

【16】情報工学部門

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 仮想的なスタックマシンが次の命令をもつとする。

- push a データ a をスタックに積む。
dup スタックの最上部のデータを複製してスタックに積む。
swap スタックの最上部の2つのデータの位置を交換する。
add スタックの最上部の2つのデータをスタックから取り除き、その2つのデータの和をスタックに積む。
sub スタックの最上部のデータ a とその直下のデータ b をスタックから取り除き、 $b-a$ をスタックに積む。
cmp x スタックの最上部の2つのデータを取り除き、その2つのデータが等しくなければ、ラベル x へプログラムの制御を移す。

このスタックマシン上で、次のプログラムが終了したときに、スタックの最上部にある値はどれか。

```
push 5
L1: dup
push 1
sub
dup
push 1
cmp L1
L2: add
swap
dup
push 5
cmp L2
add
```

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 15 ⑤ 20

Ⅲ-2 C言語で、1から20までの数字を表示し、3で割り切れるときは Fizz、5で割り切れるときは Buzz、両方で割り切れるときは FizzBuzz と表示するプログラムを実装したい。次の空欄 に、(ア)、(イ)、(ウ) それぞれを入れたときのプログラムの動作に関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {
```

```
    int i;
```

```
    
```

```
}
```

(ア) `for (i = 1; i <= 20; i++)`

```
    printf("%d %s%s\n", i, i % 3 ? "" : "Fizz", i % 5 ? "" :  
    "Buzz");
```

(イ) `char *fb[15] = {"FizzBuzz", "", "", "Fizz", "", "Buzz", "Fizz",`

```
    "", "", "Fizz", "Buzz", "", "Fizz", "", ""};
```

```
for (i = 1; i <= 20; i++) printf("%d %s\n", i, fb[i % 15]);
```

(ウ) `for (i = 1; i <= 20; i++) {`

```
    printf("%d ", i);
```

```
    if (i % 3 == 0 && i % 5 == 0) printf("FizzBuzz\n");
```

```
    else if (i % 3 == 0) printf("Fizz\n");
```

```
    else if (i % 5 == 0) printf("Buzz\n");
```

```
    else printf("\n");
```

```
}
```

- ① (ア) と (イ) と (ウ), いずれを入れても正しく動作する。
- ② (ア) 又は (イ) を入れたときのみ正しく動作する。
- ③ (ア) 又は (ウ) を入れたときのみ正しく動作する。
- ④ (イ) 又は (ウ) を入れたときのみ正しく動作する。
- ⑤ (ウ) を入れたときのみ正しく動作する。

Ⅲ-3 整数を8ビットの、2の補数表現で表しているとする。次のうち最も適切なものはどれか。

- ① $01110101_2 + 00001100_2$ はオーバーフローしないで計算できる。
- ② 21と-21の2の補数表現は、全ビットの0と1を交換したものである。
- ③ 値を2倍にするのに、オーバーフローが起こらない限り、1ビット左シフトで実現できる。
- ④ 表現できる範囲は、-128から128までである。
- ⑤ 最も小さい値は 11111111_2 である。

Ⅲ-4 次のようなBNFで定義された文法を考える。

$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle \langle B \rangle$

$\langle A \rangle ::= a \mid a \langle A \rangle$

$\langle B \rangle ::= b \mid b \langle B \rangle \mid c \mid c \langle B \rangle$

ここで、 $\langle \rangle$ で囲まれたものは非終端記号、英小文字1文字は終端記号とし、開始記号を $\langle S \rangle$ とする。この文法により生成される文を正規表現で表したものはどれか。ただし、正規表現において $*$ は直前のものの0回以上の繰り返しを表す。 $|$ は選択を表すものとする。

- ① $a*b*c*$
- ② $a*(b|c)*$
- ③ $aa*(bb*|cc*)$
- ④ $aa*(bc)(bc)*$
- ⑤ $aa*(b|c)(b|c)*$

Ⅲ-5 データ数 n の配列をソートするアルゴリズムにおいて、時間計算量が $O(n \log n)$ となる場合として、最も適切なものはどれか。

- ① 最悪計算時間でクイックソートする場合
- ② 最悪計算時間でマージソートする場合
- ③ 最良計算時間で単純挿入ソートする場合
- ④ 平均計算時間でシェルソートする場合
- ⑤ 平均計算時間で選択ソートする場合

Ⅲ－6 グラフ理論に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 完全2部グラフは、すべての頂点同士が辺で繋がっている。
- ② 距離を重みとする重み付きグラフでは、ある頂点から別の頂点への移動に要する重みは、どの順路でも常に同じである。
- ③ 頂点から出た辺が同じ頂点に戻るループのみである場合、その頂点は孤立点である。
- ④ 3つの頂点及び3つの辺で構成される単純閉路グラフならば、いずれの頂点でも次数は2である。
- ⑤ 無向完全グラフでは、頂点の数を n としたとき、辺の数は $2n$ となる。

Ⅲ－7 プロセッサの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 1ステージが P ナノ秒で実行されるステージ数 D のパイプラインにおいて、 N 個の命令の実行が完了する最短時間は、 $N \times P / D$ ナノ秒である。
- ② VLIW方式では、複数個の命令が同時に実行されるが、命令の実行中に命令間の依存関係をプロセッサが検知した場合には、命令の実行が中断される。
- ③ スーパースカラとは、複数個のパイプラインをプロセッサに備えることにより、パイプラインハザードを回避する技術である。
- ④ スーパーパイプラインとは、命令実行の各ステージを細かく分割することにより、パイプラインの動作の効率を向上させる高速化技術である。
- ⑤ パイプラインにおける構造ハザードとは、プログラムにある条件分岐が原因となりストールする現象である。

Ⅲ－８ 次の記述の、に入る用語の組合せとして、最も適切なものはどれか。

によるCPU資源の浪費を避けるため、通常のCPUでは、を用いて入出力デバイスの操作の完了を知る仕組みになっている。入出力デバイスの操作が完了すると、例えばを参照しにジャンプする。

	ア	イ	ウ	エ
①	スピンロック	割込み	割込みハンドラ	割込みベクタ
②	スピンロック	ビジーウェイト	ロックベクタ	ロックハンドラ
③	スピンロック	ビジーウェイト	ロックハンドラ	ロックベクタ
④	ビジーウェイト	割込み	割込みハンドラ	割込みベクタ
⑤	ビジーウェイト	割込み	割込みベクタ	割込みハンドラ

Ⅲ－９ 5つのシンボルP, Q, R, S, Tで構成された信号をハフマン符号化したい。各シンボルの生起確率がそれぞれ順に 0.10, 0.05, 0.20, 0.25, 0.40であるとき、最も適切な符号化方法はどれか。

①	P:0010	Q:0011	R:000	S:01	T:1
②	P:01	Q:10	R:00	S:1	T:0
③	P:0010	Q:0001	R:0100	S:0101	T:1000
④	P:010	Q:001	R:011	S:100	T:101
⑤	P:000	Q:001	R:01	S:10	T:11

Ⅲ－10 ページング方式の仮想記憶システムにおいて、スラッシングが発生した際の対処方法として次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 主記憶装置の容量を減らす。
- ② 同時に実行するプロセスを減らす。
- ③ 補助記憶装置上に確保している仮想記憶用の領域の容量を増やす。
- ④ 補助記憶装置のフラグメンテーションを解消する。
- ⑤ 補助記憶装置の容量を増やす。

Ⅲ-11 次の論理式と等価な論理式として、最も適切なものはどれか。なお、論理和を+、論理積を \cdot 、否定を $\bar{\quad}$ で記述している。

【論理式】 $A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + B \cdot C \cdot D$

- ① $\bar{A} \cdot B \cdot D + A \cdot C$
- ② $A \cdot C + C \cdot D$
- ③ $\bar{A} \cdot C + C \cdot \bar{D}$
- ④ $B \cdot C$
- ⑤ $B \cdot C \cdot \bar{D} + C \cdot D$

Ⅲ-12 メインメモリに接続された、キャッシュメモリを内蔵したCPUがある。キャッシュメモリのアクセスタイムは10ナノ秒、メインメモリのアクセスタイムは150ナノ秒である。また、キャッシュのヒット率は90%である。

ここで、アクセスタイムが180ナノ秒であるようなメインメモリに変えるが、CPUのキャッシュメモリについてもアクセスタイムが何倍か速いものに変えることで、平均アクセスタイムを維持することを考える。最低限必要な倍率として、最も近いものはどれか。

- ① 0.6 倍 ② 1.0 倍 ③ 1.2 倍 ④ 1.5 倍 ⑤ 2.0 倍

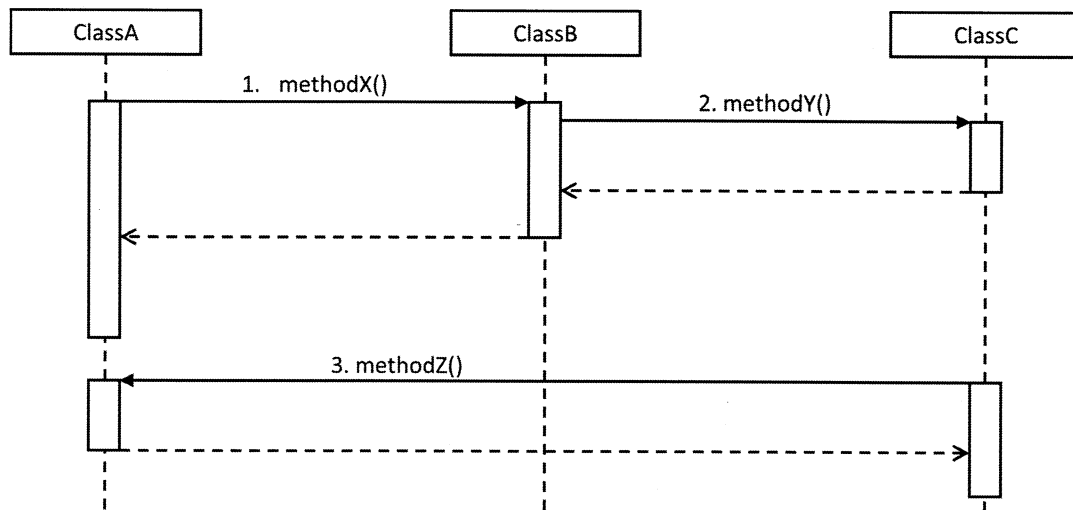
Ⅲ-13 音楽用CDの品質（サンプリング周波数44.1kヘルツ，サンプリングビットレート16ビット，チャンネル数2ch）で5分間の音声の非圧縮のデータ量として，最も近いものはどれか。

- ① 51.68kバイト
- ② 413.44kバイト
- ③ 861.33kバイト
- ④ 50.47Mバイト
- ⑤ 403.75Mバイト

Ⅲ-14 Linuxオペレーティングシステムにおける，プロセスとスレッドに関する次の記述のうち，最も適切なものはどれか。

- ① 1つのスレッドは，複数のプロセスにおいて同時に実行できる。
- ② 同じプロセス内の複数のスレッドは，同じスタックを用いて実行される。
- ③ 同じプロセス内の複数のスレッドは，プロセス内のデータを共有しない。
- ④ 同じプロセス内の複数のスレッドは，マルチコアで同時に実行できる。
- ⑤ プロセス切り替えに要するオーバーヘッドとスレッド切り替えに要するオーバーヘッドは同じである。

Ⅲ-15 以下のシーケンス図を Javaプログラムで表現したときに、プログラム中の (a) ~ (c) に入る組合せとして、最も適切なものはどれか。



```

class (a) {
    (c) insP;
    void methodX() {
        insP.methodY();
    }
}
  
```

```

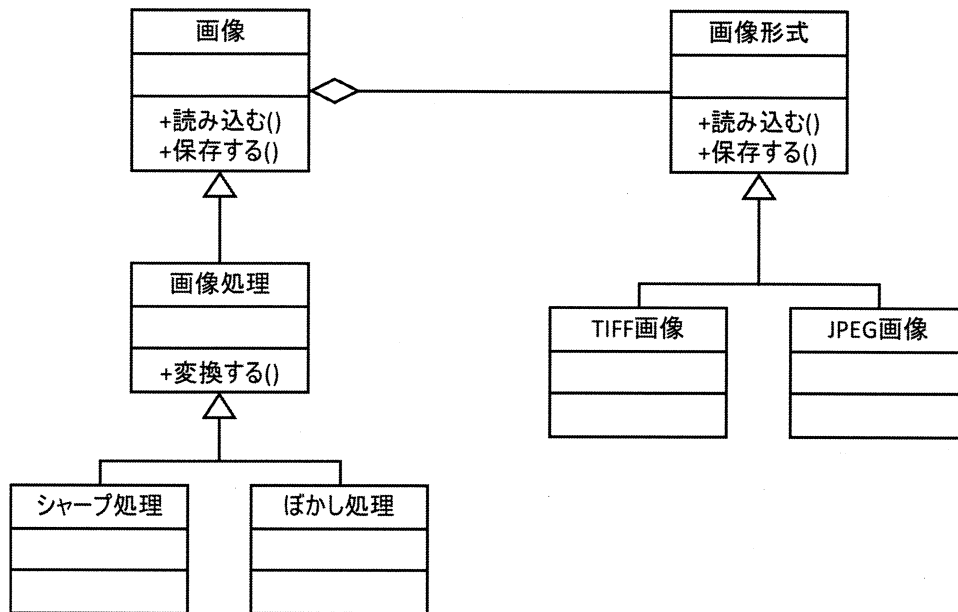
class (b) {
    (a) insQ;
    void method1() {
        insQ.methodX();
    }
    void methodZ() {
    }
}
  
```

```

class (c) {
    (b) insR;
    void methodY() {
    }
    void method2() {
        insR.methodZ();
    }
}
  
```

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|--------|--------|--------|
| ① | ClassA | ClassB | ClassC |
| ② | ClassA | ClassC | ClassB |
| ③ | ClassB | ClassA | ClassC |
| ④ | ClassB | ClassC | ClassA |
| ⑤ | ClassC | ClassB | ClassA |

Ⅲ-16 次のUMLクラス図の説明に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。



クラス名	説明
シャープ処理	画像をめりはりのある印象に変換する。
ぼかし処理	画像をやわらかい印象に変換する。
TIFF画像	TIFF形式のファイルを扱う。
JPEG画像	JPEG圧縮データのファイルを扱う。

- ① 「TIFF画像」クラスと「JPEG画像」クラスの間を、継承という。
- ② 「画像」クラスと「画像形式」クラスの間を、集約という。
- ③ 「画像処理」クラスのインスタンスを削除すると、関連する「JPEG画像」クラスのインスタンスも削除される。
- ④ 「シャープ処理」クラスのインスタンスは、TIFF画像を読み込むことができない。
- ⑤ 「ぼかし処理」クラスは多重継承をしている。

Ⅲ-17 ソフトウェアのテストの中で、ホワイトボックステストとして、最も適切なものはどれか。

- ① アドホックテスト
- ② 組合せテスト
- ③ 制御パステスト
- ④ 同値クラステスト
- ⑤ 負荷テスト

Ⅲ-18 ユースケー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 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 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。
- ④ すでに存在するユースケースの一部を利用するために、元のユースケースを拡張して再利用することはできない。
- ⑤ ユースケースはシステムの内部構造に着目して詳細な機能を表現する。

Ⅲ-19 「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 JIS X 25010:2013 (ISO/IEC 25010:2011)」に記述されている製品品質の特性のうち「使用性」の説明に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 製品やシステムを修正できる有効性や効率性の度合い。
- ② 人間、製品若しくはシステムが認められた権限に応じたデータアクセスができ、情報及びデータを保護する度合い。
- ③ 明示・暗黙に関わらずニーズを満足させる機能を、製品又はシステムが提供する度合い。
- ④ 明示された条件で、システム、製品などが明示された機能を実行できる度合い。
- ⑤ 有効性、効率性及び満足性をもって目標を達成するために、利用者が製品又はシステムを利用することができる度合い。

Ⅲ－20 ソフトウェア機能規模の測定をファンクションポイント法（JIS X 0142:2010, ISO/IEC 20926 IFPUG法）で行う。下表の要件において、ファンクションポイント法の未調整ファンクションポイントを計算した結果のうち、最も適切な値はどれか。なお、不適切な機能要素は除外すること。

機能要素	数	難易度	重み係数
外部照会	1	普通	4
外部出力	2	普通	5
外部入力	3	普通	4
外部インタフェースファイル	1	普通	7
内部モジュール	2	普通	7
内部論理ファイル	2	普通	10

- ① 33 ② 46 ③ 49 ④ 53 ⑤ 67

Ⅲ－21 ユーザインタフェースの設計に関する法則である、フィッツの法則の説明に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 意思決定に必要な時間と、選択肢の個数との関係を示した法則
- ② 個々の図形の配置と、人間がグループとして認識する図形との関係を示した法則
- ③ 視覚や聴覚などの感覚器官を通じて感じる感覚と、それらに与える物理的刺激の大きさの関係を示した法則
- ④ 人間が一度に記憶できる情報のかたまり(チャンク)の数を示した法則
- ⑤ ポインタの移動にかかる時間と、ポインタで指し示す対象物の大きさ及び対象物までの距離の関係を示した法則

Ⅲ－22 データベースのテーブルの正規形のうち、第1正規形、第2正規形、第3正規形の中で、第3正規形のみ要求される条件として、次のうち最も適切なものはどれか。

- ① キー項目に一意性制約がある。
- ② キー項目にナル値（NULL）が含まれていない。
- ③ テーブル内に繰り返しグループが含まれていない。
- ④ テーブルのキー以外のすべての属性が、キーに推移従属していない。
- ⑤ テーブルのキー以外のすべての属性が、キーに完全従属している。

Ⅲ-23 ソフトウェア開発プロセスモデルであるウォーターフォールモデルの説明に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 開発の下流工程の途中で上流工程の不具合が見つかった場合、上流工程にさかのぼって修正することが容易な開発プロセスモデルである。
- ② 開発の工程を順に1つずつ実施していくことにより、確実に開発を行える開発プロセスモデルのため、大規模なシステム開発に有効なモデルである。
- ③ 開発の各工程を水が流れるように進めていく開発プロセスモデルで、前の工程が終了していなくてもスケジュールが決まっていれば、次の工程に進むことができる。
- ④ 設計の途中で最初の要求が変わっても設計を確実に実行できる開発プロセスモデルのため、設計の変更に対応することは容易である。
- ⑤ 要求定義の段階で簡単なプロトタイプを作成し、ユーザの評価やフィードバックにより確実にユーザの要求を把握することをねらったプロセスモデルである。

Ⅲ-24 ITIL V3 (Information Technology Infrastructure Library Ver. 3) で定義しているサービス・ライフサイクルとして、サービスストラテジ、サービスデザイン、サービスランジション、サービスオペレーションの他に該当するものとして、次のうち最も適切なものはどれか。

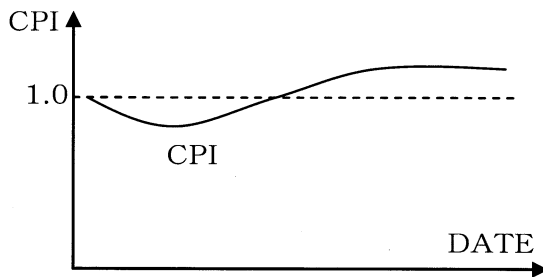
- ① インシデント管理
- ② 継続的サービス改善
- ③ サービスカタログ
- ④ サービスソリューション
- ⑤ サービスポートフォリオ

Ⅲ-25 プロジェクトマネジメント知識体系（PMBOK）ガイド（第5版）におけるプロジェクトマネジメントの知識エリアについて、各知識エリアのプロセス及び活動の一部の説明に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

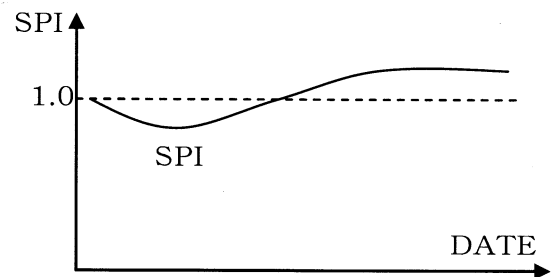
- ① プロジェクト・コスト・マネジメントは、プロジェクトを承認済の予算内で完了するための、計画、見積り、予算化、資金調達と財源確保、コントロールを含む。
- ② プロジェクト・コミュニケーション・マネジメントは、プロジェクト情報の計画、収集、生成、配布、保管、検索、プロジェクトチームの育成とマネジメントを含む。
- ③ プロジェクト・スコープ・マネジメントは、ステークホルダーのニーズや要求事項収集、スコープ定義、WBS作成、スコープ妥当性確認、スコープ・コントロールを含む。
- ④ プロジェクト統合マネジメントは、プロジェクトの憲章の作成、計画書の作成、プロジェクトの実行コントロール、要求事項を満たすために不可欠な、統一、集約、コミュニケーション、統合的な処置、作業の監視とコントロール、変更要求管理を含む。
- ⑤ プロジェクト・リスク・マネジメントは、プロジェクトに関するリスクのマネジメントの計画、リスク特定、定性的リスク分析、定量的リスク分析、目標に対するマイナス事象の対応、コントロールを含む。

Ⅲ-26 EVM (Earned Value Management) で進捗管理を行ったプロジェクトがある。当初は計画を上回るペースで開発が進んだが、途中問題が発生したため遅延状態となった。そこでリカバリーを目的として計画より増員したため、費用が超過した。このプロジェクトを説明するEVM実績推移グラフとして、次のうち最も適切なものはどれか。

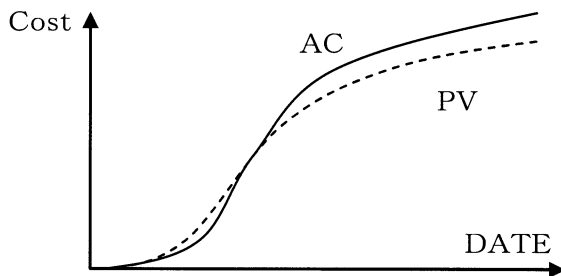
①



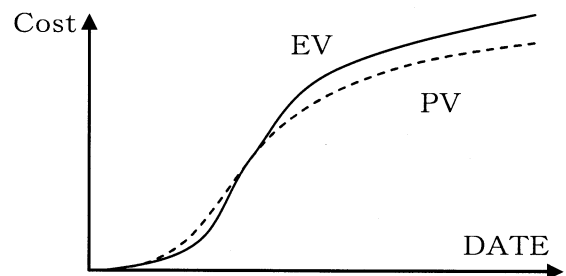
②



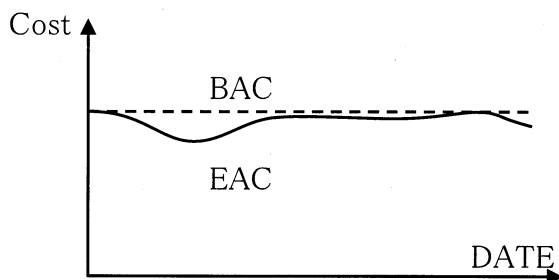
③



④



⑤



CPI : Cost Performance Index
 SPI : Schedule Performance Index
 AC : Actual Cost
 EV : Earned Value
 PV : Planned Value
 BAC : Budget At Completion
 EAC : Estimate At Completion

Ⅲ-27 データ層、プレゼンテーション層、アプリケーション層の3つからなる3層クライアントサーバシステムの各層の関係性に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① アプリケーション層は、データ層で組み立てられたSQL文を解釈する。
- ② アプリケーション層は、データを加工してプレゼンテーション層に返信する。
- ③ データ層は、データを加工してプレゼンテーション層に返信する。
- ④ データ層は、SQL文を解釈してプレゼンテーション層に返信する。
- ⑤ プレゼンテーション層は、アプリケーション層にSQL文で問い合わせる。

Ⅲ-28 スマートグリッドの説明に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 健康診断などの検査結果から医療診断をしたり、複雑な思考のシミュレーションを行うなど、専門家の知識を蓄積し専門家の代わりを行うシステム。
- ② 子育てや介護、身体的制約などで通勤できない代わりに在宅で勤務したり、さまざまな勤務形態で働く人達の相互コミュニケーションを可能にし、支援するシステム。
- ③ 自動車に設置した情報機器で、交通情報の受信、最適な道順、駐車場や飲食店・娯楽施設などの検索、緊急時の位置情報を通報するなどが行えるシステム。
- ④ 情報通信技術を使って発電量や電力消費量をモニタリングして、安定した電力供給を行うよう送電網を制御したり、最適な需給調整を図るシステム。
- ⑤ メガネやイヤホン、リストバンドのように身に付けて持ち歩くことで、センサーにより健康データを取得するシステム。

Ⅲ-29 クライアントのウェブブラウザからウェブサーバ上の以下のURLへアクセスする、という場面を想定する。

https://172.16.3.4/login.html

このとき、クライアント側で使用するポート番号として、次のうち最も適切なものはどれか。

ただし、クライアント側のポート番号としては、RFC 6335 に記載されているダイナミックポートを用いることとする。

- ① 80
- ② 443
- ③ 512～1023のいずれか
- ④ 1024～49151のいずれか
- ⑤ 49152～65535のいずれか

Ⅲ-30 QAMは、携帯電話などで用いられている代表的な変調方式である。QAMにおいて変調を実施するために利用しているものとして、次のうち最も適切なものはどれか。

- ① 位相と振幅
- ② 周波数と位相
- ③ 周波数のみ
- ④ 振幅と周波数
- ⑤ 振幅のみ

Ⅲ-31 認証方式には「記憶」、「所持」、「バイオメトリクス情報」の3要素があり、認証の3要素ともいわれる。これらの3要素から異なる2要素を組合せた認証方式を2要素認証（あるいは複数要素による認証）という。2要素認証の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① 2つの異なるパスワードを組合せた認証
- ② ICカード機能付き携帯電話とICカードリーダーを組合せた認証
- ③ 暗証番号とICカードを組合せた認証
- ④ 磁気カードとワンタイムパスワード用トークンを組合せた認証
- ⑤ 指紋認証と虹彩認証を組合せた認証

Ⅲ-32 192.168.64.0/18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。

- ① 192.168.0.0
- ② 192.168.18.0
- ③ 192.168.64.0
- ④ 192.168.118.0
- ⑤ 192.168.255.0

Ⅲ-33 2点間でTCPを用いてデータを転送する。2 Gbpsの帯域をもつ通信回線において往復の遅延が500マイクロ秒、TCPのウィンドウサイズを50kバイトとすると、1秒当たりのデータ転送量の上限値に最も近い値はどれか。

- ① 20Mバイト
- ② 50Mバイト
- ③ 100Mバイト
- ④ 200Mバイト
- ⑤ 400Mバイト

Ⅲ-34 定員60名で毎回参加者が変わる講習会において、無線LANのアクセスポイントを設置して、受講生が持参する端末に対して接続環境をサービスする。このアクセスポイントに対して、受講生の端末以外からの接続を防止するために効果があるセキュリティ対策に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① アクセスポイントがもつDHCPサーバ機能において、受講生の端末に対して動的に割り当てるIPアドレスの範囲を講習会ごとに変更する。
- ② アクセスポイントがもつハブ機能を講習会実施中はオフにする。
- ③ アクセスポイントがもつURLフィルタリング機能において、受講生の端末に対する条件を講習会ごとに変更する。
- ④ アクセスポイントがもつ暗号化機能において、受講生の端末とアクセスポイントとの間で事前に共有する鍵を講習会ごとに変更する。
- ⑤ アクセスポイントがもつプライバシーセパレータ機能において、受講生の端末へのアクセス制限を講習会ごとに変更する。

Ⅲ-35 1台のファイアウォールで、外部セグメント、DMZ、内部ネットワークの3つのセグメントに分割されたネットワークにおいて、個人情報扱うDBサーバと一般公開するWebサーバで構成されるシステムによってユーザ向けのサービスをインターネットで公開する。このとき、インターネットからの不正アクセスからDBサーバのデータを保護するためのサーバの設置方法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

なお、このファイアウォールは、外部セグメントとDMZとの間、及びDMZと内部ネットワークとの間の通信では特定のプロトコルだけを許可し、外部セグメントと内部ネットワークとの間の通信は許可しないものとする。

- ① WebサーバとDBサーバとを内部ネットワークに設置する。
- ② WebサーバをDMZに、DBサーバを内部ネットワークに設置する。
- ③ Webサーバを外部セグメントに、DBサーバをDMZに設置する。
- ④ Webサーバを外部セグメントに、DBサーバを内部ネットワークに設置する。
- ⑤ Webサーバを内部ネットワークに、DBサーバをDMZに設置する。