

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

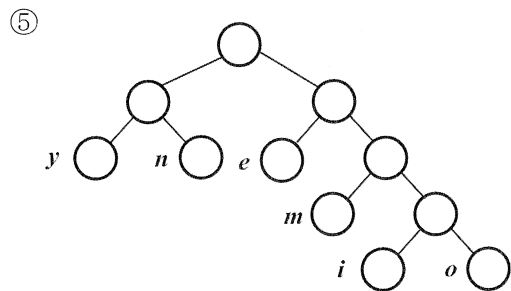
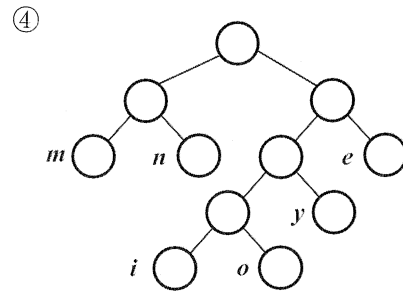
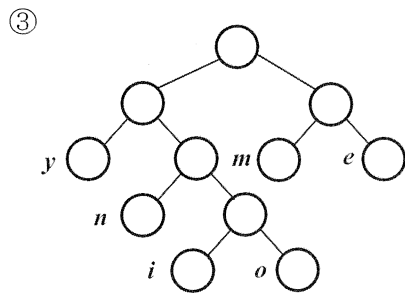
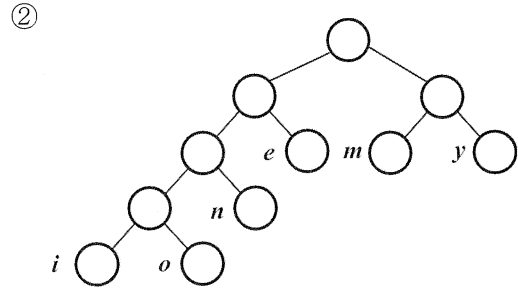
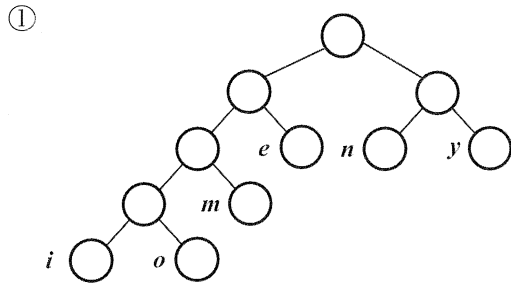
Ⅲ－1 CPUと主記憶の間に配置されるキャッシュに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① キャッシュは、主記憶のメモリ空間全域にわたって均等にアクセスする場合に特に効果が大きい。
- ② ディレクトリ方式によるコヒーレンシ対策は、メモリやバスを共有しないマルチプロセッサシステムでは使用できない。
- ③ 複数のキャッシュを階層的に配置する場合、主記憶に近い方を上位側として順に1次キャッシュ、2次キャッシュと呼ぶ。
- ④ ライトスルー方式によるキャッシュ制御では、同一番地に繰り返して書き込む場合には主記憶へのアクセス回数が少なくなる。
- ⑤ ライトバック方式では、主記憶に未反映のデータがある領域にDMAでアクセスを行うと、誤ったデータが読み出されるコヒーレンシ問題への対策が必要となる。

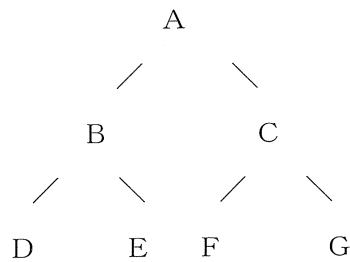
Ⅲ-2 次の文字列をハフマン符号化することを考える。

e e n y m e e n y m i n y m o e

ハフマン符号化の過程で、作成される可能性があるハフマン木（辺上の0と1は省略してある）として、最も不適切なものはどれか。



Ⅲ－3 次に示す2分木のノードを，前順（preorder），間順（inorder），後順（postorder）の3通りの方法で列挙した。



次の（ア）～（ウ）は，これら3通りの方法によるノードの列挙を，順不同で並べたものである。最も適切な組合せはどれか。

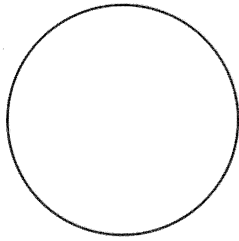
（ア） ABDECFG （イ） DBEAF CG （ウ） DEBFGCA

- | | ア | イ | ウ |
|---|----|----|----|
| ① | 前順 | 後順 | 間順 |
| ② | 前順 | 間順 | 後順 |
| ③ | 後順 | 前順 | 間順 |
| ④ | 間順 | 前順 | 後順 |
| ⑤ | 間順 | 後順 | 前順 |

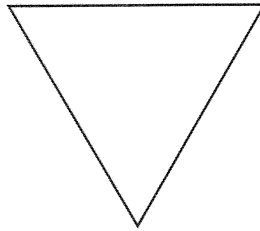
Ⅲ－4 クラスタリング手法として知られるk-平均法に関する次の記述のうち，最も適切なものを選べ。

- ① k-平均法は，あらかじめ分割するクラスター数を決めておく必要がある。
- ② k-平均法は，階層的クラスタリング手法である。
- ③ k-平均法は，クラスターに割り当てない点が存在することがある。
- ④ k-平均法では，複数のクラスターに割り当てられる点が存在することがある。
- ⑤ k-平均法で得られる解は，初期値には依存しない。

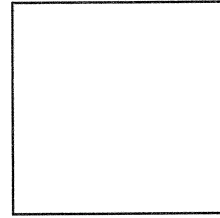
Ⅲ－５ 基本図形A, B, Cを下段左図のように重ねて集合演算し, 下段右図の結果を得た。
 次の集合演算のうち, 最も適切な演算はどれか。なお, 演算は左から順に行われるものとし, \cup は和集合, \cap は積集合, $-$ は差集合とする。



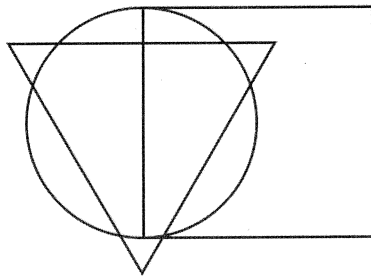
図形A



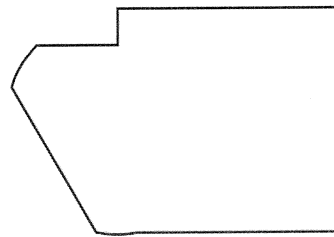
図形B



図形C



演算前



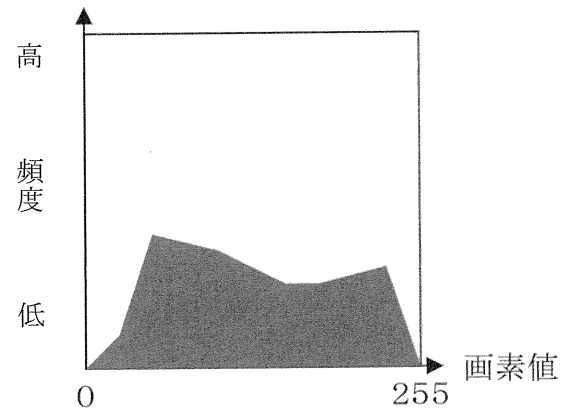
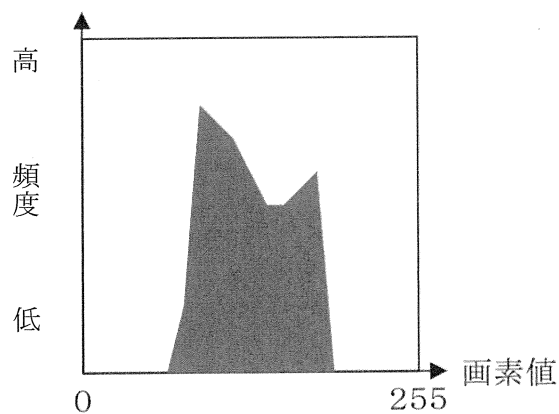
演算後

- ① $A - B \cap C$
- ② $A - B \cup C$
- ③ $A \cap B \cup C$
- ④ $A \cup B \cap C$
- ⑤ $A \cup B \cup C$

Ⅲ－6 生体認証に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 誤って他人を受け入れる確率を他人受入率：FARと呼び、本人拒否率と対する関係にある。また、他人受入率が高い認証は安全性を重視しているといえる。
- ② 誤って本人を拒否する確率を本人拒否率：FRRと呼び、本人拒否率が高い認証は利便性を重視しているといえる。
- ③ 音声認証は、マイクとソフトウェアの導入でシステムを構築できるため安価であるが、雑音により本人拒否率が高まる場合がある。
- ④ 静脈認証は、唯一性が高く偽造が困難であり認証精度も高いが、登録が不可能な人も多く、導入するには十分な検討が必要である。
- ⑤ 生体認証には音声や署名などの身体的特徴や指紋や顔などの行動的特徴を用いる。

Ⅲ－7 ある8ビット濃淡画像のヒストグラムを調べたところ左図のようになった。この画像に対して、画像処理を適用したところ、ヒストグラムは右図のようになった。この画像処理によって結果画像はどうなったのか。最も適切なものを選び。



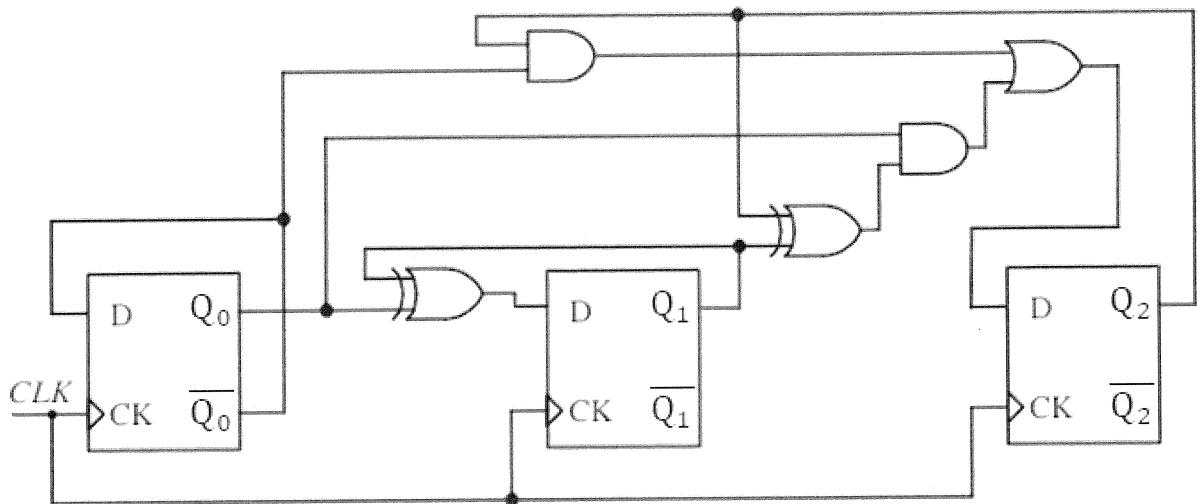
- ① 画像全体が明るくなった
- ② 画像全体が暗くなった
- ③ 画像全体のコントラストが高くなった
- ④ 画像全体のコントラストが低くなった
- ⑤ 画像全体の濃淡が反転した

Ⅲ－８ 大規模データの分散処理技術であるHadoopで使用する分散ファイルシステム

HDFSに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

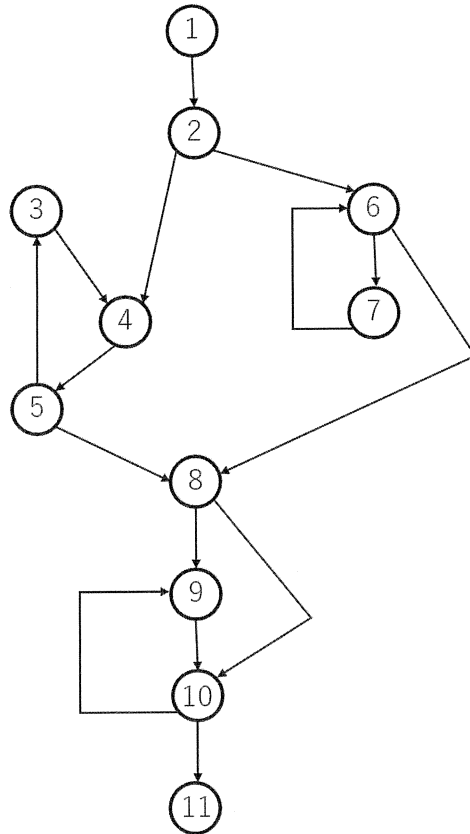
- ① DataNodeの一部が故障しても、ファイルの損失を回避できる。
- ② 巨大なファイルを扱える。
- ③ シーケンシャルアクセスで高いスループットを出せる。
- ④ 大量の小さなファイルを格納する用途に適している。
- ⑤ 容量にスケールビリティがある。

Ⅲ-9 D型フリップフロップを用いて下図のような同期型3ビットアップカウンタを構成する。図中のD型フリップフロップでは、クロック (CLK) のポジティブ・エッジ (0 から 1 へ変化する) をタイミングとして、入力Dが出力Qに設定され、その値は次のポジティブ・エッジのタイミングまで保持される。出力 \bar{Q} は常にQの否定を出力する。初期状態で $(Q_2, Q_1, Q_0) = (0, 0, 0)$ である場合、クロックが立ち上がるごとの出力 (Q_2, Q_1, Q_0) の変化として、最も適切なものはどれか。ただし、各選択肢は初期状態以降の出力の変化を示している。



- ① $(1, 0, 0) \rightarrow (0, 1, 0) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow (1, 0, 1) \rightarrow (0, 1, 1) \rightarrow (1, 1, 1) \rightarrow \dots$
- ② $(0, 0, 1) \rightarrow (0, 1, 0) \rightarrow (0, 1, 1) \rightarrow (1, 0, 0) \rightarrow (1, 0, 1) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (1, 1, 1) \rightarrow \dots$
- ③ $(1, 1, 1) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow (1, 0, 1) \rightarrow (0, 1, 0) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (0, 0, 0) \rightarrow (1, 0, 0) \rightarrow \dots$
- ④ $(0, 1, 1) \rightarrow (1, 0, 1) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (0, 1, 0) \rightarrow (1, 0, 0) \rightarrow (0, 0, 0) \rightarrow \dots$
- ⑤ $(1, 1, 1) \rightarrow (1, 1, 0) \rightarrow (1, 0, 1) \rightarrow (1, 0, 0) \rightarrow (0, 1, 1) \rightarrow (0, 1, 0) \rightarrow (0, 0, 1) \rightarrow \dots$

Ⅲ-10 次の図は制御フローグラフを表している。各節点は番号で表し、各有向辺は始点の番号mと終点の番号nを用いて (m, n) で表現することにする。すべてのバック辺 (back edge) を示したものとして、最も適切なものはどれか。



- ① (3, 4), (7, 6)
- ② (4, 5), (6, 7)
- ③ (2, 4), (2, 6), (8, 9)
- ④ (3, 4), (7, 6), (10, 9)
- ⑤ (4, 5), (6, 7), (10, 9)

Ⅲ－11 次のコードは、4000番地から150語（1語は4番地分）に0を格納するコードである。プログラムの意味が変わらないように、ループ内に不要な命令をできるだけ多くループ外（ラベル loop より前）に移動する最適化を行った後、このコードを実行したときの命令実行総数として、最も適切なものはどれか。

```
LDI R1, #150
LDI R2, #0
loop: LDI R3, #4000
      MULI R4, R2, #4
      ADD R5, R3, R4
      LDI R6, #0
      ST R6, (R5)
      INC R2
      SUB R7, R1, R2
      BGZ R7, loop
```

各命令の意味は以下のとおりである。

LDI Rx, #Y レジスタ Rx に値 Y を格納する。
ST Rx, (Ry) Ry の内容が示す番地に Rx の値を格納する。
INC Rx Rx を 1 増やす。
ADD Rx, Ry, Rz Ry+Rz を Rx に格納する。
SUB Rx, Ry, Rz Ry-Rz を Rx に格納する。
MULI Rx, Ry, #Z Ry*Z を Rx に格納する。
BGZ Rx, label Rx が 0 より大きければ label に分岐する。

① 755 ② 904 ③ 1053 ④ 1202 ⑤ 1500

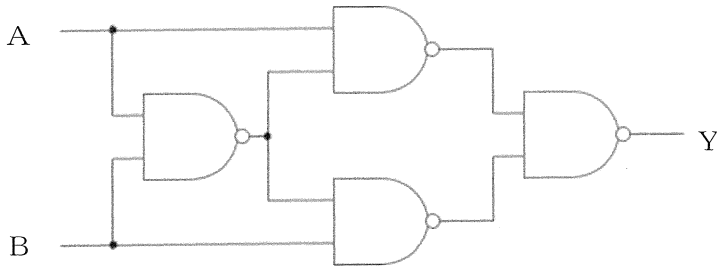
Ⅲ－12 ニューラルネットワークでは層を重ねるときに活性化関数としてステップ関数やシグモイド関数など、非線形な関数を用いられる。この理由として最も適切なものを選び。

- ① XOR（排他的論理和）ゲートのような線形分離できない問題に対応するため。
- ② 線形な関数を用いると、層を深くすることの意味がなくなってしまうため。
- ③ 線形な関数を用いるものをパーセプトロン、非線形な関数を用いるものをニューラルネットワークと呼んでいるため。
- ④ どんな入力に対しても、0～1の範囲の値を出力するように変換する必要があるため。
- ⑤ 非線形な関数を用いると、バイアスを用いる必要がなくなるため。

Ⅲ－13 データベースにおけるトランザクションの原子性に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 一連のデータ操作が複数のユーザから同時に行われる際に、それぞれの処理が矛盾なく行えることを保証する。
- ② 一連のデータ操作の前後でそれらの状態を保つことを保証する。
- ③ 一連のデータ操作を完了し、完了通知をユーザが受けた時点で、その操作が永続的となり結果が失われないことを保証する。
- ④ データの変更を伴う一連のデータ操作が全部成功するか全部失敗するかを保証する。
- ⑤ 複数のトランザクションが並行で実行された場合、順次実行された状態と同じ結果が得られる状態を保証する。

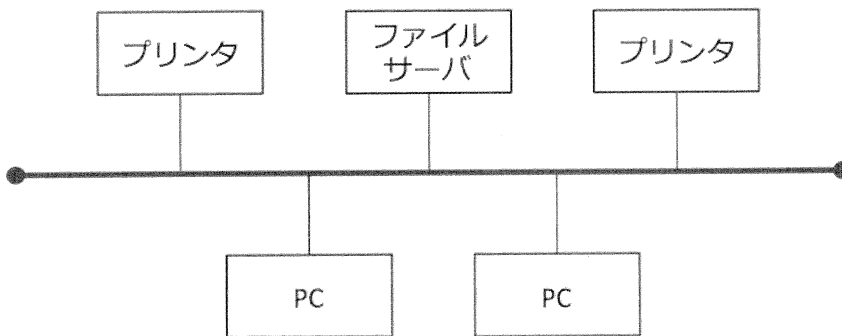
Ⅲ-14 ド・モルガンの定理より、基本論理回路はNAND回路のみで構成することができる。NAND回路を下図のように構成した際、表のような結果が出力された。構成された基本論理回路として、最も適切なものはどれか。



入力A	入力B	出力Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

- ① EX-OR
- ② EX-NOR
- ③ NAND
- ④ NOR
- ⑤ RS-FF

Ⅲ-15 下図のように、PC 2 台、ファイルサーバ 1 台、プリンタ 2 台で構成される情報処理システムがある。稼働率はPCが0.95、ファイルサーバが0.99、プリンタが0.9である。当システムでは、ファイルサーバの稼働は必須で、PC及びプリンタは各 1 台が稼働していれば、システムとして稼働できる。当システムの稼働率に最も近いものはどれか。



- ① 0.99
- ② 0.98
- ③ 0.95
- ④ 0.94
- ⑤ 0.90

Ⅲ－16 ソフトウェア開発の手法の1つであるスクラムに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① スクラムは、単純な問題に対応するためのフレームワークである。
- ② スクラムは、合理主義を基本としている。
- ③ スクラムチームは、プロダクトオーナー・開発チーム・スクラムマスターで構成される。
- ④ スクラムの中心となるのがスプリントである。スプリントは、開発作業を行う連続した期間のことであり、最低でも1か月以上に設定する。
- ⑤ プロダクトバックログは、プロダクトに不要なものがすべて並べられた一覧である。

Ⅲ－17 表記法及び言語の中には、ソフトウェア及びコンポーネントのビヘイビアを記述するために用いられるものがある。ビヘイビア記述のために用いられる表記法、又は言語として、最も適切なものはどれか。

- ① コンポーネント図
- ② ジャクソン構造図
- ③ エンティティ・リレーションシップ図(Entity—Relationship Diagram)
- ④ アクティビティ図
- ⑤ インタフェース記述言語

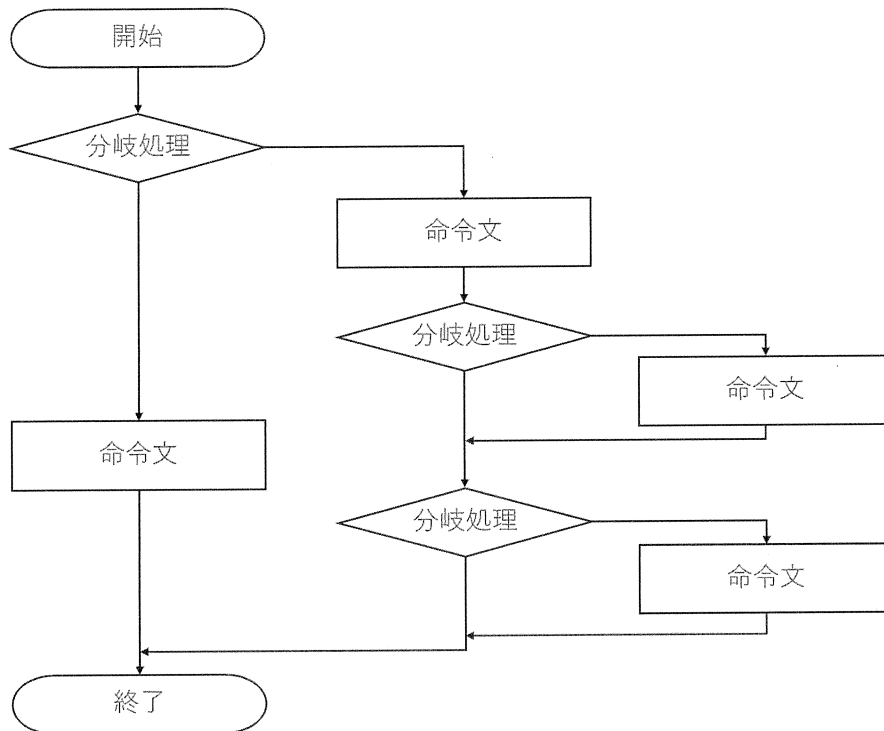
Ⅲ－18 ディペンダビリティの説明として、最も適切なものはどれか。

- ① ソフトウェアやITシステムには物理的な経年劣化といった現象はないので、短期的に使用する状況でディペンダビリティが問題となる。
- ② ディペンダビリティとは、品質ではなく機能に関わる概念ととらえることができる。
- ③ ディペンダビリティとは、製品やシステムを使用している時間の経過や使用状況の変化の中での機能という意味合いで使われることもある。
- ④ ディペンダビリティとは、使用品質における利用者の信頼を反映するものである。
- ⑤ ディペンダビリティは、Availability, Reliability, Maintainabilityを含む包括的な概念で、定量的な意味での総称として用いられる。

Ⅲ-19 DFD (Data Flow Diagram) 作成の基本ルールの説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① プロセス名、データ名の曖昧な言葉に注意する。プロセス名は、特定の目的語に作用する動詞を使って「～を～する」と付ける。データ名は、名詞と形容詞を使用して付け、処理を意味するものを含めてはならない。
- ② ダイアグラム内のプロセスの粒度に注意する必要があるが、階層の分割数には制限が無い。
- ③ ダイアグラム、プロセスに番号をつける。ダイアグラムには、その上位レイアのプロセスから引き継いだ番号を付与する。ダイアグラム内のプロセスには、その中で番号を付与する。
- ④ プロセス、フローの配置を整理する。ダイアグラム内のプロセスは左上から右下にデータが流れ、データフローはできるだけ交差しないように配置する。
- ⑤ データストアは、データの一時貯蔵庫として使用する。プロセス間で一時的に保管されるデータは、データストアを用いて表す。データストア名は、名詞を使用し、そのストアに出入りするすべてのフローを代表した名前を付ける。

Ⅲ-20 次の流れ図において、ステートメントカバレッジが100%となる最小のテストケース数として、最も適切なものはどれか。なお、とりうる経路は、流れに逆らわないもの全てとする。



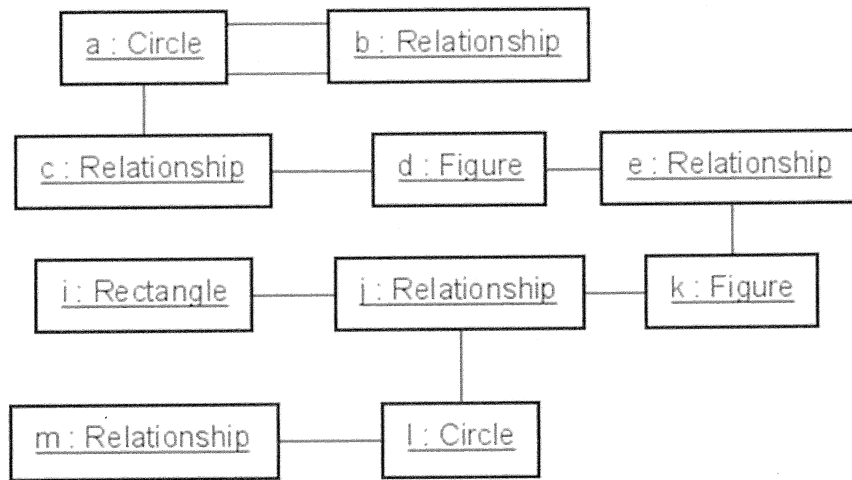
- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

Ⅲ-21 次の記述で説明されるレビュー手法の名称として、最も適切なものはどれか。

このレビュー方法では、1つの成果物について通常3～6人が参加する。参加者には記録係などの役割が与えられ、モデレータが全体をコーディネートする。チェックリスト等を用いて欠陥を確認し、結果を記録に残す。その結果を分析することで、開発プロセスの改善を目指す。

- ① パスアラウンド
- ② ウォークスルー
- ③ インスペクション
- ④ ピアレビュー
- ⑤ ラウンドロビンレビュー

Ⅲ-22 次のオブジェクト図が適合するクラス図として、最も適切なものはどれか。



- ①
 ②
 ③
 ④
 ⑤

Ⅲ－23 JIS X0001（情報処理用語-基本用語）における情報システムの定義として、最も適切なものはどれか。

- ① ある適用業務問題の解決に特有のプログラム。
- ② 情報処理システムのプログラム、手続き、規則及び関連文書の全体又は一部分。
- ③ 情報処理システムと、これに関連する人的資源、技術的資源、財的資源などの組織上の資源とからなり、情報を提供し配布するもの。
- ④ データ処理システム及び装置であって情報処理を行うもの。事務機器、通信装置などを含む。
- ⑤ 要求された操作を遂行するのに必要なデータ処理システムの要素。

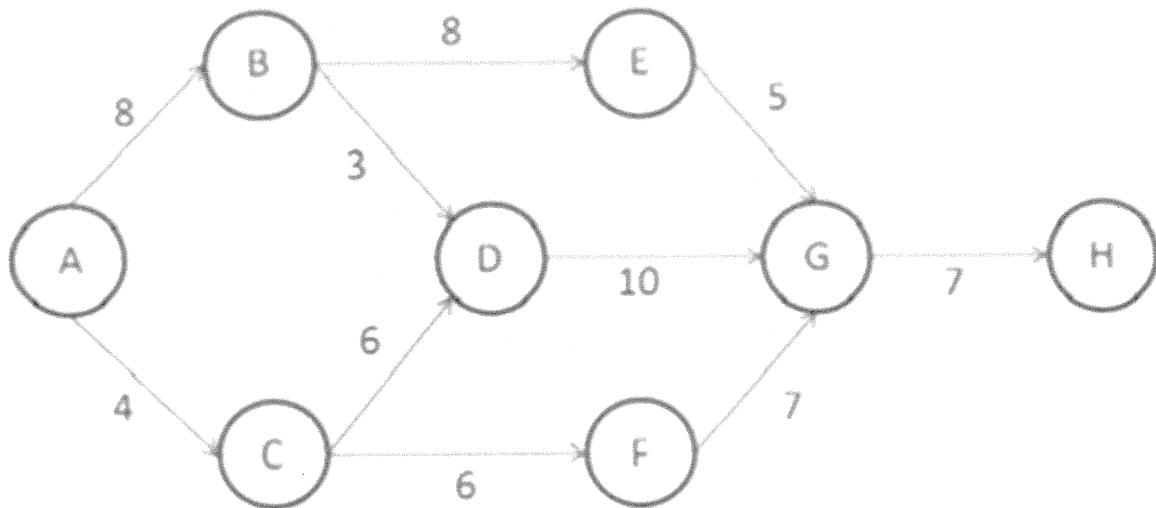
Ⅲ－24 EA（エンタープライズアーキテクチャ）に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 競争優位性の確立を目的に、企業が一貫したIT戦略を策定・実行することである。
- ② 全体最適の観点から業務やシステムを改善する仕組みであり、組織全体として業務プロセスや情報システムの構造、利用する技術などを、整理・体系化したものである。
- ③ ビジネス目標を達成するためにITをいかに活用するかの方針を明文化したものである。
- ④ プロジェクトに必要な作業を、具体的な作業スケジュールと進捗が把握可能な単位まで詳細化し、階層構造で表したものである。
- ⑤ プロジェクトの進捗や作業のパフォーマンス、今後の予測などを、出来高の価値によって把握・管理する方法である。

Ⅲ－25 EUにおいて2018年5月から施行された「GDPR (General Data Protection Regulation)」に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① EU域内の個人データのEU域外への移転について規定している。
- ② EU域内の事業者だけに適用されるもので、EU域外の事業者には適用されない。
- ③ 2019年1月時点で、日本は、欧州委員会が十分なレベルの個人データ保護を保障している旨を決定している国には含まれていない。
- ④ データポータビリティの権利に関するガイドラインは、GDPRとは無関係に策定されたものである。
- ⑤ 日本の個人情報保護法には、GDPRで規定されるような外国にある第三者への個人データの提供についての規定がない。

Ⅲ－26 PERT手法における次のアローダイアグラムの解釈のうち、最も適切なものはどれか。ここで、矢印に付した数値は各作業の所要日数を示す。



- ① F→Gの作業を1日短縮できれば、全体の作業も1日短縮できる。
- ② B→Eの作業を1日短縮できれば、全体の作業も1日短縮できる。
- ③ D→Gの作業を1日短縮できれば、全体の作業も1日短縮できる。
- ④ C→Dの作業を1日短縮できれば、全体の作業も1日短縮できる。
- ⑤ A→Bの作業を1日短縮できれば、全体の作業も1日短縮できる。

Ⅲ－27 ソフトウェア保守のマネジメントに関する説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① ソフトウェア保守は、ソフトウェアシステムへの費用対効果の高い効率的な支援の提供を要求するあらゆる活動であるが、この活動は、引き渡し前には実施されず、引き渡し後に実施される。
- ② ソフトウェア保守はソフトウェアやシステムが移行、又は破棄されるまで継続して実施されるため、ライフサイクル全体では新規の開発コストよりも保守コストの方が大きくなることが多い。
- ③ ソフトウェア保守では、主要な機能が利用開始後に追加されることも多く、「ソフトウェア進化」という枠組みで捉えようという動きがある。
- ④ ソフトウェア保守の計画においては、保守プロセスの実行計画の立案が必要であり、ソフトウェアに対する初期のニーズが最初に表明されたら直ちに保守の適用範囲やプロセスを定義し、それと同時に保守の計画立案を始めるとよい。
- ⑤ ソフトウェア保守の実践と評価においては、ソフトウェアの変更を構成管理によって制御し、ハードウェアの更新を含めた製品全体のリリースのマネジメント活動を実施する必要がある。

Ⅲ－28 次の記述のうち、UML2のユースケース図の説明として、最も適切なものはどれか。

- ① アクターはユーザを表し、外部システムの表現には用いてはならない。
- ② 関連はアクターとシステム全体との間に結ぶ。
- ③ ユースケースの一部を別のユースケースで置き換えるような拡張はできない。
- ④ システムの外部と内部を明確にするためにシステム境界を記述できる。
- ⑤ ユースケースはステークホルダーに価値を生み出す行為を指すため、システムの機能には関係しない。

Ⅲ－29 次の記述のうち、要求獲得に用いられる技法の1つであるリッチピクチャの説明として、最も適切なものはどれか。

- ① ステークホルダを理解するために、ユーザの特性や対象世界における振舞いなどをモデル化する方法である。
- ② 長短期のミッションステートメントに基づいて、ビジネスのゴール、リソース、プロセス、ルールをモデル化する方法である。
- ③ ステークホルダの思いや意見を絵と文字で表し、そのステークホルダの位置や表情などからステークホルダの依存関係や課題を発見する方法である。
- ④ 定めたゴールを達成、あるいは維持する手段を分析する方法であり、これによりゴールを達成するための手段、タスク、機能を明らかにする。
- ⑤ C (Customer), A (Actor), T (Transformation process), W (World view), O (Owner), E (Environment) に基づいて現状の課題を発見する方法である。

Ⅲ－30 電話機1台当たりの発着呼の発生頻度が1時間に18回、平均回線使用時間が3分20秒のときに、呼損率を5%以下にしたい。次の呼損率表（表中の数値は呼量であり、単位はアーラン）が与えられた場合に最低必要回線数として、最も適切なものはどれか。

呼損率 \ 必要回線数	0.001	0.005	0.01	0.05	0.1
1	0.001	0.005	0.0101	0.0526	0.111
2	0.0458	0.105	0.153	0.381	0.595
3	0.194	0.349	0.455	0.699	1.27
4	0.439	0.701	0.869	1.52	2.05
5	0.762	1.13	1.36	2.22	2.88

- ① 1回線 ② 2回線 ③ 3回線 ④ 4回線 ⑤ 5回線

Ⅲ－31 無線通信技術のうちLPWAの特徴に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① LoRaWAN, SIGFOXといった、LTEの周波数帯を使用したサービスが提供開始されている。
- ② アンライセンスバンドと呼ばれる、無線局免許を必要としない周波数帯でも利用できる。
- ③ バッテリにより最大1か月程度のデバイス動作を実現する。
- ④ 通信距離は、電波の出力により異なるが、最大100mである。
- ⑤ 通信速度は、Wi-Fiを利用した規格（IEEE802.11ah）で最大1Gbps程度である。

Ⅲ－32 コンピュータネットワークで使用される伝送メディアの説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① STPケーブルは、ノイズが多い場所や高い周波数が必要な通信で多く利用される。
- ② UTPケーブルは、ケーブル品質をカテゴリという数字で細かく決めており、数字が大きくなるほど、最大伝送距離が長くなる。
- ③ UTPケーブルには、終端のピンを同じ配列でまっすぐに結線したストレートケーブルと、何本か交差して結線したクロスケーブル（クロスオーバーケーブル）がある。
- ④ 同軸ケーブルは、初期のイーサネットで使用されていたケーブルであり、外部からのノイズを遮断して高周波でも品質の高い信号を伝送することができる。
- ⑤ 光ファイバケーブルは、光を通すコアと、コアを覆うクラッドの2層で構成されている。

Ⅲ－33 Webアプリケーションで使われるCookieについての記述のうち、最も正しいものを1つ選べ。

- ① Cookieで保存されている値を利用者が参照・変更することはできない。
- ② Domainという属性をつけたCookieは、指定されたドメイン以外の場合のみ送信される。
- ③ HttpOnlyという属性をつけたCookieはHTTP通信の場合のみサーバーに送信される。
- ④ Secureという属性をつけたCookieはHTTPS通信の場合のみサーバーに送信される。
- ⑤ Webブラウザ側でCookieが保持できる値の個数や文字列長についての制限はない。

Ⅲ－34 DNSにおいてIPv6を使用する場合の設定についての記述のうち、正しいものを選び。

- ① 1つのホスト名に対して、IPv4とIPv6のアドレスを両方設定することはできない。
- ② IPv4アドレスはAレコード、IPv6アドレスはAAAAレコードに設定する。
- ③ IPv6は巨大なアドレス空間を使用するため、キャッシュDNSサーバは存在しない。
- ④ IPv6は巨大なアドレス空間を使用するため、逆引きはできない仕様になっている。
- ⑤ リンクローカルアドレスやプライベートアドレスのような特殊なIPアドレスはDNSサーバに積極的に登録すべきである。

Ⅲ－35 セキュリティに関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① TLSでは公開鍵暗号方式で送信データを暗号化することによって盗聴を防いでいる。
- ② 悪意あるソフトウェアの総称をスパイウェアと呼び、自己増殖と感染を繰り返すプログラムである。
- ③ 共通鍵暗号方式の代表的なアルゴリズムにDES (Data Encryption Standard) があり、DESを三重に繰り返し強度を強めた3DESが導入されている。
- ④ デジタル署名の代表的な電子署名アルゴリズムにRSA (Rivest Shamir Adleman) があり、米国国立標準技術研究所によって提唱された。
- ⑤ フィッシング詐欺とは、偽サイトに口座番号やログインパスワードなどを入力させて盗み取ることから、餌に食いつく魚を釣り上げるという意味で、Fishingの文字を当てている。