

# 令和元年度後期 情報検定

<実施 令和2年2月9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12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。

プロジェクトとは、「ある期間の中で、独自の製品やサービスを作り出すために実施される業務」と定義される。そのため進捗やコストなどを含めて正しく管理する必要がある。

<設問 1> 次の PMBOK 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。

PMBOK は、プロジェクト管理に関する共通知識などを五つのプロセスと 10 の知識エリアに体系的に整理したものである。次の表は 10 の知識エリアの一部を表したものである。

表 10 の知識エリアの一部

知識エリア	説明
スコープマネジメント	<input type="text" value="(1)"/>
タイムマネジメント	<input type="text" value="(2)"/>
コストマネジメント	<input type="text" value="(3)"/>
リスクマネジメント	<input type="text" value="(4)"/>
品質マネジメント	<input type="text" value="(5)"/>
調達マネジメント	<input type="text" value="(6)"/>

(1) ~ (6) の解答群

- ア. プロジェクトで行うべき作業範囲を明確にし、プロジェクトに必要な作業を過不足なく洗い出す。
- イ. プロジェクトに係る外部調達について計画を策定し、管理を行う。
- ウ. プロジェクトに想定されるリスクの識別・分析・評価を行い、それぞれのリスクの対応を検討し、管理を行う。
- エ. プロジェクトに必要な人的資源を確保し、チームの編成およびメンバーの教育を行い、人材の有効活用を図る。
- オ. プロジェクトに要求されている品質を満たすため、品質管理を行う。
- カ. プロジェクトのステークホルダと円滑なコミュニケーションを図るための仕組みを作り、運営する。
- キ. プロジェクトを予定の期間内に完了させるため、スケジュールを作成し、進捗管理を行う。
- ク. プロジェクトを予定の予算内で完了させるため、予算と実績を検証し、コスト管理を行う。

<設問2> 次の進捗管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。なお、要員の生産性は全て同一とする。

事前に見積られた内部設計工程の工数は40人月であり、8人で5ヶ月の予定でスタートした。工程の工数、要員数、月数には次の関係がある。

$$(\text{工程の工数}) = (\text{工程に携わる要員数}) \times (\text{工程の月数})$$

現在、内部設計工程を開始して2ヶ月目が終了した。この2ヶ月は十分な要員が確保できず、1ヶ月目は4人、2ヶ月目は6人で作業を行った。現時点で実施された内部設計工程の工数は□(7)人月であり、内部設計工程の進捗度は□(8)%である。残りの作業をこのまま6人で行うと、さらに□(9)ヶ月かかることになる。内部設計工程を当初の5ヶ月で終了するには、残りの3ヶ月間は、1ヶ月の要員を□(10)人にする必要がある。

(7) の解答群

ア. 4                      イ. 6                      ウ. 8                      エ. 10

(8) の解答群

ア. 15                      イ. 25                      ウ. 35                      エ. 45

(9) , (10) の解答群

ア. 5                      イ. 6                      ウ. 7                      エ. 8  
オ. 9                      カ. 10

問題2 次の数値表現に関する記述を読み、各設問に答えよ。

コンピュータで扱う数値には、小数点以下の値を持たない整数型や小数点以下を扱える実数型がある。整数型を扱う場合に使用するのが固定小数点数であり、実数型を扱う場合に使用するのが浮動小数点数である。

<設問1> 次の固定小数点数に関する記述中の  に入れるべき適切な値を解答群から選べ。

固定小数点数とは、小数点を決められた場所に固定して表現するものである。整数型として扱う場合、最右端ビットの右側に小数点位置がある。

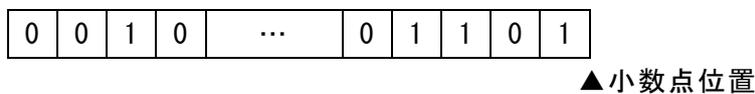


図1 固定小数点数

例えば、8ビットの固定小数点数で正数のみを扱うとすれば、その最小値は2進数で00000000であり、最大値は11111111である。それぞれ10進数では0と  (1) である。

負数を扱う場合は、先頭ビットを符号ビットとした2の補数表現を使う。

[2の補数を求める手順]

- ① 絶対値を2進数に変換する。
- ② 各ビットの0と1を反対にする(1の補数)。
- ③ 1を加える(2の補数)。

例えば、10進数の-28を8ビットの2進数で表現する場合、絶対値の+28は00011100であり、2の補数で表現された-28は、  (2) である。

このように負数を2の補数で表現する場合、8ビットで扱える最小値は2進数で  (3) であり、最大値は  (4) である。

(1) の解答群

- ア. 127                      イ. 128                      ウ. 255                      エ. 256

(2) の解答群

- ア. 11100000                      イ. 11100011                      ウ. 11100100                      エ. 11100111

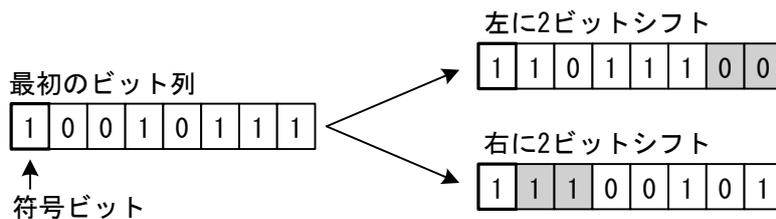
(3), (4) の解答群

- ア. 00000000                      イ. 01111111                      ウ. 10000000                      エ. 11111111

<設問 2 > 次の算術シフトに関する記述中の  に入れるべき適切な値を解答群から選べ。

算術シフトは符号ビットを除いてシフト（桁移動）され、左にシフトした場合に空いた右側のビットには0が、右にシフトした場合に空いた左側のビットには符号ビットと同じビットが格納される。

なお、算術シフトは、n ビット左にシフトすると  $2^n$  倍、n ビット右にシフトすると  $1/2^n$  倍になる。例えば、2 ビット左にシフトすると 4 倍、2 ビット右にシフトすると  $1/4$  倍になる。



注) 網掛け部分がシフトにより空いたビット位置

図 2 算術シフトの例

ここで、2 進数で 11110000 (10 進数で-16) を、左に 2 ビットシフトすると  (5) (10 進数で-64) であり、右に 2 ビットシフトすると  (6) (10 進数で-4) である。

(5) , (6) の解答群

ア. 00110000    イ. 00111100    ウ. 11000000    エ. 11111100

<設問 3 > 次の浮動小数点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。

浮動小数点数とは、数値を  $(-1)^{\text{符号}} \times \text{仮数} \times \text{基数}^{\text{指数}}$  として表現するものである。ここでは 32 ビット（単精度）の IEEE754 形式で説明する。

符号部 1 ビット	指数部 8 ビット	仮数部 23 ビット
--------------	--------------	---------------

図 3 IEEE754 単精度浮動小数点数形式

- ・ 符号部は仮数部の符号を表し、非負の場合は 0、負の場合は 1 とする。
- ・ 指数部は 2 を基数とし、実際の値に 127 を加えたバイアス値とする。
- ・ 仮数部は 10 進数で 1 以上 2 未満になるように調整することで、2 進数で表現すると「1.XXX…」となり、そこから 1 を引いた値とする。この操作を正規化と呼ぶ。

例えば、2進数の10111は、 $1.0111 \times 2^4$ と調整し、符号部は0、指数部は $4+127=131$ （2進数で1000011）、仮数部は1.0111から1を引いた0.01110...0（小数部分は全部で23ビット）となる（図4）。

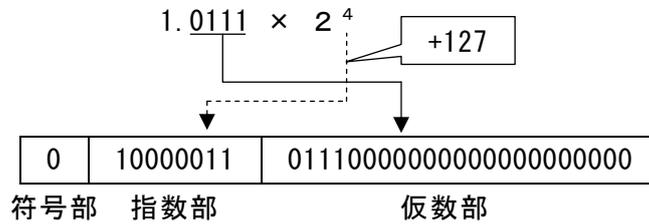
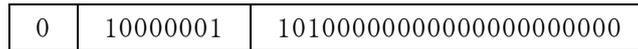


図4 IEEE754形式で2進数の10111を表現した結果

同様に、10進数の0.625をIEEE754形式で表現すると、各部の値は2進数表現で次のようになる。



また、IEEE754形式で次のように表現された浮動小数点数は、10進数で表現すると(8)である。



次に、A、B、Cの三つの値に対する演算を考える。浮動小数点数は、演算する値の指数を大きい方に揃えて仮数の演算を行った後で正規化する。

- A... $1.010010000111 \times 2^{24}$
- B... $1.0100100001 \times 2^{24}$
- C... $1.1 \times 2^{-1}$

A-Bの演算では、指数が同じであるから仮数をそのまま減算する。

$1.010010000111 - 1.0100100001 = 0.00000000011$  となり、正規化すると  $1.1 \times 2^{13}$  である。このように仮数部の有効桁数が減少し精度が落ちることを(9)と呼ぶ。

A+Cの演算では、指数を大きい方に揃えるため、Cを  $(0.0000000000000000000000011) \times 2^{24}$  に調整して加算するが、右端の11が表現できずに0を加算することになる。このように加算にCの値が反映されないことを(10)と呼ぶ。

(7) の解答群

- ア. 010000000000000000000000      イ. 010100000000000000000000
- ウ. 101000000000000000000000      エ. 110000000000000000000000

(8) の解答群

- ア. 2.5      イ. 5.0      ウ. 6.5      エ. 13.0

(9) , (10) の解答群

- ア. 切り上げ      イ. 切り捨て      ウ. 桁落ち      エ. 情報落ち

問題3 次のデータ形式に関する記述を読み、各設問に答えよ。

コンピュータ内部では処理に応じて適切なデータ形式で格納されている。

<設問1> 次のEDIに関する表の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

取引関係のある複数の企業間で、ネットワークを介してコンピュータ同士でデータのやり取りする仕組みをEDI(電子データ交換)と呼ぶ。

EDIでは、次の4つのレベルでの標準的な取り決めがされている。

表 EDIの標準的な取決め

レベル	規約	内容
1	(1)	ネットワークを利用して情報を伝達するための、回線の種類や伝送手順などに関する取決め
2	(2)	情報を正しくやり取りするための、メッセージの形式や表現方法のルールなどに関する取決め
3	(3)	情報をやり取りするための、システム運用時間やエラー発生時の対処方法などに関する取決め
4	(4)	取引の法的有効性を確立するための、取引の契約内容や契約書に関する取決め

(1) ~ (4)の解答群

- ア. 業務運用規約
- イ. 情報伝達規約
- ウ. 情報表現規約
- エ. 取引基本規約

<設問2> 次のデータ形式に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

Webサービスのプログラム間でのデータ交換形式として多用されている□□□□(5)がある。このデータ交換形式は、オブジェクトのデータ構造を扱うことができ、機械学習に用いられるPythonをはじめJavaScriptなど、数多くのプログラミング言語で簡単に扱えるようにする追加機能などが公開されている。XMLなどと同様のテキストベースのデータ形式であるが、XMLと比べて通信時のデータ量を削減できる。

(5)の解答群

- ア. CSS
- イ. CSV
- ウ. JSON



問題4 次の記憶装置に関する記述を読み、各設問に答えよ。

CPUは主記憶装置に対してデータの読み書きを行うが、主記憶装置の処理速度が遅いためコンピュータ全体での性能低下に影響を与える。そこで見かけ上主記憶装置のアクセスを高速化し、処理能力の向上を図る手法が利用されている。

<設問1> 次の主記憶装置の高速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。

□(1)は、主記憶装置をいくつかの□(2)に分け、連続するアドレスの内容を並列アクセスすることによって、データの読み書きの高速化を可能にする。

また、CPUに比較すると主記憶装置のアクセス時間が遅いため、プログラム実行中にCPUの待ち時間が発生する。そこで、CPUと主記憶装置の間にキャッシュメモリを用いることで、この待ち時間を少なくすることができる。CPUが主記憶装置からデータを取り出すときには、まずキャッシュメモリを確認し、存在しなければ主記憶装置から取り出す。このときキャッシュメモリにデータがある確率を□(3)という。

キャッシュメモリのアクセス時間を10ナノ秒、主記憶装置のアクセス時間を70ナノ秒、□(3)が0.9である場合の平均アクセス時間は□(4)ナノ秒となる。

また、CPUから主記憶装置へデータを書き込む場合、主記憶装置とキャッシュメモリへ同時に行う□(5)方式と、キャッシュメモリにだけ書き込み、主記憶装置にはデータがキャッシュメモリを追い出される時にだけ書き込む□(6)方式がある。

(1)、(2)の解答群

- |           |             |              |
|-----------|-------------|--------------|
| ア. オーバライド | イ. クラスタ     | ウ. シリンダ      |
| エ. パイプライン | オ. バンク (区画) | カ. メモリインタリーブ |

(3)の解答群

- |        |         |         |
|--------|---------|---------|
| ア. NFP | イ. 推移確率 | ウ. ヒット率 |
|--------|---------|---------|

(4)の解答群

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ア. 10 | イ. 16 | ウ. 40 | エ. 64 |
|-------|-------|-------|-------|

(5)、(6)の解答群

- |             |           |           |
|-------------|-----------|-----------|
| ア. FIFO     | イ. LIFO   | ウ. コネクション |
| エ. コネクションレス | オ. ライトスルー | カ. ライトバック |

<設問2> 次の半導体メモリに関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

半導体メモリは、用途や特性により2つに大別できる。

□□(7)□□は読み出し専用のメモリで、電源を切っても記憶内容は保持される不揮発性のメモリである。このメモリには、製造工程で情報が書き込まれ、その後は書き換えができないものと、利用者が書き込めるものがある。

□□(8)□□は読み書き可能なメモリで、電源を切ると記憶していた情報が失われる性質を持つメモリである。これには消費電力は大きいがフリップフロップ回路を用いてキャッシュメモリなどに使用される□□(9)□□と、主記憶装置に使用され高密度で消費電力が少ないがリフレッシュが必要な□□(10)□□がある。

(7) , (8) の解答群

- |        |         |
|--------|---------|
| ア. HDD | イ. RAM  |
| ウ. ROM | エ. VRAM |

(9) , (10) の解答群

- |         |          |
|---------|----------|
| ア. DRAM | イ. EPROM |
| ウ. SSD  | エ. SRAM  |

問題5 次の仮想記憶に関する記述を読み、各設問に答えよ。

仮想記憶方式では、プログラムは補助記憶装置に格納しておき、実行時に必要なプログラムやデータを主記憶装置に読み込み実行する。これにより見かけ上の主記憶装置の容量が増え、大きなプログラムも実行可能となる。このとき、主記憶装置上のメモリを実記憶、補助記憶装置を含むメモリ空間を仮想記憶と呼ぶ。

<設問1> 次の記憶管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。

[ (1) ] 方式は、主記憶装置より大きなプログラムを、メインルーチンや各サブルーチンといった可変長の単位(セグメント)に分割して管理する。同時に利用することのないサブルーチンを、主記憶装置上で実行が終わったサブルーチンが利用していた領域に上書きする形で補助記憶装置からロードし、主記憶装置から補助記憶装置への追い出しは行われない。どのサブルーチンをロードするかはプログラム側で指示しなければならない。

これに対して仮想記憶方式は、ページと呼ばれる固定長の単位に分割され、OSにより管理される。したがって、プログラム側は主記憶装置やセグメントの大きさを意識することは無い。OSが大きなプログラムを仮想記憶装置上に読み込み、ページ単位で主記憶装置との出し入れを管理している。この方式はページング方式と呼ばれ、プログラムを実行するために仮想記憶上の番地(論理アドレス)を主記憶装置上の番地(物理アドレス)に変換する必要があり、この変換は [ (2) ] により行われる。

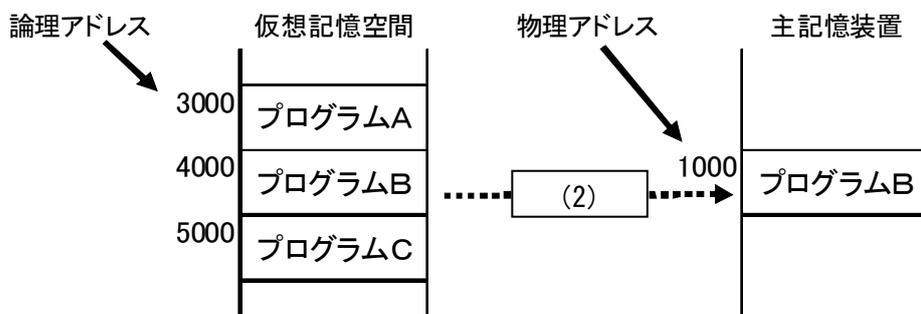


図 仮想記憶方式のイメージ

ページング方式では、実行するページが実記憶に存在していない場合、ページフォールトと呼ばれる割込みが発生し、不要なページを実記憶から仮想記憶へ追い出し ([ (3) ]), 逆に仮想記憶から実記憶に必要なページを読み込み ([ (4) ]) が行われる。これらの動作をページングという。なお、ページフォールトが多発し処理効率が低下する場合があります、これを [ (5) ] という。ページフォールトの発生を抑えるには、プログラムの局所性を考慮したページリプレースメントアルゴリズムを使用する。

また、仮想記憶方式には、可変長の単位で管理するセグメント方式や、セグメントに分割した後でページに分割するセグメントページ方式などもある。セグメント方式は、セグメント単位での出し入れ(ロールアウトとロールイン)が行われる。

(1) ~ (5) の解答群

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ア. オーバレイ      | イ. スプーリング     |
| ウ. スラッシング     | エ. 静的アドレス変換機構 |
| オ. 動的アドレス変換機構 | カ. ページアウト     |
| キ. ページイン      | ク. レイヤ        |

<設問2> 次のページリプレースメントに関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ページリプレースメントアルゴリズムでは、ページフォールトを少なくするために、それ以降に参照される確率の低いページを追い出す必要がある。代表的なページリプレースメントアルゴリズムとして次のものがある。

- (6) 方式 …参照されてからの経過時間が最も長いページを追い出す方式。
- (7) 方式 …実記憶に読み込まれてからの経過時間が最も長いページを追い出す方式。

例えば、実記憶に3つのページ枠があり次の順序でページが参照された場合を考える。ただし、初期状態ではページ枠は空の状態とする。

(参照されるページの順番)

ページ1 → ページ2 → ページ3 → ページ1 → ページ2 → ページ4

ページ4を参照するときにページフォールトが発生し、最初の追い出しが行われる。 (6) 方式では  (8) が追い出され、 (7) 方式では  (9) が追い出される。

(6), (7) の解答群

- |         |         |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
| ア. FIFO | イ. LIFO | ウ. LFU | エ. LRU |
|---------|---------|--------|--------|

(8), (9) の解答群

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ア. ページ1 | イ. ページ2 | ウ. ページ3 | エ. ページ4 |
|---------|---------|---------|---------|

<メモ欄>

