

1 コンピュータシステム

1.1 ハードウェア(1)

コンピュータの種類

問 1 【解答ウ】

- ・スーパコンピュータ
：多くの人々が共同で研究・開発などに利用するコンピュータである。パーソナルコンピュータ (PC) と比較すると非常に大きく、専用のコンピュータ室に設置して利用する。
- ・デスクトップ型PC
：机の上で使用する、据置き型のパーソナルコンピュータ (PC) である。さまざまな用途には利用できるが、持ち運びには不向きである。
- ・ノート型PC
：ノート (A4またはB5) サイズの、持ち運びが可能なパーソナルコンピュータ (PC) である。さまざまな用途に利用できる、個人での利用を目的としたパーソナルコンピュータで、性能的にはデスクトップ型PCとほとんど変わらない。(正解)
- ・マイクログコンピュータ
：家電機器などの民生機器や産業機器に組み込まれる超小型のコンピュータである。組み込まれた製品と一緒に持ち運ぶことは可能であるが、専用の用途でしか使用できない。

問 2 【解答ア】

サーバは、多くの利用者に対して、さまざまなサービスを提供するコンピュータの総称である。デスクトップ型サーバ、タワー型サーバ、ブレード型サーバなど、複数の形状のサーバがある。
イ：マイクログコンピュータに関する説明である。
ウ：パーソナルコンピュータ (PC) に関する説明である。
エ：携帯情報端末に関する説明である。

問 3 【解答イ】

タブレット端末は、ノート型PCよりも持ち運びに便利な携帯情報端末の一種である。タブレット端末は、画面上を指などでなぞることにより操作できる平面状の端末である。
ア：ノート型PCである。
イ：タブレット端末である。(正解)
ウ：ディジタルカメラである。
エ：プリンタである。

問 4 【解答ウ】

- ・スタンバイ (サスペンド)
：PCの使用を中断して省電力モードに移行する際に、移行直前の作業状態を省電力モードでメモリ (主記憶装置) に保存し、作業再開時には省電力モードを解除し、移行直前の状態に戻して作業を再開できる省電力機能である。…「b」
- ・ストライピング (RAID0)
：アクセス速度の高速化を目的とし、データを複数のディスク装置に分割して書き込むことにより、並行アクセスを可能にする方法である。

・ハイバネーション（休止状態）

：PCの使用を中断する際に、メモリ（主記憶装置）上のデータをハードディスクなどの補助記憶装置に保存し、作業再開時には補助記憶装置から読み出して、電源を切る直前の状態に戻して使用可能にする省電力機能である。…「a」

・ミラーリング（RAID1）

：信頼性の向上を目的とし、データを複数（一般的には2台）のディスク装置に同時に記録しておく方法である。

問5 【解答イ】

スーパーコンピュータは、個人で利用するものではなく、多くの人々が共同で研究・開発する際などに利用するコンピュータである。PCと比較すると非常に高性能・大型で、専用のコンピュータ室に設置して利用する。そのため、「大規模な科学技術計算を必要とする地球規模の気象変化予測システム」のような大量の演算処理を必要とするシステムを稼働させるのに適している。

ア、ウ：汎用コンピュータやサーバで稼働させるシステムの例である。

エ：マイクログンコンピュータで稼働させるシステムの例である。

問6 【解答ア】

ブレード型サーバは、1枚の薄いブレードに1台のサーバの機能をもたせ、複数のブレードを一つの筐体に差し込んで使うサーバである。電源装置や冷却装置、外部インタフェースなどを筐体側に搭載し、サーバ間で共有することで、高密度化、省スペース化、省電力化を実現している。この結果として、設置場所の維持費や電力費用などの運用コストを削減することができる。

イ：サーバの処理性能は、サーバの形状ではなく、サーバ機器（本体）の種類などに依存する。

ウ：通信速度は、サーバではなく、通信回線などに依存する。

エ：提供する機能は、サーバで動作するソフトウェアなどに依存する。

1.1 ハードウェア(2)

入力装置

問1 【解答ウ】

キーボードは、PCの標準装置として必ず付いている入力装置である。キーボードのキー（鍵盤）を押すと、対応する文字や数字、記号が信号（符号）として入力される。そのため、キーボードのキーに描かれていない図形を入力するのには適していない（グラフィックスソフトウェアなどで座標を指定して図形を描画する場合でも、キーボードから入力しているのは座標（数字）である）。

問2 【解答エ】

・Webカメラ

：インターネットなどを利用して、撮影している動画をリアルタイムで視聴することができるカメラである。

・イメージセンサ

：紙を固定しておいて、読取装置を移動させながら図形や写真などを読み取る装置である。

・タブレット

：パネル上の図形をなぞることによって、図形の座標位置情報を入力する装置である。

・マウス

：マウスの底面にあるボールの回転でマウスポインタ（指示記号）を移動させ、ボタンをクリックして方向や移動量を入力する装置である。ほとんどのPCに付いている入力装置で、代表的なポインティングデバイス（位置情報を入力する装置）である。（正解）

問3 【解答ア】

・イメージスキャナ

：紙に書かれた図形や写真などを、ファクシミリと同じ原理で光学的に読み取り、デジタルデータ（ドットイメージ）として入力する装置である。「静止画像」だけを入力できる。

・デジタルカメラ

：撮影した画像をデジタルデータとして保存できる装置である。「静止画像・動画像」のどちらでも入力することができる。

問4 【解答ア】

・ATM (Automated Teller Machine)

：銀行などで利用される現金自動預け払い機のことである。暗証番号や入金／出金の金額を入力する装置としては、一般的にタッチパネルが用いられる。（正解）

・CAD (Computer Aided Design)

：コンピュータ支援設計のことである。CADシステムに図形情報を入力する装置としては、一般的にタブレットが用いられる。

・CG (Computer Graphics)

：コンピュータグラフィックスのことである。CGの図形入力などに使用する装置としては、一般的にタブレットが用いられる。

・POS (Point Of Sales)

：販売時点管理のことである。POSシステムに販売した商品の情報を入力する装置としては、一般的にバーコードリーダーが用いられる。

問5 【解答ウ】

ア：タッチパネルに関する記述である。イメージセンサは、紙を固定しておいて、読取装置を移動させながら図形や写真などを読み取る入力装置である。

イ：マウスに関する記述である。キーボードは、キー（鍵盤）を押すと、対応する文字や数字、記号が信号（符号）として入力される。PCの標準入力装置である。

ウ：タブレットに関する記述である。タブレットは、CADシステムなどに使用されるポインティングデバイスで、ペンのような装置と板状の装置を組み合わせ、ペンのような装置でパネル上の図形をなぞることによって座標位置情報を入力する装置である。（正解）

エ：イメージスキャナに関する記述である。デジタイザは、図形入力に使用される大型サイズのタブレットのことである。

問6 【解答エ】

バーコードリーダーは、異なる太さのバーと異なる間隔の組合せによってデータが表現されている。商品などに印刷されたバーコード（帯状のマーク）を光学的に読み取る入力装置である。コンピュエンスストアやスーパーマーケットのレジ端末などに利用されている。

ア：OCR (Optical Character Reader；光学式文字読取装置) に関する説明である。

イ：OMR (Optical Mark Reader；光学式マーク読取装置) に関する説明である。

ウ：磁気カード読取装置に関する説明である。

問7 【解答ア】

・Webカメラ

：インターネットなどを利用して、撮影している動画をリアルタイムで視聴することができるカメラである。動画を入力する装置であり、位置情報を入力するポインティングデバイスには分類されない。(正解)

・タッチパネル

：画面に指で触れることによって、位置情報を入力するポインティングデバイスである。

・タブレット

：パネル上の図形をなぞることによって、図形の座標位置情報を入力するポインティングデバイスである。

・マウス

：底面にあるボールの回転でマウスポインタを移動させ、ボタンをクリックして方向や移動量などの位置情報を入力するポインティングデバイスである。

1.1 ハートウェア(3)

出力装置

問1 【解答ア】

・CRTディスプレイ

：電子ビームが蛍光面に当たると発光するブラウン管を利用したディスプレイである。同じ画面を表示し続けると、焼付けという現象を起こす可能性がある。(正解)

・液晶ディスプレイ

：電圧によって光の透過度が変わる液晶を利用したディスプレイである。

・プラズマディスプレイ

：放電によって発生する紫外線と蛍光体を利用したディスプレイである。

・有機ELディスプレイ

：電圧をかけると自ら発光する有機化合物を利用したディスプレイである。

問2 【解答ウ】

レーザープリンタは、レーザー光で感光ドラムにトナー（粉末インク）を貼り付け、用紙に熱で転写して印刷するプリンタである。

ア：インクジェットプリンタに関する説明である。

イ：インパクトプリンタに関する説明である。

エ：フォトリソ法に関する説明である。

問3 【解答イ】

ディスプレイで利用される光の3原色は、RGB (Red ; 赤, Green ; 緑, Blue ; 青) である。一方、プリンタで利用される色の3原色は、CMY (Cyan ; シアン[明るい水色], Magenta ; マゼンタ[明るい赤紫], Yellow ; イエロー[黄]) である。

問4 【解答ウ】

プロジェクタは、コンピュータ内部のデータを投影する出力装置である。一般的には、大型スクリーンなどに、ディスプレイの画像を拡大投影するために使用される。

ア：ハードディスク装置などの記憶装置の利用目的である。

イ：プリンタの利用目的である。

エ：ディスプレイの利用目的である。

問5 【解答ア】

プラズマディスプレイは、2枚のガラスの間にヘリウムやネオンなどの高圧のガスを封入し、そこに電圧をかけて紫外線を発生させることで蛍光体を発光させる表示装置である。

イ：TFT液晶ディスプレイの発光方式に関する説明である。

ウ：有機ELディスプレイの発光方式に関する説明である。

エ：CRTディスプレイの発光方式に関する説明である。

問6 【解答ア】

ア：インクジェットプリンタやレーザープリンタは、印字ヘッドを用紙に打ち付けないプリンタ（ノンインパクトプリンタ）なので、カーボン複写の控えを取ることができない。複写の用紙の間にカーボン紙を挟み、何枚かを同時に印刷してカーボン複写の控えを取るには、印字ヘッドをインクリボンなどに打ち付けて印刷するインパクトプリンタを利用する。（正解）

イ：カラーインク（トナー）を利用することで、どちらのプリンタでもカラー印刷ができる。

ウ、エ：どちらのプリンタでも、漢字、図形、画像など、基本的にすべてのデータを印刷することができる。

問7 【解答ウ】

ア：色の3原色（CMY）で黒を印刷するには、3色のインクを重ね合わせなければならない。黒インクを用いると使用するインクの量が3分の1になるので、インクが速く乾燥して高速印刷ができるようになる。

イ：黒を印刷するのに、3種類のインクを使うよりも1種類のインクで済むほうが、インクの使用量を少なくして印刷コストを安く抑えることができる。

ウ：モノクロ（白黒）印刷をする場合に、黒インクだけのインクセットを用いる場合もある。しかし、4色のインクセットを用いる場合は、モノクロ印刷だけでなく、カラー印刷でも黒インクを使用するので、理由として適切ではない。（正解）

エ：3色（CMY）を重ね合わせて黒を表現すると鈍い暗色になり、鮮明な黒にはならない。そのため、黒を鮮明に印刷するために黒インクを利用する。

1.1 ハードウェア(4)

コンピュータの基本構成

問1 【解答エ】

制御装置は、各装置を制御するための指示を出す装置である。コンピュータの五大装置の中でも、特に重要な役割をもつ装置といえる。

ア：演算装置に関する説明である。

イ：出力装置に関する説明である。

ウ：入力装置に関する説明である。

問 2 【解答イ】

・主記憶装置

：プロセッサと直接、データをやり取りできる装置である。電源を切ると記録内容が失われる「揮発性」の記憶装置である。

・補助記憶装置

：主記憶装置の補助として、データを記録する装置である。電源を切っても記録内容が失われない「不揮発性」の記憶装置である。

問 3 【解答イ】

CPU (Central Processing Unit；中央処理装置) は、主として「制御装置と演算装置」で構成されたプロセッサの別称である。一度に処理するデータ量（ビット数）によって，“16 ビット CPU”，“32 ビット CPU”，“64 ビット CPU”などに分類される。なお，“入力装置と出力装置”の組合せは、一般に周辺装置と呼ばれる。

問 4 【解答イ】

SoC (System on a Chip) は、CPU、メモリなどを含むコンピュータに必要なとされる主要機能（システム）を、一つのLSI (Large Scale Integration；大規模集積回路) にまとめたものである。

ア：GPU (Graphics Processing Unit；グラフィックス処理装置) に関する説明である。

ウ：MPU (Micro Processing Unit；マイクロプロセッサ) に関する説明である。

エ：マルチコアプロセッサに関する説明である。

問 5 【解答イ】

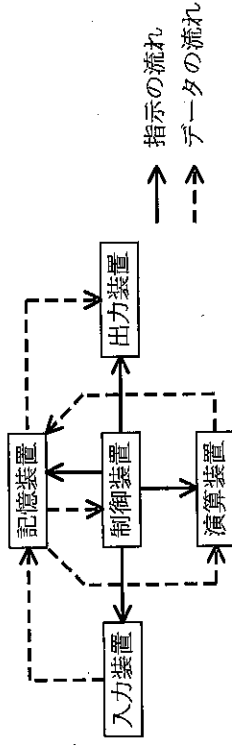
a：すべての装置に対するデータの流れの基となっているので「記憶装置」である。

b：記憶装置に対するデータの流れ（入力）があるので「入力装置」である。

c：すべての装置に対する指示の流れがあるので「制御装置」である。

d：記憶装置からのデータの流れ（出力）があるので「出力装置」である。

e：制御装置からの指示により、記憶装置から取り出したデータに対して演算を行い、結果を記憶装置に返しているのが「演算装置」である。



問 6 【解答エ】

マルチコアプロセッサは、複数のプロセッサコアを、一つのプロセッサパッケージにまとめたマイクロプロセッサである。消費電力を抑えながら、プロセッサ全体の処理能力を高めることができる。ただし、プロセッサコアの個数を n 個にしても、処理能力が単純に n 倍になるとは限らない（処理能力は向上するが、 n 倍をやや下回る）。

ア：1台のPCに複数のマイクロプロセッサを搭載するのは、マルチプロセッサである。

イ：クアッドコアプロセッサ（4個のプロセッサコア）は、デュアルコアプロセッサ（2個のプロセッサコア）の2倍のプロセッサコアが搭載されているので、処理能力は約2倍である。

ウ：一部のプロセッサで提供されるターボブースト機能に関する記述である。

1.1 ハードウェア(5)

プロセッサ

問1 【解答エ】

- ・加算器
 - ：二つの数値の加算結果を求める演算装置の構成要素である。
- ・クロックジェネレータ
 - ：装置の動作のタイミミングを合わせるために一定間隔でクロック信号を発生する装置である。
- ・補数器
 - ：2進数の2の補数を求める演算装置の構成要素である。
- ・命令デコーダ（命令解読器）
 - ：主記憶装置からレジスタに取り出した命令の意味を解読する機器である。制御装置の構成要素である。（正解）

問2 【解答ウ】

- ア：演算装置が計算結果を一時的に記録するアキュムレータもあるが、それ以外に制御装置が利用するレジスタ（命令レジスタなど）もある。
- イ：主記憶装置よりも、記録できるデータ量が小さい記憶装置である。
- ウ：主記憶装置よりも、データの読み出し速度や書き込み速度が速い記憶装置である。主記憶装置から取り出したデータを記録して高速に利用するための作業用の記憶装置である。（正解）
- エ：データを一時的に記憶しておくための装置であるため、長期的な記録には適さない。

問3 【解答ア】

- Hz（ヘルツ）は、クロック周波数（クロックジェネレータが1秒間に発生する信号数）の単位である。MHz（メガヘルツ）は、1秒間にクロック信号が100万回（ $M=10^6$ ）発生することを表している。
- イ：GHz（ギガヘルツ）に関する説明である。
- ウ：命令実行回数を表す単位（命令/秒など）に関する説明である。
- エ：命令実行時間を表す単位（秒/命令など）に関する説明である。

問4 【解答イ】

- バスは、プロセッサや各機器を接続し、電気信号を送るための信号路である。各機器をコントローलするための指示（制御信号）を送るコントロールバスや、データを送るためのデータバスなどの種類がある。
- ア：補数器に関する説明である。
- ウ：レジスタ（汎用レジスタ）に関する説明である。
- エ：加算器に関する説明である。

問5 【解答ウ】

- ・アキュムレータ
 - ：演算装置が計算結果を一時的に記録しておくために利用するレジスタである。
- ・プログラムカウンタ
 - ：次に行う命令が入っている主記憶装置のアドレスを記録するレジスタである。…「a」
- ・命令レジスタ
 - ：取り出した命令を記録するレジスタである。…「b」

問6 【解答ア】

ア：一般に同じアーキテクチャのプロセッサであれば、単位時間当たりの実行命令数（命令実行回数）はクロック周波数の高いものほど多くなる。（正解）

イ：クロック周波数の逆数は1クロックに要する時間であり、1秒間に実行できる命令数（命令実行回数）とは等しくない。

ウ：コンピュータで実行される命令は、必ず1クロックで実行されるわけではない。通常は、命令を実行する段階（命令の呼出し、命令の解読など）ごとに1クロック以上が必要となる。

エ：省電力機能の一つとして、プログラムが実行されていないときにクロック数を下げる仕組みはあるが、クロックジェネレータを停止することはない。

問7 【解答ウ】

クロック周波数と1命令の処理に必要なクロック数から、1秒間の命令実行回数を求める。

1秒間の命令実行回数＝クロック周波数÷1命令の処理に必要なクロック数

$$\begin{aligned} &= 1.6(\text{GHz}) \div 4(\text{クロック/命令}) \\ &= 1.6 \times 10^9(\text{クロック/秒}) \div 4(\text{クロック/命令}) \\ &= 0.4 \times 10^9(\text{命令/秒}) \\ &= \text{「4億」}(\text{命令/秒}) \end{aligned}$$

1.1 ハードウェア(6)

メモリ

問1 【解答ア】

・アドレス

：主記憶装置（メモリ）内のデータ記録領域に付けられた番地である。プログラムカウンタなどに記録されたアドレスを指定して、主記憶装置のデータを利用する。（正解）

・インデックス

：配列の要素を表すための添字（指標）や、データベースなどで利用される索引である。

・オペランド

：プログラムで演算対象となる値や変数（レジスタ）などである。

・カウンタ

：何かを数えるための変数などである。プログラムカウンタは、次に実行する命令が入っている主記憶装置のアドレスを記録している（数えている）レジスタである。

問2 【解答エ】

プロセッサは、主記憶装置（メモリ）内にあるデータしか取得できない。そのため、処理に必要なプログラムは、すべて主記憶装置上に記録して実行する。しかし、主記憶装置の記憶容量には限りがあるため、通常は補助記憶装置にプログラムを記録しておき、プログラム実行時に「補助記憶装置に記録されているプログラムを、主記憶装置にロードしてから実行する。」

問3 【解答イ】

ア：マスクROMやPROMのように記録内容を消去できないROMもあるが、UV-EPROMやEEPROMのように記録内容を消去できるROMもある。

イ：ROMは、記録内容の保持に電力が必要ない不揮発性のメモリである。（正解）

ウ：主記憶装置（メモリ）やレジスタなどには、一般的にRAM（SRAM、DRAM）が使用される。

エ：ROM (Read Only Memory) は、データの読出しだけが行える（データを書き込める場合でも制限がある）半導体メモリである。

問 4 【解答ア】

- ・DTMM (Dual In-line Memory Module；デュム)
- ：メモリの増設などのために使用される，DRAMが基板にまとめて取り付けられた半導体メモリである。（正解）
- ・PROM (Programmable ROM)
- ：利用者が，一度だけデータを書き込むことができるROMである。
- ・フラッシュメモリ
- ：電氣的な操作によってデータを消去して，再書き込みができる半導体メモリである。EEPROMの一種で，持ち運びに便利な記録媒体として利用される。
- ・フリップフロップ回路
- ：SRAMに利用されている，記録内容を保持し続けるための回路である。

問 5 【解答ウ】

- ・アドレス指定方式
- ：メモリ（主記憶装置）内のデータ格納位置を表すアドレスを指定する方式である。
- ・仮想記憶方式
- ：メモリ（主記憶装置）より大きな仮想記憶空間を仮定して，そこに記録されているプログラムを実行するという考え方である。
- ・ストアードプログラム方式（プログラム内蔵方式，プログラム記憶方式）
- ：あらかじめプログラムをメモリ（主記憶装置）上に読み込んでおき，プロセッサ（CPU）が1命令ずつ順に読み出しながら，解読・実行する方式である。（正解）
- ・直接プログラム制御方式
- ：プログラムの入出力命令により，CPUが入出力装置を起動し，入出力装置と主記憶装置間のデータ転送を制御する方式である。

問 6 【解答エ】

- ア：アクセス速度は，SRAMのほうが高速である。
- イ：内部構成（回路）は，フリップフロップ回路が使用されているSRAMのほうが複雑になる。
- ウ：リフレッシュ動作が不要なのは，フリップフロップ回路を使用しているSRAMである。DRAMは，一定時間ごとに記録内容を保持するためのリフレッシュ動作が必要になる。
- エ：集積度は，内部構成（回路）が単純なDRAMのほうが高く（高集積化）できる。DRAMは，SRAMよりも記憶容量が大きいことから，主としてメモリ（主記憶装置）に使用される。（正解）

問 7 【解答ウ】

- フラッシュメモリは，電源を切ってもデータが消えない不揮発性メモリ（EEPROM）の一種で，電氣的に全部または一部分の情報を消去して再書き込みができる。持ち運びに便利であり，ディジタルカメラなどの記録媒体として利用されている。
- ア：UV-EPROM (UltraViolet-Erasable Programmable ROM) に関する説明である。
- イ：SRAM (Static RAM) に関する説明である。
- エ：DRAM (Dynamic RAM) に関する説明である。

問 8 【解答ア】

- ア：マスクリットROMは、利用者がデータを書き込むことができないため、「出荷後のプログラムの不正な書換えを防ぐことができる」というメリットがある。（正解）
- イ：マスクリットROMでは、製品の量産後にシリアル番号などを追記することはできない。この記述は、一度だけデータを書き込むことができるPROMを使用するメリットである。
- ウ：マスクリットROMにはデータの書き込みができないので、補助記憶として利用することには適していない。この記述は、データの読み書きが自由に行えるEEPROMを使用するメリットである。
- エ：マスクリットROMはデータを消去することができないので、メモリ部品を再利用することには適していない。この記述は、データを消去できるUV-EPROMやEEPROMを使用するメリットである。

1.1 ハードウェア(7)

補助記憶装置

問 1 【解答ウ】

- ・CD (Compact Disc)
 - ：レーザ光を使ってデータの読み書きを行う光ディスクである。
- ・DVD (Digital Versatile Disc)
 - ：多層化やレーザ光の波長を短くすることで、CDよりも大容量化した光ディスクである。
- ・HDD (Hard Disk Drive)
 - ：表面に磁性体を塗った円盤（磁気ディスク）が、密閉された箱の中に何枚か入っていて、磁気の違い（向き）によってデータを記録する補助記憶装置である。一般的なコンピュータに内蔵されている内蔵型HDDのほかに、持ち運び可能な外付け型HDDもある。（正解）
- ・SSD (Solid State Drive)
 - ：HDDに代わる装置として期待されている、フラッシュメモリを用いた補助記憶装置である。

問 2 【解答エ】

DVD (Digital Versatile Disc) は、光ディスクの表面に孔（ピット）を開けるなどしてレーザ光の反射を変え、データを記録する。このとき、CDで利用するレーザ光（波長約790nm）よりも波長が短いレーザ光（波長約650nm）を利用することで、大容量化を実現している。なお、DVD（光ディスク）は反射光の違いでデータを読み取る方式であり、磁気ヘッドは使用していない。

問 3 【解答イ】

光ディスク（CD）の種類には、読出し専用型（CD-ROM）、追記型（CD-R）、書換え可能型（CD-RW）がある。光ディスクの種類による利用方法の違いを表にまとめると、次のようになる。

光ディスク（CD）	種類	読出し	書込み	消去
CD-ROM	読出し専用型	可能	不可能	不可能
CD-R	追記型	可能	可能	不可能
CD-RW	書換え可能型	可能	可能	可能