

令和元年度前期 情報検定

<実施 令和元年9月8日（日）>

基本スキル

（説明時間 13：00～13：10）

（試験時間 13：10～14：10）

- ・試験問題は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- ・解答用紙（マークシート）への必要事項の記入は、試験開始の合図と同時に行いますので、それまで伏せておいてください。
- ・試験開始の合図の後、次のページを開いてください。＜受験上の注意＞が記載されています。必ず目を通してから解答を始めてください。
- ・試験問題は、すべてマークシート方式です。正解と思われるものを1つ選び、解答欄の○をHBの黒鉛筆でぬりつぶしてください。2つ以上ぬりつぶすと、不正解になります。
- ・辞書、参考書類の使用および筆記用具の貸し借りは一切禁止です。
- ・電卓の使用が認められます。ただし、下記の機種については使用が認められません。

<使用を認めない電卓>

1. 電池式（太陽電池を含む）以外の電卓
2. 文字表示領域が複数行ある電卓（計算状態表示の一行は含まない）
3. プログラムを組み込む機能がある電卓
4. 電卓が主たる機能ではないもの
 - *パソコン（電子メール専用機等を含む）、携帯電話（PHS）、スマートフォン、タブレット、電子手帳、電子メモ、電子辞書、翻訳機能付き電卓、音声応答のある電卓、電卓付き腕時計、時計型ウェアラブル端末等
5. その他試験監督者が不適切と認めるもの

＜受験上の注意＞

1. この試験問題は15ページあります。ページ数を確認してください。
乱丁等がある場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
※問題を読みやすくするために空白ページを設けている場合があります。
2. 解答用紙（マークシート）に、受験者氏名・受験番号を記入し、受験番号下欄の数字をぬりつぶしてください。正しく記入されていない場合は、採点されませんので十分注意してください。
3. 試験問題についての質問には、一切答えられません。自分で判断して解答してください。
4. 試験中の筆記用具の貸し借りは一切禁止します。筆記用具が破損等により使用不能となった場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
5. 試験を開始してから30分以内は途中退出できません。30分経過後退出する場合は、もう一度、受験番号・マーク・氏名が記載されているか確認して退出してください。なお、試験終了5分前の合図以降は退出できません。試験問題は各自お持ち帰りください。
6. 試験後にお知らせする合否結果（合否通知）、および合格者に交付する「合格証・認定証」はすべて、Webページ（PC、モバイル）での認証によるデジタル「合否通知」、デジタル「合格証・認定証」に移行しました。
 - ①団体宛にはこれまでと同様に合否結果一覧ほか、試験結果資料一式を送付します。
 - ②合否等の結果についての電話・手紙等でのお問い合わせには、一切応じられませんので、ご了承ください。

問題を読みやすくするために、
このページは空白にしてあります。

問題1 次のプロジェクト管理に関する記述を読み、各設問に答えよ。

プロジェクトにおける作業の関連性や日程を管理するための手法として PERT がある。PERT では、図に示すようなアローダイアグラムで関連を図示し、矢線は作業を、丸印は結合点（ノード）を表す。

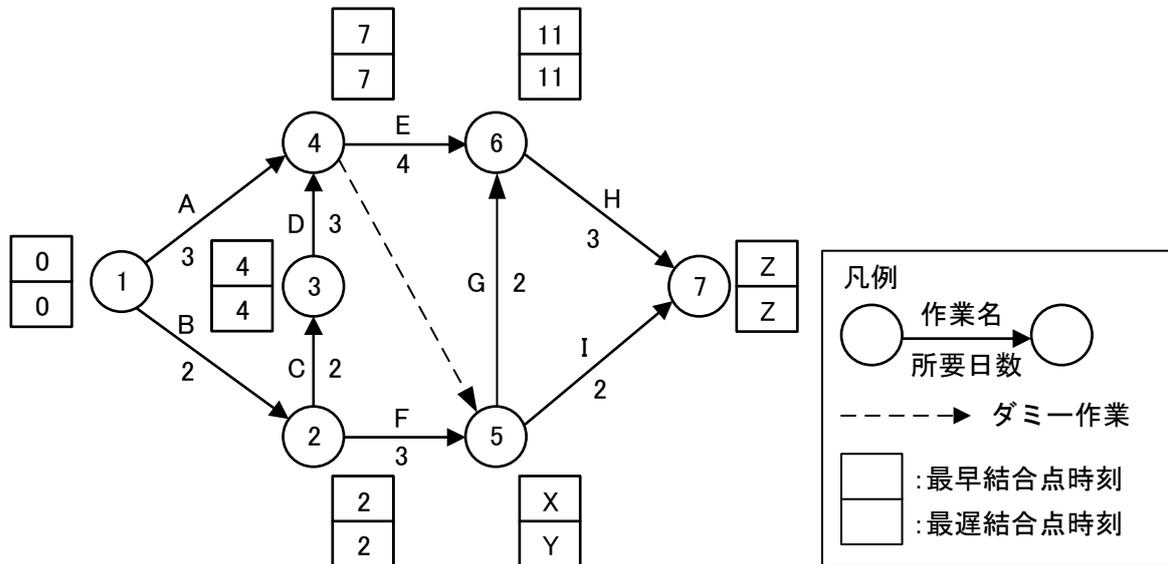


図 プロジェクトの PERT 図

結合点に到達する作業がすべて終了するまで、結合点から始まる作業は開始できない。

最早結合点時刻とは、結合点から始まる作業を最も早く開始できる時刻である。複数の作業が到達する場合は最も大きい値が選択される。なお、最終結合点の最早結合点時刻が、このプロジェクトの総所要日数である。

最遅結合点時刻とは、プロジェクトの総所要日数に影響を与えずに、この結合点から始まる作業を最も遅く開始できる時刻である。複数の作業が開始される場合は最も小さい値が選択される。

ダミー作業とは、先行作業を表すもので、作図上必要となる所要日数ゼロの作業である。

<設問 1> 次の図に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

図において、結合点⑤の最早結合点時刻(図の X)は (1) であり、最遅結合点時刻(図の Y)は (2) である。

また、プロジェクトの総所要日数(図の Z)は (3) である。

(1) ~ (3) の解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ア. 5 | イ. 6 | ウ. 7 | エ. 8 | オ. 9 |
| カ. 10 | キ. 11 | ク. 12 | ケ. 13 | コ. 14 |

<設問 2> 次の作業の余裕日数に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

作業の余裕日数とは、その作業が遅れたとしても総所要日数に影響を与えない日数である。

この余裕日数が0の作業を結んだ経路を (4) と呼び、図では (5) である。
また、作業 A の余裕日数は (6) である。

(4) の解答群

- | | |
|-------------|------------|
| ア. アーンドバリュー | イ. ガントチャート |
| ウ. クリティカルパス | エ. マイルストーン |

(5) の解答群

- | | |
|------------------|----------------------|
| ア. A → E → H | イ. B → C → D → E → H |
| ウ. B → F → G → H | エ. B → F → I |

(6) の解答群

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ア. 2 | イ. 3 | ウ. 4 | エ. 5 |
|------|------|------|------|

<設問 3> 次の所要日数短縮に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

所要日数を短縮するために、費用(コスト)をかけて短縮する場合がある。プロジェクトの PERT 図中の各作業について、各作業を 1 日短縮するのにかかる費用を表に示す。最小費用で総所要日数を 1 日短縮するには、作業 (7) を 1 日短縮すればよい。

表 1 日短縮の費用

作業名	費用 (万円)
A	2
B	3
C	2
D	4
E	3
F	2
G	3
H	4
I	3

(7) の解答群

ア. A

イ. C

ウ. E

エ. F

問題を読みやすくするために、
このページは空白にしてあります。

問題2 次のデータの圧縮に関する記述を読み、各設問に答えよ。

画像データや音声データの容量は大きくなりがちであるため、これらを圧縮せずに保存したり伝送したりするのは効率が悪い。そのため、データを圧縮する場合がある。なお、圧縮には、圧縮前の状態に完全に戻せる可逆圧縮と、圧縮前の状態に戻せない不可逆圧縮がある。

<設問1> 可逆圧縮と不可逆圧縮に関して適切な記述を(1)の解答群から選べ。

(1) の解答群

- ア. 圧縮した画像データを伸長した場合、伸長後のファイルサイズは可逆圧縮の方が不可逆圧縮した画像より小さくなる。
- イ. 音声データを WMA で圧縮した場合、圧縮後のファイルサイズは不可逆圧縮の方が可逆圧縮より小さくなる。
- ウ. 可逆圧縮した画像データを伸長したものと圧縮前の画像データを比較すると、伸長後の画像データは明らかに画質が劣る。
- エ. 画像データを不可逆圧縮する時に圧縮率を高くしても元の画質と変わらない。

<設問2> 次の圧縮に係るファイル形式や規格に関する記述に係る深い字句を解答群から選べ。

- (2) 静止画を可逆圧縮する形式で、フルカラー、インデックスカラー、グレースケールから選択でき、Web 上での利用を目的として開発された。高画質な画像を Web 上で利用することに適している。
- (3) フルカラーの静止画像を不可逆圧縮する形式で、デジタルカメラの記録方式としても古くから利用されており、Web 上で画像を表示する場合にも用いられている。
- (4) 画像データを可逆圧縮する形式だが、同時に使用できる色数は 256 色までである。アニメーションに用いることができ、Web 上でアイコンを表示する場合などに利用されている。
- (5) 動画データを不可逆圧縮する規格である MPEG1 の音声圧縮に関する規格で、携帯音楽プレーヤ用のデータ形式などに利用されている。
- (6) 複数のファイルやフォルダを 1 つの書庫ファイルとして可逆圧縮する形式で、Windows OS では標準的な書庫ファイルの形式として用いられる。

(2) ~ (6) の解答群

- ア. GIF イ. JPEG ウ. MIDI エ. MP3
オ. PNG カ. WMA キ. WMV ク. ZIP

<設問3> 次の可逆圧縮で利用されるアルゴリズムに関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

可逆圧縮アルゴリズムとして、同一データが連続して出現する場合があることに着目したランレングス符号化がある。ここで、文字列をランレングス符号化で次のように圧縮することを考える。なお、null 文字は圧縮対象文字に現れることは無い。

圧縮対象文字	null	連続数
--------	------	-----

図1 符号化の形式

ここでは、連続する文字数が4文字以上の場合に、図1の形式で符号化する。なお、文字は全て1バイトであり、連続数は255までとする。

この方法で圧縮した例が、図2である。圧縮比は8/10となる。なお、網掛け部分は文字ではなく連続数である。

圧縮前	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C
圧縮後	A	A	A	B	null	5	C	C		

図2 圧縮例

この方法で文字列"ABCDDDDDD"を圧縮した場合、圧縮後は (7) バイトになり、圧縮比は (8) になる。

(7) の解答群

- ア. 5 イ. 6 ウ. 7 エ. 8

(8) の解答群

- ア. 0.4 イ. 0.5 ウ. 0.6 エ. 0.8

問題3 次の2分木に関する記述を読み、各設問に答えよ。

2分木とは、1つの親ノードから分岐する子ノードが2つ以下の木構造を指す。

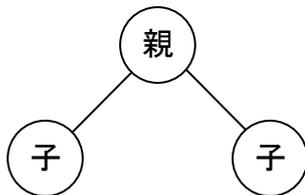


図1 2分木

2分木を走査する考え方に、幅優先探索と深さ優先探索がある。

幅優先探索は、ノードの深さが同じレベルを左から右に走査する。図2のような構造であった場合、1→2→3→4→5の順に走査される。

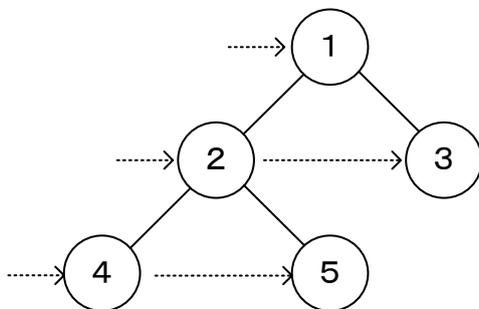


図2 幅優先探索

深さ優先探索は、左部分木から右部分木まで外周をたどりながら、ノードを縦（深さ）方向に走査する。操作する順序により、次の3つに分けられる。

1. 先行順(行きがけのなぞり) ノード → 左部分木 → 右部分木の順に走査する。
2. 中間順(通りがけのなぞり) 左部分木 → ノード → 右部分木の順に走査する。
3. 後行順(帰りがけのなぞり) 左部分木 → 右部分木 → ノードの順に走査する。

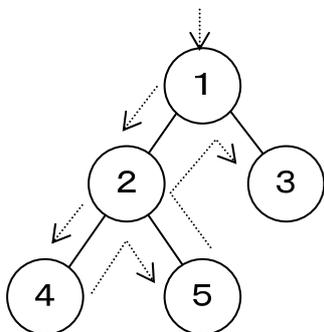


図3 先行順

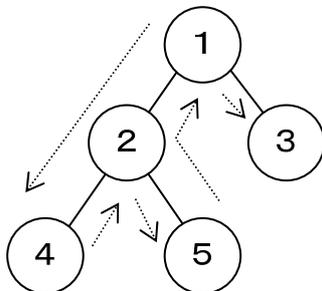


図4 中間順

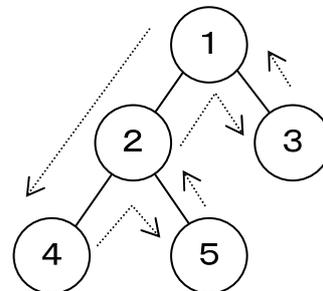


図5 後行順

<設問 1 > 次の二分木の操作に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

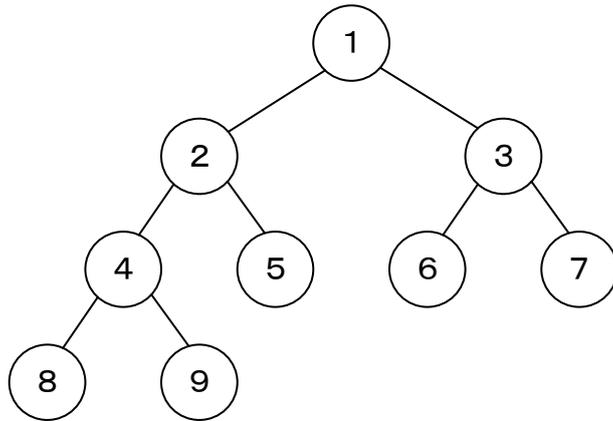


図 6 二分木

図 6 の二分木をルートから走査するときの順番を考える。

幅優先探索で考える場合は、 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow$ $(1) \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9$ の順に走査される。

深さ優先探索で考えると、

先行順： $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow$ $(2) \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7$

中間順： $8 \rightarrow 4 \rightarrow 9 \rightarrow$ $(3) \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 7$

後行順： $8 \rightarrow 9 \rightarrow 4 \rightarrow$ $(4) \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 1$

の順に走査される。

(1) ~ (4) の解答群

ア. $2 \rightarrow 1 \rightarrow 5$

イ. $2 \rightarrow 5 \rightarrow 1$

ウ. $2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

エ. $4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

オ. $5 \rightarrow 2 \rightarrow 6$

カ. $8 \rightarrow 9 \rightarrow 5$

<設問2> 次の2分木へのノードの追加に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。なお、全てのノードの値が必ず「左子ノード<親ノード<右子ノード」となる2分木を順序木と呼び、ここでは、ノードの値に同じものは無いものとする。

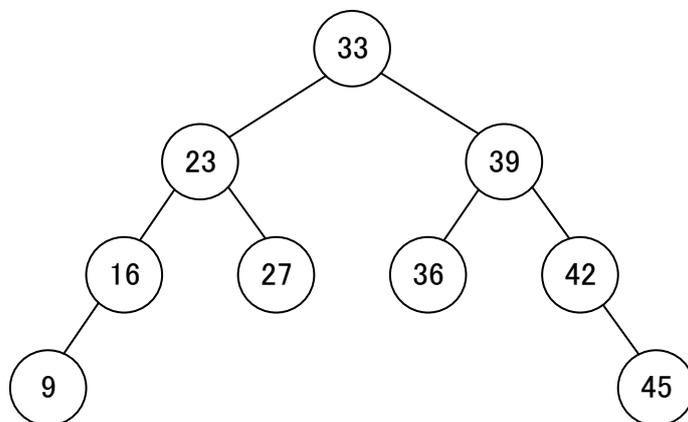


図7 追加前の2分木

図7の状態にある2分木に対して、順序木になるようにノードを追加する。なお、ここではノードの値や位置を入れ替えることはしないものとする。

「19」を2分木に追加する位置は、□(5)の値を持つノードの右子ノードであり、「35」を2分木に追加する位置は、□(6)の値を持つノードの左子ノードである。

(5) , (6) の解答群

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア. 9 | イ. 16 | ウ. 27 |
| エ. 36 | オ. 42 | カ. 45 |

<設問 3> 次の順序木からのノードの削除に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

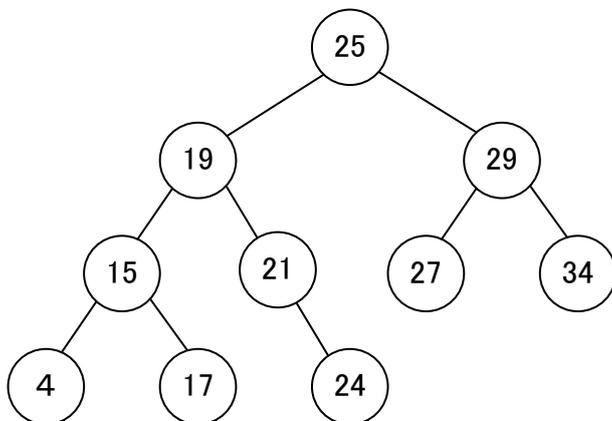


図 8 削除前の順序木

子ノードを持つ親ノードを削除する場合、自身以下の部分木から新しく親になるノードを選び移動する。例えば、図 8 の状態で「29」のノードを削除する場合、「27」または「34」を「29」の位置に移動する。

「19」のノードを削除する場合、自身以下の部分木は複数存在するが、順序木になるようにするためには、左部分木の最大値、または右部分木の最小値を移動しなければならない。したがって、そのための候補は (7) となる。

(7) の解答群

ア. 「4」または「17」

イ. 「15」または「27」

ウ. 「17」または「21」

エ. 「21」または「34」

問題4 次の補助記憶装置に関する各設問に答えよ。

<設問1> 次のRAIDに関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

複数のハードディスク(以下、ディスクという)にデータを分割して記憶させることで、論理的に1台のディスクとして管理し、信頼性や処理速度の向上を図る技術がRAIDである。代表的なRAIDの構成には次のようなものがある。

図1のようにデータを分割し(データ①, データ②, データ③)各ディスクに振り分けて記録するものは□(1)であり、ストライピングとも呼ばれる。各ディスクを並行動作させることで処理速度の向上を図る。

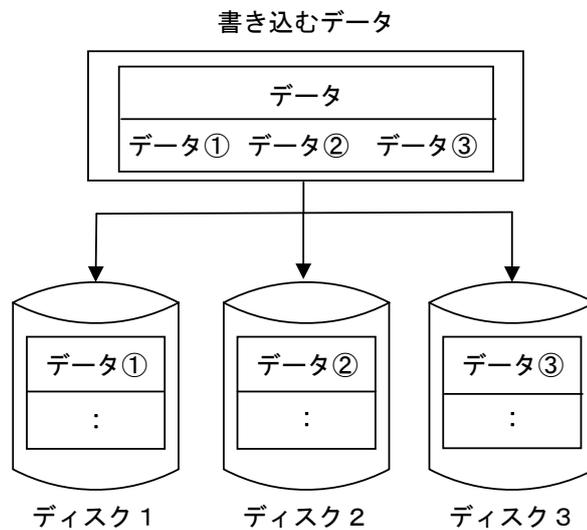


図2のように2台以上のディスクに同じデータを記録することで、信頼性の向上を図るものは□(2)であり、ミラーリングとも呼ばれる。

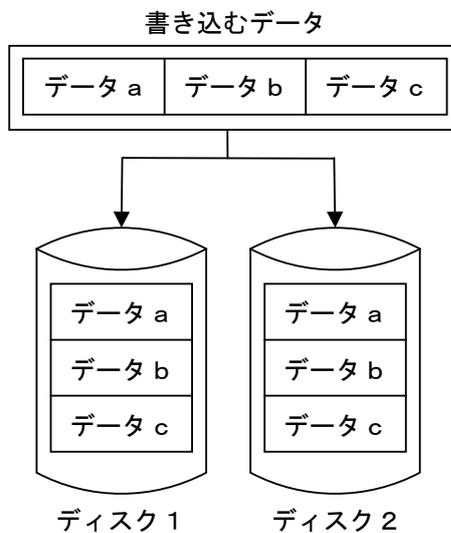


図3のようにデータからパリティを生成し、分割したデータとパリティを複数のディスクに振り分けて記録するものは(3)である。3台以上のディスクで構成し、(4)台のディスクに障害が発生しても、残りのディスクの記録内容からデータを復旧させることができ、信頼性と処理速度の向上を図ることができる。

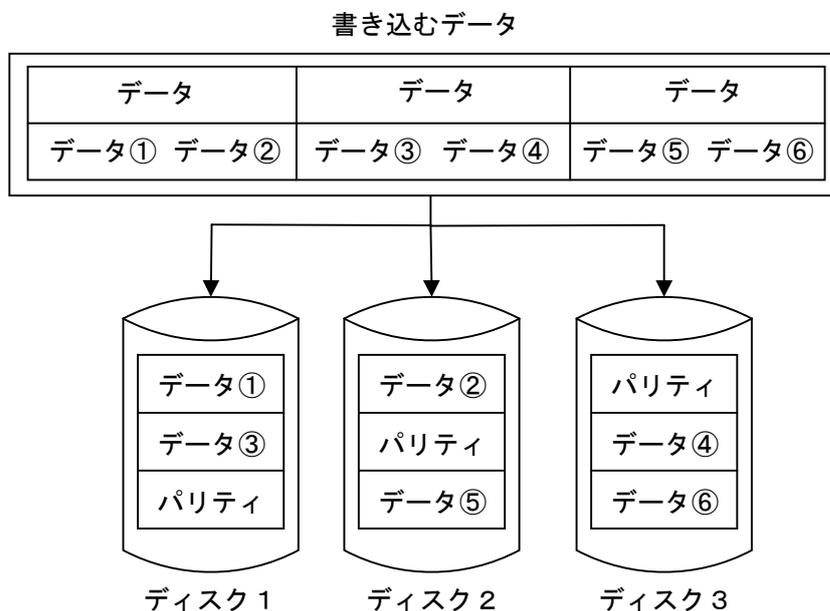


図3 RAIDの構成例3

(1) ~ (3) の解答群

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ア. RAID0 | イ. RAID1 | ウ. RAID2 |
| エ. RAID3 | オ. RAID4 | カ. RAID5 |

(4) の解答群

- | | | |
|------|------|------|
| ア. 1 | イ. 2 | ウ. 3 |
|------|------|------|

<設問2> 次のRAIDの容量に関する記述中の()に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。なお、(1)~(3)には設問1と同じ解答が入る。

1台3Tバイトのディスクを導入することになった。

2台のディスクを使用すると(1)では、(5) Tバイトのデータを格納でき、(2)では、(6) Tバイトのデータを格納することができる。また、5台一組の(3)として構成する場合、(7) Tバイトのデータを格納することができる。なお、どの構成においてもフォーマットによる容量の減少はないものとする。

(5) ~ (7) の解答群

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| ア. 3 | イ. 6 | ウ. 9 | エ. 12 | オ. 15 |
|------|------|------|-------|-------|

問題5 次のシステム構成に関する記述を読み、各設問に答えよ。

集中処理でのホストコンピュータや分散処理でのサーバは、高い信頼性が要求される。そこで、システムの信頼性向上のために、様々なシステム構成が考案されている。

<設問1> 次のシステムの二重化に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

システムを構成する機器は、故障などで停止してしまう場合がある。そこで、機器を二重化する□□(1)システムや□□(2)システムがある。

□□(1)システムは、メインの業務を行う主系と、主系に障害が発生したときに主系と切り替わる待機系に分けて利用する。

□□(2)システムは、二系統が全く同じ処理を行い、結果を照合することでより信頼性を高めている。どちらか一方に障害が発生した場合は、障害が発生した方を切り離し、他方だけで処理を続行する。

(1)、(2)の解答群

ア. シンプレックス

イ. デュアル

ウ. デュプレックス

エ. マルチプロセッサ

<設問2> 次の分散処理に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

□□(3)システムは、コンピュータを直列に接続し、リレー形式で処理結果を受け渡す。主に「前処理」「主処理」「後処理」を各コンピュータに役割分担して利用する。

□□(4)システムは、複数のコンピュータを連結して、利用者にとってあたかも一台のコンピュータのように見せるシステムである。複数のコンピュータは比較的近い位置で連結される場合が一般的であり、仮に一台一台の処理能力が低くても高い処理能力を持つコンピュータに見せかけることもできる。

□□(5)は、インターネットに既に存在するコンピュータと連携して、それらの空き時間を広域的な並列コンピュータシステムとして利用する。主に大量の並列計算を必要とする科学技術分野で利用され、コンピュータ一台一台には負担にならない程度の計算量を依頼する。

<メモ欄>

<メモ欄>

