

問 1 正解  完璧  直前チェック

相関係数に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 全ての標本点が正の傾きをもつ直線上にあるときは、相関係数が+1になる。
- イ 変量間の関係が線形のときは、相関係数が0になる。
- ウ 変量間の関係が非線形のときは、相関係数が負になる。
- エ 無相関のときは、相関係数が-1になる。

問 2 正解  完璧  直前チェック

次のBNFにおいて非終端記号〈A〉から生成される文字列はどれか。

$\langle R_0 \rangle ::= 0 \mid 3 \mid 6 \mid 9$

$\langle R_1 \rangle ::= 1 \mid 4 \mid 7$

$\langle R_2 \rangle ::= 2 \mid 5 \mid 8$

$\langle A \rangle ::= \langle R_0 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_0 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_2 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_1 \rangle$

$\langle B \rangle ::= \langle R_1 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_1 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_0 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_2 \rangle$

$\langle C \rangle ::= \langle R_2 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_2 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_1 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_0 \rangle$

- ア 123      イ 124      ウ 127      エ 128

問 3 正解  完璧  直前チェック

四つのアルファベット a～d から成るテキストがあり、各アルファベットは2ビットの固定長2進符号で符号化されている。このテキストにおける各アルファベットの出現確率を調べたところ、表のとおりであった。各アルファベットの符号を表のような可変長2進符号に変換する場合、符号化されたテキストの、変換前に対する変換後のビット列の長さの比は、およそ幾つか。

アルファベット	a	b	c	d
出現確率 (%)	40	30	20	10
可変長2進符号	0	10	110	111

- ア 0.75      イ 0.85      ウ 0.90      エ 0.95

問 1 ア

**解説** 相関係数とは、二つの変数  $x$  と  $y$  の相関関係の強さを表すもので、 $-1$  から  $+1$  までの値をもつ。相関係数が  $-1$  に近いときは  $(x, y)$  には**負の相関**、相関係数が  $+1$  に近いときは**正の相関**があるという。相関係数が  $0$  に近い場合は  $(x, y)$  は無相関であるという。

全ての標本点  $(x, y)$  が直線上にあるときを完全相関といい、相関係数は  $+1$  あるいは  $-1$  となる。直線が正の傾きをもてば  $+1$ 、負の傾きをもてば  $-1$  である。

問 2 ア

**解説**

〈A〉から生成される2文字の文字列は、 $\langle R_0 \rangle \langle R_0 \rangle$  か、 $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle$  か、 $\langle R_2 \rangle \langle R_1 \rangle$  である。

〈B〉から生成される2文字の文字列は、 $\langle R_0 \rangle \langle R_1 \rangle$  か、 $\langle R_1 \rangle \langle R_0 \rangle$  か、 $\langle R_2 \rangle \langle R_2 \rangle$  である。

〈C〉から生成される2文字の文字列は、 $\langle R_0 \rangle \langle R_2 \rangle$  か、 $\langle R_1 \rangle \langle R_1 \rangle$  か、 $\langle R_2 \rangle \langle R_0 \rangle$  である。

ア:123は  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle \langle R_0 \rangle$  である。先頭の2文字  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle$  は〈A〉から生成されるので、〈A〉 $\langle R_0 \rangle$  にマッチする。したがって〈A〉から生成される。

イ:124は  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle \langle R_1 \rangle$  である。先頭の2文字  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle$  は〈A〉から生成されるので、〈A〉 $\langle R_1 \rangle$  にマッチする。したがって〈B〉から生成される。

ウ:127は  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle \langle R_1 \rangle$  である。先頭の2文字  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle$  は〈A〉から生成されるので、〈A〉 $\langle R_1 \rangle$  にマッチする。したがって〈B〉から生成される。

エ:128は  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle \langle R_2 \rangle$  である。先頭の2文字  $\langle R_1 \rangle \langle R_2 \rangle$  は〈A〉から生成されるので、〈A〉 $\langle R_2 \rangle$  にマッチする。したがって〈C〉から生成される。

問 3 エ

**解説** 変換後の平均ビット長は、各アルファベットの出現確率とビット長の積の合計で求められ、下記より1.9ビットとなる。2ビット固定長のものが平均で1.9ビットになるので、 $1.9 \div 2 = 0.95$  となり、選択肢エが正解である。

$$40\% \times 1 \text{ bit} + 30\% \times 2 \text{ bit} + 20\% \times 3 \text{ bit} + 10\% \times 3 \text{ bit} = 0.4 + 0.6 + 0.6 + 0.3 = 1.9 \text{ bit}$$

問 4 正解  完璧  直前チェック

UTF-8の説明に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 1文字を1バイトから4バイト(又は6バイト)までの可変長で表現しており、ASCIIと上位互換性がある。
- イ 2バイトで表現する領域に収まらない文字は、上位サロゲートと下位サロゲートを組み合わせて4バイトで表現する。
- ウ ASCII文字だけを使用することが前提の電子メールで利用するために、7ビットで表現する。
- エ 各符号位置が4バイトの固定長で表現される符号化形式である。

問 5 正解  完璧  直前チェック

配列  $A[1], A[2], \dots, A[m]$  で、 $A[1]$  を根とし、 $A[i]$  の左側の子を  $A[2i]$ 、右側の子を  $A[2i+1]$  とみなすことによって、2分木を表現する。このとき、配列を先頭から順に調べていくことは、2分木の探索のどれに当たるか。

- ア 行きがけ順(先行順)深さ優先探索
- イ 帰りがけ順(後行順)深さ優先探索
- ウ 通りがけ順(中間順)深さ優先探索
- エ 幅優先探索

問4 ア

**解説** UTF-8はUnicodeにおける符号化方式の一つである。Unicodeは世界で使われる文字を集めた文字集合である。この文字集合を実際にコンピュータで用いるコードに変換する符号化方式にUTF-8やUTF-16などがある。UTF-8はASCIIと上位互換で、1バイトから6バイト(現在4バイトまで使用)の可変長の符号化方式なので、英文やプログラムの記述に向いている。したがって、選択肢アが正解である。

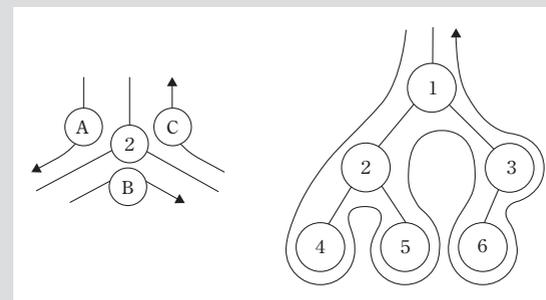
イ：UTF-16の説明である。UTF-16は2バイトを基本とし、サロゲートペアも用いる符号化方式で、漢字の異体字などが多く定義されており、本 の原稿などに向いている。

ウ：ASCIIはUnicodeが策定される以前から存在する7ビット文字コードである。

エ：Unicodeでのコードには、4桁または6桁の16進数の符号位置が用いられる。

問5 エ

**解説** 下図は配列番号6までを問題の方式に沿って2分木で表現したものである。行きがけなら2のノードをAのタイミングで、通りがけならBのタイミングで、帰りがけならCのタイミングで調べるとア～エの結果となる。なお、幅優先は、深さの浅いノードから、同じ深さで左側にあるノードから順に調べる。



ア：行きがけ順は、124536となる。

イ：帰りがけ順は、452631となる。

ウ：通りがけ順は、425163となる。

エ：幅優先探索は、123456となる。

問 6

正解

完璧

直前  
チェック

ノード1～5をもつグラフを隣接行列で表したもののうち、木となるものはどれか。  
ここで、隣接行列の*i*行*j*列目の成分は、ノード*i*とノード*j*を結ぶエッジがある場合は1、  
ない場合は0とする。

$$\begin{array}{l} \text{ア} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ \text{イ} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{ウ} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ \text{エ} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

問 7

正解

完璧

直前  
チェック

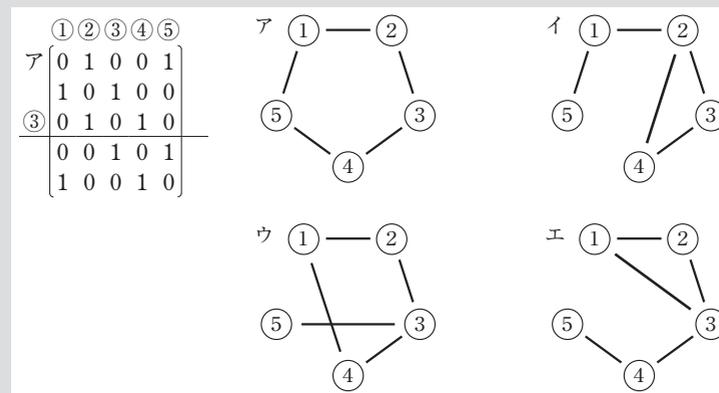
fact(*n*)は、非負の整数*n*に対して*n*の階乗を返す。fact(*n*)の再帰的な定義はどれか。

ア if  $n = 0$  then return 0 else return  $n \times \text{fact}(n - 1)$   
 イ if  $n = 0$  then return 0 else return  $n \times \text{fact}(n + 1)$   
 ウ if  $n = 0$  then return 1 else return  $n \times \text{fact}(n - 1)$   
 エ if  $n = 0$  then return 1 else return  $n \times \text{fact}(n + 1)$

問6

イ

**解説** 選択肢アのグラフで、例えば③の行を見ると、②の列と④の列が1で、他の列は0である。これはノード③がノード②とノード④に接続され、他のノードとの接続がないことを表している。この接続を図示すると、右図のアとなり、すべてのノードが番号順に接続されたループになっていることがわかる。同様に他の選択肢も図示してみると、選択肢イだけループが存在しないツリー接続である。したがって、選択肢イが正解である。



問7

ウ

**解説**  $n$ の階乗は、 $n \times (n - 1) \times (n - 2) \times \dots \times 1$ である。これを*n!*と表記すると次の関係をもつ。

$$n = 1 \text{ のとき, } 1! = 1$$

$$n > 1 \text{ のとき, } n! = n \times (n - 1)!$$

ここで、0の階乗(0!)が1であることから、 $n$ の階乗をfact( $n$ )の再帰的な定義で表記すると次のようになる。

$$n = 0 \text{ のとき, } \text{fact}(0) = 1$$

$$n > 0 \text{ のとき, } \text{fact}(n) = n \times \text{fact}(n - 1)$$

これをif文の形式で表現すると次式となる。

$$\text{if } n = 0 \text{ then return } 1 \text{ else return } n \times \text{fact}(n - 1)$$

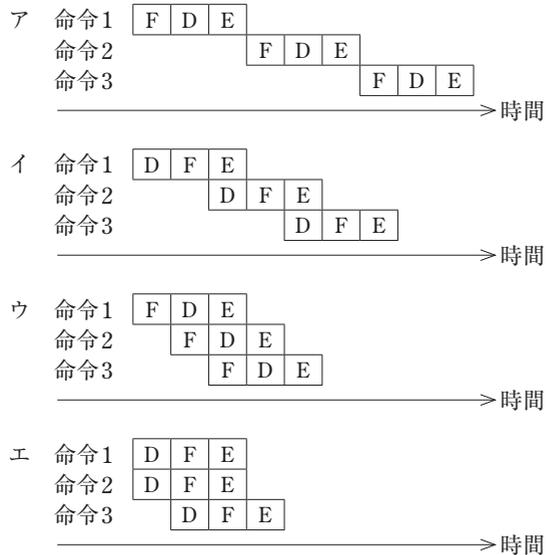
問 8

正解

完璧



パイプライン制御を適切に表しているものはどれか。ここで、図中の記号Dは解読、Eは実行、Fは命令フェッチとする。



問 9

正解

完璧



メモリアンタリーブの説明はどれか。

- ア CPUと磁気ディスク装置との間に半導体メモリによるデータバッファを設けて、磁気ディスクアクセスの高速化を図る。
- イ 主記憶のデータの一部をキャッシュメモリにコピーすることによって、CPUと主記憶とのアクセス速度のギャップを埋め、メモリアクセスの高速化を図る。
- ウ 主記憶へのアクセスを高速化するために、アクセス要求、データの読み書き及び後処理が終わってから、次のメモリアクセスの処理に移る。
- エ 主記憶を複数の独立したグループに分けて、各グループに交互にアクセスすることによって、主記憶へのアクセスの高速化を図る。

問8

ウ

**解説** パイプライン制御では、CPU内部の回路を幾つかの部分に分割し、それらを並行して動作させることで高速化を実現している。ここではCPUを命令フェッチ(F)と解読(D)、実行(E)の三つの動作を行うものとして分割している。命令フェッチは、メモリに格納された命令をCPUに読み込む動作である。解読は読み込んだ命令を解釈して具体的な内部動作に変換する。実行ではその内部動作を実行する。つまり、FDEの順に動作する。これらは別の回路で処理されるので並行して動作させることができるが同時に複数の命令を処理することはできない。したがって選択肢ウが正解である。

問9

エ

**解説** メモリアンタリーブは、主記憶を独立した複数のバンクと呼ばれるメモリ区分に分割し、連続するアドレスのデータを別々のバンクに配置しておいて、これらを交互にアクセスすることでデータアクセスの高速化を図る手法である。

ア：ディスクキャッシュメモリに関する説明である。

イ：主記憶メモリのキャッシュに関する説明である。

ウ：主記憶メモリへのアクセスに関する一般的な動作である。

問 10 正解  完璧  直前チェック

IoTでの活用が検討されているLPWA (Low Power, Wide Area) の特徴として、適切なものはどれか。

ア 2線だけで接続されるシリアル有線通信であり、同じ基板上の回路及びLSIの間の通信に適している。

イ 60 GHz帯を使う近距離無線通信であり、4K、8Kの映像などの大容量のデータを高速伝送することに適している。

ウ 電力線を通信に使う通信技術であり、スマートメータの自動検針などに適している。

エ バッテリー消費量が少なく、一つの基地局で広範囲をカバーできる無線通信技術であり、複数のセンサが同時につながるネットワークに適している。

問 11 正解  完璧  直前チェック

容量が $a$  Mバイトでアクセス時間が $x$ ナノ秒の命令キャッシュと、容量が $b$  Mバイトでアクセス時間が $y$ ナノ秒の主記憶をもつシステムにおいて、CPUからみた、主記憶と命令キャッシュとを合わせた平均アクセス時間を表す式はどれか。ここで、読み込みたい命令コードがキャッシュに存在しない確率を $r$ とし、キャッシュ管理に関するオーバーヘッドは無視できるものとする。

ア  $\frac{(1-r) \cdot a}{a+b} \cdot x + \frac{r \cdot b}{a+b} \cdot y$       イ  $(1-r) \cdot x + r \cdot y$

ウ  $\frac{r \cdot a}{a+b} \cdot x + \frac{(1-r) \cdot b}{a+b} \cdot y$       エ  $r \cdot x + (1-r) \cdot y$

問 12 正解  完璧  直前チェック

1台のコンピュータで複数の仮想マシン環境を実現するための制御機能はどれか。

ア シストリックアレイ      イ デスクトップグリッド

ウ ハイバイザ      エ モノリシックカーネル

問 10 工

**解説** LPWAは低電力で広域な無線通信のことであり、LoRa (Long Range) がその代表的な無線技術である。複数のセンサを無線で接続するセンサネットワーク向きなので、選択肢エが正解である。

LoRaは障害物を回り込みやすいサブギガ帯の電波を用いた低電力広域の無線技術である。少ない情報量のデータを周波数拡散方式で長距離通信を行う。980 bpsと低速の場合は最大接続距離が8 kmである。920～928 MHzにある免許不要の特定小電力無線を用いる。送信休止時間を設けるなどの制約がある。

ア： $I^2C$  (Inter-Integrated Circuit) のことである。

イ：IEEE802.11ad (WiGig) のことである。

ウ：PLC (Power Line Communication) のことである。

問 11 イ

**解説** 読み込みたいデータがキャッシュメモリに存在する確率(ヒット率)が $(1-r)$ で、そのアクセス時間は $x$ ナノ秒である。キャッシュメモリに存在しない確率は $r$ で、その場合は主記憶にアクセスするので、アクセス時間は $y$ ナノ秒である。したがって、全体の平均アクセス時間の式は、

$$\text{平均アクセス時間} = (1-r) \cdot x + r \cdot y$$

となる。

問 12 ウ

**解説** コンピュータの仮想化技術にはホストOS型とハイバイザ型がある。ホストOS型はUnixなどのホストOSの上で仮想化を行い、そこでゲストOSを動作させる。これに対しハイバイザ型ではホストOSの代わりにハイバイザと呼ばれる基本システムを用いてゲストOSを動作させる。したがって、選択肢ウが正解である。

ア：シストリックアレイは非常に小さな処理を行うプロセッサを多数接続して、近接プロセッサ間での大量のデータ交換を行う構成のハードウェアである。

イ：デスクトップグリッドはボランティアコンピューティングとも呼ばれ、インターネット接続されたPCで使用していないときに動作するスクリーンセーバーなどを用いて大きな並列アプリケーションを実行するものである。

エ：モノリシックカーネルはカーネルの機能を単一のバイナリファイルで提供するOSである。拡張性に乏しく、メンテナンス性が悪くなりがちなので、複数のバイナリファイルでカーネルを構成するマイクロカーネルが提案されている。

問 13 正解  完璧  直前チェック

MTBFを長くするよりも、MTTRを短くするのに役立つものはどれか。

- ア エラーログ取得機能      イ 記憶装置のビット誤り訂正機能  
ウ 命令再実行機能          エ 予防保守

問 14 正解  完璧  直前チェック

次のシステムにおいて、ピーク時間帯のCPU使用率は何%か。ここで、トランザクションはレコードアクセス処理と計算処理から成り、レコードアクセスはCPU処理だけでI/Oは発生せず、OSのオーバヘッドは考慮しないものとする。また、1日のうち発生するトランザクション数が最大になる1時間をピーク時間帯と定義する。

[システムの概要]

- (1) CPU数：1個
- (2) 1日に発生する平均トランザクション数：54,000件
- (3) 1日のピーク時間帯におけるトランザクション数の割合：20%
- (4) 1トランザクション当たりの平均レコードアクセス数：100レコード
- (5) 1レコードアクセスに必要な平均CPU時間：1ミリ秒
- (6) 1トランザクション当たりの計算処理に必要な平均CPU時間：100ミリ秒

- ア 20      イ 30      ウ 50      エ 60

問 13 ア

解説

MTBF (Mean Time Between Failures：平均故障間隔)

修理完了から次の故障までの平均時間。平均稼働時間。 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$   $n$ は故障の回数

MTTR (Mean Time To Repair：平均修理時間)

故障発生から修理完了までの平均時間。平均復旧時間。 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$   $n$ は修理の回数



- ア：エラーログを調べることで修理時間を短縮できるので、MTTRを短くできる。正解。  
イ：記憶装置のビット誤り訂正機能があれば、故障が発生しにくくなるのでMTBFが長くなる。  
ウ：命令再実行機能で失敗した命令が再実行されればMTBFが長くなる。  
エ：予防保守を行うことで、不良の発生を低減できるので、MTBFが長くなる。

問 14 工

解説

(2)と(3)からピーク時間帯のトランザクション数を求めると次式になる。

$$\text{ピーク時間帯のトランザクション数} = 54,000 \text{件} \times 20\% = 10,800 \text{件}$$

(4)と(5),(6)から1トランザクション当たりに必要なCPU時間を求めると次式になる。

$$\begin{aligned} \text{1トランザクション当たりCPU時間} &= 100 \text{レコード} \times 1 \text{ミリ秒} + 100 \text{ミリ秒} \\ &= 200 \text{ミリ秒} \end{aligned}$$

これらの式からピーク時間帯のCPU時間を求め、時間単位に換算すると0.6時間になるので、CPUの使用率は選択肢エの60%となる。

$$\begin{aligned} \text{ピーク時間帯のCPU時間} &= 10,800 \text{件} \times 200 \text{ミリ秒} \\ &= 2,160 \text{秒} = 36 \text{分} = 0.6 \text{時間} = 60\% \end{aligned}$$

問 15 正解  完璧  直前チェック

ジョブの多重度が1で、到着順にジョブが実行されるシステムにおいて、表に示す状態のジョブA～Cを処理するとき、ジョブCが到着してから実行が終了するまでのターンアラウンドタイムは何秒か。ここで、OSのオーバヘッドは考慮しないものとする。

単位 秒

ジョブ	到着時刻	処理時間 (単独実行時)
A	0	5
B	2	6
C	3	3

ア 11            イ 12            ウ 13            エ 14

問 16 正解  完璧  直前チェック

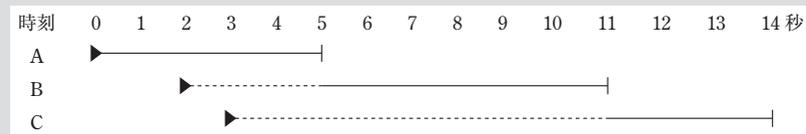
リアルタイムOSにおいて、実行中のタスクがプリエンプションによって遷移する状態はどれか。

ア 休止状態            イ 実行可能状態            ウ 終了状態            エ 待ち状態

問 15 ア

**解説** ジョブの多重度が1なので、複数のジョブが並行して動作することはない。また、ジョブは到着順に実行されるので、ジョブAの処理が終了してからジョブBの処理が開始され、ジョブBの処理が終了してからジョブCの処理が開始される。それらの関係を図示すると下図となる。

下図より、処理Cが到着してから処理が終了するまでのターンアラウンドタイムは11秒である。なお、三角が到着を表し、実線が処理の実行を、破線が待ち状態を、縦線が処理の終了を表す。

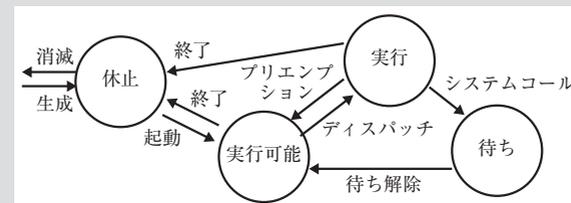


問 16 イ

**解説** タスクの状態遷移では、一つのタスクだけが実行状態になることができる。他のタスクは実行可能状態か待ち状態となる。実行可能状態のタスクの中で優先度が最も高いものがディスパッチされて実行状態に遷移しているといえる。

実行状態のタスクは、自分より優先度の高いタスクが実行可能状態に遷移すると、これに実行権を譲り、自己は実行可能状態に遷移する。これをプリエンプションと呼ぶ。したがって、選択肢イが正解である。実行中のタスクは入出力命令などのシステムコールを発行すると待ち状態に遷移する。待ち状態に遷移させた入出力などの処理が完了すると待ち状態が解除され、実行可能状態に遷移する。

なお、実行状態のタスクは処理プログラムが終了すれば休止状態に遷移する。実行可能状態のタスクが他のタスクから終了させられることもある。休止状態とはメモリ中にプログラムが存在するが起動されていない状態である。メモリ中からプログラムが削除され、メモリが解放された状態を終了状態と呼ぶこともある。タスクそのものが存在しない。



問 17 正解  完璧  直前チェック

ページング方式の仮想記憶において、ページ置換えの発生頻度が高くなり、システムの処理能力が急激に低下することがある。このような現象を何と呼ぶか。

- ア スラッシング                      イ スワップアウト  
ウ フラグメンテーション        エ ページフォールト

問 18 正解  完璧  直前チェック

CPUスケジューリングにおけるラウンドロビンスケジューリング方式に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 自動制御システムなど、リアルタイムシステムのスケジューリングに適している。  
イ タイマ機能がないシステムにおいても、簡単に実現することができる。  
ウ タイムシェアリングシステムのスケジューリングに適している。  
エ タスクに優先順位を付けることによって、容易に実現することができる。

問 19 正解  完璧  直前チェック

Hadoopの説明はどれか。

- ア Java EE仕様に準拠したアプリケーションサーバ  
イ LinuxやWindowsなどの様々なプラットフォーム上で動作するWebサーバ  
ウ 機能の豊富さが特徴のRDBMS  
エ 大規模なデータを分散処理するためのソフトウェアライブラリ

問 17 ア

**解説** 仮想記憶では、実記憶の容量の制限よりも大きいメモリ空間が利用できるため、それだけ容量の大きなアプリケーションを動作させることができる。しかし、実記憶に対して動作中のソフトウェアのサイズが大きくなり過ぎると、ページ置換えが頻繁に発生するようになり処理速度が低下する。これをスラッシングと呼ぶ。

イ：実記憶に格納されているページを補助記憶装置に掃き出すことをスワップアウトと呼ぶ。

ウ：補助記憶装置の記憶領域が細分化されることをフラグメンテーションと呼ぶ。

エ：動作させるプログラムのページが実記憶に格納されていないことをページフォールトと呼ぶ。

問 18 ウ

**解説** ラウンドロビンスケジューリング方式は、実行可能となったタスクを待ち行列に並べ、順番に実行し、各タスクに均等にCPU時間を与えるスケジューリング方式である。各タスクが均等に処理されるので、タイムシェアリングシステムに適している。

ア：定められた時間内に処理を完了することが求められるリアルタイムシステムには、優先度順のスケジューリングが用いられる。

イ：一定時間ごとにタスクを切り替えるラウンドロビンスケジューリング方式は、タイマ機能が必要である。

エ：ラウンドロビンスケジューリング方式では、タスクスケジューリングに優先順位を付けない。ただし、優先度順のスケジューリングには、同一優先度のなかで順番に実行する方式もある。

問 19 エ

**解説** Apache Hadoopは分散ファイルシステムHDFSや分散処理フレームワークMapReduce、分散データベースHbaseなどのソフトウェアライブラリで、クラウドを構築するために用いられる。したがって、選択肢エが正解である。

ア：GlassFishやJboss、Oracle WebLogic Server、WebSphere Application Serverなどがある。

イ：ApacheのWebサーバはLinuxやWindows、Macなどで動作する。

ウ：機能の豊富なデータベース（RDBMS）にはOracleやMySQLなどがある。

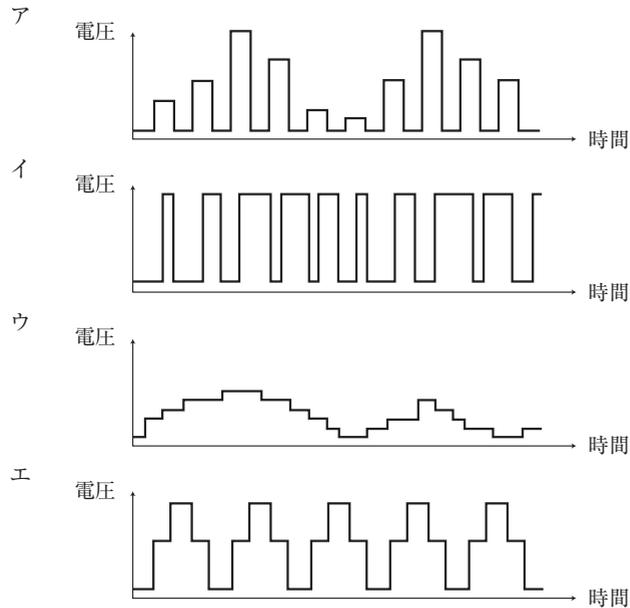
問 20 正解  完璧  直前チェック

SRAMと比較した場合のDRAMの特徴はどれか。

- ア 主にキャッシュメモリとして使用される。
- イ データを保持するためのリフレッシュ又はアクセス動作が不要である。
- ウ メモリセル構成が単純なので、ビット当たりの単価が安くなる。
- エ メモリセルにフリップフロップを用いてデータを保存する。

問 21 正解  完璧  直前チェック

モータの速度制御などにPWM (Pulse Width Modulation) 制御が用いられる。PWMの駆動波形を示したものはどれか。ここで、波形は制御回路のポート出力であり、低域通過フィルタを通していないものとする。



問20 ウ

**解説** DRAM (Dynamic RAM) はコンデンサに蓄積された電荷の有無で0と1を記憶する方式である。構成する回路の素子が少なく、構造が単純なので、ビット当たりの単価が安くなるが、自然放電で電荷が失われる前に電荷を蓄積し直すリフレッシュ動作が必要である。

SRAM (Static RAM) はフリップフロップ (FF) と呼ばれる電子回路で0と1を記憶する方式である。構成する回路の素子が多く、ビット当たりの単価が高くなるが、リフレッシュ動作が必要なく、高速に動作するので、キャッシュメモリなどに用いられる。

問21 イ

**解説** PWM (パルス幅変調) は、パルスの電圧値は一定で、パルス長を変調する。パルス自体は一定時間ごとに繰り返している。この信号をLPF (Low-Pass Filter : 低域通過フィルタ) に通すことで、パルス長が短い部分は低い電圧、パルス長が長い部分は高い電圧の滑らかな波になる。これでモータなどを駆動している。

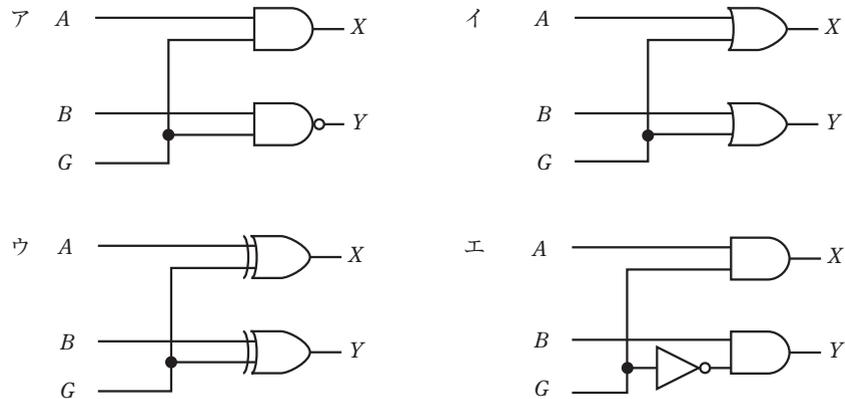
問 22 正解  完璧  直前チェック

組み込みシステムにおける、ウォッチドッグタイマの機能はどれか。

- ア あらかじめ設定された一定時間内にタイマがクリアされなかった場合、システム異常とみなしてシステムをリセット又は終了する。  
 イ システム異常を検出した場合、タイマで設定された時間だけ待ってシステムに通知する。  
 ウ システム異常を検出した場合、マスカブル割込みでシステムに通知する。  
 エ システムが一定時間異常であった場合、上位の管理プログラムを呼び出す。

問 23 正解  完璧  直前チェック

入力  $G=0$  のときは  $X=A$ ,  $Y=B$  を出力し、 $G=1$  のときは  $X=\bar{A}$ ,  $Y=\bar{B}$  を出力する回路はどれか。



問22 ア

**解説** ウォッチドッグタイマ (WDT: Watch Dog Timer) は、システムの暴走などによりプログラムを正常に実行できなくなった場合に、マイクロコンピュータをリセットして再起動するか、終了するためのものである。ある装置が正常に稼働しているかどうか常時監視するタイマ機能を持ち、一定時間内にタイマをリセットしない場合にCPUをリセットする。その名のとおり、番犬(ウォッチドッグ)のような機能をもつ。したがって、選択肢エが正解。

マスカブル割込みは、割込みを禁止することができる割込みで、ノンマスカブル割込みは、割込みを禁止することができない割込みのことである。電源異常やWDTなどはノンマスカブル割込みが用いられる。

問23 ウ

**解説** AとGに関して論理積(AND)、否定論理積(NAND)、論理和(OR)、排他的論理和(XOR)の真理値表を下表に示す。 $G=0$ のときAの値のままで、 $G=1$ はその反転した値になる演算は排他的論理和である。したがって選択肢ウが正解である。

A	G	AND	NAND	OR	XOR
0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0

問 24 正解  完璧  直前チェック

アクセシビリティ設計に関する規格である JIS X 8341-1:2010 (高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス—第1部：共通指針) を適用する目的のうち、適切なものはどれか。

- ア 全ての個人に対して、等しい水準のアクセシビリティを達成できるようにする。
- イ 多様な人々に対して、利用の状況を理解しながら、多くの個人のアクセシビリティ水準を改善できるようにする。
- ウ 人間工学に関する規格が要求する水準よりも高いアクセシビリティを、多くの人々に提供できるようにする。
- エ 平均的能力をもった人々に対して、標準的なアクセシビリティが達成できるようにする。

問 25 正解  完璧  直前チェック

W3Cで仕様が定義され、<sup>く</sup>矩形や円、直線、文字列などの図形オブジェクトをXML形式で記述し、Webページでの図形描画にも使うことができる画像フォーマットはどれか。

- ア OpenGL      イ PNG      ウ SVG      エ TIFF

問 26 正解  完璧  直前チェック

ストアードプロシージャの利点はどれか。

- ア アプリケーションプログラムからネットワークを介してDBMSにアクセスする場合、両者間の通信量を減少させる。
- イ アプリケーションプログラムからの一連の要求を一括して処理することによって、DBMS内の実行計画の数を減少させる。
- ウ アプリケーションプログラムからの一連の要求を一括して処理することによって、DBMS内の必要バッファ数を減少させる。
- エ データが格納されているディスク装置へのI/O回数を減少させる。

問24 イ

**解説** JIS X 8341-1:2010では、「様々な能力をもつ人々が情報通信のサービスを利用できるようにする」としている。能力の異なる全ての個人に等しい水準のアクセシビリティを提供したり、より高い水準のアクセシビリティを提供したり、平均的な能力をもつ人々に標準的なアクセシビリティを提供するのではなく、様々な能力をもつ人々に対してアクセシビリティを改善するための指針である。したがって、選択肢イが正解である。

問25 ウ

**解説**  
**SVG (Scalable Vector Graphics)** は、XMLを用いて2次元グラフィックスを記述するための言語である。直線や曲線などを表すベクター形式のオブジェクトと画像、テキストを扱うことができる。  
**OpenGL**：3次元や2次元のグラフィック描画用のAPIである。UNIX系OSやWindowsで利用することができる。  
**PNG**：インターネット上の標準画像フォーマットの一つ。フルカラーを劣化なしに圧縮できる。  
**TIFF**：圧縮・非圧縮のどちらにも対応する画像フォーマット。色々なカラー形式をもつ。

問26 ア

**解説** ストアドプロシージャは、データベースに対する一連の操作をDBMSに登録したものである。複雑なSQL文によるデータベースの処理を名前で指定して呼び出せるので、通信量を減少させることができる。  
 イ、ウ、エ：一連の処理を一括したものとして登録できるが、実行そのものに違いはなく、実行時の処理が減少したり、必要なバッファ数が減少したり、ディスク装置のI/Oが減少したりすることはない。

問 27 正解  完璧  直前チェック

第3正規形であることの効果又は影響に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 画面や帳票の行をそのままデータベースの行に対応させるので、データ量が増える。
- イ 結合操作が不要となり、データベース全体の処理効率が向上する。
- ウ 更新時のデッドロックを避けることができる。
- エ 冗長性が排除され、データの整合性を保ちやすくなる。

問 28 正解  完璧  直前チェック

関係R (ID, A, B, C) のA, Cへの射影の結果とSQL文で求めた結果が同じになるように、aに入れるべき字句はどれか。ここで、関係Rを表Tで実現し、表Tに各行を格納したものを次に示す。

ID	A	B	C
001	a1	b1	c1
002	a1	b1	c2
003	a1	b2	c1
004	a2	b1	c2
005	a2	b2	c2

〔SQL文〕

SELECT  A, C FROM T

- ア ALL
- イ DISTINCT
- ウ ORDER BY
- エ REFERENCES

問27 工

**解説** 第3正規化では、主キー以外の属性に推移従属する項目をテーブルから分離することで、データの冗長性が排除されるだけでなく、データの整合性を保ちやすくなる。したがって、選択肢エが正解である。その反面、複数の表に分割されるので、結合操作が増えることになり、処理効率としては低下する。第3正規化にはデッドロックを避ける機能はない。

次の売上表では、主キーの売上番号にどの項目も関数従属している。そして顧客名は主キーではない顧客番号にも推移従属している。第3正規化では推移従属している項目を‘売上表\_3’と‘顧客表\_3’のように分離する。分離されたこれらの表は**第3正規形**である。

売上表 = 売上番号 + 顧客番号 + 顧客名

売上表\_3 = 売上番号 + 顧客番号

顧客表\_3 = 顧客番号 + 顧客名

問28 イ

**解説** 射影演算はテーブルから指定した属性だけを取り出す集合演算である。集合であるので、重複した値は取り出されない。したがって、空欄aは**DISTINCT**の選択肢イである。なお、ID, A, B, Cを要素にもつ表TからAとCを選択するSQL文はSELECT A, C FROM Tである。

ア：ALL句は、副問合せの結果と対象となる項目を比較したとき、比較演算子の条件がすべて真になるときだけ取り出される。

イ：DISTINCT句は、重複した値を取り出さない。正解である。

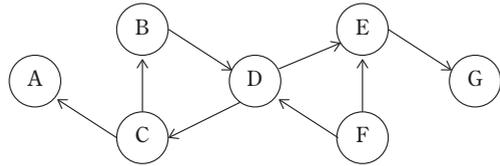
ウ：ORDER BY句は、指定した項目で整列する。

エ：REFERENCES句は、外部キー制約で親テーブルを指定する。

問 29 正解  完璧  直前チェック

トランザクションA～Gの待ちグラフにおいて、永久待ちの状態になっているトランザクション全てを列挙したものはどれか。ここで、待ちグラフの $X \rightarrow Y$ は、トランザクション $X$ はトランザクション $Y$ がロックしている資源のアンロックを待っていることを表す。

[トランザクションA～Gの待ちグラフ]



- ア A, B, C, D           イ B, C, D  
ウ B, C, D, F           エ C, D, E, F, G

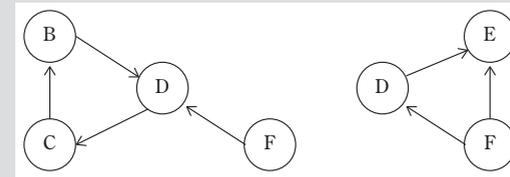
問 30 正解  完璧  直前チェック

データマイニングの説明として、最も適切なものはどれか。

- ア 基幹業務のデータベースとは別に作成され、更新処理をしない集計データの分析を主目的とする。  
イ 個人別データ、部門別データ、サマリデータなど、分析の目的別に切り出され、カスタマイズされたデータを分析する。  
ウ スライシング、ダイシング、ドリルダウンなどのインタラクティブな操作によって多次元分析を行い、意思決定を支援する。  
エ ニューラルネットワークや統計解析などの手法を使って、大量に蓄積されているデータから、特徴あるパターンを探し出す。

問29 ウ

**解説** 待ちグラフのループが同じ方向で一周しているトランザクションは永久待ち状態になる。BはDのアンロックを待ち、DはCのアンロックを待ち、CはBのアンロックを待つので、待ちがループとなり、いつまで待ってもアンロックされない。つまり永久待ち状態である。さらに、FはDのアンロックを待っているが、Dは永久待ち状態になっているため、Fも永久待ち状態である。したがって、B, C, D, Fの選択肢ウが正解である。なお、D, E, Fはループではあるが待ちの方向が一周していないので、このループで永久待ちにはならない。



問30 エ

**解説** データマイニングとは大規模なデータ蓄積から新たな知見を導くことである。従来はデータウェアに蓄積されたデータから分析の目的別に取り出されたデータマートに対して、OLAP (Online Analytical Processing) ツールで分析することが代表的な手法であったが、現在ではディープラーニングなどのニューラルネットワークによる機械学習や統計的な手法を用いることが多い。したがって、選択肢エが正解である。

ア：データウェアハウスの説明である。

イ：データマートの説明である。

ウ：OLAPツールによるデータ解析のことである。

問 31 正解  完璧  直前チェック

無線 LAN で用いられる SSID の説明として、適切なものはどれか。

- ア 48ビットのネットワーク識別子であり、アクセスポイントのMACアドレスと一致する。
- イ 48ビットのホスト識別子であり、有線LANのMACアドレスと同様の働きをする。
- ウ 最長32オクテットのネットワーク識別子であり、接続するアクセスポイントの選択に用いられる。
- エ 最長32オクテットのホスト識別子であり、ネットワーク上で一意である。

問 32 正解  完璧  直前チェック

設置場所が異なるクライアントとサーバ間で、次の条件で通信を行う場合の応答時間は何秒か。ここで、クライアントの送信処理の始まりから受信処理の終了までを応答時間とし、距離による遅延は考慮しないものとする。

[条件]

クライアントとサーバ間の回線速度	8Mビット/秒
伝送効率	60%
電文長	上り1Mバイト、下り2Mバイト
クライアントの処理時間	送信、受信を合わせて0.4秒
サーバの処理時間	送信、受信を合わせて0.4秒

- ア 1.4      イ 3.8      ウ 5.0      エ 5.8

問31 ウ

**解説** SSID (Service Set-ID) は、無線 LAN (Wi-Fi) におけるアクセスポイントの識別名である。最大32オクテットまでの英数字でネットワークを識別する。このIDが異なると通信できないが、Anyを指定すると通信可能になる。したがって、選択肢ウが正しい。同一のネットワークで複数のアクセスポイントを設置するためにSSIDを拡張したものにESSID (Enhanced Service Set-ID) がある。これを単にSSIDと呼ぶこともある。なお、オクテットとは8ビットのことである。

問32 エ

**解説** クライアントとサーバ間の応答時間は、  
 クライアントの処理時間+サーバへの上り送信時間  
 +サーバの処理時間+サーバからの下り受信時間  
 で求められる。送信時間[秒]は電文長[ビット]÷実効回線速度[ビット/秒]で求める。本問では、上りと下りで電文長が違うことに注意する。なお、伝送効率が60%なので、実効回線速度は8Mビット/秒×0.6=4.8Mビット/秒である。  
 上り送信は電文長が1Mバイト=8Mビットであるから、  
 上り送信時間=8M/4.8M≒1.67秒  
 下り送信は電文長が2Mバイト=16Mビットであるから、  
 下り送信時間=16M/4.8M≒3.33秒  
 したがって、応答時間は0.4+1.67+0.4+3.33=5.8秒である。

問 33 正解  完璧  直前チェック

CSMA/CD 方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 衝突発生時の再送動作によって、衝突の頻度が増すとスループットが下がる。
- イ 送信要求が発生したステーションは、共通伝送路の搬送波を検出してからデータを送信するので、データ送出後の衝突は発生しない。
- ウ ハブによって複数のステーションが分岐接続されている構成では、衝突の検出ができないので、この方式は使用できない。
- エ フレームとしては任意長のビットが直列に送出されるので、フレーム長がオクテットの整数倍である必要はない。

問 34 正解  完璧  直前チェック

IPv4においてIPアドレスからMACアドレスを取得するために用いるプロトコルはどれか。

- ア ARP
- イ DHCP
- ウ ICMP
- エ RARP

問33 ア

**解説** CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) はイーサネットで用いられる伝送制御方式である。伝送路の信号を調べ(キャリアセンス)、信号がなければ全てのノードがデータ送出できる(マルチプルアクセス)。複数のノードが同時にデータを送出すると、データの衝突が発生する。この衝突を検出(コリジョンディテクション)した場合はデータ送出を停止する。そして、乱数で決められた時間だけ待機してから再度データを送出することで、他のノードからのデータが同時に送出されないことが期待できる。データの送出が後になったノードは信号を検出するので、衝突が発生しないことが期待できる。

ア: 衝突発生時にはデータを再送するので、それがまた衝突する可能性をもつ。そのため、衝突の頻度が増すと急激にスループットが低下することがある。これを輻輳と呼ぶ。

イ: 伝送路の搬送波を検出してからデータ送信するが、二つのノードが同時にデータ送信する可能性がある。

ウ: ハブを用いた通信媒体でもCSMA/CDを利用することができる。

エ: イーサネットのフレームはオクテット(8ビット)の整数倍である。

問34 ア

**解説**

ARP (Address Resolution Protocol) : IPアドレスからMACアドレスを取得するためのプロトコル。

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) : サーバが端末に対して動的にIPアドレスなどを割り当てるプロトコル。

ICMP (Internet Control Message Protocol) : IPアドレスとセットで用いられ、そのエラーメッセージや制御メッセージを転送するプロトコル。

RARP (Reverse Address Resolution Protocol) : MACアドレスからIPアドレスを取得するためのプロトコル。

問 35 正解  完璧  直前チェック

ONF (Open Networking Foundation) が標準化を進めている OpenFlow プロトコルを用いた SDN (Software-Defined Networking) の説明として、適切なものはどれか。

- ア 管理ステーションから定期的にネットワーク機器の MIB (Management Information Base) 情報を取得して、稼働監視や性能管理を行うためのネットワーク管理手法
- イ データ転送機能をもつネットワーク機器同士が経路情報を交換して、ネットワーク全体のデータ転送経路を決定する方式
- ウ ネットワーク制御機能とデータ転送機能を実装したソフトウェアを、仮想環境で利用するための技術
- エ ネットワーク制御機能とデータ転送機能を論理的に分離し、コントローラと呼ばれるソフトウェアで、データ転送機能をもつネットワーク機器の集中制御を可能とするアーキテクチャ

問 36 正解  完璧  直前チェック

認証局が発行する CRL に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア CRL には、失効したデジタル証明書に対応する秘密鍵が登録される。
- イ CRL には、有効期限内のデジタル証明書のうち失効したデジタル証明書と失効した日時の対応が提示される。
- ウ CRL は、鍵の漏えい、失効申請の状況をリアルタイムに反映するプロトコルである。
- エ 有効期限切れで失効したデジタル証明書は、所有者が新たなデジタル証明書を取得するまでの間、CRL に登録される。

問35 工

**解説** SDNとはソフトウェアによってネットワークを制御するもので、ルータなどのネットワーク機器がもつデータ伝送機能とネットワーク制御機能のなかで制御部分を遠隔操作で集中制御することができる。ネットワーク機器の設定、つまりネットワークの構築をソフトウェアで行うので、ネットワークを仮想化することになる。したがって、選択肢エが正解である。

SDNの代表的なプロトコルに**OpenFlow**がある。これは、ネットワーク機器を遠隔制御するためのプロトコルの標準化である。OpenFlowは、経路制御を行うOpenFlowコントローラとデータ転送を行うOpenFlowスイッチで構成され、OpenFlowプロトコルを用いてコントローラがスイッチを制御する。

ア：SNMP (Simple Network Management Protocol) を用いたネットワーク管理である。

イ：BGP (Border Gateway Protocol) などの動的経路制御のことである。

ウ：NFV (Network Functions Virtualization) のことである。

問36 イ

**解説** CRL (Certificate Revocation List : 証明書失効リスト) はCA局が発行するデジタル証明書のなかで、有効期限よりも前に失効したものの一覧である。失効した証明書のシリアル番号と失効した日時が提示されるので、選択肢イが正解である。

問 37 正解 完璧 直前チェック

SEO ポイズニングの説明はどれか。

- ア Web 検索サイトの順位付けアルゴリズムを悪用して、検索結果の上位に、悪意のある Web サイトを意図的に表示させる。
- イ ウイルス対策ソフトのセキュリティ上の脆弱性を悪用して、システム権限で不正な処理を実行させる。
- ウ 車などで移動しながら、無線 LAN のアクセスポイントを探し出して、ネットワークに侵入する。
- エ ネットワークを流れるパケットから、侵入のパターンに合致するものを検出して、管理者への通知や、検出した内容の記録を行う。

問 38 正解 完璧 直前チェック

SIEM (Security Information and Event Management) の特徴はどれか。

- ア DMZ を通過する全ての通信データを監視し、不正な通信を遮断する。
- イ サーバやネットワーク機器の MIB (Management Information Base) 情報を分析し、中間者攻撃を遮断する。
- ウ ネットワーク機器の IPFIX (IP Flow Information Export) 情報を監視し、攻撃者が他者の PC を不正に利用したときの通信を検知する。
- エ 複数のサーバやネットワーク機器のログを収集分析し、不審なアクセスを検知する。

問 39 正解 完璧 直前チェック

パスワードに使用できる文字の種類を  $M$ 、パスワードの文字数を  $n$  とするとき、設定できるパスワードの理論的な総数を求める数式はどれか。

- ア  $M^n$                       イ  $\frac{M!}{(M-n)!}$
- ウ  $\frac{M!}{n!(M-n)!}$               エ  $\frac{(M+n-1)!}{n!(M-1)!}$

問37 ア

**解説** SEO (Search Engine Optimization) ポイズニングとは、マルウェアやコンピュータウイルスが仕込まれた Web ページのサイトを検索結果ページ (SERP: Search Engine Result Page) の上位に表示させることで、悪質な Web サイトへ誘導するなどの行為を行うことである。したがって、選択肢アが正解である。

イ: DoubleAgent 攻撃でウイルス対策ソフトが乗っ取られると管理者権限で不正な処理が実行できる。

ウ: ウォードライビング (War Driving) のことである。

エ: IDS (Intrusion Detection System: 侵入検知システム) や IPS (Intrusion Prevention System: 侵入防止システム) のことである。

問38 エ

**解説** SIEM (セキュリティ情報イベント管理) は、各種の機器やソフトウェアのログを一元管理することで、セキュリティ上の脅威を検知・分析し、管理者に異常通知する仕組みである。したがって、選択肢エが正解である。なお、ネットワークに流れるトラフィックを分析するためには、LAN アナライザによるパケットキャプチャや、SNMP RMON (Remote network MONitoring)、NetFlow などを用いる。

ア: IPS (Intrusion Prevention System: 侵入防止システム) は、通信を監視して異常を検知するとアクセスを遮断する。ファイアウォールは許可された通信のみを通過させる。

イ: SNMP (Simple Network Management Protocol) には、パケットの通信状況を監視し、統計情報を保存する MIB として RMON がある。

ウ: IPFIX 情報では、ネットワークに流れるパケットの量などのトラフィックを監視することができる。Cisco 社の NetFlow では IPFIX 情報を監視して PC の不正利用を検知する。

問39 ア

**解説** パスワードに使える文字の種類が  $M$  種類、文字数は  $n$  と指定されている。最初の 1 文字目は  $M$  通り、次の文字も  $M$  通り選択できる。最後の  $n$  番目の文字までいずれも  $M$  通り選択できるので、全体では  $M \times M \times M \times \dots \times M$  と  $M$  を  $n$  回掛けることになる。

問 40 正解  完璧  直前チェック

ドライブバイダウンロード攻撃の説明はどれか。

- ア PCにUSBメモリが接続されたとき、USBメモリに保存されているプログラムを自動的に実行する機能を用いてマルウェアを実行し、PCをマルウェアに感染させる。
- イ PCに格納されているファイルを勝手に暗号化して、復号することと引換えに金銭を要求する。
- ウ 不正にアクセスする目的で、建物の外部に漏れた無線LANの電波を傍受して、セキュリティの設定が脆弱な無線LANのアクセスポイントを見つけ出す。
- エ 利用者がWebサイトを閲覧したとき、利用者に気付かれないように、利用者のPCに不正プログラムを転送させる。

問 41 正解  完璧  直前チェック

暗号方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア AESは公開鍵暗号方式、RSAは共通鍵暗号方式の一種である。
- イ 共通鍵暗号方式では、暗号化及び復号に同一の鍵を使用する。
- ウ 公開鍵暗号方式を通信内容の秘匿に使用する場合は、暗号化に使用する鍵を秘密にして、復号に使用する鍵を公開する。
- エ デジタル署名に公開鍵暗号方式が使用されることはなく、共通鍵暗号方式が使用される。

問40 工

**解説** ドライブバイダウンロード (Drive-by Download) 攻撃とは、Webアクセス時に悪意のあるソフトウェアを気付かない間にダウンロードさせられる攻撃のことで、OSなどの脆弱性を突いている。したがって、選択肢エが正解である。

ア：AUTORUN.INFなどの自動実行機能を悪用したマルウェアのことである。

イ：PCのロックやファイルの暗号化により、身代金を請求するマルウェアをランサムウェアと呼ぶ。

ウ：ウォードライビング (War Driving) のことである。

問41 イ

**解説** 共通鍵暗号方式には、古いDES (Data Encryption Standard) と、新しく暗号強度の強いAES (Advanced Encryption Standard) がある。公開鍵暗号方式にはRSAがある。

共通鍵暗号方式は、暗号化と復号に用いる鍵が同一である。

公開鍵暗号方式は、片方の鍵で暗号化した暗号文をもう一方の鍵でのみ復号できるという二つの鍵の組を用いる。片方の鍵は公開し、もう一方の鍵は非公開 (秘密) にする。通信内容を秘匿する場合は、送信者は受信者の公開鍵で通信内容を暗号化し、受信者は自身の秘密鍵で復号する。

デジタル署名に用いる場合は、送信者が自分の秘密鍵で通信内容を暗号化し、受信者が送信者の公開鍵で通信内容を復号する。

問 42 正解  完璧  直前チェック

サイバーレスキュー隊 (J-CRAT) の役割はどれか。

- ア 外部からのサイバー攻撃などの情報セキュリティ問題に対して、政府横断的な情報収集や監視機能を整備し、政府機関の緊急対応能力強化を図る。
- イ 重要インフラに関わる業界などを中心とした参加組織と秘密保持契約を締結し、その契約の下に提供された標的型サイバー攻撃の情報を分析及び加工することによって、参加組織間で情報共有する。
- ウ セキュリティオペレーション技術向上、オペレータ人材育成、及びサイバーセキュリティに関係する組織・団体間の連携を推進することによって、セキュリティオペレーションサービスの普及とサービスレベルの向上を促す。
- エ 標的型サイバー攻撃を受けた組織や個人から提供された情報を分析し、社会や産業に重大な被害を及ぼしかねない標的型サイバー攻撃の把握、被害の分析、対策の早期着手の支援を行う。

問 43 正解  完璧  直前チェック

暗号化や認証機能を持ち、遠隔にあるコンピュータに安全にログインするためのプロトコルはどれか。

- ア L2TP      イ RADIUS      ウ SSH      エ TLS

問42 工

**解説** J-CRATはIPAが発足させた標的型サイバー攻撃の被害拡大を防止するための組織である。相談窓口寄せられた情報を分析し、JPCERT/CCやセキュリティベンダと連携して、助言などの支援活動を行う。したがって、選択肢工が正解である。

ア：NISC (内閣サイバーセキュリティセンター) が日本の国家としてのセキュリティ問題の対策を行うセンターである。政府横断的なサイバー攻撃対応体制 (GSOC) を整備している。

イ：J-CSIP (サイバー情報共有イニシアティブ) は、重要インフラで利用される機器の製造業者を中心に、サイバー攻撃に関する情報共有を行うIPAの組織である。

ウ：ISOG-J (Information Security Operation providers Group Japan：日本セキュリティオペレーション事業者協議会) のことである。

問43 ウ

**解説** リモートログインするために用いられるTelnetは、データを暗号化しないプロトコルである。これに対し、SSH (Secure Shell) はデータを暗号化するセキュリティ機能などをもたせたものである。したがって、選択肢ウが正解である。

L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)：通信回線をはさんで二つのコンピュータがデータ通信するデータリンク層 (レイヤ2) でVPN (Virtual Private Network) を実現するプロトコルである。

RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service)：ダイヤルアップ接続などでユーザーの認証と利用状況の記録などを行うプロトコルである。

TLS (Transport Layer Security)：SSL/TLSとも呼ばれ、HTTPやFTPなどのデータを暗号化して送受信する。公開鍵暗号や秘密鍵暗号、デジタル証明書、ハッシュ関数などを用いている。トランスポート層のTCPをラッピングする形で動作し、上位プロトコルのアプリケーションからは、透過的に利用できる。

問 44 正解  完璧  直前チェック

ICカードの耐タンパ性を高める対策はどれか。

- ア ICカードとICカードリーダとが非接触の状態を利用者を認証して、利用者の利便性を高めるようにする。
- イ 故障に備えてあらかじめ作成した予備のICカードを保管し、故障時に直ちに予備カードに交換して利用者がICカードを使い続けられるようにする。
- ウ 信号の読出し用プローブの取付けを検出するとICチップ内の保存情報を消去する回路を設けて、ICチップ内の情報を容易に解析できないようにする。
- エ 利用者認証にICカードを利用している業務システムにおいて、退職者のICカードは業務システム側で利用を停止して、他の利用者が使用できないようにする。

問 45 正解  完璧  直前チェック

WAFの説明はどれか。

- ア Webアプリケーションへの攻撃を監視し阻止する。
- イ Webブラウザの通信内容を改ざんする攻撃をPC内で監視し検出する。
- ウ サーバのOSへの不正なログインを監視する。
- エ ファイルのマルウェア感染を監視し検出する。

問 46 正解  完璧  直前チェック

モジュール設計に関する記述のうち、モジュール強度(結束性)が最も強いものはどれか。

- ア ある木構造データを扱う機能をこのデータとともに一つにまとめ、木構造データをモジュールの外から見えないようにした。
- イ 複数の機能のそれぞれに必要な初期設定の操作が、ある時点で一括して実行できるので、一つのモジュールにまとめた。
- ウ 二つの機能A、Bのコードは重複する部分が多いので、A、Bを一つのモジュールにまとめ、A、Bの機能を使い分けるための引数を設けた。
- エ 二つの機能A、Bは必ずA、Bの順番に実行され、しかもAで計算した結果をBで使うことがあるので、一つのモジュールにまとめた。

問44 ウ

**解説** 耐タンパ性は、分解すると内部構造が壊れたり、情報が消去されたりするなどにより、ハードウェアやソフトウェアの内部構造・記憶データを解析しにくくすることである。したがって選択肢ウが正解。

ア：RFID (Radio Frequency Identifier) の応用例である。

イ：サービスの継続性を高める対策として、予備カードを保管しておき、故障時に直ちに交換するとよいが、セキュリティの上からはあまり好ましくない。

エ：利用者認証ICカードの利用停止処理である。

問45 ア

**解説** WAF (Web Application Firewall) はWebサーバとインターネットの中間に設置され、Webサーバへの不正アクセスや攻撃などを防止する。したがって、選択肢アが正解である。

イ：WAFはWebサーバへの攻撃を検知するが、Webサーバからブラウザに送られるコンテンツの改ざんの監視は行わない。

ウ：ブルートフォース攻撃などによる不正ログイン攻撃には、ログ監視を行い、攻撃を認識し対応する。

エ：ファイル感染型ウイルスは、実行型ファイルを書き換えて不正なコードを付着させるので、ウイルスワクチンソフトは、そのコードをシグネチャなどを用いて検出する。

問46 ア

**解説** モジュール強度には、結束性の弱いものから順に、暗号的強度、論理的強度、時間的強度、手順的強度、連絡的強度、情動的強度、機能的強度がある。モジュールは結束性が強いものが好ましいとされている。選択肢のなかではアの情動的強度が最も強い。

ア：特定のデータ構造を扱うので、**情動的強度**である。

イ：ある時点で一括するので、**時間的強度**である。

ウ：引数で選択的に実行するので、**論理的強度**である。

エ：Aの結果をBで使うので、**連絡的強度**である。

問 47 正解  完璧  直前チェック

テストで使用されるスタブ又はドライバの説明のうち、適切なものはどれか。

- ア スタブは、テスト対象モジュールからの戻り値を表示・印刷する。
- イ スタブは、テスト対象モジュールを呼び出すモジュールである。
- ウ ドライバは、テスト対象モジュールから呼び出されるモジュールである。
- エ ドライバは、引数を渡してテスト対象モジュールを呼び出す。

問 48 正解  完璧  直前チェック

アジャイル開発のプラクティスのうち、回帰テストを行うことを前提とするものはどれか。

- ア 日次ミーティング
- イ ふりかえり
- ウ ペアプログラミング
- エ リファクタリング

問 49 正解  完璧  直前チェック

CMMIの説明はどれか。

- ア ソフトウェア開発組織及びプロジェクトのプロセスの成熟度を評価するためのモデルである。
- イ ソフトウェア開発のプロセスモデルの一種である。
- ウ ソフトウェアを中心としたシステム開発及び取引のための共通フレームのことである。
- エ プロジェクトの成熟度に応じてソフトウェア開発の手順を定義したモデルである。

問47 工

**解説** ドライバは、上位モジュールの代わりにテストするモジュールを呼び出すものである。引数を渡して呼び出すこともできる。

スタブは、テストするモジュールから呼び出される下位モジュールの代わりになるものである。

選択肢アとイはドライバの機能、選択肢ウはスタブの機能についての説明である。

問48 工

**解説** アジャイル開発は、短期間で開発プロセスを繰り返すイテレーションや、2人でプログラムを作成するペアプログラミング、日次ミーティング、ふりかえり、一度動いたプログラムを手直して内部構造を改善していくリファクタリングなどのプラクティスをもつ。リファクタリングは内部構造を修正するので、そのために新たなバグを作り込んでいないことを確認するために回帰テストを行う。したがって、選択肢エが正解である。

ア：日次ミーティングは、毎日行う打ち合わせである。

イ：ふりかえりでは、イテレーションの終わりに問題点を把握することで次のイテレーションを改善していく。

ウ：ペアプログラミングでは、ドライバーがキーボード操作を行い、ナビゲータが設計の吟味を行うなど、相補的な作業を行う。

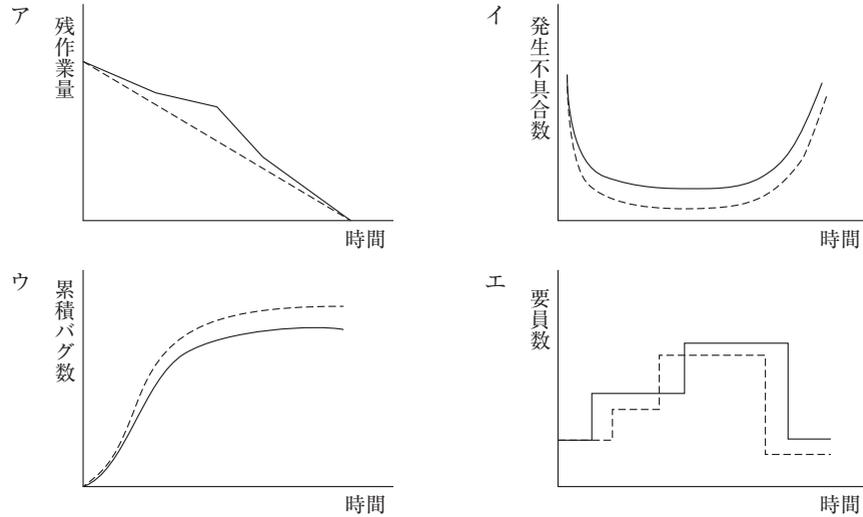
問49 ア

**解説** CMMI (Capability Maturity Model Integration：能力成熟度モデル統合)は、開発プロセスを評価・改善するために用いられる、組織の成熟度モデルである。5段階に成熟度を評価する。

1	初期レベル	組織的な管理がなく、個人に依存している。
2	管理されたレベル	基本的なプロジェクト管理が行われている。
3	定義されたレベル	組織の標準プロセスが定義され、継続的に改善されている。
4	定量的に管理されたレベル	開発プロセスが定量的に把握され、管理されている。
5	最適化しているレベル	要件や環境の違いに合わせて最適化が行われている。

問 50 正解  完璧  直前チェック

アジャイル開発におけるプラクティスの一つであるバーンダウンチャートはどれか。ここで、図中の破線は予定又は予想を、実線は実績を表す。



問 51 正解  完璧  直前チェック

ソフトウェア開発プロジェクトで行う構成管理の対象項目はどれか。

- ア 開発作業の進捗状況      イ 成果物に対するレビューの実施結果  
ウ プログラムのバージョン      エ プロジェクト組織の編成

問 52 正解  完璧  直前チェック

プロジェクト管理においてパフォーマンス測定に使用するEVMの管理対象の組みはどれか。

- ア コスト, スケジュール      イ コスト, リスク  
ウ スケジュール, 品質      エ 品質, リスク

問50 ア

**解説** バーンダウンチャートは残りの作業量を表すグラフで、横軸に時間、縦軸に作業量を割り当てる。期限までに全ての作業が完了するかを確認することができる。基本的には右肩下がりのグラフになるので、選択肢アが正解である。

問51 ウ

**解説** 開発プロジェクトで行う**構成管理**では、開発システムの構成やプロジェクトでの**成果物を管理**する。その内容は、開発システムの機能や物理的特性を明確化し、各要素の機能に対する変更を統制・記録することなどである。したがって、開発中のプログラムのバージョンが構成管理の対象項目である。

問52 ア

**解説** EVM (Earned Value Management) は、計画値 (PV) に対して実際に行われた作業の出来高 (EV) とそのために行われた作業量 (AC) を比較して、進捗と生産性を調べる手法である。つまり、コストとスケジュールが管理対象である。

**PV (Planned Value)** : 出来高計画値。計画した作業の予算コストのことである。

**EV (Earned Value)** : 出来高実績値。完成した作業に対する予算コストのことである。

**AC (Actual Cost)** : コスト実績値。実際に費やしたコストのことである。

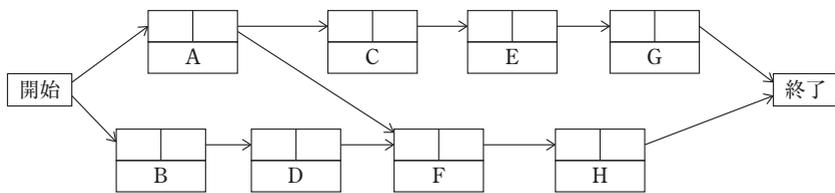
問 53

正解

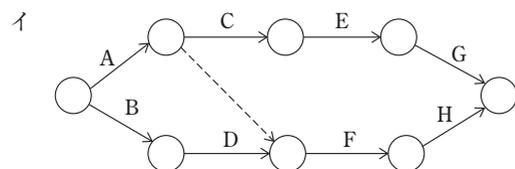
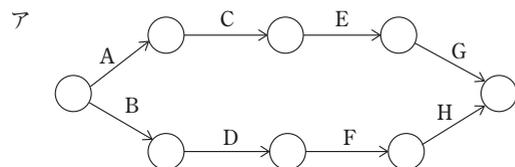
完璧

直前  
チェック

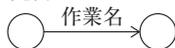
次のプレジデンスダイアグラムで表現されたプロジェクトスケジュールネットワーク図を、アローダイアグラムに書き直したものはどれか。ここで、プレジデンスダイアグラムの依存関係は全てFS関係とする。



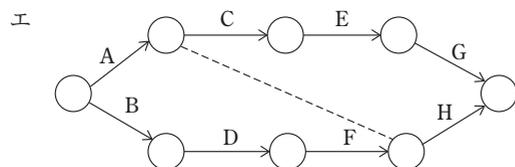
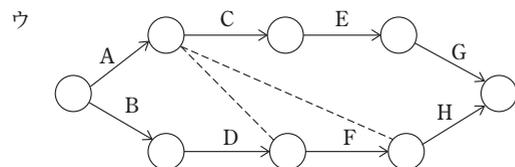
凡例



凡例



-----&gt; はダミー作業

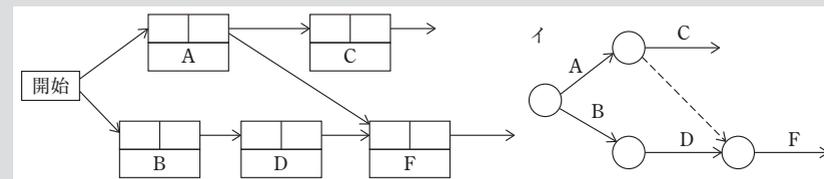


問53

イ

**解説** アローダイアグラムでは矢印で作業を表し、ノードは状態を表している。これに対し、プレジデンスダイアグラムでは、ノードが作業を表し、矢印は作業のつながりや依存関係を表している。この図の矢印はFS(終了・開始)関係を表している。

問題のプレジデンスダイアグラムを見ると、下図のように、Aの作業が完了したら、次にCとFの作業を行う。これをアローダイアグラムでは、Aの作業が完了したノードから、Fの作業を開始するノードにダミー作業で接続されている次図となる。したがって、選択肢イが正解である。



問 54 正解  完璧  直前チェック

品質の定量的評価の指標のうち、ソフトウェアの保守性の評価指標になるものはどれか。

- ア (最終成果物に含まれる誤りの件数) ÷ (最終成果物の量)
- イ (修正時間の合計) ÷ (修正件数)
- ウ (変更が必要となるソースコードの行数) ÷ (移植するソースコードの行数)
- エ (利用者からの改良要求件数) ÷ (出荷後の経過月数)

問 55 正解  完璧  直前チェック

サービス提供時間帯が毎日6～20時のシステムにおいて、ある月の停止時間、修復時間及びシステムメンテナンス時間は次のとおりであった、この月の可用性は何%か。ここで、1か月の稼働日数は30日、可用性(%)は小数第2位を四捨五入するものとする。

[停止時間、修復時間及びシステムメンテナンス時間]

- ・システム障害によるサービス提供時間内の停止時間：7時間
- ・システム障害に対処するサービス提供時間外の修復時間：3時間
- ・サービス提供時間外のシステムメンテナンス時間：8時間

ア 95.7      イ 97.6      ウ 98.3      エ 99.0

問 56 正解  完璧  直前チェック

バックアップ処理には、フルバックアップ方式と差分バックアップ方式がある。差分バックアップ方式による運用に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 障害からの復旧時に差分だけ処理すればよいので、フルバックアップ方式に比べて復旧時間が短い。
- イ フルバックアップのデータで復元した後に、差分バックアップのデータを反映させて復旧する。
- ウ フルバックアップ方式と交互に運用することはできない。
- エ フルバックアップ方式に比べ、バックアップに要する時間が長い。

問54 イ

**解説** ソフトウェアの保守性とは、ソフトウェアのバグの発見や修正、機能追加や変更などが容易に行えること、そのためにソースコードが見やすいことなど、ソフトウェアがもつべき特性の一つである。この特性の良否はソフトウェアの修正時間に影響する。したがって、ソフトウェアのバグなどの平均修正時間が保守性の評価指標となる。つまり、選択肢イが正解である。

問55 ウ

**解説** 1日のサービス提供時間が6～20時の14時間なので、1か月(30日)では14時間×30日＝420時間となる。サービス提供時間内の停止時間は、システム障害による7時間である。したがって、可用性は次の計算より98.3%である。

$$\text{可用性} = \text{サービス提供時間内の稼働時間} \div \text{サービス提供時間} = (420 - 7) \div 420 = 0.9833$$

問56 イ

**解説** フルバックアップは、データベースの全データをバックアップする。これに対し差分バックアップは前回フルバックアップした時点からの差分をバックアップする。したがって、リカバリ(復旧)する場合は、フルバックアップしたデータをリストア(復元)してから、差分バックアップ分を反映する。

- ア：フルバックアップと差分バックアップの両方も用いるので、復旧時間が長い。
- ウ：差分の量が多くなってくれば、フルバックアップをやり直すことが好ましい。
- エ：差分バックアップ自体は、フルバックアップより必要な時間は短い。

問 57 正解  完璧  直前チェック

空調計画における冷房負荷には、“外気負荷”、“室内負荷”、“伝熱負荷”、“日射負荷”などがある。冷房負荷の軽減策のうち、“伝熱負荷”の軽減策として、最も適切なものはどれか。

- ア 使用を終えたらその都度PCの電源を切る。
- イ 隙間風や換気による影響を少なくする。
- ウ 日光が当たる南に面したガラス窓をむやみに大きなものにしない。
- エ 屋根や壁面の断熱をおろそかにしない。

問 58 正解  完璧  直前チェック

システム監査の改善指導(フォローアップ)において、被監査部門による改善が計画よりも遅れていることが判明したとき、システム監査人が採るべき行動はどれか。

- ア 遅れを取り戻すために、具体的な対策の実施を、被監査部門の責任者に指示する。
- イ 遅れを取り戻すために、被監査部門の改善活動に参加する。
- ウ 遅れを取り戻すための方策について、被監査部門の責任者に助言する。
- エ 遅れを取り戻すための要員の追加を、人事部長に要求する。

問 59 正解  完璧  直前チェック

開発プロジェクトにおいて、開発検討フェーズ、プログラムテストフェーズ、移行判定フェーズを対象とし、それぞれのフェーズ終了時に監査を実施する場合、移行判定フェーズで実施することが適切な監査手続はどれか。

- ア 開発目的や開発体制があらかじめ検討された上で開発が実施されたことを確認するために、開発計画書を閲覧する。
- イ システムの実現方法や代替案を検討したことを確認するために、フィージビリティスタディ報告書を閲覧する。
- ウ システムの品質が本番稼働にとって問題がないことの判断資料が作成されていることを確認するために、品質報告書を閲覧する。
- エ テスト計画が策定された上でプログラムテストに着手されたことを確認するために、プログラムテスト計画書を閲覧する。

問57 工

解説

- ア：室内負荷の軽減策である。
- イ：外気負荷の軽減策である。
- ウ：日射負荷の軽減策である。
- エ：伝熱負荷の軽減策である。したがって正解である。

問58 ウ

解説

システム監査人は、監査依頼人にコンピュータシステムの有効性や安全性、信頼性などを第三者の立場で点検・評価した監査結果を報告する。そして関係者に対して勧告や助言をすることがその主な業務内容である。被監査部門に対して直接指示をしたり、改善活動に参加したり、要員追加を要求したりはしない。しかし、システム監査人は助言や勧告、改善活動のフォローアップを行う義務があるので、選択肢ウが正解である。

問59 ウ

解説

- ア：プログラム開発フェーズの終了時に行われる監査手続である。
- イ：開発検討フェーズの終了時に行われる監査手続である。
- ウ：移行判定フェーズの終了時に行われる監査手続である。したがって正解である。
- エ：プログラムテストフェーズの終了時に行われる監査手続である。

問 60 正解  完璧  直前チェック

在庫管理システムを対象とするシステム監査において、当該システムに記録された在庫データの網羅性のチェックポイントとして、適切なものはどれか。

- ア 設定された選定基準に従って、自動的に購入業者を選定していること
- イ 適正在庫高であることを、責任者が承認していること
- ウ 適正在庫量を維持するための発注点に達したときに、自動的に発注していること
- エ 入庫及び出庫記録に対して、自動的に連番を付与していること

問 61 正解  完璧  直前チェック

エンタープライズアーキテクチャにおいて、業務と情報システムの理想を表すモデルはどれか。

- ア EA参照モデル
- イ To-Beモデル
- ウ ザックマンモデル
- エ データモデル

問 62 正解  完璧  直前チェック

システム管理基準(平成16年)によれば、組織全体の情報システムのあるべき姿を明確にする計画はどれか。

- ア 開発計画
- イ 事業継続計画
- ウ 全体最適化計画
- エ 年間運用計画

問60 工

**解説** 在庫データの網羅性についてのシステム監査なので、データの抜けや欠けがないように管理するための組織的な対応が存在するかをチェックすればよい。よって、選択肢エの入出庫記録に対する連番付与が相当する。

問61 イ

**解説** エンタープライズアーキテクチャ (EA: Enterprise Architecture) では、業務やシステムの現状を分析することにより現状(As-Is)モデルを明らかにし、目標となる理想(To-Be)モデルを設定する。さらに、この二つから現実的な次期モデルを策定する。

EA参照モデル: EAの策定の際に参照されるモデル。

ザックマンモデル: EAのもととなったモデル。

データモデル: データ参照モデルの成果物の一つ。

問62 ウ

**解説** 平成16年に経済産業省から公表されたシステム管理基準には、全体最適化の指針・目標の(4)に「組織体全体の情報システムのあるべき姿を明確にする」とある。

事業継続計画(BCP: Business Continuity Plan)とは、組織体が災害や事故に遭った場合でも事業を中断させない、中断しても再開できることを条件とした経営戦略のことである。

問 63 正解  完璧  直前チェック

クラウドサービスの導入事例のうち、データから新たな知見を抽出し、付加価値として提供しているものはどれか。

- ア 顧客データ管理システムのサーバリソースとして、クラウドサービスを活用することによって、新しいサーバの構築期間を、クラウドサービス導入前の約2か月間から1日に短縮した。
- イ 個々の自動車から得た位置情報とブレーキ作動情報をクラウドサービスを用いて蓄積し、急ブレーキが頻繁に踏まれる危険地点を分析し、その結果を運転者などに配信することによって、事故を未然に防止した。
- ウ 自社運用のメールサーバのアプリケーションとデータを、クラウドサービスに移行することによって、5年間のTCOを約半分に削減した。
- エ 自社環境で動く情報システムに格納されたデータとソフトウェアを、クラウドサービスを用いてバックアップすることによって、事業継続性を担保した。

問 64 正解  完璧  直前チェック

共通フレーム2013によれば、要件定義プロセスで行うことはどれか。

- ア システム化計画の立案
- イ システム方式設計
- ウ ソフトウェア詳細設計
- エ 利害関係者のニーズの抽出

問63 イ

- 解説** 自動車に各種のセンサと通信機能をもたせて渋滞情報や危険情報をクラウドサービスに蓄積し、分析した結果から安全運転に役立つ情報を配信するサービスはIoTの一つとして注目されている。これはクラウドをサービス用いてデータから新たな知見を抽出し、付加価値を提供しているといえる。したがって選択肢イが正解である。
- ア：クラウドサービスを用いて、サーバ構築期間を短縮している。
- ウ：クラウドサービスを用いて、コスト削減を実現している。
- エ：クラウドサービスを用いて、データの保全性を向上している。

問64 エ

- 解説** 共通フレーム2013ではテクニカルプロセスを企画プロセス、要件定義プロセス、システム開発プロセス、ソフトウェア実装プロセス、保守プロセス、ハードウェア実装プロセスに分けている。
- ア：企画プロセスで行うことである。
- イ：システム開発プロセスで行うことである。
- ウ：ソフトウェア実装プロセスで行うことである。
- エ：要件定義プロセスで行うことである。

問 65 正解  完璧  直前チェック

“情報システム・モデル取引・契約書”によれば、情報システムの開発において、多段階契約の考え方を採用する目的はどれか。ここで、多段階契約とは、工程ごとに個別契約を締結することである。

- ア 開発段階において、前工程の遂行の結果、後工程の見積前提条件に変更が生じた場合に、各工程の開始のタイミングで、再度見積りを可能とするため
- イ サービスレベルの達成・未達の結果に対する対応措置（協議手続、解約権、ペナルティ・インセンティブなど）及びベンダの報告条件などを定めるため
- ウ 正式な契約を締結する前に、情報システム構築を開始せざるを得ない場合の措置として、仮発注合意書（Letter of Intent：LOI）を交わすため
- エ ユーザ及びベンダのそれぞれの役割分担を、システムライフサイクルプロセスに応じて、あらかじめ詳細に決定しておくため

問 66 正解  完璧  直前チェック

半導体ファブレス企業の説明として、適切なものはどれか。

- ア 委託者の依頼を受けて、自社工場で半導体製造だけを行う。
- イ 自社で設計し、自社工場で生産した製品を相手先ブランドで納入する。
- ウ 自社内で回路設計から製造まで全ての設備をもち、自社ブランド製品を販売する。
- エ 製品の企画、設計及び開発は行うが、半導体製造の工場は所有しない。

問 67 正解  完璧  直前チェック

営業部門で設定する KPI と KGI の適切な組合せはどれか。

	KPI	KGI
ア	既存顧客売上高	新規顧客売上高
イ	既存顧客訪問件数	新規顧客訪問件数
ウ	新規顧客売上高	新規顧客訪問件数
エ	新規顧客訪問件数	新規顧客売上高

問65 ア

**解説** 経済産業省の“情報システム・モデル取引・契約書”では、情報システムの信頼性の向上・取引可視化のためのモデル取引・契約書を策定している。そこでは、開発の進行に合わせて再度見積もりを可能とするために、工程ごとに個別契約を締結する多段階契約を用いている。したがって選択肢アが正解である。

問66 工

**解説** ファブレス企業とは、製造工場 (fabrication factory) をもたないメーカーのことである。製品の企画、設計、開発などを行うが、製造に関しては EMS (Electronics Manufacturing Service) か OEM (Original Equipment Manufacturer) などに委託する。半導体だけでなく、電子製品一般でファブレスが行われている。

ア：EMSの説明である。

イ：OEM(受託生産)を進化させた ODM (Original Design Manufacturing) の説明である。

ウ：製造・販売を一貫して行うメーカーの説明である。いわゆる自社生産である。

問67 工

**解説** KPI (Key Performance Indicator) は重要業績評価指標、KGI (Key Goal Indicator) は重要目標達成指標を意味する。

経営戦略では経営の目標を定め、その目標を実現するための手段を策定し、その手段の遂行を定量的に評価する。KPIはその遂行の評価指標であり、KGIは目標達成の評価指標である。

目標が「新規顧客の開拓」であれば、KGIは「新規顧客売上高」となり、目標実現の手段は「新規顧客の訪問」が考えられ、KPIは「新規顧客訪問件数」となる。

問 68 正解  完璧  直前チェック

CRMを説明したものはどれか。

- ア 卸売業者・メーカーが、小売店の経営活動を支援してその売上と利益を伸ばすことによって、自社との取引拡大につなげる方法である。
- イ 企業全体の経営資源を有効かつ総合的に計画して管理し、経営の高効率化を図るための手法である。
- ウ 企業内の全ての顧客チャンネルで情報を共有し、サービスのレベルを引き上げて顧客満足度を高め、顧客ロイヤリティの最大化に結び付ける考え方である。
- エ 生産、在庫、購買、販売、物流などの全ての情報をリアルタイムに交換することによって、サプライチェーン全体の効率を大幅に向上させる経営手法である。

問 69 正解  完璧  直前チェック

ISO, IEC, ITUなどの国際標準に適合した製品を製造及び販売する利点として、適切なものはどれか。

- ア WTO政府調達協定の加盟国では、政府調達は国際標準の仕様に従って行われる。
- イ 国際標準に適合しない競合製品に比べて、技術的に優位であることが保証される。
- ウ 国際標準に適合するために必要な特許は、全て無償でライセンスを受けられる。
- エ 輸出先国の国内標準及び国内法規の規制を受けることなく製品を輸出できる。

問68 ウ

**解説** CRM (Customer Relationship Management : 顧客関係管理) とは、顧客情報を一元管理し、顧客に最適な対応を実施し、顧客維持率を高めることである。

- ア：メーカーなどが小売店の営業活動を支援するリテールサポートに関する記述である。
- イ：経営資源管理手法 (ERP : Enterprise Resource Planning) に関する記述である。
- エ：SCM (Supply Chain Management) に関する記述である。

問69 ア

**解説** WTO (World Trade Organization : 世界貿易機関) の政府調達協定では、国際標準に適合した製品を政府調達することになっている。したがって選択肢アが正解である。

- イ：技術的に優位な独自技術を用いているがゆえに国際標準に適合していない製品もある。
- ウ：従来は国際標準に必要な特許は無償であったが、現在ではIPR (Intellectual Property Right) ポリシーが適用され、RAND (Reasonable and Non-Discriminatory) を選択した場合は有償となる。
- エ：国際標準に適合した製品でも、輸出先の国内基準や法規の規制は受ける。

問 70 正解  完璧  直前チェック

構成表の製品Aを300個出荷しようとするとき、部品bの正味所要量は何個か。ここで、A、a、b、cの在庫量は在庫表のとおりとする。また、他の仕掛残、注文残、引当残などはないものとする。

構成表		単位 個		
品名	構成部品			
	a	b	c	
A	3	2	0	
a	/	1	2	

在庫表		単位 個	
品名	在庫量		
A	100		
a	100		
b	300		
c	400		

ア 200      イ 600      ウ 900      エ 1,500

問 71 正解  完璧  直前チェック

ドローン、マルチコプタなどの無人航空機に搭載されるセンサのうち、機体を常に水平に保つ姿勢制御のために使われるセンサはどれか。

ア 気圧センサ                      イ ジャイロセンサ  
ウ 地磁気センサ                  エ 超音波センサ

問 72 正解  完璧  直前チェック

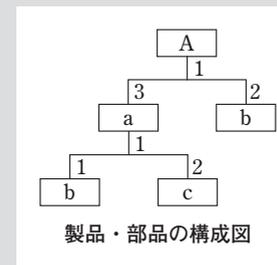
IoTの技術として注目されている、エッジコンピューティングの説明として、適切なものはどれか。

ア 演算処理のリソースを端末の近傍に置くことによって、アプリケーション処理の低遅延化や通信トラフィックの最適化を行う。  
イ データの特徴を学習して、事象の認識や分類を行う。  
ウ ネットワークを介して複数のコンピュータを結ぶことによって、全体として処理能力が高いコンピュータシステムを作る。  
エ 周りの環境から微小なエネルギーを収穫して、電力に変換する。

問70 イ

**解説** 製品Aを300個出荷するためには、在庫量が100個あるので、新たに200個製造する必要がある。製品Aを一つ製造するためには、部品aを3個、部品bを2個使うので、製品Aを200個製造するにはaは600個、bは400個必要となる。

在庫表より、部品aはすでに在庫が100個あるので、部品aを新たに500個製造する必要がある。構成表より、部品aを一つ製造するためには、部品bが1個必要であるから、aを500個製造するには部品bが500個必要である。したがって、部品bは合わせて(400個+500個)900個必要になるが、すでに在庫が300個あるので、正味所要量は600個となる。



問71 イ

**解説** ドローンなどの姿勢制御には、機体の傾きや回転を検出する必要がある。そのため角速度を検出するジャイロセンサが用いられる。したがって選択肢イが正解である。

ア：ダイアフラムなどを用いて、大気圧の大きさを検出するセンサである。

ウ：ホール素子などを用いて地磁気の方向を検出するセンサである。

エ：超音波を発信し、その反射波(エコー)の戻る時間から距離を測定するセンサである。

問72 ア

**解説** インターネットの先にあるクラウドでデータの蓄積や分析などの処理を行うクラウドコンピューティングに対し、端末の近くでネットワーク間を接続するルータなどのエッジデバイスでデータ処理を行うことをエッジコンピューティングという。データ処理をエッジデバイスで行うことで、ネットワーク内での通信量を低減したり、通信時間を省いたりすることができる。したがって選択肢アが正解である。

イ：機械学習のことである。

ウ：グリッドコンピューティングのことである。

エ：エネルギーハーベスティングのことである。

問 73 正解  完璧  直前チェック

3PL (3rd Party Logistics) を説明したものはどれか。

- ア 購買、生産、販売及び物流の一連の業務を、企業間で全体最適の視点から見直し、納期短縮や在庫削減を図る。
- イ 資材の調達から生産、保管、販売に至るまでの物流全体を、費用対効果が最適になるように総合的に管理し、合理化する。
- ウ 電子・電機メーカーから、製品の設計や資材調達、生産、物流、修理などを一括して受託する。
- エ 物流業務に加え、流通加工なども含めたアウトソーシングサービスを行い、また荷主企業の物流企画も代行する。

問 74 正解  完璧  直前チェック

予測手法の一つであるデルファイ法の説明はどれか。

- ア 現状の指標の中に将来の動向を示す指標があることに着目して予測する。
- イ 将来予測のためのモデル化した連立方程式を解いて予測する。
- ウ 同時点における複数の観測データの統計比較分析によって将来を予測する。
- エ 複数の専門家へのアンケートの繰返しによる回答の収束によって将来を予測する。

問 73 工

**解説** 3PLは物流機能を他社に業務委託する企業戦略である。調達、生産から販売や流通などのサプライチェーンの各ステージにおける物流業務をアウトソーシングする。効率的なロジスティクス（物流の一元管理）には自動倉庫や管理システムなどのインフラやノウハウが必要となる。これらをアウトソーシングすることで、経営資源をコアコンピタンスに集約した経営を行うことが目的である。したがって選択肢エが正解である。

ア、イ：SCM (Supply Chain Management) は、企業や組織の壁を越えて仕入れから販売に至るまでの各プロセスの全体最適化を図る。

ウ：ODM (Original Design Manufacturing) は、委託者のブランドで製品設計、生産、物流などを一括して受託する。

問 74 工

**解説** デルファイ法は専門家の予測の集計を何回か繰り返すことで意見を収束させる手法である。したがって、選択肢エが正解である。

ア：先行指標のことである。例えば、通貨供給量は景気の先行指標といわれている。

イ：連立方程式モデルによる予測である。

ウ：各種の多変量解析を用いることで、複数データを統計分析し、予測することができる。

問 75 正解  完璧  直前チェック

本社から工場まで車で行くのに、一般道路では80分掛かる。高速道路を利用すると、混雑していなければ50分、混雑していれば100分掛かる。高速道路の交通情報が“順調”ならば高速道路を利用し、“渋滞”ならば一般道路を利用するとき、期待できる平均所要時間は約何分か。ここで、高速道路の混雑具合の確率は、混雑している状態が0.4、混雑していない状態が0.6とし、高速道路の真の状態に対する交通情報の発表の確率は表のとおりとする。

		高速道路の真の状態	
		混雑している	混雑していない
交通情報	渋滞	0.9	0.2
	順調	0.1	0.8

ア 62      イ 66      ウ 68      エ 72

問 76 正解  完璧  直前チェック

プログラムのステップ数が多くなるほどステップ当たりのエラー数も多くなる傾向があるように見受けられたので、データを採って調べた。これを分析するのに最も適した図はどれか。

ア 系統図      イ 散布図      ウ 特性要因図      エ パレート図

問 75 イ

**解説** 高速道路が混雑しているときに高速道路を利用する確率は10%で、一般道を利用する確率は90%である。したがって、所要時間の期待値は  $100分 \times 0.1 + 80分 \times 0.9 = 80分$  となる。

高速道路が混雑していないときに高速道路を利用する確率は80%で、一般道を利用する確率は20%である。したがって、所要時間の期待値は  $50分 \times 0.8 + 80分 \times 0.2 = 56分$  となる。

高速道路が混雑している確率は40%で、混雑していない確率が60%なので、全体の期待値は  $80分 \times 0.4 + 56分 \times 0.6 = 65.6分$  となり約66分である。したがって、選択肢イが正解である。なお、高速道路と一般道の所要時間を下表に示す。

所要時間	高速道路	一般道
高速道路が混雑している	100分	80分
高速道路が混雑していない	50分	80分

問 76 イ

**解説** プログラムのステップ数とステップ当たりのエラー数に関して相関関係を判断するためには、相関係数に關係した**散布図**が適している。したがって、選択肢イが正解である。

ア：**系統図**は、問題解決や構成要素などの目的と手段をツリー構造で表したものである。

ウ：**特性要因図**は、ある特性の原因となる要因を「魚の骨」状に書き出したものである。

エ：**パレート図**は、頻度の大きい項目から順に並べた棒グラフと、その累積構成比を表す折れ線グラフを組み合わせた図である。

問 77 正解  完璧  直前チェック

今年度の事業損益実績は表のとおりである。来年度の営業利益目標を240百万円としたとき、来年度の目標売上高は何百万円か。ここで、来年度の変動費率は今年度と同じであり、製造固定費と販売固定費は今年度に比べそれぞれ80百万円、20百万円の増加を見込む。

[今年度の事業損益実績] 単位 百万円

売上高	1,600
材料費(変動費)	720
外注費(変動費)	240
製造固定費	380
粗利益	260
販売固定費	100
営業利益	160

ア 1,750      イ 1,780      ウ 1,800      エ 2,050

問 78 正解  完璧  直前チェック

企業が請負で受託して開発したか、又は派遣契約によって派遣された社員が開発したプログラムの著作権の帰属に関し契約に定めがないとき、著作権の原始的な帰属はどのようなになるか。

- ア 請負の場合は発注先に帰属し、派遣の場合は派遣先に帰属する。  
 イ 請負の場合は発注先に帰属し、派遣の場合は派遣元に帰属する。  
 ウ 請負の場合は発注元に帰属し、派遣の場合は派遣先に帰属する。  
 エ 請負の場合は発注元に帰属し、派遣の場合は派遣元に帰属する。

問 77 工

**解説** 今年度の事業損益から変動費率を求め、その値を用いて来年の売上高を次のように求める。ここで、売上高は固定費と変動費と利益の和である。変動費率は売上高に対する変動費の割合である。

[今年度の実績]

$$\text{変動費} = \text{材料費} + \text{外注費} = 720 + 240 = 960$$

$$\text{変動費率} = \text{変動費} / \text{売上高} = 960 / 1,600 = 0.6$$

[来年度の目標]

$$\text{固定費} = \text{製造固定費} + \text{販売固定費} = 380 + 80 + 100 + 20 = 580$$

$$\text{営業利益} = 240$$

$$\text{売上高} = \text{固定費} + \text{変動費} + \text{営業利益}$$

$$= \text{固定費} + \text{売上高} \times \text{変動費率} + \text{営業利益}$$

$$\text{売上高} - \text{売上高} \times \text{変動費率} = \text{固定費} + \text{営業利益}$$

$$\text{売上高} = (\text{固定費} + \text{営業利益}) / (1 - \text{変動費率})$$

$$= (580 + 240) / (1 - 0.6) = 820 / 0.4 = 2,050$$

問 78 ア

**解説** 請負契約では、受託者(発注先)が自らの従業員を指揮命令して成果物の完成を請け負う。委託者(発注元)との間に指揮命令関係はない。成果物の著作権は受託者(発注先)にある。

派遣契約では、派遣元に雇用されている従業員は派遣先の指揮命令を受けるが、雇用関係はもたない。成果物の著作権は派遣先にある。

したがって、請負では発注先に、派遣では派遣先に帰属するので、選択肢アが正解である。

問 79 正解  完璧  直前チェック

マイナンバー法におけるマイナンバー（個人番号）に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 国の行政機関，地方公共団体，企業などがマイナンバーの用途を自由に決定してよい。
- イ 日本国外に在住している場合，日本国籍があれば日本の市区町村に住民票がなくてもマイナンバーは指定される。
- ウ マイナンバーは主に社会保障分野で使用するので，厚生労働省が指定する。
- エ 漏えいして不正に用いられるおそれがあると認められる場合に限り，本人の申請又は市区町村長の職権によってマイナンバーは変更できる。

問 80 正解  完璧  直前チェック

ソフトウェアやデータに瑕疵<sup>かし</sup>がある場合に，製造物責任法の対象となるものはどれか。

- ア ROM化したソフトウェアを内蔵した組込み機器
- イ アプリケーションソフトウェアパッケージ
- ウ 利用者がPCにインストールしたOS
- エ 利用者によってネットワークからダウンロードされたデータ

問79 工

解説

- ア：マイナンバーは法令や地方公共団体の条例で定められた行政手続きにしか使えない。
- イ：マイナンバーの通知カードは，住民票記載の住所に送付されるので，国外に在住して住民票が国内にない日本人には，マイナンバーは指定されない。帰国して国内に住民票を作成して初めて指定される。
- ウ：マイナンバーは行政の効率化，国民の利便性向上，公平・公正な社会の実現のために総務省が導入した。
- エ：マイナンバーが漏洩して不正に用いられるおそれがある場合は変更できる。正解である。

問80 ア

解説

- 製造物責任法が対象としているものは製造物なので，純粋なソフトウェアやデータはその対象とならない。しかし，ソフトウェアを書き込んだROMは製造物となるので，その対象になる。