

# 平成19年度前期 情報検定

<実施 平成19年9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）、ポケットベル、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、電卓付腕時計等
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19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. 合否通知の発送は平成19年10月中旬の予定です。
  - ①団体受験された方は、団体経由で合否の通知をいたします。
  - ②個人受験の方は、受験票に記載されている住所に郵送で合否の通知をいたします。
  - 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 次の情報表現に関する説明を読んで設問に答えよ。

<設問 1> 次の基数変換に関する記述中の  に入れるべき適切な値を解答群から選べ。

コンピュータでは、すべての情報を「0」と「1」をもちいた 2 進数で表す。2 進数は、10 進数と比べてけた数が多くなるため、2 進数の各けたを 4 けたごとにまとめ  (1) 進数で表現することが多い。n 進数では n を基数といい、基数 n を他の基数へ変換することを基数変換という。

10 進数「12.625」を 2 進数に基数変換し、さらに 16 進数に基数変換すると、整数部は「 (2)」, 小数部は「A」となる。

(1) の解答群

ア. 8            イ. 10            ウ. 16            エ. 32

(2) の解答群

ア. A            イ. B            ウ. C            エ. D            オ. E            カ. F

<設問 2> 次の浮動小数点数表現形式と誤差に関する記述中の  に入れるべき適切な値または字句を解答群から選べ。

科学技術計算などでけた数の大きな数値を扱うとき、指数表現を使った浮動小数点数表現形式を使用する。一般的に、浮動小数点数表現形式は、M:仮数部、r:基数、E:指数部とすると

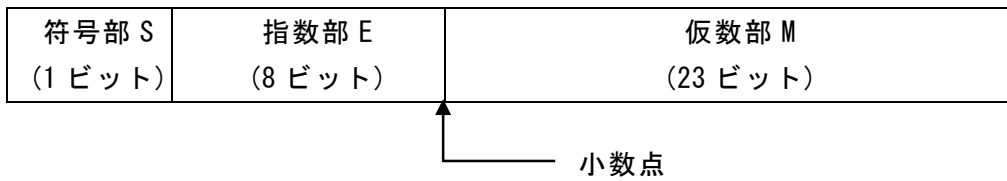
$\pm M \times r^E$  で表現される。

上記の形式で  $r = 10$ ,  $1 \leq M < 10$  とし、1,262,500,000 を浮動小数点数表現形式にすると、 $+1.2625 \times 10^9$  になり、符号はプラス、仮数部は 1.2625、基数は 10、指数部は 9 となる。

浮動小数点数表現形式では、仮数部の有効けた数を大きくした状態で記憶するため、指数を調整し小数点の位置を最適な状態にする  (3) を行なう。

非常に大きな数値どうしの掛け算などの結果が、指数部で表現できる範囲を超えてしまうと計算結果に  (4) が生じる。

IEEE754 規格・単精度浮動小数点数表現形式は、 $r = 2$  とし、 $(-1)^S \times (1.M) \times 2^{E-127}$  で表される。



符号部 S : 0 は正の数, 1 は負の数  
 指数部 E : 2 を基数とし, 実際の指数に 127 を加算 (バイアス) した値  
 仮数部 M : 整数部を 1 として小数点以下の値

図 IEEE754 規格・単精度浮動小数点数表現形式

10 進数「3.25」を IEEE754 規格・単精度浮動小数点数表現形式で考える。10 進数「3.25」を 2 進数で表すと、整数部は「11」、小数部は「0.01」で「11.01」となる。「11.01」を、IEEE754 規格・単精度浮動小数点数表現形式で表すと「(5)」となる。

(3) の解答群

- ア. 位取り                      イ. けた上がり                      ウ. 固定小数点                      エ. 正規化

(4) の解答群

- ア. アンダフロー                      イ. オーバフロー                      ウ. けた落ち                      エ. 情報落ち

(5) の解答群

- ア. 00000000 11010000 00000000 00000000  
 イ. 01000000 00000000 00000000 00000101  
 ウ. 01000000 01010000 00000000 00000000  
 エ. 01000000 10100000 00000000 00000000  
 オ. 10000000 11010000 00000000 00000000  
 カ. 11000000 00000000 00000000 00000101  
 キ. 11000000 01010000 00000000 00000000  
 ク. 11000000 10100000 00000000 00000000

問題2 次の集合と論理に関する説明を読んで設問に答えよ。

<設問1> 次の記述中の  に入れるべき最も適切な数値または字句を解答群から選べ。

明確に定義された対象の集まりを集合という。100人の生徒に国語・英語・数学の各教科についてテストを行い、国語に合格した者の集合をA、英語に合格した者の集合をB、数学に合格した者の集合をCとして、各部分集合に該当する人数を図1のベン図に示した。

これによると、国語のみ合格した生徒の人数は19人、3科目すべてに合格した生徒の人数は  (1) 人、英語か数学の少なくとも1科目に合格した生徒の人数は  (2) 人である。

また、 $\cap$ で積集合、 $\cup$ で和集合、 $-$ で差集合の演算を表すと、集合  $A - (B \cup C)$  は集合  (3) に等しい。

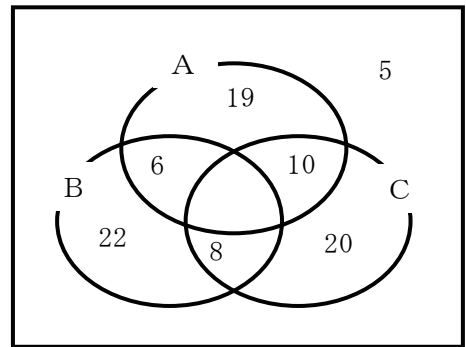


図1 ベン図

ある生徒について3教科の合否の情報を8ビットの2進数を使って表す。ここで、8ビット中の先頭ビットを第7ビット目として図2のように、各ビットにビット位置番号をふる。

国語に合格していれば第7ビット目を1、英語に合格していれば第6ビット目を1、数学に合格していれば第5ビット目を1とする。合格していなければ0とする。また、第4ビット目より右のビットは0とする。3科目すべてに不合格だった生徒の情報は16進数で表示すると00で、3科目すべて合格した生徒の情報は16進数で表示すると  (4) である。

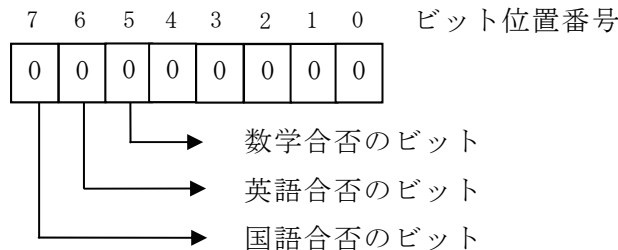


図2 合否の情報

ある生徒の情報について、第4ビット目より右のビットが0でない場合、教科の合否を表す左側3ビットを変化させずに、第4ビット目より右の5ビットすべてを0にするには、ビットごとに16進表記  との  をとればよい。

また、ビットごとに  をとって、その結果が0でなければ、英語か数学に合格している生徒であることになる。

(1), (2) の解答群

ア. 6      イ. 10      ウ. 14      エ. 76      オ. 80      カ. 84

(3) の解答群

ア.  $(A-B) \cup (A-C)$       イ.  $(A-B) \cup (B-C)$   
ウ.  $(A-B) \cap (B-C)$       エ.  $(A-B) \cap (A-C)$

(4) の解答群

ア. 30      イ. 60      ウ. 70      エ. E0      オ. F0

(5) の解答群

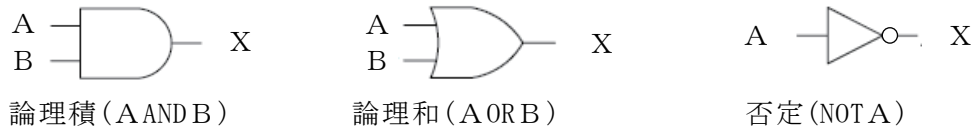
ア. 論理和      イ. 論理積      ウ. 排他的論理和      エ. 否定論理積

(6) の解答群

ア. 16進表記60との論理和      イ. 16進表記60との論理積  
ウ. 16進表記E0との論理和      エ. 16進表記E0との論理積

<設問2> 次の論理回路に関する記述中の  に入れるべき適切な記号を解答群から選べ。

論理演算は、次の基本論理回路を使って示すことができる。ただし、AとBは1ビットの入力、XとSは1ビットの出力を表す。



基本論理回路を組み合わせると、2進1ビットの加算を行う半加算回路を作ることができる。半加算回路は、ビットAとビットBの和のビットXと桁上りのビットSを求める回路であり、次の真理値表で示す論理演算を行う。

A	B	X	S
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

図3の半加算回路で、a~cに当てはまる基本論理回路の組み合わせは  (7) である。

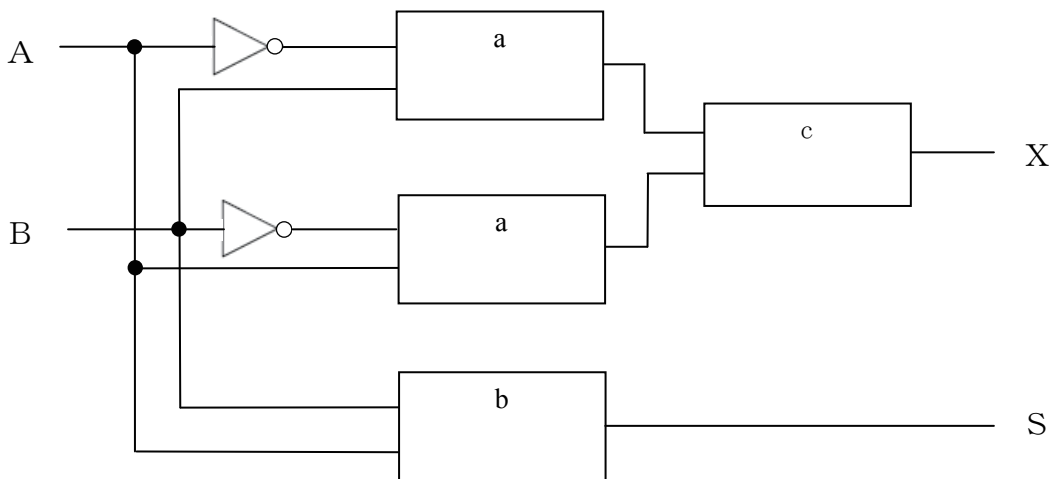














図3 半加算回路



(7) の解答群

選択肢	a	b	c
ア.			
イ.			
ウ.			
エ.			

問題3 次のCPUとメモリのアーキテクチャに関する説明を読んで設問に答えよ。

<設問1> 次の命令の実行とアドレス指定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。

CPUは主記憶上に置かれた一連の命令(プログラム)を、順に読み出し、解釈し、実行する。コンピュータが誕生してから60年が経過した今日でも、この基本的な原理は変わっていない。フォン・ノイマン(John von Neumann, 1903-1957)が提唱したこの原理を□(1)という。

(1)の解答群

- ア. スタアドプログラム方式
- イ. バーチャルストレージ方式
- ウ. パイプライン方式
- エ. ワーヤードロジック方式

CPUの命令は、主記憶上に置かれたデータを操作しながら、一連の処理を実行する。例えば、Load命令は主記憶上の特定のアドレスのデータを汎用レジスタに読み出し、Store命令は、汎用レジスタの内容を主記憶上の特定のアドレスに書き込む。命令が操作する主記憶上のアドレスを指定する方式を、「アドレス指定方式」あるいは「アドレッシングモード」といい、CPUによってさまざまな方式が採用されている。

「直接アドレス指定方式」では、命令のオペランドに指定されたアドレスが、そのまま主記憶上の実効アドレスとなる。次の<命令群1>を実行すると、□(2)処理が行なわれる。

<命令群1>

Load	7003
Store	7005

(2)の解答群

- ア. 主記憶の7003番地の内容を主記憶の7005番地に書き込む
- イ. 主記憶の7003番地の内容を主記憶の7005番地の内容に加算する
- ウ. 主記憶の7003番地の内容を主記憶の7005番地が示すアドレスに書き込む
- エ. 値7003を主記憶の7005番地が示すアドレスに書き込む

直接アドレス指定方式では、操作するデータを主記憶上の固定したアドレスに配置しなければならないので、一般の業務アプリケーションプログラムでは用いられることが少ない。

「ベースアドレス指定方式」では、命令のオペランドの値に、ベースレジスタの値を加えたものが、主記憶上の操作アドレスとなる。

次の<命令 2>を実行すると、汎用レジスタの内容が主記憶の 7019 番地に書き込まれる。

<命令 2>

・ベースレジスタ：

7000
------

Store	19
-------	----

「ベースアドレス指定方式」では、操作するデータの 

(3)
-----

 を命令のオペランドに指定する。オペレーティングシステムは、ベースレジスタにこのプログラムの先頭アドレスをセットして、プログラムの実行を開始する。この仕組みによって、プログラムは主記憶上の何番地にロードされても正しく実行できることになる。このようなプログラムの属性を 

(4)
-----

 という。

(3) の解答群

- ア. 主記憶アドレスの下位 8 ビット
- イ. 主記憶アドレスとベースレジスタとの論理和
- ウ. 数値そのもの
- エ. プログラムの先頭アドレスからの変位 (オフセット)

(4) の解答群

- ア. 再帰呼び出し可能
- イ. 再入可能
- ウ. 再配置可能
- エ. 再利用可能



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4 次の磁気ディスク装置に関する説明を読んで設問に答えよ。

＜設問1＞ 次の磁気ディスクの構造に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句、または値を解答群から選べ。

補助記憶装置の一つである磁気ディスク装置は、データが記録される磁気ディスク、データを読み書きするための磁気ヘッドなどから構成される。その磁気ディスク面には、磁性体と呼ばれる磁気を帯びた金属の粒子が塗布されている。データを書きこむ時には磁気ヘッドにより磁性体を帯磁し、また、データを読み出す時には磁気ヘッドにより□□(1)□□を電流の変化として取り出している。

データは同心円状のトラック上に記録され、このトラックの集合はシリンダという単位としてまとめられる。磁気ディスク装置はこのシリンダの集合体である。トラックへの記録方式には、バリエブル方式とセクタ方式の2種類がある。バリエブル方式の磁気ディスクにおいて、図1のようにレコードが記録されている時、ブロック化因数は□□(2)□□である。

磁気ディスク装置は、記憶領域の設定、管理情報の確保などの初期化（フォーマット）作業を行ってから使用する。ディスクフォーマットの際、アロケーションユニットサイズの設定が行なえるソフトウェアがあるが、図2の中で、この「アロケーションユニット」の意味に最も近い字句は□□(3)□□である。

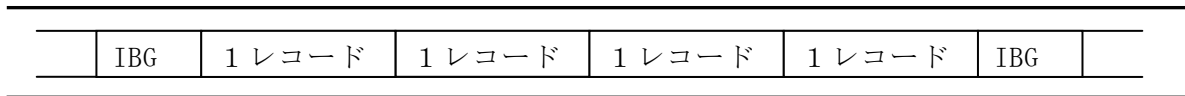
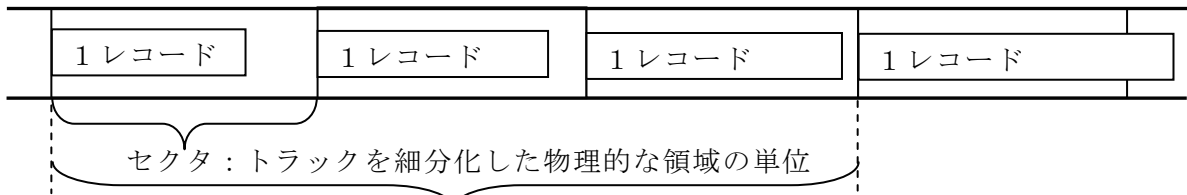


図1 バリエブル方式



クラスタ：OSが管理する領域の単位

図2 セクタ方式

(1) の解答群

- ア. 磁気ヘッドの動く大きさ
- イ. 磁気ヘッドの動く方向
- ウ. 磁性体による磁界の強さ
- エ. 磁性体による磁界の方向

(2) の解答群

- ア. 1
- イ. 2
- ウ. 3
- エ. 4
- オ. 5
- カ. 6

(3) の解答群

- ア. クラスタ
- イ. セクタ
- ウ. トラック
- エ. レコード

<設問 2> 次の磁気ディスクの記憶容量とアクセス時間に関する記述中の [ ] に入れるべき適切な値を解答群から選べ。

表 1 の仕様の磁気ディスク装置にレコード長 585 バイトのレコード 10,000 件を順編成ファイルとして、またブロック化因数を 10 として記録した場合、 [ (4) ] シリンダが必要となる。

アクセス時間は、磁気ヘッドを目的のトラックへ移動する際に要する時間である「位置決め時間」、データの先頭が磁気ヘッドの真下まで来るのに要する時間である「回転待ち時間」、磁気ヘッドがデータを読み書きする時間である「データ転送時間」の合計となる。表 1 の仕様で平均回転待ち時間を求めると [ (5) ] ミリ秒、表 1 の IBG を含めた 1 ブロックデータを転送する時間は 3 ミリ秒となる。

表 1 磁気ディスクの仕様

1 シリンダあたりのトラック数	30	※ 1 ブロックは複数のトラックにまたがって記録できないものとする
1 トラックあたりの記憶容量 (バイト)	20,000	
IBG サイズ (バイト)	150	
回転速度 (回転/分)	6,000	

(4) の解答群

ア. 8            イ. 9            ウ. 10            エ. 11            オ. 12

(5) の解答群

ア. 5            イ. 8            ウ. 10            エ. 16            オ. 20

<設問 3> 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。

RAID は、磁気ディスク装置を多重化したシステムであり、多重化を分割処理による高速性へと活かすのか、また信頼性へと活かすのかをシステムの要件に合わせて選択できる。前者に該当する RAID 0 は、データを分割して書き込むことから [ (6) ] という。また、後者に該当する RAID 1 は、複数台の磁気ディスク装置へ同時に同じ内容を書き込むことができることから [ (7) ] と呼ばれる。RAID 0 と RAID 1 と組み合わせて高速性、信頼性を向上させることもできる。その他、エラー時のデータ修復用ディスクを用意する区分も存在する。

(6) , (7) の解答群

ア. ストライピング            イ. スプーリング            ウ. スワッピング  
エ. ディスクキャッシュ            オ. ミラーリング

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5 次の入出力アーキテクチャとデータ表現に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句または図を解答群から選べ。

入力装置とは、データを外部から取り込む装置のことである。代表的な入力装置にキーボードやマウスなどがある。ここでは、写真をコンピュータに取り込む方法を考える。

コンピュータに、絵や写真などを画像データとして取り込む装置に、□□(1)□□がある。□□(1)□□はコピー機とよく似た原理で、絵や写真などに光を当て、反射した光をCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)やCCD(Charge Coupled Device)などを利用した光センサで読み取り、画像データに変換する装置のことである。

□□(1)□□が読み取った画像は、画像を格子状に分割したドット(ピクセル)の集まりとして処理される。このため、ドットが細かければ細かいほど、より原画に近い画像が得られる。ドットの細かさを表す単位は、1インチあたりのドット数を表す□□(2)□□を使用する。この値が大きいほど、ドットが細かいことを表す。

コンピュータに入力装置や出力装置、外部補助記憶装置などを接続することができる汎用シリアルインタフェースの一つに□□(3)□□があり、□□(1)□□も接続することができる。例えば、ポートが1つしかないコンピュータに、キーボードとマウスを接続するときには、□□(4)□□のようにする。

コンピュータへ取り込んだ画像データは、画像ファイルとして補助記憶装置に格納する。画像を表現する方式として、大きく分けてラスタ方式と、ベクタ方式がある。ラスタ方式とは、画像を格子状に分割したドットの集まりで表現する方式のことである。ベクタ方式とは、画像を図形や線の太さと方向で表現する方式のことである。□□(1)□□で取り込んだ画像データは、通常ラスタ方式である。ラスタ方式で一般的によく用いられる標準的な画像ファイル形式として、□□(5)□□がある。□□(5)□□とは、静止画像データの圧縮方式の一つで、一般的なWebブラウザでも表示可能であり、コンピュータ以外にも携帯電話やデジタルカメラでも利用されているファイル形式である。

画像1枚のデータの大きさは、縦・横のドット数、1ドットで表現する色の数、データ圧縮率によって決まる。横1,280ドット、縦1,024ドット、カラー情報24ビット、圧縮率50%の画像ファイルを、32Mバイトのフラッシュメモリ1枚に□□(6)□□個保存できる。なお、1Kバイト=1,024バイト、1Mバイト=1,024Kバイトとする。

ここで、もし何枚かの写真を画像ファイルに変換し、1回だけしか書き込みのできないメディアに入れて配布する場合、適切なメディアは□□(7)□□である。

(1) の解答群

ア. OCR      イ. OMR      ウ. イメージスキャナ      エ. 光磁気ディスク

(2) の解答群

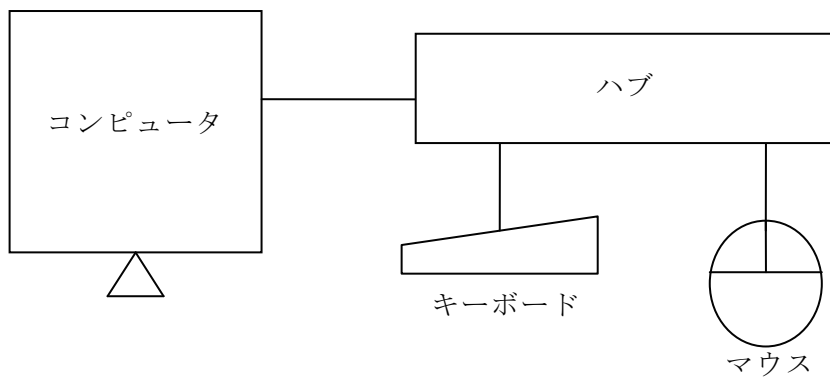
ア. bps      イ. dpi      ウ. cps      エ. cpi

(3) の解答群

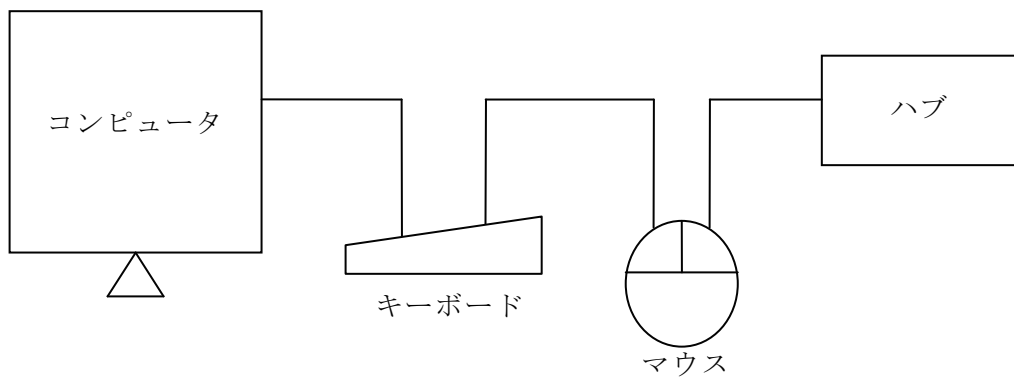
ア. IDE      イ. IEEE 1394      ウ. SCSI      エ. USB

(4) の解答群

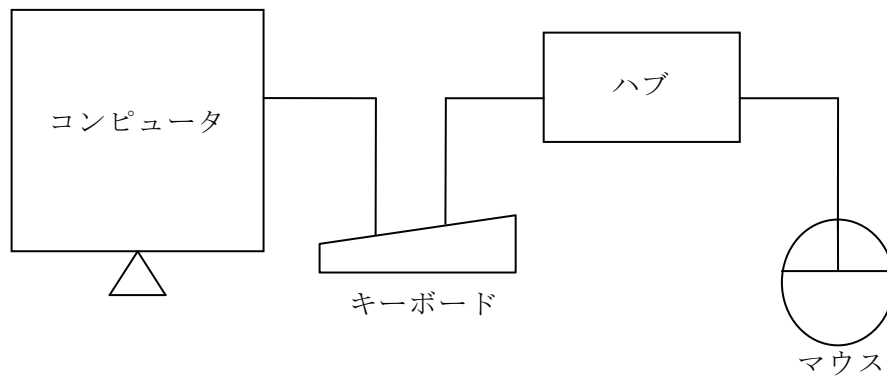
ア.



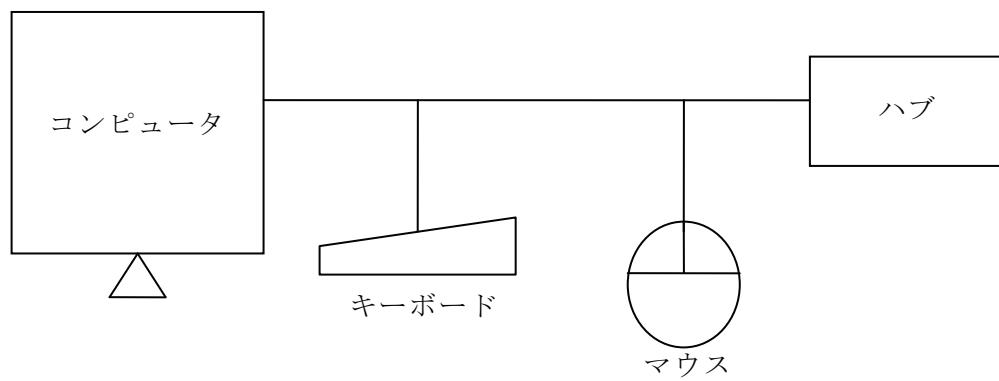
イ.



ウ.



エ.



(5) の解答群

ア. DOC      イ. JPEG      ウ. MP3      エ. TXT

(6) の解答群

ア. 8      イ. 17      ウ. 68      エ. 136

(7) の解答群

ア. フロッピーディスク      イ. DVD-ROM      ウ. CD-ROM      エ. CD-R

問題6 次のタスクの状態遷移に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

オンライントランザクションシステムでは、図1のように複数のユーザのトランザクション（処理）をOSのタスク管理でマルチタスク（マルチスレッド）を用いて処理している。トランザクションは複数のタスクで構成されており、CPUではこのタスクを順次実行してトランザクションを完了するようにしている。

タスク管理では、複数のトランザクションから生成されたタスクを図1のように“実行可能状態”、“実行状態”、“事象待ち状態”で管理している。

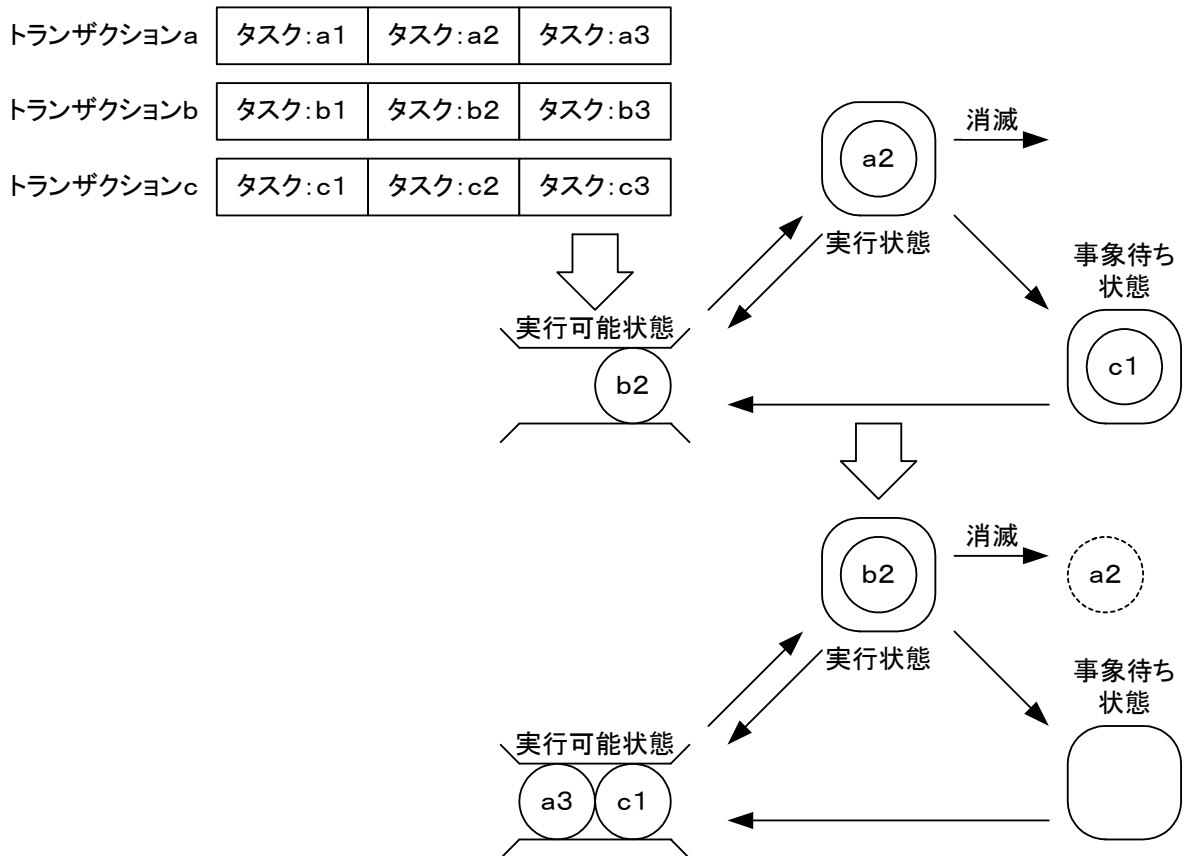


図1 タスクの状態遷移

個々のタスクは図1のように遷移する。“実行可能状態”のタスクは、タスク管理のディスパッチャによって“実行状態”に遷移し、CPUの割当て時間内にタスクの処理が完了した場合は“実行状態”から“消滅”に遷移する。しかし、CPUの割当て時間を超過した場合はタイマ割込みによって“実行状態”から“ (1)”に遷移する。また、タスクは、OSが提供するファイルの入出力を行う  (2) などのサービスを利用したいとき、 (3) を用いてOSに対して通知する。通知を受けたOSは、タスクを“実行状態”から“事象待ち状態”に遷移させサービスを提供する。このサービス中、CPUの空き時間が生じた場合は他のタスクを“実行状態”に遷移させ、CPUの効率的な利用ができるようにしている。

例えばチケット予約のように、CPU に同一の処理を行わせるトランザクションがほぼ同時に多数発生するシステムがある。このようなシステムに対応したプログラムは、複数のトランザクションを並列的に実行でき、さらに、システムのリソースを有効に使用するため、命令キャッシュのヒット率を高め、主記憶装置上の記憶領域を小さくすべきである。そのため、図2のようにタスクを、処理を行う命令部と変数の値を管理するデータ部に分け、複数のトランザクションで同一の命令部を用いることができる(4)なプログラムの形態にすればよい。

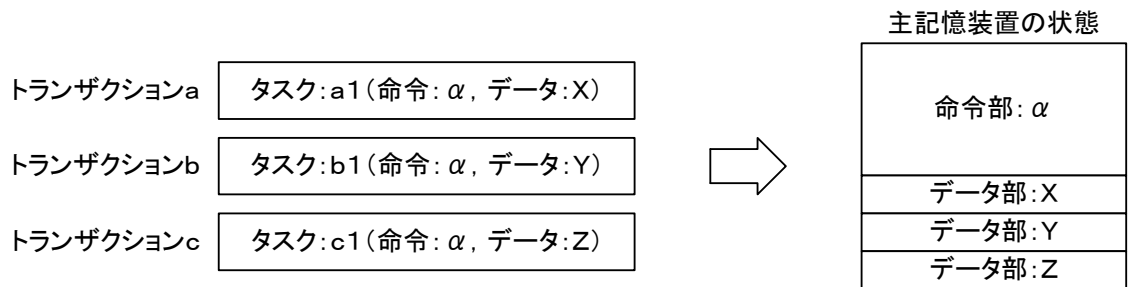


図2 主記憶装置上のタスク

(1) の解答群

- ア. 実行可能状態    イ. 実行状態    ウ. 消滅    エ. 事象待ち状態

(2) の解答群

- ア. 運用管理    イ. 仮想記憶管理    ウ. 実記憶管理    エ. データ管理

(3) の解答群

- ア. スーパーバイザコール    イ. 外部割込み  
ウ. ソフトウェア割込み    エ. 入出力割込み

(4) の解答群

- ア. プリエンプティブ    イ. リエントラント  
ウ. リカーシブル    エ. リューザブル

<メモ欄>

<メモ欄>

