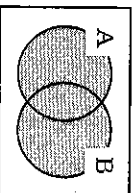


1.2 基礎理論(4)

集合/論理演算

問 1 【解答ウ】

和集合は、二つの事象のどちらか一方が起こること (和事象) を表す集合である。二つの集合AとBの和集合 ($A \cup B$) は集合Aまたは集合Bを意味するので、ベン図は次のようになる。



ア：積集合 ($A \cap B$) を表すベン図である。

イ：排他的論理和演算 ($A \oplus B$) を表すベン図である。

エ：和集合 ($A \cup B$) の補集合 ($\overline{A \cup B}$) を表すベン図である。

問 2 【解答ア】

含意とは、二つの命題の関係のうち、ある命題が真のときにもう一つの命題も必ず真となる関係である。含意“PならばQである”は、 $[P \rightarrow Q]$ と表記する。

イ：“QならばPである”を意味する“逆”の表記である。

ウ：“PでなければQでない”を意味する“裏”の表記である。

エ：“QでなければPでない”を意味する“対偶”の表記である。

問 3 【解答イ】

排他的論理和演算 (XOR) は、二つの値のいずれか一方が真 (1) のときに、演算結果が真 (1) となる論理演算である。排他的論理和演算の真値表は、次のようになる。

| X | Y | X XOR Y |
|---|---|---------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

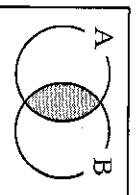
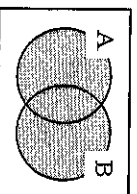
ア：論理積演算 (X AND Y) の真値値である。

ウ：論理和演算 (X OR Y) の真値値である。

エ：否定演算 (NOT Y) の真値値である。

問 4 【解答イ】

集合A, Bの積集合 ($A \cap B$) と和集合 ($A \cup B$) をベン図で表すと、図の網掛け部分のようになる。

 $A \cap B$  $A \cup B$ 

また、ある集合に含まれる集合のことを、その集合に対する部分集合という。

ア：($A \cap B$) は、Aでない部分には含まれない (Aでない集合の部分集合ではない)。

イ：($A \cap B$) は、すべてAに含まれる (Aの部分集合である)。(正解)

ウ：($A \cap B$) が ($A \cup B$) の部分集合である。

エ：($A \cup B$) には、Aでない部分も含まれている (Aの部分集合ではない)。

問5 【解答ウ】

命題1 “雨が降っている”をP, 命題2 “傘をさしている”をQとしたとき, 含意 “PならばQである”の対偶は “QでなければPでない”となる。この場合, “Qでない” = “傘をさしていない”, “Pでない” = “雨が降っていない”となるので, 対偶 “QでなければPでない”は「傘をさしていないければ, 雨が降っていない」となる。

ア: “PでなければQでない”なので “裏”である。

イ: “PならばQでない”なので, 命題の関係には該当しない。

エ: “QならばPである”なので “逆”である。

問6 【解答エ】

論理積演算 (AND) は, 二つの値が両方とも真 (1) のときだけ, 演算結果が真 (1) となる論理演算である。8ビットのデータ (11110000) の上位4ビットと下位4ビットに分けて演算結果を考えていくと, 次のようになる。

・上位4ビット (1111) との論理積演算

データXの対応するビットが0のとき (0 AND 1)=0となり, 1のとき (1 AND 1)=1となる。

つまり, データXのビットがそのまま残ることになる。

・下位4ビット (0000) との論理積演算

データXの対応するビットが0のとき (0 AND 0)=0となり, 1のとき (1 AND 0)=0となる。

つまり, データXのビットが何であつてもすべて0になる。

したがって, 「Xの上位4ビットはそのまま, 下位4ビットはすべて0になる。」

1.2 基礎理論(5)

確率/統計

問1 【解答エ】

袋に入っている五つの玉を {白1, 白2, 赤1, 赤2, 赤3} とすると, 袋から玉を1個取り出したときの事象は, {白1}, {白2}, {赤1}, {赤2}, {赤3} の5通りである。このうち, 赤玉が取り出される特定の事象は3通りなので, 確率は $3/5 = [0.6]$ となる。

問2 【解答ウ】

10個の要素 ($n=10$) から, 4個の要素 ($m=4$) を選ぶとき, 順番が関係しない組合せの数は, 次のように求める。

$${}_nC_m = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{10!}{4!(10-4)!} = \frac{10!}{4!6!}$$

問3 【解答エ】

さいころを振って1~6の目が出る確率は, それぞれ $1/6$ である。したがって, さいころを一つ振ったときに出る目の期待値は, 次のように求められる。

さいころを一つ振ったときに出る目の期待値

$$\begin{aligned} &= 1 \times 1/6 + 2 \times 1/6 + 3 \times 1/6 + 4 \times 1/6 + 5 \times 1/6 + 6 \times 1/6 \\ &= 1/6 + 2/6 + 3/6 + 4/6 + 5/6 + 6/6 \\ &= 21/6 \\ &= [3.5] \end{aligned}$$

問4 【解答イ】

平均は、測定値（データ）の合計を、測定値の個数で割った値である。したがって、問題のデータの平均は、次のように求められる。

データの平均＝データの合計÷データの個数

$$\begin{aligned} &= (50+50+50+55+60+75+80) \div 7 \\ &= 420 \div 7 \\ &= [60] \end{aligned}$$

問5 【解答ア】

分散は、（測定値－平均）²の合計を、測定値の個数で割った値である。分散が大きいほど、測定値が広範囲に散らばっている（バラツキが大きい）ことを意味する。したがって、「測定値が散らばっているほど、分散は大きくなる。」なお、平均の高低は、分散の大小と直接的な関係はない（平均が高くても測定値が平均の近くに集まっていれば分散は小さくなり、平均が低くても測定値が散らばっていれば分散は大きくなる）。

問6 【解答イ】

コインを4回投げたときに、表が2回だけ出る確率を求める手順は、次のとおりである。

手順1 コインを4回投げたときの表と裏の組合せの総数（2⁴）を求める。

$$\begin{aligned} \text{組合せの総数} &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 16 \text{通り} \end{aligned}$$

手順2 コインを4回投げたとき、表が2回、裏が2回となる組合せの総数（ ${}_4C_2$ ）を求める。

$${}_4C_2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{(2 \times 1) \times (2 \times 1)} = 6 \text{通り}$$

なお、コインを投げる回数は4回と少ないので、次のように表と裏の並び方を考えて、6通りと求めてもよい

{表, 表, 裏, 裏}, {表, 裏, 表, 裏}, {表, 裏, 裏, 表},
{裏, 表, 表, 裏}, {裏, 表, 裏, 表}, {裏, 裏, 表, 表}

手順3 コインを4回投げたときに、表が2回だけ出る確率を求める。

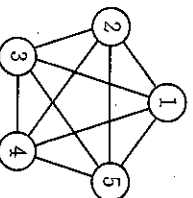
$$\begin{aligned} &\text{コインを4回投げたときに、表が2回だけ出る確率} \\ &= \text{表が2回、裏が2回となる組合せの総数} \div \text{表と裏の組合せの総数} \\ &= 6(\text{通り}) \div 16(\text{通り}) \\ &= [0.375] \end{aligned}$$

問7 【解答イ】

情報の伝達を行うのに必要な経路の数とは、5人の中から1対1の2人組が全部で何通り選べるかということなので、 ${}_5C_2$ で求めることができる。

$${}_5C_2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{(2 \times 1) \times (3 \times 2 \times 1)} = [10] \text{通り}$$

なお、次のように図を書いて求めることもできる。



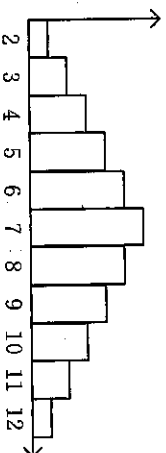
問8 【解答ウ】

二つのさいころを同時に振った場合の組合せとその目の和は、次の表のようになる。

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

二つのさいころを同時に振った場合の全事象は36 (6×6) 通りであるので、それぞれの和になる組合せの数を36で除算すると、出現確率が求められる。したがって、二つのさいころを十分な回数振ると、和の分布は次のようなグラフになる。

目の和が2, 12の出現確率：1/36
 目の和が3, 11の出現確率：2/36
 目の和が4, 10の出現確率：3/36
 目の和が5, 9の出現確率：4/36
 目の和が6, 8の出現確率：5/36
 目の和が7 の出現確率：6/36



問9 【解答ウ】

6文字すべてを一列に並べたとき、aとbが両端になる組合せの数を求める手順は、次のとおりである。

手順1 c～eの4文字の順列の総数 (${}_4P_4$) を求める。

$${}_4P_4 = \frac{4!}{(4-4)!} = \frac{4!}{0!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{1} = 24 \text{通り}$$

手順2 a, bの両端の並び方の総数を求める。

{a, O, O, O, O, b}, {b, O, O, O, O, a} の2通り

手順3 6文字すべてを一列に並べたとき、aとbが両端になる組合せの数を求める。

$$\begin{aligned} & 6 \text{文字すべてを一列に並べたとき、} a \text{と} b \text{が両端になる組合せの数} \\ &= (c \sim e \text{の} 4 \text{文字の順列の総数}) \times (a, b \text{の両端の並び方の総数}) \\ &= 24 \text{(通り)} \times 2 \text{(通り)} \\ &= [48] \text{通り} \end{aligned}$$

1.2 基礎理論(6)

待ち行列理論/シミュレーション

問1 【解答イ】

ア：CPUでデータを処理する順番がくるのを待っている行列である。

イ：行列演算で利用する行列であり、待ち行列ではない。待ち行列とは、何らかの順番などを待っている行列のことである。(正解)

ウ：データを他のコンピュータに送信する順番がくるのを待っている行列である。

エ：プリンタで出力結果を印字する順番がくるのを待っている行列である。

問2 【解答イ】

- ・平均サービス率 (μ)
：人／仕事などの単位時間当たりの処理数のことである。単位時間当たりに精算を行える客の人数や処理できる仕事の件数などを表す。
- ・平均到着率 (λ)
：人／仕事などの単位時間当たりの到着数のことである。単位時間当たりに来店する客の人数や発生する仕事の件数などを表す。(正解)
- ・平均待ち人数
：処理されるのを待っている(待ち行列に並んでいる)人／仕事などの数のことである。店のレジに並んでいる人数や処理待ち状態の仕事の件数などを表す。平均利用率(ρ)を利用して“ $\{\rho \div (1 - \rho)\} \times \rho$ ”で求める。
- ・平均利用率
：単位時間当たりの窓口の利用率のことである。平均到着率(λ)と平均サービス率(μ)を用いて“ $\lambda \div \mu$ ”で求める。

問3 【解答ウ】

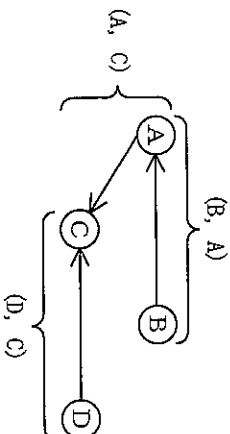
- ・アローダイアグラム (PERT 図)
：日程計画などで利用される有向グラフの一種である。
- ・状態遷移図
：条件による状態の変化を表す有向グラフの一種である。
- ・無向グラフ
：節点を結ぶ枝の向きを考えないグラフである。二つの節点が双方向で結びついていることだけを表すグラフである。(正解)
- ・有向グラフ
：節点を結ぶ枝の向きを考えるグラフである。二つの節点の関係(結びつき)を方向も含めて表すグラフである。

問4 【解答エ】

- ・インベータ理論
：マーケットインゴ戦略の立案などで、顧客の商品購入姿勢を新商品の発売時期の早い順に分類／分析する理論である。
- ・グラフ理論
：節点と枝で構成されるグラフを用いて、さまざまなデータやデータ間の関連を表現する理論である。
- ・ゲーム理論
：意思決定などで、複数の戦略から最適戦略を選択するための理論である。期待値原理、マクシマックス原理、ミニマックス原理などがある。
- ・待ち行列理論
：何らかの処理(サービス)を待っているときの、待ち時間や待ち人数などを統計的に調べる理論である。来訪者の到着状況(平均到着率)に応じた窓口数とサービス時間を解析するのに適している。(正解)

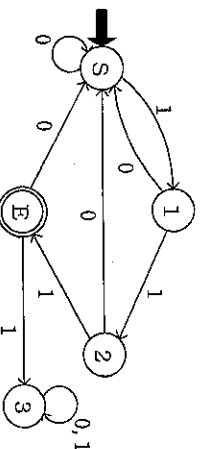
問5 【解答ウ】

図からは、三つの順序関係「(B, A), (A, C), (D, C)」が読み取れる。



問6 【解答ウ】

入力されるビット列の先頭からビットを順番に受け取り、そのビットに応じて初期状態から次の状態へと遷移していった結果が最終的に終了状態で止まるビット列を見つける。



図の各状態に記号を付けて解答群のビット列の状態遷移をトレースすると、次のようになる。

ア: 01011 S-(0)→S-(1)→①-(0)→S-(1)→①-(1)→②

イ: 01111 S-(0)→S-(1)→①-(1)→②-(1)→E-(1)→③

ウ: 10111 S-(1)→①-(0)→S-(1)→①-(1)→②-(1)→E (正解)

エ: 11110 S-(1)→①-(1)→②-(1)→E-(1)→③-(0)→③

1.3 ソフトウェア(1)

オペレーティングシステム

問1 【解答ア】

ア: OS (オペレーティングシステム) は、応用ソフトウェア (アプリケーションプログラム) に対してCPU, メモリ, 補助記憶装置などのコンピュータ資源を割り当て、適切に効率良く活用できるように管理するソフトウェアである。(正解)

イ: OSが異なれば制御 (アプリケーションプログラム間のインタフェースなど) も異なるため、アプリケーションプログラムごとに動作するOSは定められている。しかし、同じOSで動作するアプリケーションプログラムもあるため、アプリケーションプログラムごとにOSを準備する必要はない。

ウ: OSは、ファイルの文字コードを自動変換する機能をもたない。文字コードの変換には、各アプリケーションプログラムごとの文字コード変換機能や、文字コード変換専用のアプリケーションプログラムなどを使用する。

エ: OSには、WindowsやLinuxなどのように複数の種類があるため、全てのPCに同じOSが搭載されているとは限らない。

問2 【解答イ】

・資源管理

：コンピュータ資源（ハードウェア資源、ソフトウェア資源など）を効率的に利用する方法を提供する管理機能である。

・タスク管理

：コンピュータが実行する仕事の単位であるタスクの実行順序の制御（タスクスケジューリング）や、タスクに対してハードウェア資源の割当てを行う管理機能である。タスクスケジューリングでは、実行できる状態（実行可能状態）のタスクの中から実行するタスクを選択して、CPUを割り当てるデイスパッチャというプログラムが利用される。（正解）

・データ管理

：データの記録方法やアクセス方法を提供する管理機能である。データをファイル形式で扱う場合を、特にファイル管理またはファイルシステムという。

・入出力管理

：入出力装置を利用した、データの入力方法や出力方法を提供する管理機能である。

問3 【解答ウ】

仮想記憶管理は、主記憶装置よりも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（仮想記憶方式）を実現するための管理機能である。つまり、仮想記憶方式の目的は、「主記憶装置の容量よりも大きなメモリを必要とするプログラムも実行できるようにする」ことである。

ア：実記憶管理の目的である。

イ：ハイバネーションの目的である。

エ：キャッシュメモリの目的である。

問4 【解答エ】

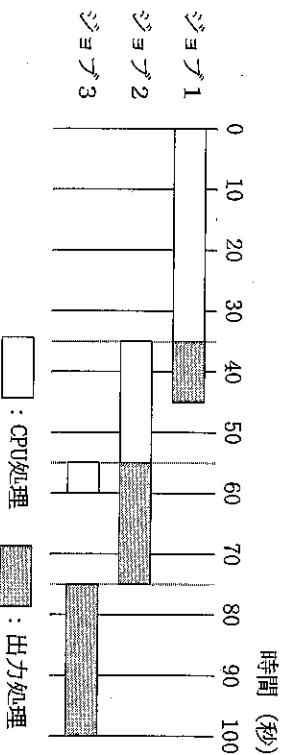
ア：1台のPCに複数のOSをインストールして起動時にOSを選択できるマルチブート機能がある。
イ：64ビットCPUに対応するPC用のOSも開発され、利用されている。

ウ：一般的に、OSには上位互換性がある。OSをバージョンアップしたとき、一部のアプリケーションソフトが動作しなくなることはあっても、全てが動作しなくなることはない。

エ：コンピュータに電源を入れたとき、ハードディスクドライブ以外のCD-ROMやUSBメモリなどに記録されたOSを読み込んで起動することもできる。（正解）

問5 【解答ウ】

ジョブ1、ジョブ2、ジョブ3の順に処理が進み、出力処理はそれぞれのジョブのCPU処理が終了してから実施されるので、各ジョブの処理の流れを図に表すと、次のようになる。



したがって、ジョブ3の出力処理が完了するのは、ジョブ1の処理開始から「100」秒後である。

1.3 ソフトウェア(2)

OSの種類

問1 【解答ウ】

Linuxは、UNIXの考え方をPC用に改良したOSで、代表的なオープンソースソフトウェア (OSS : Open Source Software) である。中核となるプログラム (カーネル) が、無償で配布されている。

ア : UNIX に関する説明である。

イ : Mac OS に関する説明である。

エ : Windows に関する説明である。

問2 【解答ウ】

ア : ファイル形式が異なる場合、ファイル自体にアクセスできないことがある。

イ : 文字コードが異なる場合、文字化けという現象が発生することがある。

ウ : 異なるOS間でのデータの互換性は、必ずしも保証されていない。そのため、データ交換時に利用者が意識して、専用のコンバータ (交換) ソフトを利用するか、OSへの依存度が少ないテキスト (文字) 形式のファイルを利用するなど、配慮しなければならない。 (正解)

エ : あるOS上で動作するソフトウェアで作成したデータを、別のOS上で動作する同じ応用ソフトウェアで利用しようとすると、データを正しく読み取れないことがある。

問3 【解答ウ】

- ・ API (Application Program Interface)

： 応用ソフトウェア (アプリケーションソフトウェア) が、OSの各種機能を利用する仕組み (インタフェース) のことである。

- ・ カーネル

： OSの中核となる制御プログラムである。狭義のOSと呼ばれる。

- ・ シェル

： 利用者の操作 (コマンド) をOSに伝えるコマンド解釈プログラムである。“カーネルを含む殻”という意味でシェルと呼ばれる。 (正解)

- ・ ミドルウェア

： OSと応用ソフトウェア (アプリケーションソフトウェア) の中間に位置付けられる、複数の応用ソフトウェアが共通して利用するOSの基本機能を提供するソフトウェアである。

問4 【解答イ】

特徴1 : アップル社のPC “Macintosh” に搭載され、洗練された操作性などに特徴があるOSは「Mac OS」である。

特徴2 : ウィンドウシステムや多彩なアイコンなどの特徴があり、初心者にも使いやすい、マイクロソフト社が開発したOSは「Windows」である。

特徴3 : 仕様が公開されているため、多くのメーカーにとって自社製品に取り入れやすく、さまざまな改良版も普及しているOSは「UNIX」である。

問5 【解答ウ】

ミドルウェアは、OSと応用ソフトウェア (アプリケーションソフトウェア) の中間に位置付けられるソフトウェアである。「複数の応用ソフトウェアが共通に利用する基本処理機能を、標準化されたインタフェースで応用ソフトウェアから利用できるように提供するソフトウェアである。」

問6 【解答イ】

- ・ シンダグルユーザモード
 - ： UNIXやlinuxなどにおいて、システム管理用としてメンテナンス時に用いられるOSの占有モードのことである。
- ・ マイクロカーネル
 - ： メモリ管理やプロセス管理など、必要最小限の機能だけを実装したカーネルのことである。他のOSの機能は、カーネルから独立したサーバプロセスとして実現される。(正解)
- ・ マルチスレッド
 - ： 一つのプロセスをスレッドという処理単位に分割して、並行処理を行うことである。
- ・ モノリシックカーネル
 - ： 入出力制御やファイル管理など、多くのOSの機能を実装しているカーネルのことである。マイクロカーネルに比べて処理速度が高速であるが、機能の追加が難しい。

1.3 ソフトウェア(3)

ファイルシステム

問1 【解答ア】

PCのファイルシステムとは、データの記録方法やアクセス方法を提供するデータ管理の中で、データをファイル形式で扱う仕組みである。ファイルシステムは、「アプリケーションプログラムが、記録媒体の違いを意識せずにアクセスできるように、統一したインタフェースを提供する」ので、個々に独自の仕組みをもつ記憶装置の違いを気にせずにファイルにアクセスできる。

- イ： デイスパッチャの役割である。
- ウ： 文字コード判定/変換ツールの役割である。
- エ： ウイルス対策ソフトの役割である。

問2 【解答イ】

- ・ 一時ファイル
 - ： 作業内容を一時的に保管しておくファイルである。ワークファイルとも呼ばれる。
- ・ 共有ファイル
 - ： すべての利用者がアクセスできるように共有されたファイルである。(正解)
- ・ トランザクションファイル
 - ： マスタファイルに対する更新情報などを記録しておくファイルである。
- ・ マスタファイル
 - ： 業務の中核となる情報(商品情報や顧客情報など)を記録しておくファイルである。

問3 【解答エ】

- ・ ルートディレクトリ
 - ： 階層構造の最上位のディレクトリである。 … 「a」
- ・ カレントディレクトリ
 - ： 現時点で操作を行っているディレクトリである。 … 「b」
- ・ 絶対パス
 - ： ルートディレクトリから目的のファイルまでの経路である。
- ・ 相対パス
 - ： カレントディレクトリから目的のファイルまでの経路である。 … 「c」

問4 【解答1】

カレントディレクトリB1から目的のファイルC2を指し示すためには、次のように考える。

- ① 一つ上の親ディレクトリ (A1) を指定する。... “..”
 - ② ディレクトリA1の下にあるディレクトリB2を指定する。... “B2”
 - ③ ディレクトリB2の下にあるファイルC2を指定する。... “C2”
- したがって、絶対パスはこの指定を“*”で区切った“..*B2*C2”となる。なお、ルートディレクトリからの絶対パスは“*/A1*/B2*/C2”となる。

問5 【解答1】

【試行結果】から、各ビットに対応する権限は、次のように推測することができる。

- ① $0 = (000)_2$ を設定したら、読取り、書込み、実行ができなくなってしまったことから、各ビットの0は不許可を意味する。
 - ② $3 = (011)_2$ を設定したら、読取りと書込みはできたが、実行ができなかったことから、先頭ビットは実行の権限に対応している。残る2ビットは、読取り、書込みのいずれかの権限である。
 - ③ $7 = (111)_2$ を設定したら、読取り、書込み、実行ができるようになったことから、各ビットの1は許可を意味している。
- ア： $2 = (010)_2$ を設定すると、読取りか書込みのいずれかだけができる。
イ： $4 = (100)_2$ を設定すると、実行だけができる。(正解)
ウ： $5 = (101)_2$ を設定すると、実行と、読取りか書込みのいずれかができる。
エ： $6 = (110)_2$ を設定すると、実行と、読取りか書込みのいずれかができる。

1.3 ソフトウェア(4)

バックアップ

問1 【解答ウ】

バックアップとは、ファイルの内容をそのまま複写 (コピー) して同じ内容のファイルを作っておくことである。バックアップは、「ファイルが記録されている記憶装置に障害が発生した (HDDなどが故障した) ときに、ファイルの内容を復元 (リストア) する」目的で行うものである。

ア：分散システムの透過性の目的である。

イ：ストライピング (RAID0) の目的である。

エ：ファイル内容の暗号化の目的である。

問2 【解答ア】

・アーカイバ

：複数のファイルを一つにまとめたり、元に戻したりするソフトウェアである。バックアップを行うためのツール (ソフトウェア) として利用される。(正解)

・オフィスツール

：オフィス (事務所) で使われるソフトウェアの総称である。

・ディスプレイ

：タスクスケジューリングで、実行できる状態 (実行可能状態) のタスクの中から実行するタスクを選択して、CPUを割り当てるプログラムである。

・ミドルウェア

：OSと応用ソフトウェア (アプリケーションソフトウェア) の中間に位置付けられる、複数の応用ソフトウェアが共通して利用するOSの基本機能を提供するソフトウェアである。