

【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。

アによるCPU資源の浪費を避けるため、通常のCPUでは、イ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、例えばウを参照しエにジャンプする。

|   | 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・，否定を $\bar{\phantom{x}}$ 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

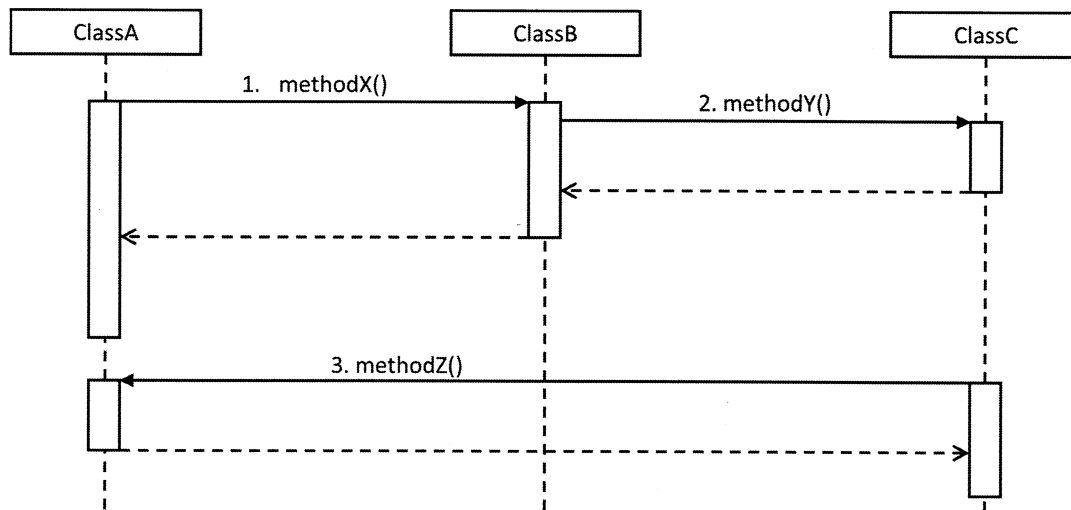
Ⅲ－13 音楽用CDの品質（サンプリング周波数44.1kヘルツ，サンプリングビットレート16ビット，チャンネル数2ch）で5分間の音声の非圧縮のデータ量として，最も近いものはどれか。

- 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();
    }
}
  
```

```

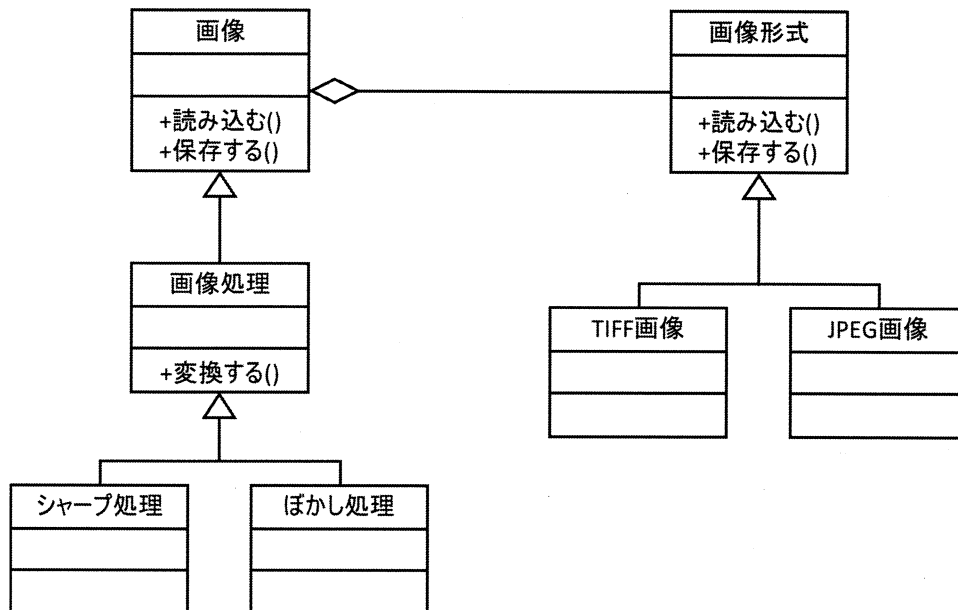
class (b) {
    (a) insQ;
    void method1() {
        insQ.methodX();
    }
    void methodZ() {
    }
}
  
```

```

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正規形のみに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も、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行え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。

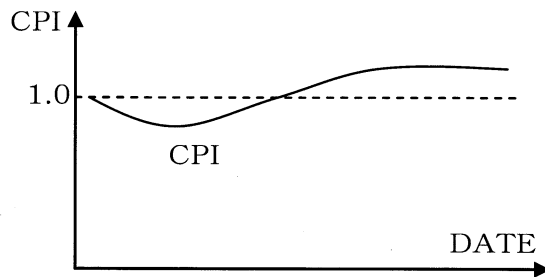
- ① インシデント管理
- ② 継続的サービス改善
- ③ サービスカタログ
- ④ サービスソリューション
- ⑤ サービスポートフォリオ

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。

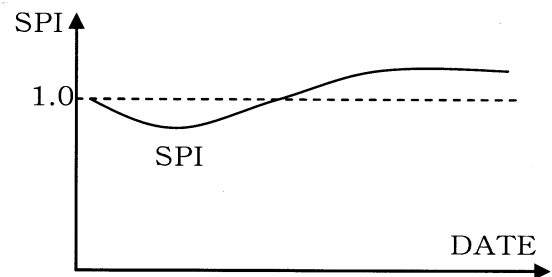
- ① プロジェクト・コスト・マネジメントは、プロジェクトを承認済の予算内で完了するための、計画、見積り、予算化、資金調達と財源確保、コントロールを含む。
- ② プロジェクト・コミュニケーション・マネジメントは、プロジェクト情報の計画、収集、生成、配布、保管、検索、プロジェクトチームの育成とマネジメントを含む。
- ③ プロジェクト・スコープ・マネジメントは、ステークホルダーのニーズや要求事項収集、スコープ定義、WBS作成、スコープ妥当性確認、スコープ・コントロールを含む。
- ④ プロジェクト統合マネジメントは、プロジェクトの憲章の作成、計画書の作成、プロジェクトの実行コントロール、要求事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。

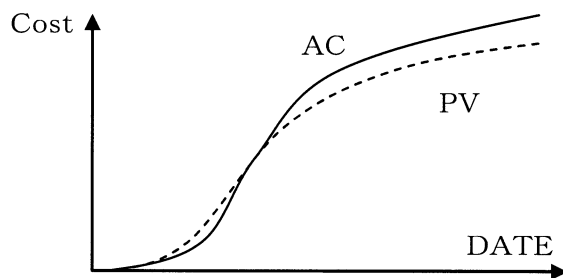
①



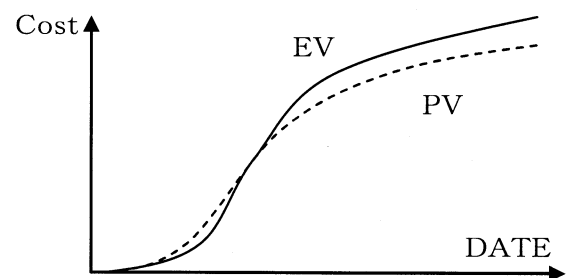
②



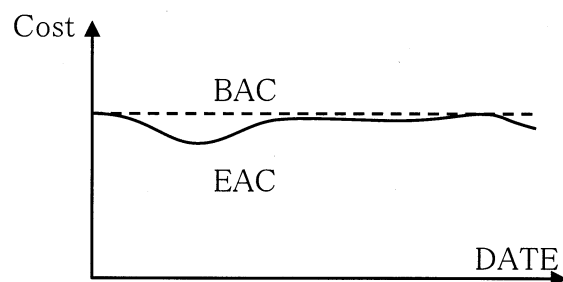
③



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值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。

## 【正解と解説】

### ●問題Ⅲ-1

正解は④

ループL1で5から1までの整数が順にスタックに積まれ、続くループL2でこれらが順次加算される。最終的に1から5までの総和である15がスタック最上部に残る。

### ●問題Ⅲ-2

正解は①

(ア)は三項演算子の連結、(イ)は15で割った余りを添字とする配列参照、(ウ)は標準的なif-else分岐であり、いずれも題意通りのFizzBuzz判定を正しく出力する。

### ●問題Ⅲ-3

正解は③

2の補数表現において、算術左シフトを1ビット行うことは値を2倍にすることに相当し、符号ビットの破壊（オーバーフロー）が生じない限り正しく2倍の値となる。

### ●問題Ⅲ-4

正解は⑤

非終端記号<A>は1個以上のaの列 $aa^*$ を生成し、<B>はbまたはcの1個以上の並び $(b|c)(b|c)^*$ を生成する。したがって文全体は $aa^*(b|c)(b|c)^*$ と表される。

### ●問題Ⅲ-5

正解は②

マージソートは分割統治法に基づくソートアルゴリズムであり、入力データの初期並び順に左右されず最良・平均・最悪のいずれの場合でも計算量は常に $O(n \log n)$ となる。

### ●問題Ⅲ-6

正解は④

3頂点と3辺からなる単純閉路グラフは三角形の閉路を形成し、すべての頂点に接続する辺の数は2本となるため、いずれの頂点においても次数は2となる。

### ●問題Ⅲ-7

正解は④

スーパーパイプラインは、パイプラインの各処理ステージをさらに細分化して段数を増やすことで、1クロック当たりの処理時間を短縮し動作周波数を高めて高速化する技術である。

### ●問題Ⅲ-8

正解は⑤

CPUが入出力完了をループで監視し続けるビジーウェイトの無駄を防ぐため割込みを用いる。完了通知を受けると割込みベクタを参照して割込みハンドラへ処理を移す。

### ●問題Ⅲ-9

正解は①

確率の低いシンボルから順に結合してハフマン木を構成する。Tは1ビット、Sは2ビット、Rは3ビット、PとQは4ビットとなり、選択枝1の符号割り当てが得られる。

### ●問題Ⅲ-10

正解は②

スラッシングは物理メモリの不足によりページフォールトが頻発する現象である。同時実行プロセス数を減らして多重度を下げることで、各プロセスに必要な主記憶が確保される。

### ●問題Ⅲ-11

正解は②

各項の共通積をブール代数の公式やカルノー図により整理すると、 $A \cdot C$ および $C_{\text{bar}} \cdot D$ の2項にまとめられるため、等価な論理式は $A \cdot C + C_{\text{bar}} \cdot D$ となる。

●問題Ⅲ-12

正解は④

変更前の平均アクセス時間は $0.9 \times 10 + 0.1 \times 150 = 24\text{ns}$ である。主記憶が $180\text{ns}$ になると、 $0.9 \times T_c + 0.1 \times 180 = 24$ より $T_c = 6.67\text{ns}$ となり、1.5倍速いキャッシュが必要となる。

●問題Ⅲ-13

正解は④

データ量は毎秒 $44,100 \times 2\text{バイト} \times 2\text{ch} = 176,400\text{バイト}$ である。5分間（300秒）では $52,920,000\text{バイト}$ となり、2進換算で約 $50.47\text{Mバイト}$ となる。

●問題Ⅲ-14

正解は④

同一プロセス内の複数のスレッドは仮想アドレス空間を共有するが、独立した実行単位であるため、マルチコア環境において異なるコア上で同時に並列実行することが可能である。

●問題Ⅲ-15

正解は③

シーケンス図よりmethodXはClassB、methodYはClassC、methodZはClassAのメソッドである。コードの呼び出し関係を照合すると、(a)はClassB、(b)はClassA、(c)はClassCとなる。

●問題Ⅲ-16

正解は②

「画像」クラスから「画像形式」クラスへの関連には白抜きの菱形記号が付与されており、これはUMLにおいて全体と部分の関係を表す「集約」関係を示している。

●問題Ⅲ-17

正解は③

ホワイトボックステストはプログラムの内部構造や制御フローに着目して行う手法であり、制御フローグラフの分岐や経路を網羅する制御パステストが該当する。

●問題Ⅲ-18

正解は③

ユースケース図において、システムの対象範囲の内外を明確に区別するために四角形の枠でシステム境界を記述し、その内側にユースケース、外側にアクターを配置する。

●問題Ⅲ-19

正解は⑤

JIS X 25010において「使用性」は、明示された利用状況において有効性、効率性及び満足性をもって特定の目標を達成するために利用できる度合いと定義されている。

●問題Ⅲ-20

正解は④

IFPUG法において内部モジュールは機能要素に含まれないため除外する。外部照会4点、外部出力10点、外部入力12点、EIF7点、ILF20点を合算すると53となる。

●問題Ⅲ-21

正解は⑤

フィッツの法則は、GUI等のポインティング操作において、ポインタがターゲットに到達するまでの移動時間がターゲットまでの距離とターゲットの幅（大きさ）に依存することを示す。

●問題Ⅲ-22

正解は④

第3正規形では、第2正規形の条件を満たした上で、主キー以外のすべての非キー属性が主キーに対して推移的関数従属していない（非キー属性への関数従属がない）ことが要求さ

れる。

●問題Ⅲ-23

正解は②

ウォーターフォールモデルは各工程の成果物を確実に検証・承認した上で次の工程へと順次進める直線的な手法であり、全体像を把握しやすく大規模開発に適している。

●問題Ⅲ-24

正解は②

ITIL v3におけるサービスライフサイクルは、サービスストラテジ、サービスデザイン、サービストランジション、サービスオペレーション、継続的サービス改善の5段階で定義される。

●問題Ⅲ-25

正解は②

プロジェクトチームの結成、育成、マネジメントなどの人的管理活動は「プロジェクト・人的資源マネジメント」に属するプロセスであり、コミュニケーションマネジメントではない。

●問題Ⅲ-26

正解は③

当初順調で途中遅延しリカバリー増員で費用超過した状況では、最終的に実績コストACが計画値PVおよび出来高EVを上回る推移を示すため、グラフ3が適切である。

●問題Ⅲ-27

正解は②

3層アーキテクチャにおいて、アプリケーション層はデータ層から取得したデータを業務ロジックに従って加工・計算し、その結果を表示用としてプレゼンテーション層へ返信する。

●問題Ⅲ-28

正解は④

スマートグリッドは、情報通信技術（ICT）を電力網に統合し、発電量や電力消費量をリアルタイムでモニタリング・制御することで、再生可能エネルギー等の導入と需給最適化を図る。

●問題Ⅲ-29

正解は⑤

RFC 6335において、OSがクライアント側の一時的な通信用に動的に割り当てるダイナミックポート（プライベートポート）の範囲は49152～65535と規定されている。

●問題Ⅲ-30

正解は①

QAM（直交振幅変調）は、互いに直交する2つの正弦波搬送波を用いて、振幅と位相の両方を同時に変化させることで多値情報を高密度に伝送する変調方式である。

●問題Ⅲ-31

正解は③

認証の3要素は知識（記憶）、所持、生体情報である。暗証番号（知識・記憶）とICカード（所持）の組み合わせは異なる2つの要素を用いており、2要素認証に該当する。

●問題Ⅲ-32

正解は④

プレフィックス長/18のサブネットのアドレス範囲は192.168.64.0から192.168.127.255までである。この範囲内に含まれるホストアドレスは192.168.118.0となる。

●問題Ⅲ-33

正解は③

TCPの理論スループット上限はウィンドウサイズを往復遅延時間（RTT）で除して求められる。 $50k\text{バイト} / 0.0005\text{秒} = 100M\text{バイト} / \text{秒}$ となる。

●問題Ⅲ-34

正解は④

定員制で参加者が入れ替わる環境では、受講生のみに事前共有鍵を周知し、講習会ごとに事前共有鍵を変更することで、過去の参加者や部外者による無断接続を防止できる。

●問題Ⅲ-35

正解は②

インターネットに公開するWebサーバをDMZに配置し、機密データを保持するDBサーバを直接通信が遮断された内部ネットワークに配置して多層防御を構築する。