

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 画像をデジタル化するに当たり、量子化レベルを変更すると画像はどのように変化するのか。次のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 量子化レベルを下げると解像度が低くなり、画像のきめ細かい表現がむずかしくなる。
- ② 量子化レベルを上げると解像度が高くなり、画像がきめ細かく滑らかな表示ができる。
- ③ 量子化レベルを上げると色の濃淡をより忠実に再現することがむずかしくなる。
- ④ 量子化レベルを下げると色の濃淡をより忠実に再現できるようになる。
- ⑤ 量子化レベルを上げると色の濃淡をより忠実に再現できるようになる。

Ⅲ－2 次の式は、逆ポーランド記法（後置記法）で表現している。計算結果として、最も適切なものはどれか。

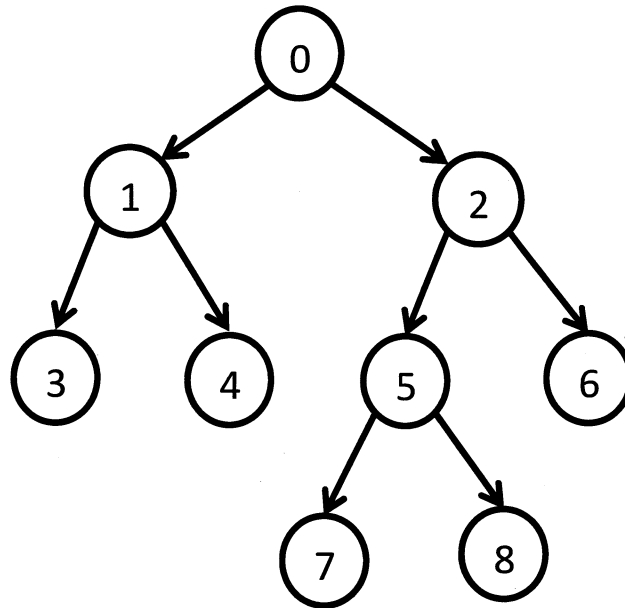
5 4 3 + * 2 1 + -

- ① 18 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

Ⅲ－３ 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、非線形な関数が用いられる。この理由として最も適切なものはどれか。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－４ 以下の有向グラフで表された木構造と隣接行列において、ノード0から始める深さ優先探索を行うプログラムを考える。下線部の【ア】に入るプログラム片のうち、最も適切なものはどれか。



木構造

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

隣接行列

[プログラム]

```
mm=[[0,1,1,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,1,1,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,1,1,0,0],  
    [0,0,0,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,1,1],  
    [0,0,0,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,0,0]]
```

```
def tsearch(l,d):  
    for i,c in enumerate(l):  
        if (c==1):  
            print('ノード:',i,' 深さ:',d)
```

【ア】

```
print('ノード: 0 深さ: 0')  
tsearch(mm[0],1)
```

[実行結果]

```
ノード: 0 深さ: 0  
ノード: 1 深さ: 1  
ノード: 3 深さ: 2  
ノード: 4 深さ: 2  
ノード: 2 深さ: 1  
ノード: 5 深さ: 2  
ノード: 7 深さ: 3  
ノード: 8 深さ: 3  
ノード: 6 深さ: 2
```

- ① tsearch(mm[i], d)
- ② tsearch(mm[i+1], d)
- ③ tsearch(mm[i], d+1)
- ④ tsearch(mm[i+1], d+1)
- ⑤ tsearch(mm[i+1], d-1)

Ⅲ－５ リレーショナルデータベース上に下表のような各学生の成績を管理しているテーブルがある。次のうち、このテーブルのプライマリキーとなる属性として、適切なものはどれか。なお同名の講義はないものとしてよい。

学生番号	講義名	成績
1	人工知能	S
1	統計学	A
2	人工知能	C
2	統計学	A
2	データベース	A
3	統計学	S

- ① 学生番号
- ② 講義名
- ③ 成績
- ④ 学生番号と講義名の複合
- ⑤ 学生番号と成績の複合

Ⅲ－６ 次のうち、即値アドレス (immediate address) 方式の説明として最も適切なものはどれか。

- ① 命令のアドレス部に格納されている値を実効アドレスとする。
- ② 命令のアドレス部に格納されている値をオペランドとする。このオペランドは定数として扱われる。
- ③ 命令のアドレス部に格納されている値で示されている番地に実効アドレスが格納されている。
- ④ 命令のアドレス部に格納されている値にインデックス (指標) レジスタの値を加えた値を実効アドレスとする。
- ⑤ 命令のアドレス部に格納されている値をオペランドとする。このオペランドは変数として扱われる。

Ⅲ－７ コンピュータのアーキテクチャに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 近年のCPUはマルチコアが一般的であり、並列処理によってCPU自身がすべてのコアに自動的に実行するプログラムを割り当てるために性能の有効活用が容易となっている。
- ② マルチコアによる多数の小さなプロセスの実行はOS任せで効果的に行えるが、巨大なプロセスは1つのコアによる実行となるため、マルチコアによる性能向上は得られにくい。
- ③ SoC (System on a Chip) は、プロセッサやメモリ、GPUなどの専用回路を集積した1チップでコンピュータシステムを実現するLSIである。
- ④ RISCは固定長命令であるため、1サイクルに複数の命令を解釈するスーパースカラ実行がやりやすい。
- ⑤ 巨大なプロセスを複数のスレッドに分割して実行する場合、親のスレッドと同じデータ領域を共用するため、スレッド間のメモリアクセスの排他処理が必要になることがある。

Ⅲ－８ 代表的な音声圧縮技術の１つであるMP3は人間の聴覚特性を利用して、高い圧縮率を実現している。MP3が利用している聴覚特性のうち、大きい音の前後の周波数及び時間の音はかき消されるという特性として、最も適切なものはどれか。

- ① カクテルパーティ効果
- ② マスキング効果
- ③ 最小可聴値
- ④ 最大可聴値
- ⑤ マガーク効果

Ⅲ－９ オペレーティングシステムやコンピュータの仮想化に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① Linuxオペレーティングシステムにおいて、スレッドとは複数のプロセスにまたがって実行させるプログラムの流れのことである。
- ② Linuxオペレーティングシステムにおいて、プロセスが仮想メモリへアクセスし、そのアクセス先が物理メモリ上に存在しない場合、割り込みが発生する。
- ③ 12コアで24Gバイトのメインメモリのコンピュータを用いて、2コアと2Gバイトのメインメモリを有する仮想システムは6台までしか動作させることはできない。
- ④ ライブマイグレーションとは稼働中の仮想マシンを停止させることなく、仮想マシンにハードウェアを増設することである。
- ⑤ Linuxオペレーティングシステムにおいて、あるプロセスから別のプロセスにCPUの割り当てを切り替えるためには、周辺装置からCPUへの割り込みが必要である。

Ⅲ－10 オペレーティングシステム上で、 N 個の要素を持つバッファ（有限バッファ）を介して、複数の生産者と消費者が同期をとるプログラムを考える（生産者・消費者問題）。以下の P 命令、 V 命令による計数セマフォを用いる。計数セマフォ s は整数を値にとり、事象の発生を持つプロセスを登録するための待ち行列を Q_s とする。

$P(s)$:

```
if  $s > 0$  then  $s \leftarrow s - 1$ 
    else  $P$  命令を実行したプロセスを  $Q_s$  に入れる fi;
```

$V(s)$;

```
if  $Q_s$  が空でない
    then  $Q_s$  からプロセス 1 つを取り出して実行可能にする
    else  $s \leftarrow s + 1$  fi;
```

生産者・消費者問題のプログラムで用いる計数セマフォ a （生産者の相互排除）、 b （消費者の相互排除）、 e と f （「情報」の入ったバッファを制御する）を用意し、 $e = 0$ 、 $f = N$ に初期化する。なお $buffer[]$ は、 N 個の要素を持つバッファとし、 i 、 j は、各々生産者が情報を入れる位置を示す値と、消費者が情報を取り出す位置を示す値を格納する。

生産者

repeat

次の「情報」を生成する；

ア ;

$P(a)$;

$buffer[i]$ に情報を入れる ;

$i \leftarrow (i + 1) \bmod N$;

$V(a)$;

イ ;

until *false* ;

消費者

repeat

ウ ;

$P(b)$;

$buffer[j]$ から情報を取り出す ;

$j \leftarrow (j+1) \bmod N$;

$V(b)$;

エ ;

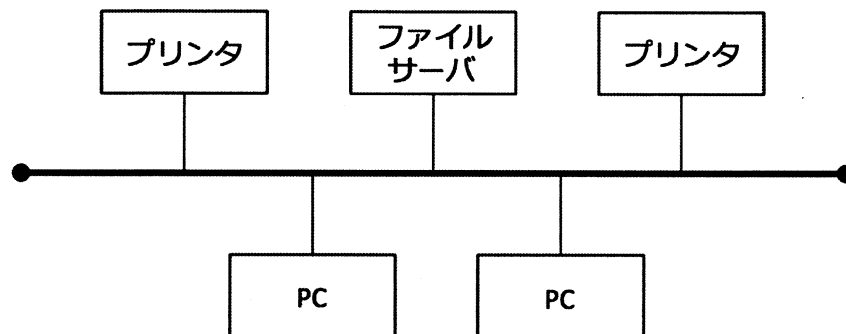
情報を処理する ;

until *false* :

に入る値の組合せとして，最も適切なものはどれか。

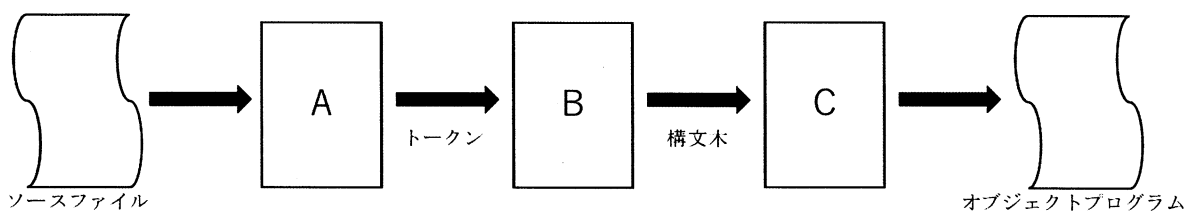
- | | <u>ア</u> | <u>イ</u> | <u>ウ</u> | <u>エ</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | $P(e)$ | $V(e)$ | $P(f)$ | $V(f)$ |
| ② | $P(f)$ | $V(f)$ | $P(e)$ | $V(e)$ |
| ③ | $P(e)$ | $V(f)$ | $P(f)$ | $V(e)$ |
| ④ | $P(f)$ | $V(e)$ | $P(e)$ | $V(f)$ |
| ⑤ | $P(e)$ | $V(f)$ | $P(e)$ | $V(f)$ |

Ⅲ－11 下図のように、PC2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値はどれか。



- ① 0.90 ② 0.94 ③ 0.95 ④ 0.98 ⑤ 0.99

Ⅲ－12 プログラムをある言語から他の言語へと変換するプロセス（コンパイル）について元の形式のプログラムをソースプログラム，コンパイルされたプログラムをオブジェクトプログラムとし、そのプロセスの流れを下図に示す。下図A，B，Cに入る語句の組合せとして，適切なものはどれか。



- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 字句解析器 | コード生成器 | 構文解析器 |
| ② | 構文解析器 | 字句解析器 | コード生成器 |
| ③ | コード生成器 | 字句解析器 | 構文解析器 |
| ④ | 字句解析器 | 構文解析器 | コード生成器 |
| ⑤ | コード生成器 | 構文解析器 | 字句解析器 |

Ⅲ－13 次のうち、ディープラーニング（深層学習）において、過学習を抑制するために使われる方法として、最も不適切なものはどれか。

- ① 大きな重みを持つことに対してペナルティを課す「Weight decay（荷重減衰）」を用いる。
- ② パラメータを大量に持ち、表現力の高いモデルに変更する。
- ③ ニューロンをランダムに消去しながら学習するDropoutを用いる。
- ④ 学習データ（訓練データ）の数を増やす。
- ⑤ テスト誤差が増加し続ける傾向が見られた時点で学習を停止させる。

Ⅲ－14 GPUに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 元来グラフィックス計算用のプロセッサとして開発されたが、GPUを置き換える汎用性を持つようになったため、CPUをGPUに置き換えたAIコンピュータが登場した。
- ② 複雑な分岐処理などの性能はCPUよりも劣るが、大量のデータに対して同一の演算を行うSIMD型の処理となる並列性の高い処理はCPUよりも高い性能を示す。
- ③ GPGPUは、条件分岐が混じらない単精度浮動小数点演算を得意とするため、ニューラルネットワークシミュレーションの高速化に大きな効果を発揮する。
- ④ 多数のGPUを搭載したスーパーコンピュータの登場とともに、流体力学、分子動力学をはじめとしたさまざまなシミュレーションプログラムが実行されるようになった。
- ⑤ ディープラーニングに代表される機械学習アプリケーションの実行が高速化されるようになった。

Ⅲ－15 JIS X 25010:2013（システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価（SQuaRE）－システム及びソフトウェア品質モデル）で製品品質特性の1つとして、使用性が規定されている。ソフトウェア製品の使用性を向上させる施策として、最も適切なものはどれか。

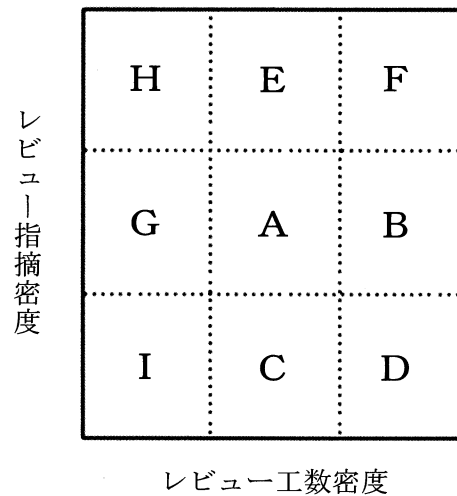
- ① システム停止リスクを減らすようにファイルを分散して配置する。
- ② 業務においてシステムが利用できる範囲を広げるような機能を追加する。
- ③ 他システムと連携しやすい外部インターフェースにする。
- ④ 見やすい画面デザインや利用方法を表示するヘルプを設ける。
- ⑤ ソフトウェアに障害が発生しても自動回復できる機能を提供する。

Ⅲ－16 ソフトウェアのテストに関して，次の文で説明される用語として最も適切なものはどれか。

ソフトウェアの変更により，未変更部分に欠陥が生じていないことを確認する必要がある。本テストは，ソフトウェアの変更後に，既にテスト済みのプログラムに対してテストを再実行するものであり，ソフトウェアや実行環境が変わる度に実施される。

- ① 回帰テスト (Regression testing)
- ② デシジョンテーブルテスト (Decision table testing)
- ③ 使用性テスト (Usability testing)
- ④ 状態遷移テスト (State transition testing)
- ⑤ 境界値分析 (Boundary value analysis)

Ⅲ－17 ソフトウェア開発において、レビュー工数密度とレビュー指摘密度の双方の視点から、評価対象の品質面でのポジショニングを分析し、傾向を読み取る。下図は、レビュー工数密度を横軸に、レビュー指摘密度を縦軸にとり、グラフを作成し、それぞれの目標範囲で9つのゾーンに分割したものである。次のうち、Fの分析結果として、最も適切なものはどれか。



- ① 一応、品質は良好。
- ② 設計不良のため、前工程設計不良、検討不足の点検が必要。
- ③ レビュー効率が悪いいため、レビューの進め方、体制、漏れの点検が必要。
- ④ レビューの進め方、体制、漏れの点検が必要。
- ⑤ レビュー不足のため、追加レビューで指摘増となる可能性がある。

Ⅲ－18 リファクタリングに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 内部から見たときの振る舞いを保ちつつ、理解や修正が簡単になるように、ソフトウェアの外部構造を変化させることである。
- ② ソフトウェアの信頼性を高める効果が高い。
- ③ ソフトウェアの内部構造が整理され、機能追加が行いやすくなる。
- ④ リファクタリング前後で振る舞いが変化していないことを検証するために、レビューを実施する。
- ⑤ リファクタリングは「コードの不吉な臭い」と呼ばれるような抽象的な動機を起点として行うべきではない。

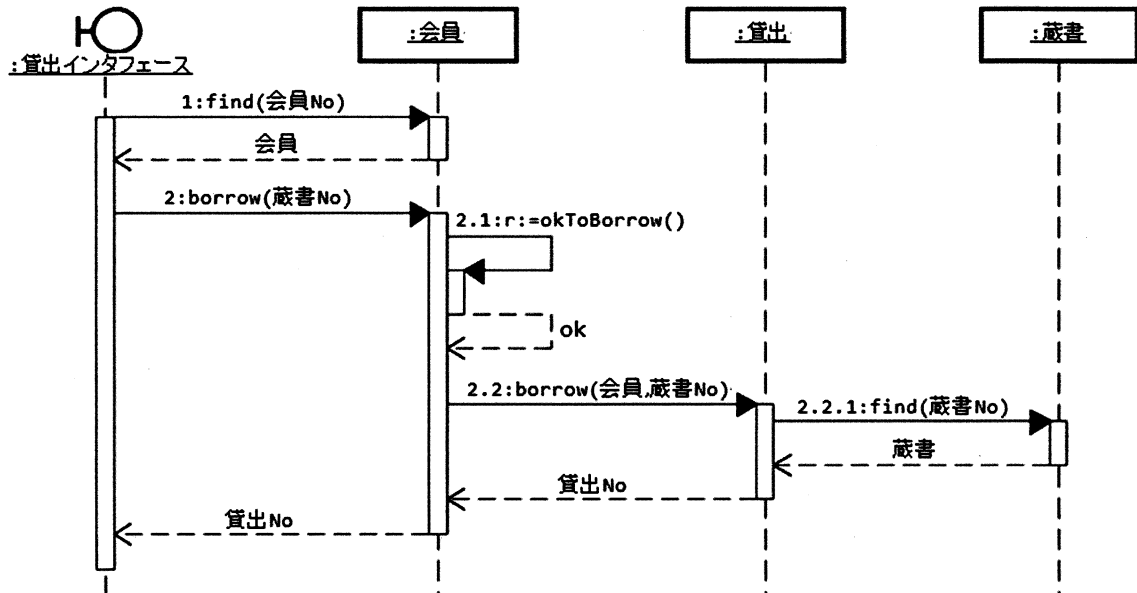
Ⅲ－19 セーフティに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 一般に、SIL（安全度水準：Safety Integrity Level）が低いほど、採用すべき方策は厳密になり、数も増える。
- ② 機能安全とは、ハザード（危害を発生させる原因）を取り除く性質である。
- ③ 本質安全とは、ハザードにより危害に至らない性質や危害を回避できる性質である。
- ④ セーフティの規格に従っていれば必ずセーフティが確保できる。
- ⑤ ソフトウェアのリスクは故障率といった物理的特性ではなく、アーキテクチャの質や開発プロセスの質によって評価する。

Ⅲ－20 TDD（テスト駆動開発：Test Driven Development）の効果に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① TDDのサイクルにはリファクタリングが含まれる。
- ② 自動テストコードはそのままユーザビリティテストとして機能するため、高い試験性が保たれる。
- ③ 実装工数は増加せず実装時に混入する障害の割合が軽減されるため、テスト工数の削減及びデバッグ時間の大幅な短縮が期待できる。
- ④ コードの記述後にテストを記述するので、対象の仕様を詳細に検討する効果もある。
- ⑤ ソフトウェアの保守性、特に解析性を大きく向上できる。

Ⅲ－21 図書館の図書の貸出を記録するユースケースに基づいて、以下のシーケンス図を書いた。ここから想定されるクラス図に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。



- ① メソッドokToBorrow () の戻り値の型はvoidである。
- ② 貸出クラスから会員クラスへは、誘導可能でない。
- ③ 蔵書オブジェクト自身が、貸出状態を持つ。
- ④ 会員クラスと蔵書クラスの間には直接の関連はない。
- ⑤ 会員クラスは、最大で2つのメソッドを持つ。

Ⅲ－22 ITS (Intelligent Transport System : 高度道路交通システム) の説明のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 最先端の情報通信技術を用いて、人、道路、車両を情報でネットワークすることにより、道路交通問題の解決を目的としたシステムである。
- ② VICSによって、前走車の自動追従定速走行、車間距離制御装置、車線逸脱警報が通知されることで、渋滞情報などがカーナビに取り入れられている。
- ③ ITSはETCの整備、安全運転の支援、交通管理の最適化など、具体的には5つの開発分野から構成されている。
- ④ ITSで定められている自動運転レベルは、制御及び運転者の関わりの度合いにより、1から3の3段階のレベルに分別されている。
- ⑤ 有料道路における料金支払いの効率化や交通渋滞の緩和などを目的として、Wi-Fiを利用してETCが運用されている。

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 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。
- ② 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からなり、情報を提供し配布するもの。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ ある適用業務問題の解決に特有のプログラム。

Ⅲ－24 プログラムと知的財産権に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① プログラムは、創作性があることを前提に「プログラムの著作物」として保護される。
- ② 自然人たるプログラマーがプログラムを作成した場合には、その者が著作者として著作人格権及び著作権を有することになる。
- ③ 法人その他使用者に雇用されているプログラマーが職務上作成するプログラムの著作物については、別段の定めのない限り、原則として雇主としての法人等が著作者となり著作者の権利を有する。
- ④ プログラムの表現の基礎にある命令の組合せの方法としての処理の手順は「解法」として、プログラムの表現とはいえずアイデアに属し保護されない。
- ⑤ プログラミングを表現する手段としての「プログラミング言語」は著作権法で保護される。

Ⅲ－25 ユーザビリティの評価方法に関する次の用語（a）～（e）とそれらの説明（i）～（v）の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （a）ヒューリスティック法
- （b）認知的ウォークスルー法
- （c）コンピュータシミュレーション法
- （d）チェックリスト法
- （e）ユーザテスト法

- （i）専門家が経験則から、システムを評価する。
- （ii）専門家が、人間の情報処理モデルを使い、ユーザになったつもりで、システムを評価する。
- （iii）実際にプロトタイプを作らず、コンピュータ上に疑似システムを作り、これを動作させながら評価する。
- （iv）ユーザビリティに関するチェックリストを用いて、開発したシステムが各項目を満たしているかどうかをチェックする。
- （v）ユーザを実験参加者として、システムやプロトタイプを使ってタスクを行わせ、ユーザビリティの指標を求める。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>e</u>
①	i	ii	iii	iv	v
②	i	ii	iv	iii	v
③	i	ii	iv	v	iii
④	v	iii	iv	ii	i
⑤	v	i	iii	iv	ii

Ⅲ－26 暗号方式に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

秘密鍵暗号方式でAさんから、Bさんに情報を送信する際には、暗号化に必要な鍵をAさんからBさんに知らせなければならない。つまり、AさんとBさんは同じ鍵を使う。

一方、公開鍵暗号方式でAさんからBさんに情報を送信する際には、Aさんはアを使って情報を暗号化し、Bさんはイを使って情報を復号する。

ア

イ

- | | |
|-----------|---------|
| ① Aさんの公開鍵 | Bさんの秘密鍵 |
| ② Bさんの公開鍵 | Bさんの公開鍵 |
| ③ Bさんの秘密鍵 | Bさんの公開鍵 |
| ④ Aさんの秘密鍵 | Bさんの秘密鍵 |
| ⑤ Bさんの公開鍵 | Bさんの秘密鍵 |

Ⅲ－27 次のうち、アメリカ国立標準技術研究所（NIST）が定義するゼロトラストの説明として最も不適切なものはどれか。

- ① すべてのデータソースとコンピューティングサービスをリソースとみなす。
- ② ネットワークの場所に関係なく、すべての通信を保護する。
- ③ すべての資産の整合性とセキュリティ動作を監視し、測定する。
- ④ 資産、ネットワークインフラストラクチャ、通信の現状について可能な限り多くの情報を収集し、セキュリティ態勢の改善に利用する。
- ⑤ すべてのリソースの認証と認可を、アクセスが許可された後に厳格に実施する。

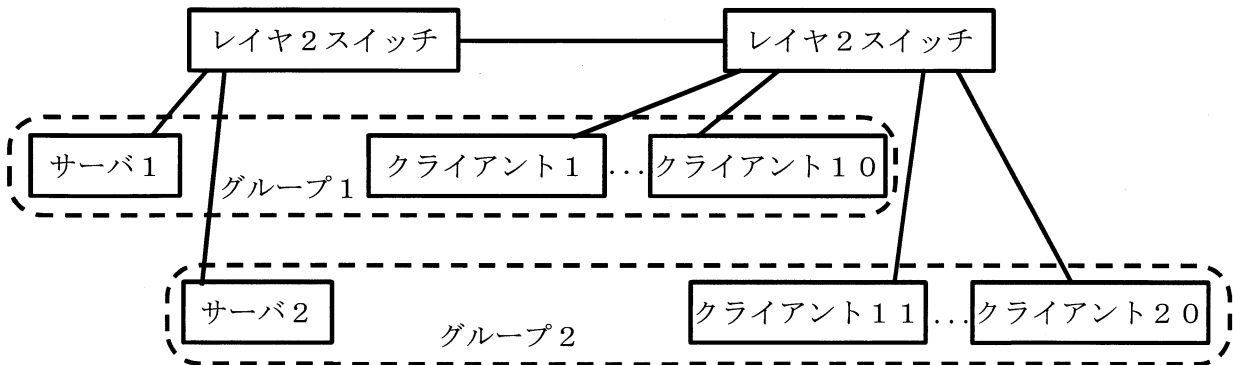
Ⅲ－28 共通脆弱性評価システムCVSS (Common Vulnerability Scoring System) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 情報システムの脆弱性に対するオープンで包括的、汎用的な評価手法である。
- ② ベンダー、セキュリティ専門家、管理者、ユーザ等の間で、脆弱性に関して共通の言葉で議論できるようになる。
- ③ 脆弱性の深刻度を同一の基準の下で定量的に比較できる。
- ④ ベンダーに特化した評価方法を提供する。
- ⑤ 情報システムに求められるセキュリティ特性である、機密性、完全性、可用性に対する影響をネットワークから攻撃可能かどうかといった基準で評価する。

Ⅲ－29 デジタル情報を扱う能力の弱い情報弱者が社会的な不利益や差別を受けることをなんというか。次の解答のうち、最も適切なものはどれか。

- ① デジタルアーカイブ
- ② デジタルトランスフォーメーション
- ③ デジタルデバイド
- ④ フィンテック
- ⑤ デジタルネットワーク

Ⅲ－30 下図のように、2台のレイヤ2スイッチ、2台のサーバ、及び20台のクライアントから構成されたネットワークシステムがある。サーバとクライアントを2つのグループに分け、各グループ内の機器間の通信は可能とし、異なるグループの機器間の通信は抑止したい。そのために用いられるスイッチの機能として、最も適切なものはどれか。



- ① スパニングツリー
- ② VLAN (Virtual LAN)
- ③ NAT (Network Address Translation)
- ④ OSPF (Open Shortest Path First)
- ⑤ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Ⅲ－31 次のうち、192.168.64.0/18のサブネット内でホストに割り当てることができるIPアドレスとして、最も適切なものはどれか。

- ① 192.168.80.0
- ② 192.168.64.0
- ③ 192.168.128.0
- ④ 192.168.192.0
- ⑤ 192.168.48.0

Ⅲ－32 次のうち、高信頼トランスポートサービスを実現するTCP (Transmission Control Protocol) の機構として不適切なものはどれか。

- ① 重複あるいは順序を違えた配信を解決するシーケンス番号付け
- ② パケットの喪失を解決する再送
- ③ コネクションレスパラダイム
- ④ リプレイエラー（遅延したパケットが後の通信に悪影響を及ぼすこと）を回避する技法
- ⑤ データの圧迫を防ぐフロー制御

Ⅲ－33 OSI参照モデルにおける第2層のデータリンク層に位置づけられるレイヤ2スイッチに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 8オクテットのFCSフィールドを用いてフレームのエラーを検出できる。
- ② 6オクテットのMACアドレスを用いて通信のあて先を決定する。
- ③ IPデータグラム以外は転送できない。
- ④ コリジョンドメインの分割はしない。
- ⑤ 波形がくずれた電気信号でもそのまま転送してしまう。

Ⅲ－34 第5世代移動体通信（5G）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人が利用するモバイル・ブロードバンドの高度化（eMBB : Enhanced Mobile Broadband）にも対応する高速無線通信技術である。
- ② 各種メーターやセンサーなどのデバイスを大量に接続する大量IoT（mMTC : Massive Machine Type Communications）に対応する。
- ③ 機械の遠隔制御や遠隔手術のように超低遅延で超高信頼（URLLC : Ultra-Reliable and Low Latency Communications）なミッションクリティカルIoTに対応する。
- ④ URLLCを実現する通信は非常に広い帯域を必要とするため、ミリ波帯の使用が不可欠である。
- ⑤ 通信品質を高めるため、環境に応じて必要な場所に電波を集めるビーム・フォーミング技術が用いられる。

Ⅲ－35 無線LANの通信に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① IEEE 802. 11acは帯域幅を80MHzに拡大することによる高速化を目的としており、2. 4GHz帯を用いた通信も可能である。
- ② MIMOは、ビームフォーミングのために複数のアンテナを用い、通信感度を向上させるための技術である。
- ③ 無線LANの通信は、DFSやTPCがあるため、屋外でもすべての周波数帯が制約なく使用できる。
- ④ IEEE 802. 11axは、OFDMAによって通信を行う端末に専用のサブチャンネルを割り当てることで、同時に複数端末の通信に対応する。
- ⑤ OFDMは複数のサブキャリアの合成波であり、サブキャリアの変調方式はQAMと決められている。

【正解と解説】

●問題Ⅲ-1

正解は⑤

画像の量子化レベル（階調数）を上げると、表現できる色の段階が細くなり、色の濃淡やグラデーションをより忠実に再現できるようになる。

●問題Ⅲ-2

正解は④

逆ポーランド記法の式を順次スタックで評価・計算すると、得られる結果は32となる。

●問題Ⅲ-3

正解は④

多層ニューラルネットワークにおいて活性化関数に線形関数を用いると、何層重ねても単一の線形変換と等価になり、多層構造による表現力の向上が得られなくなる。

●問題Ⅲ-4

正解は③

深さ優先探索の再帰呼び出しでは、子ノードの隣接リスト $mm[i]$ と、深さを1増やした $d+1$ を渡して実行するため、空欄【ア】には $tsearch(mm[i], d+1)$ が入る。

●問題Ⅲ-5

正解は④

学生は複数の講義を履修し、講義にも複数の学生が受講するため、行を一意に特定する主キー（プライマリキー）には「学生番号」と「講義名」の複合主キーが適切である。

●問題Ⅲ-6

正解は②

即値アドレス方式は、命令のアドレス部に実際のデータ（オペランド）そのものが格納されており、これを定数として直接演算に利用する方式である。

●問題Ⅲ-7

正解は①

マルチコアプロセッサにおいて、タスクやスレッドを各コアへ割り当てるスケジューリングはオペレーティングシステム（OS）が行う。CPU自身が自動的に割り当てるわけではない。

●問題Ⅲ-8

正解は②

ある大きな音によって、その周囲の周波数や時間的に前後の微小な音が聞き取れなくなる人間の聴覚特性をマスキング効果と呼ぶ。

●問題Ⅲ-9

正解は②

Linux等のOSにおいて、アクセスした仮想記憶ページが物理メモリ上に存在しない場合、CPU例外であるページフォールト割り込みが発生してOSがページをロードする。

●問題Ⅲ-10

正解は④

有限バッファの生産者・消費者問題において、生産者は空き枠を待つ $P(f)$ とデータ生成通知 $V(e)$ を行い、消費者はデータ待ち $P(e)$ と空き枠通知 $V(f)$ を行う。

●問題Ⅲ-11

正解は④

PC並列の稼働率は $1 - (1 - 0.95)^2 = 0.9975$ 、プリンタ並列は $1 - (1 - 0.9)^2 = 0.99$ である。これらとファイルサーバ0.99を直列接続した稼働率は約0.98となる。

●問題Ⅲ-12

正解は④

コンパイル処理は、ソースコードからトークンを切り出す字句解析器（A）、トークン列から構文木を構築する構文解析器（B）、オブジェクトを生成するコード生成器（C）の順に進む。

●問題Ⅲ-13

正解は②

過学習はモデルの自由度が高すぎるのが一因である。パラメータ数を大量に増やして表現力を高める変更は、過学習をさらに悪化させるため抑制法として不適切である。

●問題Ⅲ-14

正解は①

GPUはSIMD型の超並列浮動小数点演算に特化したアクセラレータであり、OSの制御や複雑な分岐処理等を含む汎用処理を担うCPUを完全に置き換えるものではない。

●問題Ⅲ-15

正解は④

JIS X 25010において「使用性」は、利用者がシステムを有効・効率的かつ満足して利用できる度合いである。視認性の高いUIや分かりやすいヘルプの提供が該当する。

●問題Ⅲ-16

正解は①

プログラムの修正後に、変更を加えていない既存のプログラム部分に予期せぬ欠陥や影響が生じていないかを確認するために再実行するテストを回帰テストと呼ぶ。

●問題Ⅲ-17

正解は②

ゾーンFはレビュー工数密度が高くレビュー指摘密度も高い領域である。多大な工数をかけて欠陥が大量に指摘されているため、前工程の検討不足や設計不良が疑われる。

●問題Ⅲ-18

正解は③

リファクタリングは外部から見た振る舞いを維持したまま内部構造を整理・改善する手法であり、コードの可読性や保守性が高まり将来の機能追加を容易にする効果がある。

●問題Ⅲ-19

正解は⑤

ソフトウェアには摩耗や劣化といった物理的故障が存在しないため、ソフトウェアのリスクや安全性は故障率ではなく、アーキテクチャや開発プロセスの質で評価する。

●問題Ⅲ-20

正解は①

テスト駆動開発（TDD）は、「失敗するテストを書く→テストを通す最小限の実装をする→コードをリファクタリングする」という3ステップのサイクルを反復して進める。

●問題Ⅲ-21

正解は④

シーケンス図において、会員オブジェクトと蔵書オブジェクトの間で直接のメッセージ送受信が行われていないため、両クラス間に直接の関連は存在しない。

●問題Ⅲ-22

正解は①

ITS（高度道路交通システム）は、最先端の情報通信技術を活用して人・道路・車両をネットワークで結び、交通事故や渋滞、環境負荷等の道路交通問題の解決を図るシステムである。

●問題Ⅲ-23

正解は②

JIS X 0001において情報システムは、「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」と定義されている。

●問題Ⅲ-24

正解は⑤

著作権法第10条第3項において、プログラム言語、規約（プロトコル）、および解法（アルゴリズム）は著作権法による保護の対象外と明記されている。

●問題Ⅲ-25

正解は①

専門家が経験則に基づき評価する(a)は(i)、認知モデルで評価する(b)は(ii)、疑似動作させる(c)は(iii)、規準を照合する(d)は(iv)、被験者が操作する(e)は(v)である。

●問題Ⅲ-26

正解は⑤

公開鍵暗号方式による秘匿通信では、送信者Aは受信者Bの公開鍵で暗号化して送信し、受信者Bは自身のみが保持する秘密鍵を用いて復号を行う。

●問題Ⅲ-27

正解は⑤

ゼロトラストの原則では、すべてのアクセスを疑い、リソースへのアクセスを許可する「前」に、厳格かつ動的な認証と認可を毎回必ず実施することが求められる。

●問題Ⅲ-28

正解は④

CVSS（共通脆弱性評価システム）は、特定のベンダーに依存しないオープンで包括的かつ汎用的な脆弱性の深刻度評価手法である。

●問題Ⅲ-29

正解は③

情報通信技術（ICT）を利用できる人と利用できない人との間に生じる、情報格差やそれに伴う社会的・経済的な不利益・格差をデジタルデバイドと呼ぶ。

●問題Ⅲ-30

正解は②

同一の物理スイッチ上で端末を論理的なグループに分割し、グループ内通信のみを許可してグループ間の通信を遮断・隔離する機能はVLANである。

●問題Ⅲ-31

正解は①

プレフィックス長/18のサブネット範囲は192.168.64.0から192.168.127.255までである。この範囲内でホストに割り当て可能なIPアドレスは192.168.80.0となる。

●問題Ⅲ-32

正解は③

TCPは信頼性の高い通信を提供するためのコネクション型プロトコルである。コネクションレス型はUDPの特徴であり、TCPの機構としては不適切である。

●問題Ⅲ-33

正解は②

レイヤ2スイッチは、データリンク層で動作し、イーサネットフレームのヘッダに含まれる6オクテット（48ビット）のMACアドレスを参照して転送先ポートを決定する。

●問題Ⅲ-34

正解は④

URLLC（超高信頼低遅延通信）は、必ずしもミリ波帯に限定されるものではなく、Sub-6（6GHz未満）等の周波数帯でも短フレーム化や優先制御技術を用いて実現可能である。

●問題Ⅲ-35

正解は④

IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) では、OFDMA (直交周波数分割多元接続) の導入によりサブキャリアを細分化したリソースユニットを各端末に割り当て、同時通信を可能にしている。