

# 令和4年度前期 情報検定

<実施 令和4年9月11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14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. 試験後の合否結果（合否通知）、および合格者への「合格証・認定証」はすべて、Web認証で行います。
  - ①情報検定（J検）Webサイト合否結果検索ページ及びモバイル合否検索サイト上で、デジタル「合否通知」、デジタル「合格証・認定証」が交付されます。
  - ②団体宛には合否結果一覧ほか、試験結果資料一式を送付します。
  - ③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 1 次のソフトウェア規模の見積りに関する記述を読み、各設問に答えよ。

ソフトウェア開発では、開発期間や必要な要員数について計画段階から正確に把握することが重要である。ソフトウェアの開発規模の見積りを行う手法の一つにファンクションポイント法がある。

<設問 1> 次のファンクションポイント法に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ファンクションポイント法は、ソフトウェアの仕様から機能数を洗い出し、各機能の複雑度を考慮した重み付けを行い、下記の式でファンクションポイント(以下、FP 値とする)を算出する手法である。

各機能の FP 値 = 機能の個数 × 複雑度の重み

ソフトウェアの FP 値 = 機能の合計 FP 値 × 補正係数

(※)ここでは、補正係数を 0.75 とする。

表に、あるソフトウェアの機能の個数と複雑度の重みおよび機能の FP 値を示す。

表 機能の個数および複雑さの重み

機 能	個 数	複雑度の重み	機能の FP 値
外部入力	2	3	6
外部出力	2	5	10
外部参照	3	9	<input type="text" value="(1)"/>
内部論理ファイル	2	6	12
外部インタフェース	3	3	9
機能の合計 FP 値			<input type="text" value="(2)"/>

表において、外部参照の FP 値は  であり、すべての機能の FP 値合計は  である。したがって、このソフトウェアの FP 値は  となる。

(1) ~ (3) の解答群

ア. 27

イ. 36

ウ. 48

エ. 54

オ. 64

カ. 72

<設問 2> 次の工数計算に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ファンクションポイント法を用いて、新規システムの開発工数を見積もったところ FP 値が 600FP であった。また、開発に関連するその他の作業として、10 人月の工数が必要であり、これも含めてシステム全体の工数とする。ここで開発者の生産性はすべて同じであり 1 人月あたり 20FP とすると、このシステム全体の工数は  (4) 人月であり、10 人で開発を行った場合、開発期間は  (5) カ月である。なお、工数の単位 [人月] は一人の開発者が 1 カ月で行う作業量である。

当初の計画では 10 人で開発を行う予定だったが、実際は 8 人で開発が開始された。したがって 3 カ月が経過したとき実際に実施された工数は  (6) 人月であり、このままのペースで作業を続けた場合、開発期間は  (7) カ月延びることになる。そこで、計画通り  (5) カ月で作業を完了させるために  (8) 人増員する必要がある。ただし、増員される開発者も同じ能力とする。

(4) ~ (8) の解答群

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| ア. 1 | イ. 2  | ウ. 4  | エ. 5  |
| オ. 8 | カ. 16 | キ. 24 | ク. 40 |

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、大きく分けて整数値と実数値がある。整数値を扱う場合に使用するのが固定小数点数であり、実数値を扱う場合に使用するのが浮動小数点数である。

[固定小数点数について]

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。最右端の右側に小数点位置を置いた場合は整数値のみを表すことになる。

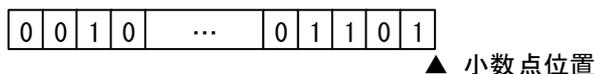


図1 固定小数点数

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。最大値を10進数で表すと $2^8 - 1 = 255$ 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。例えば、8ビットを用いて10進数の-15を2進数に変換するには、次のような手順になる。

- ① -15の絶対値である15を8ビットの2進数に変換する → 00001111
- ② ①の結果の各ビット0と1を反転する → 11110000
- ③ ②の結果に1を加える → 11110001

また、8ビットを用いて負数を2の補数表現した場合、最小値が $-2^{8-1} = -128$ で、最大値は $2^{8-1} - 1 = 127$ 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。

nビットを用いて正数のみを扱う場合の最小値は0、最大値は□□ (1) □□である。  
同様にnビットを用いて先頭ビットを符号ビットとした2の補数で負数を表現する場合の最小値は□□ (2) □□, 最大値は□□ (3) □□である。

(1) ~ (3) の解答群

- ア.  $-2^n$                       イ.  $-2^{n-1}$                       ウ.  $2^{n-1} - 1$
- エ.  $2^{n-1}$                       オ.  $2^n - 1$                       カ.  $2^n$

[浮動小数点数について]

浮動小数点数とは、数値の絶対値を 仮数×基数<sup>指数</sup> として表現するものである。ここでは 32 ビットの 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 2 IEEE754 形式のビット構成

- ・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 を格納する。
- ・指数部は 2 を基数とし、実際の値に 127 を加えた値（バイアス値）を格納する。
- ・仮数部は 10 進数で (a) 1 以上 2 未満になるように調整する。その結果を 2 進数で表現すると「1. xxx…」となり、ここから 1 を引いた値を格納する。

例えば、2 進数の正数 10111 を格納する場合を考える。

10111 を「1. xxx…」の形にして、 $1.0111 \times 2^4$  とする。

- ① 符号部は正数なので 0 とする。
- ② 指数部は  $4 + 127 = 131$ （2 進数で 1000011）とする。
- ③ 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）とする。

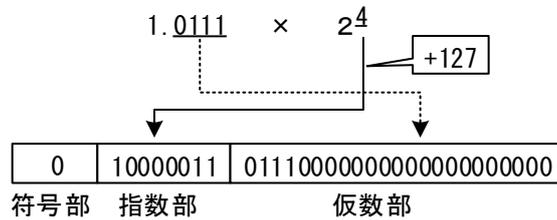


図 3 IEEE754 形式で 2 進数の 10111 を表現した結果

<設問 2> 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。

浮動小数点数では誤差が生じる場合がある。

例えば、10 進数の 0.3 を 2 進数で表現すると無限小数になり、仮数部に収めるには有効桁以降を捨てなければならない。この時に発生する誤差を  (4) と呼ぶ。

また、絶対値がほぼ等しい数値どうしで絶対値の差を求めると小数点以下に 0 が並び、下線 (a) の作業（これを  (5) と呼ぶ）を行うために有効桁数が減少して誤差が生じる。この誤差を  (6) と呼ぶ。

さらに、加減算を行う場合は指数部を統一して計算を行うため、指数部の大きい方に合わせて仮数部を桁移動する。この時、指数部の値の差が非常に大きい数値どうし

で計算を行うと、指数部が小さい方の値が無視され0として扱われることによる誤差が生じる。これを(7)と呼ぶ。この誤差を考慮して、大量のデータを集計する時に(8)並べ替えて先頭から集計すれば大きな誤差は生じにくくなる。

(4) ~ (7) の解答群

- |            |           |         |
|------------|-----------|---------|
| ア. アンダーフロー | イ. オーバフロー | ウ. 桁落ち  |
| エ. 情報落ち    | オ. 正規化    | カ. 丸め誤差 |

(8) の解答群

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ア. 値の小さい順に   | イ. 値の大きい順に   |
| ウ. 絶対値の小さい順に | エ. 絶対値の大きい順に |



<設問2> 次のビットの加算に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

コンピュータ内部では、同じけたにあるビットどうしの加算が基本となる。ビットどうしの加算結果は図のようになり、真理値表は表2となる。

$$\begin{array}{rcccc}
 A: & 0 & 0 & 1 & 1 \\
 B: & \underline{+0} & \underline{+1} & \underline{+0} & \underline{+1} \\
 & 00 & 01 & 01 & 10
 \end{array}$$

図 1 ビットの加算

表2 1 ビットの加算結果の真理値表

入力		出力	
A	B	けた上がり(C)	同けたの和(S)
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

表2から、同けたの和(S)は入力AとBの値が同じ場合に0、異なる場合に1になることから□(4)の論理回路、けた上がり(C)は入力AとBの値が1の場合のみ1となることから□(5)の論理回路で表現できる。このように、2進数1けたを加算して同けたの値とけた上りを出力するものを□(6)と呼ぶ。ただし、下位からのけた上りを考慮していないため、最下位ビットの演算しか行えない。そこで、表3のように下位からのけた上がりである入力C'を含めた加算回路が必要となる。この加算回路は、□(6)を二つと□(7)回路を一つ使って構成される。

表3 下位からのけた上がり(C')を考慮した2進数1ビットの加算結果表

入力			出力	
A	B	C'	けた上がり(C)	同けたの和(S)
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

(4) , (5) の解答群

ア. AND

イ. NAND

ウ. NOR

エ. NOT

オ. OR

カ. XOR

(6) の解答群

ア. 全加算器

イ. 半加算器

ウ. レジスタ

(7) の解答群

ア. NAND

イ. NOR

ウ. OR

問題4 次の入出力インターフェースに関する各設問に答えよ。

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

USBはパソコンと周辺装置を接続する□(1)である。USBはコネクタの形状や規格によっていくつかの種類に分けることができる。転送速度が10Gbpsと高速な規格では、コネクタ部分に上下の区別がない□(2)が使われる。

またUSBの特徴として、カスケード接続などを用いて最大□(3)台の機器が接続可能である。

(1)の解答群

ア. シリアルインターフェース

イ. パラレルインターフェース

(2)の解答群

ア. USB Type-A

イ. USB Type-B

ウ. USB Type-C

(3)の解答群

ア. 64

イ. 127

ウ. 128

エ. 256

＜設問 2＞ 次のインタフェースに関する記述に該当する最も適切な字句を解答群から選べ。

- (4) シリアル通信を行うための接続規格であり，産業機械や測定機器などの制御用として現在でも利用されている。モデム，ターミナルアダプタなどの周辺機器とパソコンを接続する規格である。
- (5) 無線通信に関する免許申請や使用登録の不要な 2.4GHz 帯の電波を用いて，最大 24Mbps の無線通信を行う規格である。パソコン周辺装置，ゲーム機，ハンズフリー通話機器など幅広く普及してきている。
- (6) パソコンに磁気ディスクや SSD，光学ドライブなどを接続するためのシリアルインタフェースである。IDE 規格をもとに ANSI が標準化したものをさらに拡張した仕様の一つである。
- (7) 10 cm 程度の近距離通信を行うものであり，非接触型 IC カードの技術に基づき開発されたものである。電子マネー IC カードにも使われている。携帯電話やパソコンに搭載することで機器間でのデータ交換にも利用できる。

**(4) ～ (7)の解答群**

- |              |            |
|--------------|------------|
| ア. Bluetooth | イ. DVI     |
| ウ. GP-IB     | エ. IrDA    |
| オ. NFC       | カ. RS-232C |
| キ. SATA      | ク. SCSI    |

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、補助記憶装置上に主記憶装置の容量よりも大きな仮想記憶空間を設定し、実行時に必要な部分を主記憶装置に読み込んで実行する。こうすることで見かけ上の主記憶の容量が増え、大きなプログラムも実行可能となる。このとき、主記憶上のメモリを実記憶、補助記憶上のメモリ空間を仮想記憶と呼ぶ。

<設問1> 次のページング方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。

ページング方式は、プログラムをページと呼ばれる一定の単位に分割し、このページ単位で転送する方式である。この方式では、実行するページが実記憶のページ枠に存在していない場合、□(1)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空間へ追い出す□(2)や、逆に補助記憶から実記憶に必要なページを読み込む□(3)が行われる。なお、□(1)が多発すると処理効率が低下する場合があります、これを□(4)という。

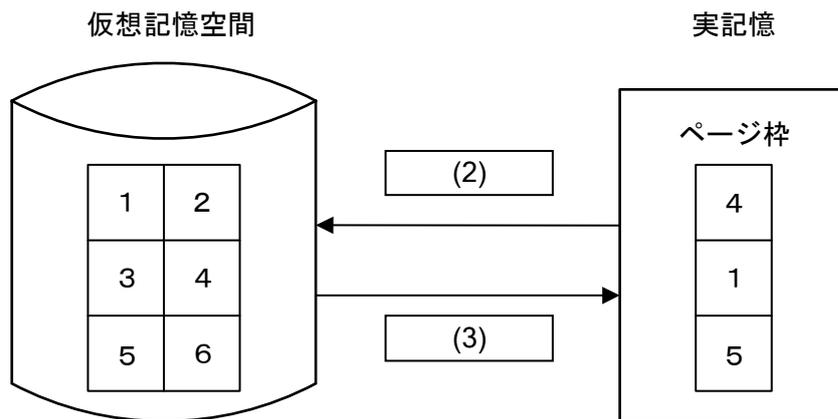


図1 ページング方式

(1) ~ (4) 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. セグメント   |
| オ. ページアウト  | カ. ページイン   |
| キ. ページテーブル | ク. ページフォルト |

<設問 2> 次のアドレス変換に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶方式では、プログラムは仮想記憶空間に格納されているので、プログラムを実行するために仮想記憶上の番地(仮想アドレス)を主記憶装置上の番地(実アドレス)に変換する必要がある。このアドレス変換はオペレーティングシステムによって管理される。

図 2 にページング方式で利用する仮想アドレスの形式を示す。

ページ番号	ページ内変位
-------	--------

図 2 仮想アドレスの形式

ページ番号は仮想記憶空間上のページ単位に付けられた番号で、ページ番号に 4 ビットを割り当てると仮想記憶空間は 16 ページ分となり、ページ番号は 0~15 である。ページ内変位は各ページの先頭からの相対アドレスであり、1 バイトごとにアドレスが付与される。ここで、1 ページの大きさを 4k バイトとするとページ内変位は最低  (5)  ビットで表される。

仮想アドレスから実アドレスへの変換は、図 3 のようなページテーブルを参照して行われる。存在ビットはそのページが実記憶装置に格納されている場合に 1、実記憶装置には格納されていない場合に 0 とする。物理アドレスは実記憶装置に用意されたページ枠の各ページの先頭アドレスを示し、ここでは 10 進数で表記する。

ページ番号	存在ビット	物理アドレス
0	0	—
1	0	—
2	1	10000
3	0	—
4	1	6000
⋮	⋮	⋮
15	1	14000

図 3 ページテーブルの形式

ページテーブルの内容が図 3 の場合で、実記憶装置の状態が図 4 の場合について考える。また、実記憶装置の実アドレスは 1 バイトごとに付与されており 10 進数で表記してある。実記憶装置にはページ枠として 3 ページ分が用意されており、現在は仮想アドレスのページ番号で 4, 2, 15 が格納されている。

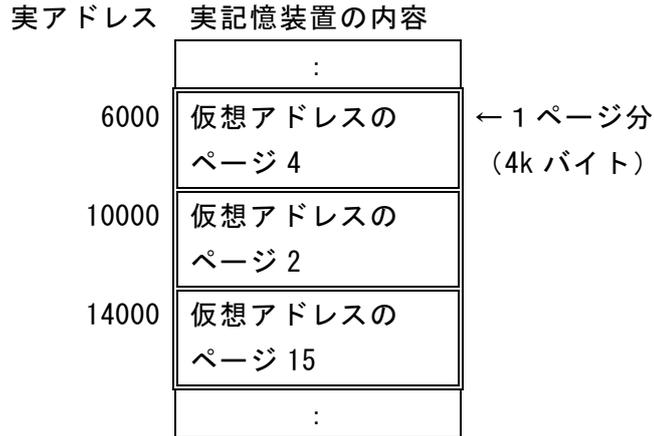


図 4 現在の実記憶装置の内容

[仮想アドレスと実アドレスの変換]

- ① 仮想アドレスのページ番号を添字としてページテーブルを参照する。
- ②-1 参照した行の存在ページが 1 ならば、ページテーブルの物理アドレスに仮想アドレスのページ内変位を加えた値が実アドレスである。
- ②-2 参照した行の存在ページが 0 ならば、実記憶装置と仮想記憶装置との間でページの入れ替えを行い、ページテーブルの参照行および実記憶装置から追い出されたページの行に対して、存在ビットと物理アドレスの更新を行った後で②-1 を実行する。

図 3 および図 4 の状態で、プログラムからアクセス対象となる仮想アドレスのページ番号が 4、ページ内変位が 10 進数で 500 のとき、主記憶装置の実アドレスは  である。同様に、アクセス対象となる仮想アドレスのページ番号が 1、ページ内変位が 10 進数で 200 のとき、ページテーブルの存在ビットが 0 であるから、ページの入れ替えが行われる。ここでページ番号 15 のページを追い出し、そのページ枠にページ番号 1 を格納するとき、図 3 のページテーブルの 2 行目 (添字 1 の行) の値は  に、ページテーブルの最後の行 (添字 15 の行) の存在ビットが 0 に書き換えられる。

(5) の解答群

- ア. 8                      イ. 10                      ウ. 12                      エ. 16

(6) の解答群

- ア. 500                      イ. 6000                      ウ. 6500                      エ. 10500

(7) の解答群

- |    |   |      |    |   |       |
|----|---|------|----|---|-------|
| ア. | 0 | 6000 | イ. | 0 | 14000 |
| ウ. | 1 | 6000 | エ. | 1 | 14000 |

<設問 3> 次のページリプレースメント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。

ページリプレースメントアルゴリズムは、実記憶から追い出すページを決定するた  
めのアルゴリズムであり、次のものがある。

- ・ □(8)方式 … 最後に参照されてからの経過時間が最も長いページを選定。
- ・ □(9)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選定。

(8) , (9) の解答群

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