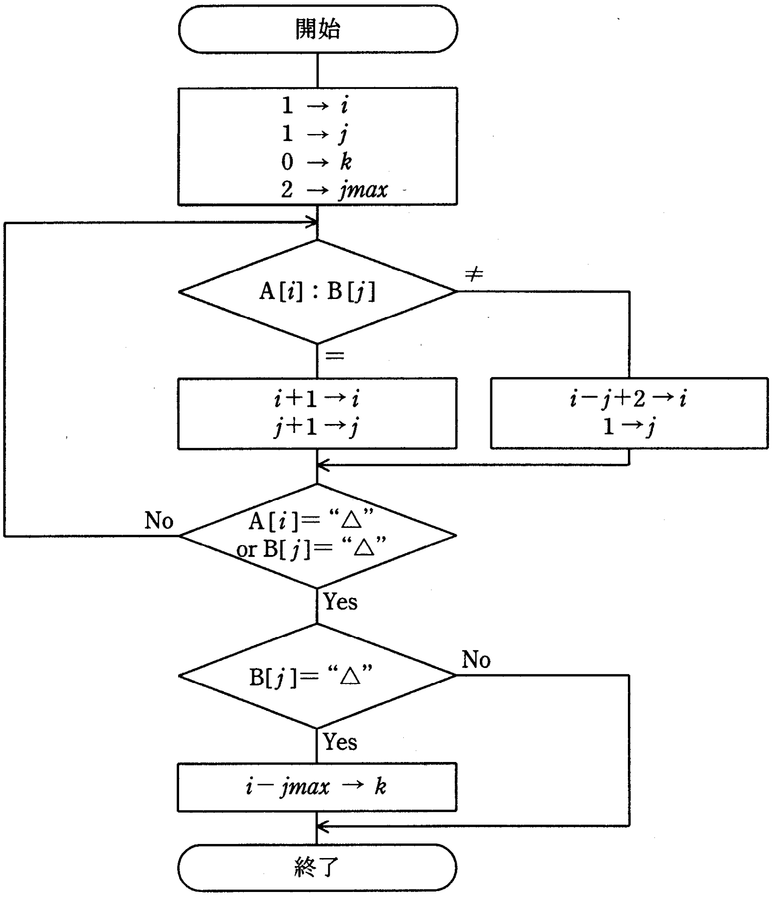


（注）ループにおける条件は、
変数名：初期値、増分、終値を示す。

問33

文字列Ａが“ａａｂａｂｘ△”，文字列Ｂが“ａｂ△”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，“△”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２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２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

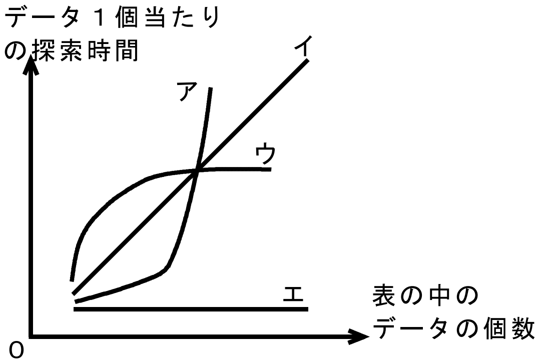
問42

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２分探索の場合との平均比較数の比(逐次探索：２分探索)はどれに近いか。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どれか。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，…，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を表す式はどれか。

〔アルゴリズム〕

（１）Ａ［１］～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］～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は，どれか。

ア　ｎ　　イ　n^2　　ウ　ｌｏｇｎ　　エ　ｎｌｏｇｎ

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。

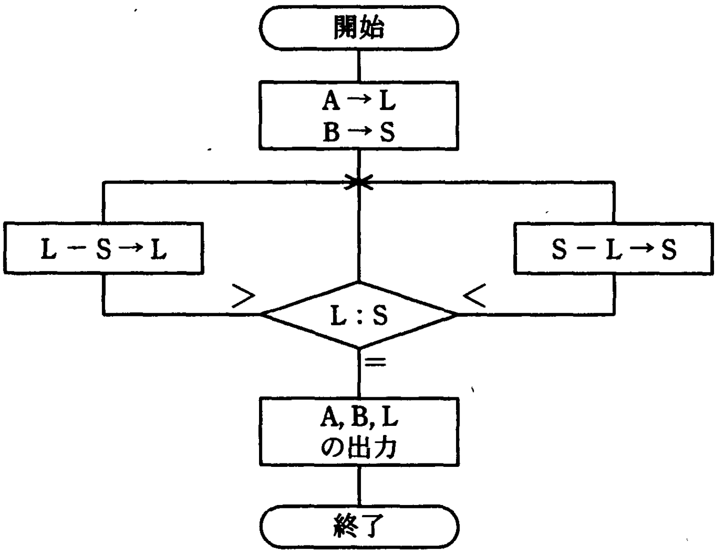
ここで、磁気テープ２の方から先に書き始めるものとする。

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

2.4　「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。

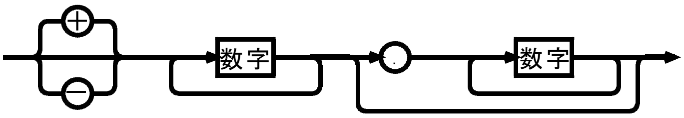


ア　４　　　　　イ　９　　　　　ウ　１０　　　　　エ　１１

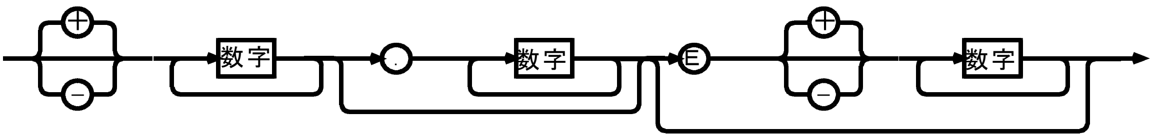
問２

　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３

　数値に関する構文が次のとおり定義されているとき，＜数値＞として扱われるものはどれか。

　＜数値＞　：：＝＜数字列＞｜＜数字列＞Ｅ＜数字列＞｜＜数字列＞Ｅ＜符号＞＜数字列＞
　＜数字列＞：：＝＜数字＞｜＜数字列＞＜数字＞
　＜数字＞　：：＝０｜１｜２｜３｜４｜５｜６｜７｜８｜９
　＜符号＞　：：＝＋｜－

ア　－１２　　　イ　１２Ｅ－１０
ウ　＋１２Ｅ－１０　　　エ　＋１２Ｅ｜０

問４

　次のＢＮＦで定義されるビット列Ｓであるものはどれか。
　　　＜Ｓ＞::＝０１｜０＜Ｓ＞１

ア　０００１１１　　　イ　０１００１０
ウ　０１０１０１　　　エ　０１１１１１

問５

　次に示すのは，ＢＮＦで記述されたあるプログラム言語の構文の一部である。＜パラメタ指定＞として正しいものはどれか。

　＜パラメタ指定＞：：＝＜パラメタ＞｜（＜パラメタ指定＞，＜パラメタ＞）
　＜パラメタ＞：：＝＜英字＞｜＜パラメタ＞＜英字＞
　＜英字＞：：＝　ａ｜ｂ｜ｃ｜…｜ｘ｜ｙ｜ｚ

ア　（ａｂｃ）　　　イ　（（ａｂｃ，ｄｅｆ））
ウ　（ａｂｃ，（ｄｅｆ））　　　エ　（（ａｂｃ，ｄｅｆ），ｇｈｉ）

問６

　次の表は、入力文字列を検査するための状態遷移表である。この検査では、初期状態をａとして、文字列の入力中に状態がｅになれば不合格とする。解答群で示される文字列のうち、この検査で不合格となるものはどれか。ここで、解答群中の△は空白を示す。

ア　＋００１０
イ　－１
ウ　１２．２
エ　９．△

		入力文字				
		空白	数字	符号	小数点	その他
現状の状態	ａ	ａ	ｂ	ｃ	ｄ	ｅ
	ｂ	ａ	ｂ	ｅ	ｄ	ｅ
	ｃ	ｅ	ｂ	ｅ	ｄ	ｅ
	ｄ	ａ	ｅ	ｅ	ｅ	ｅ

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)：＝if x > 50 then x − 5 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〕
＜式＞∷＝＜変数＞|(＜式＞＋＜式＞)|＜式＞＊＜式＞
＜変数＞∷＝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　：$N_1N_2N_3N_4$
検査数字　：Ｃ＝mod((N_1×Ｉ＋N_2×２＋N_3×３＋N_4×４)，１０)
　　ここで，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：$N_1N_2N_3N_4$Ｃ

ア　０　　イ　２　　ウ　４　　エ　６

問11

試験の合否を判定する次の決定表から読み取れるものはどれか。ここで，試験は労務管理，経理及び英語の３科目で構成され，それぞれの満点は１００とする。

ア　英語の得点が９０以上の者は，仮合格か合格になる。
イ　英語の得点が９０未満の者は，不合格になる。
ウ　業務経験年数が５以上の者は，仮合格か合格になる。
エ　経理の得点が６０未満の者は，不合格になる。

業務経験年数≧５	Y	Y	Y	N
３科目合計得点≧２６０	Y	Y	N	―
英語得点≧９０	Y	N	―	―
合格	X	―	―	―
仮合格	―	X	―	―
不合格	―	―	X	X

問12

次の関数ｇ（ｘ）の定義に従ってｇ（４）を再帰的に求めるとき、必要な加算の回数は幾らか。

ｇ（ｘ）　＝　if　ｘ＜２　then　１
　　　　　　　　　　　　　else　ｇ（ｘ－１）＋ｇ（ｘ－２）

ア　３　　イ　４　　ウ　５　　エ　７

問13

自分自身を呼び出すことができるプログラムを、再帰プログラムという。
いま自然数ｎに対する階乗

ｎ！＝ｎ×（ｎ－１）×（ｎ－２）×…×２×１

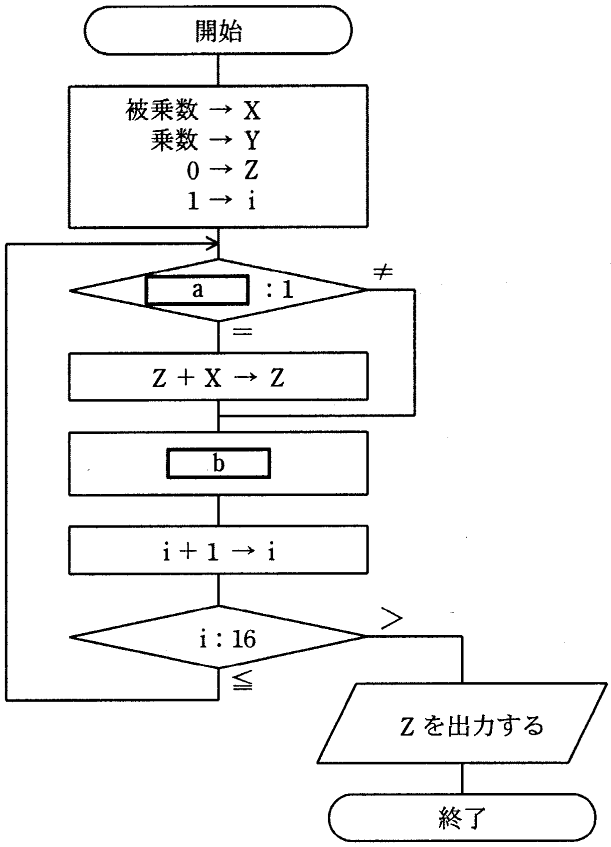
を求めるために再帰プログラムを使用するとき、このプログラムの処理順序として正しいものはどれか。
ただし、ｎはこのプログラムに渡される自然数が入った引数、Ｆはこのプログラムでの処理結果を返すための引数である。

①　ｎ－１を計算して結果をｎに代入する。
②　ｎがゼロならＦ＝１として、プログラムを終了する。
③　ｎをスタックへ退避させる。
④　Ｆ×ｎを計算して結果をＦに格納する。
⑤　自分自身を呼び出す。
⑥　退避してあったｎをスタックから取り出す。

ア　②→①→③→⑤→④→⑥　　イ　②→①→③→⑤→⑥→④
ウ　②→③→①→⑤→④→⑥　　エ　②→③→①→⑤→⑥→④

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］

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×Ｎ＋mod（Ａ、Ｂ）

を満足する。

ア　mod（１１，５）＝２　　イ　mod（１１，－５）＝－１

ウ　mod（１２，－５）＝－３　　エ　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＝ｋｐ＋ｍ（０≦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，ｎmodｐで表す。

(－１００００)mod３２７６８に等しくなるものはどれか。

ア　－(１００００mod３２７６８)　　イ　(－２２７６８)mod３２７６８

ウ　１００００mod３２７６８　　エ　２２７６８mod３２７６８

問18

整数ｘ，ｙ(ｘ＞ｙ≧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，ｘmodｙ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人の使用率を図示したものである。正しい解釈はどれか。

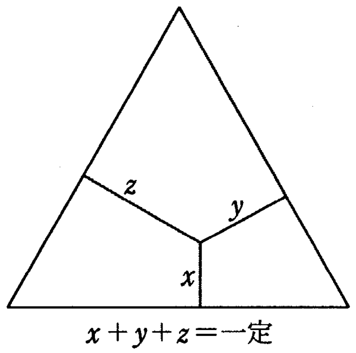


図１　正三角形の性質

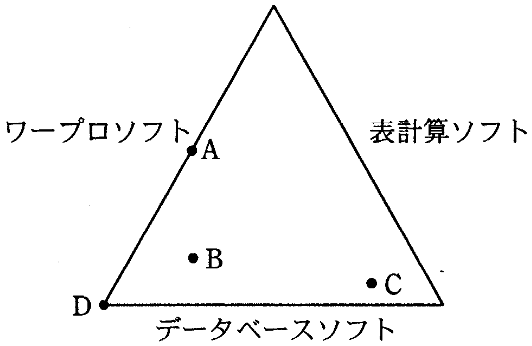


図２　三角グラフ

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，は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，ａｍｏｄｂは，ａをｂで割った余りを表す。

ｈ＝（キーの各アルファベットの順位の総和）ｍｏｄ２７

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→Ｂ”は，ＡをＢに代入することを表す。

〔手順〕

（１）　２→ｉ

（２）　x_{i-2}を x_{i-1}で割った剰余→ x_i

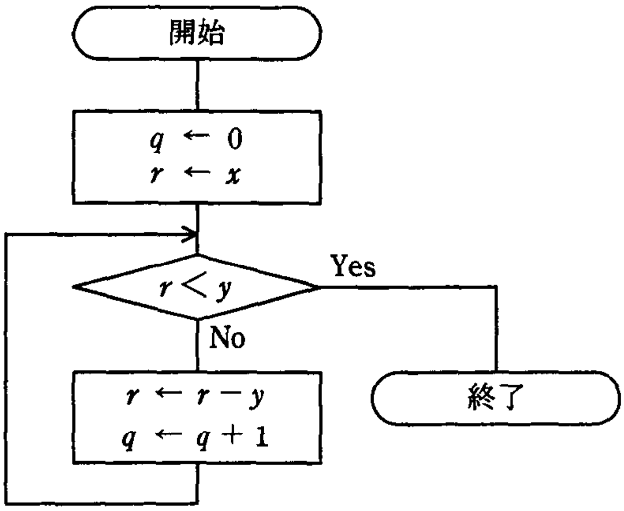
（３）　x_i＝０ならば x_{i-1}を最大公約数として終了する。

（４）　ｉ＋１→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）：if　ｎ≦１ then return　１ 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のとき，Ｆ（ｎ）＝$\boxed{\quad a \quad}$
ｎ＝０のとき，Ｆ（ｎ）＝１

ア　ｎ＋Ｆ（ｎ－１）　　イ　ｎ－１＋Ｆ（ｎ）
ウ　ｎ×Ｆ（ｎ－１）　　エ　（ｎ－１）×Ｆ（ｎ）