

# gz010201 「データ構造 1」 解答解説

## 問 1 エ

キューに関する問題である。

キュー(待ち行列)は配列またはリストを利用して表すことができる。キューを管理するためにfront、rearの二つのポインタが利用される。

アのリストはデータ部と単一または複数のポインタで管理されるが、ポインタはデータの前後関係を表し、各要素は連続に配置される必要がない。

イのストリングは文字を1列に並べたものである。

ウのスタックは最後に格納したデータを最初に取り出すLIFOの特徴を持つ。

エのキューは先入れ先出し(FIFO)の特徴のあるデータ構造で、先頭を示すfrontと末尾を示すrearの二つのポインタで管理する。求める答えはエとなる。

## 問 2 ウ

待ち行列の操作に関する問題である。

問題に与えられた手順を逐次実行する。次のようになる。

- ① 3回の挿入の結果                    3 2 1 先頭
- ② 4回目で1つ取り出す                3 2 先頭
- ③ 2回挿入した結果                    5 4 3 2 先頭
- ④ 7回目で1つ取り出す                5 4 3 先頭
- ⑤ 1回の挿入の結果                    6 5 4 3 先頭
- ⑥ 9回目、10回目の取出し            6 5 先頭
- ⑦ 次の取出しが求める答えとなる。取り出される数字は5である。求める答えはウとなる。

## 問 3 エ

キューに関する問題である。

キューの特徴はFIFOであるから、格納した順序に取り出される。格納順は、8→3→6→1であるから、最初に取り出される値は8であり、求める答えはエとなる。

## 問 4 ア

スタックに関する問題である。

スタックはデータの挿入と削除が一方の端でのみ行われる。挿入をプッシュ(PUSH)、削除をポップ(POP)という。後入先出、LIFOの特徴をもつ。プログラムからサブルーチンや関数などを呼び出すときにスタックを使用する。

アがスタック、イが待ち行列、ウはハッシュ、エは優先順序別待ち行列であり、求める答えはアとなる。

## 問 5 ア

スタックの操作に関する問題である。

後入れ先出しの特徴を利用して、push、popの操作を実行する。

- ① push 1、push 2 でスタック内は 1、2
- ② pop でスタック内に 1
- ③ push 3、push 4 でスタック内は 1、3、4
- ④ pop でスタック内は 1、3
- ⑤ push 5 でスタック内は 1、3、5
- ⑥ pop でスタック内は 1、3 となる。求める答えはアとなる。

### 問6 ウ

スタックに関する問題である。

ア～エの解答に一致する操作が可能かどうかを検討する。

アの場合、U O U U U O の操作で、A D は可能であるが、次に B を P O P することができない。

イの場合、U U O U U O の操作で、B D は可能であるが、次に A を P O P することができない。

ウの場合、U U U O O U O O の操作で、C B D A が可能である。求める答えはウとなる。

エの場合、U U U U O O の操作で、D C は可能であるが、次に A を P O P することができない。

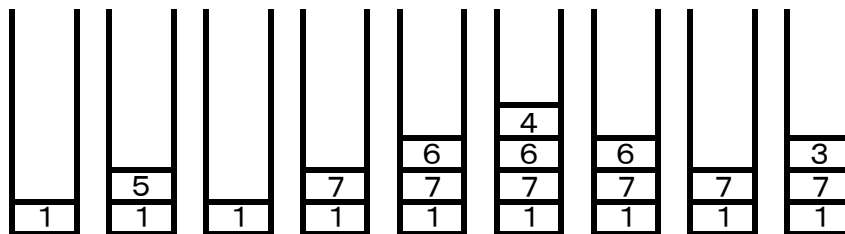
### 問7 ウ

スタックの操作に関する問題である。

示された操作パターンである P U S H、P O P の操作を逐次実行する。

P U S H、P O P の操作を実行すると次の図のようになる。スタックの最後の結果はウとなる。

求める答えはウとなる。



### 問8 ア

スタックに関する問題である。

最後に P U S H であるから、最後に入れたものから何番前のものが最初のものかを調べればよい。

- ① P U → P U → P O の 3 回の操作で、スタックの中に操作後のものが 1 個残っている。
- ② P U → P U → P U → P U → P O → P O の 6 回の操作で、スタックの中に残るのは 2 個となり、①のものと合わせると 3 個となる
- ③ 最後の操作は P U であるから、操作を開始してから後に 4 個がスタックに残ったことになる。4 番目のものが最初に P U S H したものであるから 7 となる。求める答えはアとなる。

### 問9 イ

スタックの操作に関する問題である。

アの場合、E E E E L L L L であり、1 2 3 4 の順にスタックに入り、4 3 2 1 の順に取り出



f f g f g f g g 出力 b, c, d, a  
スタック 2 a b, a c, a d 求める答えはイとなる。

ウの処理

f f g f g g f g 出力 b, c, a, d  
スタック 2 a b, a c, d

エの処理

f f g g f f g g 出力 b, a, d, c  
スタック 2 a b, c d

#### 問14 イ

スタックとキューに関する問題である。

問題の操作を順次実行すると、スタック、キュー、xの内容は次のように変化する。

操作順序	1	2	3	4	5	6	7					
スタック	a	→ b	a	→ a	→ a	→ d	a	→ b	d	a	→ d	a
キュー												
x												

→ b → c b → c b → c → c  
→ b

xに格納されるのはbとなり、求める答えはイとなる。

#### 問15 イ

キューとスタックの操作に関する問題である。

キューにA B C Dの順に入っているものを、スタックを利用してD C B Aの順に並べ替える操作であるから、スタックにA B Cの順にPUSHし、スタックからC B Aの順にPOPし、キューに格納すると目的の順に並び替えられる。スタックにPUSHする回数は3回となり、求める答えはイとなる。

#### 問16 ア

スタックの最大深さに関する問題である。

アの場合、a b + で深さ2、(a + b) c + で深さ2、(a + b + c) d + で深さ2、最大深さは2となる。

イの場合、(a + b) c d + で、最大深さは3となる。

ウの場合、a b c + で最大深さ3となる。

エの場合、a b c + で最大深さ3となる。

最大深さが最も小さいのはアの2である。求める答えはアとなる。

#### 問17 エ

連結リストの特徴に関する問題である。

アのリストの更新はポインタを順番にたどり目的のデータの更新を行うため配列よりも処理時間は長くなる。

イの削除の場合、削除要素の後方の要素を前に移動させるのは配列の特徴である。

ウのランダムに参照できるのは配列の特徴である。

エの挿入の場合、数個のポインタを書き換えるだけという特徴はリストの特徴である。求める答えはエとなる。

### 問18 ウ

リストに関する問題である。

図の線形リストの特徴は次の通りである。

- ① ルート部には先頭のアドレスと最後尾のアドレスがある。
- ② 先頭から2番目のアドレスは先頭の次の位置で読み出せる。
- ③ 最後尾の前の位置は先頭のアドレスから順次求める必要がある。

アの場合、E 1の削除はHeadの内容をE 2のアドレスに修正するのみであるが、E 4の削除はE 3のアドレスを先頭から順次求めて、Tailの修正をする必要があるため両者の処理量は同じではない。

イの場合、E 4の追加はTailを操作することで可能であるが、E 4の削除は、E 4を削除後、E 3に設定するために先頭のE 1から順次探索する必要があり、スタックのような1変数の処理ではできない。

ウの要素の追加は、先頭への追加は新しい要素にE 1のアドレスを記入し、Headに新しい要素のアドレスを格納すればよい。最後尾への追加は追加する要素にE 4のポインタの内容を複写し、E 4のポインタにTailのアドレスを格納し、Tailに新しい要素のアドレスを格納する。従って、先頭から線形探索する必要がなく、両者の処理量はほぼ同じになる。求める答えはウとなる。

エの待ち行列では、リストの構造の先頭から最後尾に繋がっており先頭から取り出されて最後尾に追加される構造になる。図の場合は、先頭に追加されて最後尾から取り出されるため最後尾の次の要素の設定が待ち行列のような仕組みにならない。従って、待ち行列のfront、rearの様な条件にならない。

### 問19 イ

リストの挿入に関する問題である。

最初の社員の並びは

社員A→社員K→社員T

社員Aと社員Kの間に社員Gを挿入した場合の並びは

社員A→社員G→社員K→社員T

アドレス、社員名、ポインタの関係は次のようになる。

アドレス	社員名	次ポインタ	前ポインタ
100	社員A	400	0
200	社員T	0	300
300	社員K	200	400
400	社員G	300	100

a～fの間で変化したのはaの300→400とfの100→400の2カ所である。求める答えはイとなる。

## 問20 エ

リスト構造に関する問題である。

リスト構造は単方向リストであり、通常は、先頭ポインタから順次ポインタを利用して、末尾までのデータを探索する。ただし、末尾のデータは末尾ポインタを使用して探索できる。

アのリストの先頭へのデータの挿入は、現在の先頭ポインタの値を挿入するデータのポインタ部に格納し、挿入データのアドレスを先頭ポインタに格納すれば処理できる。

イのリストの先頭のデータの削除は、先頭のデータまで探索し、先頭のデータのポインタ部の値を先頭ポインタに格納することで処理できる。

ウのリストの末尾へのデータの挿入は、末尾ポインタを利用して、末尾データのポインタ部と末尾ポインタに挿入するデータのアドレスを格納し、挿入データのポインタ部の末尾処理を行う。

エのリストの末尾データの削除は、先頭ポインタから順次探索し、末尾データの一つ前のデータのポインタ部の末尾処理と末尾ポインタの値を新しい末尾データのアドレスに修正する。

エの場合、末尾データの一つ前のデータの探索が必要であり、ポインタを参照する回数が最も多くなる。求める答えはエとなる。

## 問21 ウ

リストに関する問題である。

変更するポインタは、 $A(1, 2)$ と $A(5, 2)$ の2カ所である。変更する順序が問題になる。まず、 $A(2, 2)$ の内容を $A(5, 2)$ に複製し、その後、 $A(1, 2)$ に5を格納する操作となる。従って、 $A(A(1, 2), 2) \rightarrow A(5, 2)$ 、 $5 \rightarrow A(1, 2)$ となる。求める答えはウとなる。

順序が逆になると、 $A(1, 2)$ を5に変更し、 $A(5, 2)$ の内容を $A(5, 2)$ に格納することになり $A(5, 2)$ の内容が正しくならない。

## 問22 イ

リスト構造のポインタ操作に関する問題である。

図の内容は、東京→新横浜→熱海→浜松→名古屋の順を示している。

熱海と浜松の間に静岡を挿入すると、東京→新横浜→熱海→静岡→浜松→名古屋となり、熱海のポインタを静岡のアドレス150に変更し、静岡のポインタを浜松のアドレス70に変更すればよい。求める答えはイとなる。

## 問23 ア

配列を利用したリスト構造の特徴に関する問題である。

配列リストの特徴は次の通りである。

- ① 実装が単純である。
- ② 動作が高速である。
- ③ インデックスを使った要素へのランダムアクセスが可能である。
- ④ 末尾以外への要素の挿入・削除に要素数に関係した時間がかかる。

アの配列の大きさはリストの最大長で決めるため、実際のリストの大きさでは使用されない領域が発生する。求める答えはアとなる。

イの挿入、削除に要する時間は、配列サイズが大きくなるほど、また、操作位置が先頭に近く

なるほど長時間になる。

ウの中間参照に必要な時間は、インデックス、添字が利用できるため、高速となり、リストの要素数には関係しない。比例しない。

エの配列を利用すると、連続した領域に格納されるためポインタに相当する領域は必要ない。

#### 問24 エ

配列を利用したハッシュ法に関する問題である。

整数16を10で割って余りを求めると6となる。格納位置はA[6]となる。

整数43を10で割って余りを求めると3となる。格納位置はA[3]となる。

整数73を10で割って余りを求めると3となる。格納できないため、74を10で割って余りを求めると4となる。格納位置はA[4]となる。

整数24を10で割って余りを求めると4となる。格納できないため、25を10で割って余りを求めると5となる。格納位置はA[5]となる。

整数85を10で割って余りを求めると5となる。格納できないため、26を10で割って余りを求めると6となる。。格納できないため、89を10で割って余りを求めると9となる。格納位置はA[9]となる。

配列[0]～配列A[9]への整数16、43、73、24、85の格納位置を示すと次の表のようになる。85が格納されるのはA(9)となる。求める答えはエとなる。

A(0)	A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)	A(9)
			43	73	24	16			85

#### 問25 ウ

流れ図に関する問題である。

流れ図は1～Nまでの整数の総和を求める問題である。

アの $i = N$ 、イの $i < N$ では、Nが加算されていない。

エの $x > N$ では、 $N = 3$ で真となり終了する。

aは終了条件の判定であるから $i > N$ となる。求める答えはウとなる。

#### 問26 ウ

配列を利用した線形探索に関する問題である。

配列を利用した探索には、線形探索、2分探索、直接探索がある。

線形探索は、先頭または最後尾の要素から順次比較しながら探索する。

2分探索は、中央の値と探索すべき値を比較して、その大小関係で探索範囲を1/2に狭めて等しい値が探索されるまで繰り返す操作で探索する。

直接探索は、添字で特定し探索する。

アは同じ値が配列にない場合であるから、配列をN回調査して $i = N + 1$ になると繰り返しから脱出する。従って、 $i = 1$ ではない。

イはiには $N + 1$ が設定される。Nではない。

ウはXが見つかるまで終了するため、 $i = 1$ である。正しい。求める答えはウである。



エは  $i = 1$  であって、 $i = N$  ではない。

### 問27 ウ

2次元配列を1次元配列に換算する問題である。

$a[i, j]$ の格納されるアドレスは次の式から計算する。

$$100 + 2 \times \{(j - 1) + 10 \times (i - 1)\}$$

上記の式を用いて  $a[5, 6]$ を計算すると、次のようになる。

$$100 + 2 \times (5 + 40) = 100 + 90 = 190$$

求める答えはウとなる。

### 問28 ア

2つの配列を結合する流れ図に関する問題である。

結合する手順は次の通りである。

- ① 最初に大きさ  $m$  の配列  $X(k)$  を配列  $Z$  に格納する。
- ② 配列  $X$  を格納後の配列  $Z$  の大きさは  $m$  である。
- ③ その次に大きさ  $n$  の配列  $Y(k)$  を配列  $Z$  に格納する。
- ④ 配列  $Y$  は  $Z(m+1)$  から  $Z(m+n)$  の要素に格納される。
- ⑤ 配列  $X, Y$  を格納後の配列  $Z$  の大きさは  $m+n$  となる。

ループ1は、配列  $X$  から配列  $Z$  への文字列の格納処理である。従って、配列  $X$  の長さは  $m$  であるから、 $X(k) \rightarrow Z(k)$  となる。

ループ2は、配列  $Y$  から配列  $Z$  の  $m+1$  番目の要素から  $n$  個の要素を配列  $Z$  に格納し、配列の要素番号  $m+n$  までの要素に格納する。即ち、 $Y(k) \rightarrow Z(m+k)$  となる。

$a, b$  の組み合わせはアとなる。求める答えはアとなる。

### 問29 ア

配列の要素の値を後方から一つずつ一つ後方の要素に移動させる流れ図の問題である。

要素の移動は、 $n-1$  番目の要素の値を  $n$  番目に移動し、次に  $i$  のデクリメントを行い、 $n-2$  番目の要素を  $n-1$  番目の要素に移動させる。 $i$  番目の要素を  $i+1$  番目に移動し、順次、デクリメントしながら、最後に0番目の要素を1番目の要素に移動させて終了する。従って、 $a$ に入るのは  $TANGO[i] \rightarrow TANGO[i+1]$  となる。求める答えはアとなる。

### 問30 ウ

流れ図に関する問題である。

この流れ図の処理内容は、次のようになる。

- ① 配列の添字  $I = 1$ 、個数の集計  $S = 0$  を初期化する。
- ② 添字  $I$  が配列の大きさ  $N$  を超えるまで、③~⑤の処理を繰り返す。
- ③ 配列の内容が  $A(I) > 0$  ならば、 $S$  のインクリメントする。
- ④  $A(I) \leq 0$  ならば何もしない。
- ⑤  $I \leq 100$  ならば  $I + 1 = I$  を行う。

与えられた流れ図は100個の数値のうち、0または負の数を除く数値の個数を求めている。



すなわち、100個の数値中の正の数の個数を求めている。求める答えはウとなる。

**問31 ア**

流れ図に関する問題である。

1～100までの整数を順次加算してxに格納する流れ図である。加算結果xの初期化に問題がある。①の1→xの初期化が誤りであり、0→xに訂正する。求める答えはアとなる。

**問32 ア**

流れ図に関する問題である。

左の流れ図は、Pでないか、または、Pの場合でもQならば処理を実行し、Qでないならば処理を実行しない内容である。

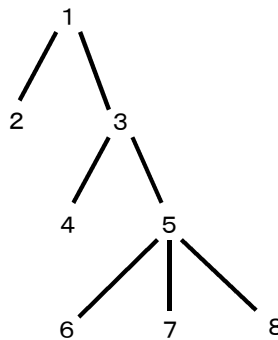
右の流れ図で、Pでなければ即処理の実行であるから、aはNoとなる。Pの場合は、Qならば処理を実行し、Qでないならば実行しないから、bはNoとなる。求める答えはアとなる。

**問33 ウ**

木構造に関する問題である。

与えられた配列表を利用して木構造を作成すると図のようになる。配列表の配列の値は親の番号である。

葉は2、4、6、7、8の5個である。求める答えはウとなる。



**問34 ア**

配列の特徴に関する問題である。

配列の特徴を整理すると次のようになる。

- ① あらかじめ決めた同じ大きさの要素を物理的に連続的に並べたものである。
- ② 一次元から多次元までいろいろな配列が可能である。
- ③ 各要素は添字で参照されるので直接データを指定できる。
- ④ 特定のデータを参照するための処理時間はデータ量に関係なく一定である。

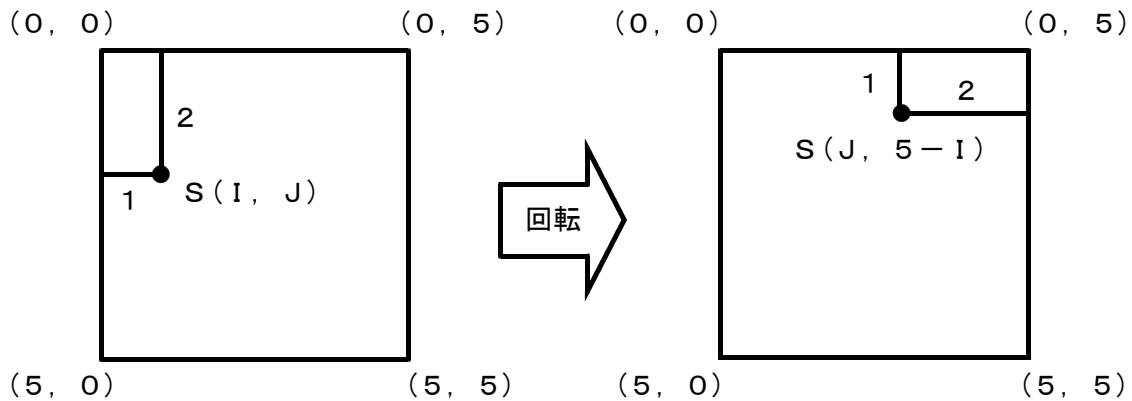
配列の特徴は、大きさはあらかじめ決まっている、要素は添字で識別される、要素は連続した領域に格納されるで、Ⅰ、Ⅲ、Ⅳとなる。求める答えはアとなる。

**問35 イ**

2次元グラフの回転に関する問題である。

2次元のグラフを90度右に回転させる問題である。図は右に90度回転させた場合の座標の変化を示したものである。点Sの座標(I, J)は、90度右に回転すると新しい座標は(J, 5 - I)に変化する。長さ1、2の変化に着目する。左の図の2はIに相当し、1はJに相当する。従って、右に90度回転後は、1のJはIの座標に、2の5 - IはJの座標になる。

同様に考えると、図2のjの値が図3のiの値になり、図2のiの値は7 - jとなる回転となる。従って、式はA(i, j) → B(j, 7 - i)となり、求める答えはイとなる。



**問36 ア**

3次元配列の問題である。

3次元の配列は、面、行、列で表現される。

Iは面、Jは行、Kは列を表す。従って、Jは行を表す。求める答えはアとなる。

**問37 エ**

線形リストに関する問題である。

線形リストはルート部を先頭にして、各データがポインタ部で結合された一連のデータ群であり、各データは物理的に連続に配置される必要がない。データはデータ部とポインタ部で構成され、データはデータ部に格納され、ポインタ部には次のデータの所在が格納されている。各データはポインタを利用して、順次つながれた構造になっている。

アの内容は、多分木の特徴である。

イのリストの探索はデータ構造上、線形探索となる。2分探索よりも効率は悪い。

ウの次のデータのアドレスはポインタ部のデータを利用するためハッシュ関数は必要ない。

エの指定されている要素の後ろへのデータの追加の計算量は、要素の個数や要素の位置に関係なく一定である。求める答えはエとなる。

**問38 エ**

2次元の整数型配列の値を求める問題である。

$a(i, j) = 2i + j$  を用いて計算すると

$$a(1, 1) = 2 \times 1 + 1 = 3$$

$$a(2, 2) = 2 \times 2 + 2 = 6$$

$$a(3 \times 2, 6 + 1) = a(6, 7) = 6 \times 2 + 7 = 19$$

求める答えはエとなる。

**問39 ア**

配列表現とリスト表現の特徴の比較に関する問題である。

配列表現のデータ構造の特徴は次の通りである。

- ① 実装が単純である。
- ② 任意の要素に直接アクセスし高速で参照できる。
- ③ インデックスを使った要素へのランダムアクセスが可能である。
- ④ 末尾以外への要素の挿入・削除に要素数に関係した時間がかかる。
- ⑤ データ 1 個当たりの記憶域は配列表現の方が少ない。
- ⑥ 配列表現では、すべてのデータが収まるように大きめに宣言する必要がある。

アの配列は要素の大きさが一定であり、順番の位置がわかれば直接アクセスができる。従って、任意のデータに直接アクセスが可能である。求める答えがアとなる。

イの先頭にデータを挿入するためには、2 番目以降のデータを一つずつ後方に移動させる必要があり、効率的に挿入できるとは言えない。

ウの任意のデータの参照は効率的に可能であるが、削除や挿入の操作ではそれ以降のデータの詰め合わせや後方への移動が必要になり効率的ではない。

エの任意のデータを別の位置に移動させる場合、隣接データやそれ以外のデータの詰め合わせや挿入のための移動が必要となる。