

【16】情報工学部門

10時30分～12時30分

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 次のC言語プログラムを2回実行することを考える。

```
#include <stdio.h>

void n(int c)
{
    if(c==0) return;
    ア
    n(--c);
    イ
}

int main(void)
{
    n(10);
    putchar('¥n');
    return 0;
}
```

プログラム片 `printf("%d ", c);` を、1回目は空欄 のみに挿入して実行し、2回目は空欄 のみに挿入して実行する。1回目と2回目で表示はどのようなになるか。次のうち、適切なものはどれか。

- ① 表示は変わらない。
- ② 1回目 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2回目 : 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- ③ 1回目 : 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
2回目 : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- ④ 1回目 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2回目 : 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- ⑤ 1回目 : 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
2回目 : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ⅲ－２ 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の計算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	ビジーウェイト	ロックハンドラ	ロックベクタ
②	ビジーウェイト	割込み	割込みベクタ	割込みハンドラ
③	ビジーウェイト	割込み	割込みハンドラ	割込みベクタ
④	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
⑤	スピンロック	割込み	割込みハンドラ	割込みベクタ

Ⅲ－３ 次の文法に従った名詞句「明るい色の新しい本」を考える。この文法にあてはめたときの構文木（導出木）は、何通りあるか。

<名詞句> ::= <助詞句> "名詞"
 | "形容詞" "名詞"
 | <形容詞句> "名詞"
 | "形容詞" <形容詞句> "名詞"
 | <助詞句> "形容詞" "名詞"

<助詞句> ::= "名詞" "助詞"
 | <名詞句> "助詞"

<形容詞句> ::= <助詞句> "形容詞"

ここでは文法の生成規則を、BNF (Backus Naur Form) で示している。非終端記号は、<>でくくり、終端記号は "" でくくって表す。

〔品詞〕

明るい	形容詞
色	名詞
の	助詞
新しい	形容詞
本	名詞

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ－４ ラムダ式で表されたチャーチ数は、次のように定義することができる。

$$0 = \lambda fx.x$$

$$1 = \lambda fx.fx$$

$$2 = \lambda fx.f(fx)$$

$$3 = \lambda fx.f(f(fx))$$

$$4 = \lambda fx.f(f(f(fx)))$$

$$5 = \lambda fx.f(f(f(f(fx))))$$

この定義を用いて自然数の演算を定義することができる。それを用いた次のラムダ式

$$\lambda pqfx.pf(qfx) \quad 3 \quad 1$$

を簡約して得られるラムダ式がチャーチ数として表す自然数はいずれか。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ－５ コンパイラに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 共通部分式の削除とは、2回以上出現する同じ式に関して、その式の値が変化しない場合に、計算を1回だけ行うようにコード生成を行う最適化である。
- ② のぞき穴最適化（あるいは、のぞき穴式最適化）とは、コンパイル対象のソースプログラムの局所的な部分だけを見て行われる最適化である。
- ③ 整数として宣言された変数が実数として使われるような誤りを「構文上の誤り」という。
- ④ ソースプログラムの読み込み、構文解析、字句解析、中間語作成、最適化、コード生成の順に経て、目的プログラムが得られる。
- ⑤ JIT (Just-In-Time) コンパイラとは、必要になったときにJavaのソースプログラムをコンパイルするコンパイラである。

Ⅲ－６ 機械学習の手法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① サポートベクトルマシンは、確率ベースの分類器であり、入力の特徴が独立という強い仮定のもとでベイズの定理を使い、クラス分類する手法である。
- ② アダブーストは、弱い学習器を組み合わせることで強い分類器を作る方法であり、少ない特徴集合で分類器が構成できる。
- ③ 最大エントロピー法は、最大マージン原理に基づき超平面を求める手法であり、カーネル法と組み合わせることで、非線形の分類ができる。
- ④ 条件付き確率場は、特徴の出現期待値など制約を満たす確率分布の中でエントロピーが最大のモデルを求める手法である。
- ⑤ ロジスティック回帰モデルは、分類対象が無向グラフで表現される確率変数の集合である場合に確率を定義する手法である。

Ⅲ－７ エッジコンピューティ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 エッジコンピューティングは、データの保存、処理を末端のクライアントではなく、遠隔地の大規模なコンピュータグリッドで行うことである。
- ② ネットワークに接続された端末からのすべてのデータを集め、傾向・特性を分析することがエッジコンピューティングである。
- ③ エッジコンピューティングは携帯電話の基地局から実際の処理を行うサーバまでの領域の最適化を追求することである。
- ④ 現在流れ込んでくるデータ群をリアルタイムで分析し、分析・仮説検証を進める動的なアプローチは、現場に近いエッジコンピューティングが適する。
- ⑤ 世界中の機器の位置・状況を一元的に管理するIoTは、エッジコンピューティングよりもクラウドコンピューティングに基づいた設計が適する。

Ⅲ－８ エンコード方式の１つであるBase64に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バイナリデータを文字列データに変換する手法である。
- ② 変換した文字列データは、元のバイナリデータよりデータサイズが大きくなる。
- ③ 大文字小文字アルファベット、数字、一部の記号（＋、／）の64種類で構成される変換表を用いる。
- ④ ８ビットごとに分割して、変換表を用いてビットを文字に変換する。
- ⑤ 文字に変換後、４文字ごとに連結し、最後が４文字に足りない場合はパディング文字（＝）を追加する。

Ⅲ－９ Linuxオペレーティングシステムに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① オペレーティングシステムとアプリケーションプログラムがCPUを利用する場合、CPUの動作モードが異なる。その理由はオペレーティングシステムの高速化である。
- ② システムコールが実行されると、ソフトウェア割込みが発生する。
- ③ プロセスが仮想メモリ上にアクセスし、そのアクセス先が物理メモリ上に存在しない場合、プロセスは待ち状態となりCPUはアクセス先の仮想メモリが物理メモリに置かれるまで待つ。
- ④ 実行中のプロセスは入出力要求をしない限り他のプロセスにCPUを奪われることはない。
- ⑤ プロセスが入出力デバイスを使い始めるときは、入出力デバイスからの割り込みが発生する。

Ⅲ－１０ 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 更新途中のトランザクションの処理結果を他のトランザクション処理から見るできない。
- ② トランザクションをコミットするとデータの処理結果は保たれる。
- ③ トランザクションを実行した前後でデータが一貫している。
- ④ 同時に実行しているトランザクションは互いに影響を与えない。
- ⑤ トランザクションに含まれる操作すべてが成功か失敗のどちらかになる。

Ⅲ－11 電子署名などに採用されているハイブリッド暗号方式の説明で正しい記述となるように、〔ア〕～〔ウ〕に適切な単語をあてはめる。〔ア〕, 〔イ〕, 〔ウ〕の組合せとして、最も適切なものはどれか

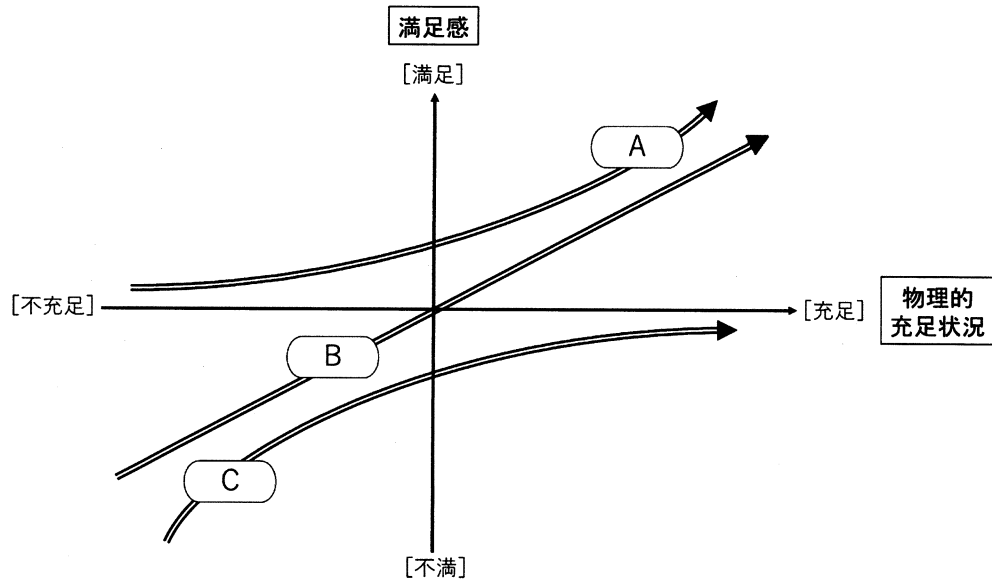
以下の説明では、〔送信側〕から〔受信側〕へファイルを送信することを考える。

- (i) 〔受信側〕では、〔ア〕と〔イ〕の組を作成する。
- (ii) 〔送信側〕では、〔ウ〕を生成し、〔イ〕を用いて〔ウ〕を暗号化する。
- (iii) 〔送信側〕では、さらに、ファイルを〔ウ〕を用いて暗号化する。
- (iv) 〔送信側〕から〔受信側〕へ (ii) で暗号化された情報と (iii) で暗号化されたファイルを送信する。
- (v) 〔受信側〕では、〔ア〕を用いて (ii) で暗号化された情報を復号する。
- (vi) 〔受信側〕では、(v) で復号された情報を用いてファイルを復号する。

〔ア〕 〔イ〕 〔ウ〕

- ① (共通鍵, 秘密鍵, 公開鍵)
- ② (秘密鍵, 公開鍵, 共通鍵)
- ③ (公開鍵, 共通鍵, 秘密鍵)
- ④ (秘密鍵, 共通鍵, 公開鍵)
- ⑤ (公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)

Ⅲ－12 次の図は、顧客の満足感と製品やサービスの性質がもたらす物理的充足状況の推移を矢印で表し、品質を、「魅力的品質」「一元的品質」「当たり前品質」の3つの視点で定義したものである。図中のA、B、Cの組合せとして、適切なものはどれか。



- ① A：魅力的品質，B：当たり前品質，C：一元的品質
- ② A：魅力的品質，B：一元的品質，C：当たり前品質
- ③ A：当たり前品質，B：魅力的品質，C：一元的品質
- ④ A：当たり前品質，B：一元的品質，C：魅力的品質
- ⑤ A：一元的品質，B：魅力的品質，C：当たり前品質

Ⅲ－13 データベースのSQLインジェクション攻撃に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① Webアプリケーションにスクリプトを埋め込むことが可能な脆弱性がある場合、その脆弱性を悪用して不正なスクリプトを利用者のブラウザ上で実行する攻撃である。
- ② Webアプリケーションのメモリ操作に脆弱性がある場合、メモリ領域を越えてメモリを上書き、悪意のあるコードを実行させてプログラムを誤動作させる攻撃である。
- ③ DBMS製品に脆弱性がある場合、その脆弱性を利用してデータベースサーバに不正に侵入し、データベース中のデータを不正に取得したり、改ざんしたりする攻撃である。
- ④ WebアプリケーションにHTTPレスポンスヘッダの出力処理に脆弱性がある場合、悪意のあるヘッダ行を挿入して不正な動作を行わせる攻撃である。
- ⑤ Webアプリケーションにデータベース処理の脆弱性がある場合、悪意のある命令文をデータベースへ送信して、データベース中のデータを不正に取得したり、改ざんしたりする攻撃である。

Ⅲ－14 IoTは、あらゆるモノがネットワークにつながり、新しい価値を生むが、新たなリスクの発生が懸念される。IoTコンポーネントの開発指針として、ライフサイクルに合わせて、「方針（つながる世界の安全安心に企業として取り組む）」「分析（つながる世界のリスクを認識する）」「設計（守るべきものを守る設計を考える）」「保守（市場に出た後も守る設計を考える）」及び「運用（関係者と一緒に守る）」の5つのフェーズが定義され、それぞれのフェーズで複数の指針が提示されている。指針に関する次の記述のうち、分析フェーズにおける指針として適切なものはどれか。

- ① 時間が経っても安全安心を維持する機能を設ける。
- ② 内部不正やミスに備える。
- ③ 守るべきものを特定する。
- ④ つながることによるリスクを一般利用者に知ってもらう。
- ⑤ 自身がどのような状態かを把握し、記録する機能を設ける。

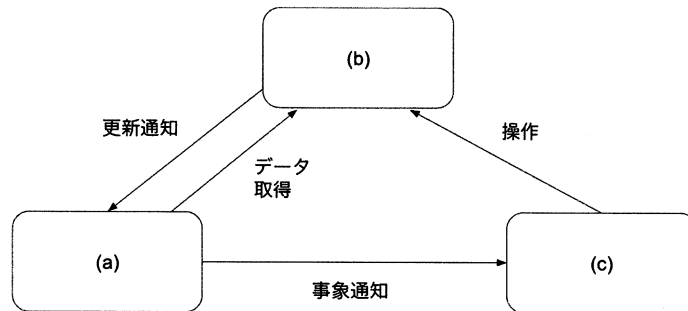
Ⅲ－15 ソフトウェアの構成管理に使うリポジトリに必要な機能群（a）～（e）とそれらの説明（i）～（v）の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （a）バージョン管理
- （b）依存関係のトラッキングと変更マネジメント
- （c）要求のトレース
- （d）構成マネジメント
- （e）監査証跡

- （i）特定のマイルストーンやリリース製品に対応する一連の構成を管理する。
- （ii）開発が進行するに従って、成果物には多くのバージョンが生まれる。成果物の配布を管理し、開発者がテストやデバッグの際に古いバージョンを利用できるように成果物のすべてのバージョンを保存し、管理する。
- （iii）変更がいつ、なぜ、誰に行われたのかという、補足的な情報を記録する。これらの変更の発生源に関する情報は、リポジトリ内の特定のオブジェクトの属性として入力できる。
- （iv）多様なデータ同士の関係を管理する。具体的には、アプリケーションの設計要素間の関係、アーキテクチャと設計コンポーネントとの関係、設計要素と成果物との関係などがある。
- （v）ある要求仕様から、どの設計要素、構築要素、又はその派生成果物が作られたのか、ある成果物がどの要求にもとづいて作られたのかを追跡できる。

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

Ⅲ－16 次の図はシステムをモデル (Model), 表示 (View), 制御 (Controller) という 3 つの側面に分け, それを合成して全体とする MVC アーキテクチャの模式図である。
(a), (b), (c) それぞれに対応する側面の組合せとして, 適切なものはどれか。



MVC アーキテクチャの模式図

- ① (a) Model, (b) View, (c) Controller
- ② (a) Model, (b) Controller, (c) View
- ③ (a) View, (b) Model, (c) Controller
- ④ (a) View, (b) Controller, (c) Model
- ⑤ (a) Controller, (b) View, (c) Model

Ⅲ－17 次のうち, Kent Beckらによるアジャイルソフトウェア開発宣言 (2001年) において価値とされる項目として, 不適切なものはどれか。

- ① 包括的なドキュメントよりも動くソフトウェア
- ② 計画に従うことよりも変化への対応
- ③ 納期順守よりも顧客満足
- ④ 契約交渉よりも顧客との協調
- ⑤ プロセスやツールよりも個人と対話

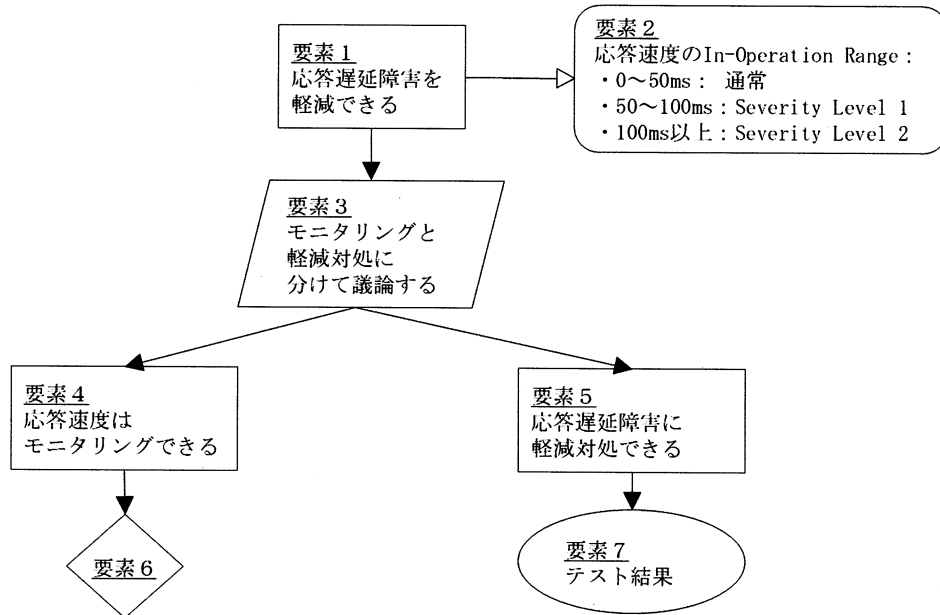
Ⅲ－18 プロセスモデルとは、開発作業の手順を抽象化してモデルとして表現したものである。プロセスモデルに関する次の記述のうち、派生開発に特化したプロセスの説明として適切なものはどれか。

- ① 要求定義，分析，設計，実装，テスト，運用に至る体系的な逐次型のプロセス。
- ② 小さい機能単位に要求定義，分析，設計，実装，テストまでを実施して動作可能なソフトウェアを開発するプロセス。
- ③ 計画・リスク分析，分析・設計，実装・テスト，展開という一連の流れを渦巻き（スパイラル）で表現し，渦巻きを1周するたびに，プロトタイプ，製品そのもの，改良された製品，というように順次開発を進めるプロセス。
- ④ 繰り返し型開発であり，フィードバックを重要視する，一定のペースで開発する，無駄をなくす，設計はシンプルに，必要に応じてリファクタリングを行う，といった特徴を持つプロセス。
- ⑤ 変更要求に対して「変更要求仕様書」「トレーサビリティマトリクス（TM）」を作成の上，ソースコードを一斉に修正した後，最後に各種設計書などの既存資産（公式文書）を更新するプロセス。

Ⅲ－19 システムの動作に影響を与えるパラメータが5個あり各々が3個の値を取りうるソフトウェアに対するテストに関する次の記述のうち，最も適切なものはどれか。

- ① 直交配列表を用いる方法では，3個以上のパラメータの組合せは網羅されないため，必要に応じて3個以上のパラメータの組合せを考慮したテストケースの追加が必要である。
- ② All-pair法を用いることで，任意の2個のパラメータ間のすべての組合せが同一回数出現するテストケースを設計できる。
- ③ 障害の原因が，あるパラメータの値が特定の値をとることによる障害をシングルモード・フォールト，複数の値をとることによる障害をダブルモード・フォールトと呼ぶ。
- ④ 障害は少ない数のパラメータの組合せが原因となり発生するため，5個のパラメータのすべての組合せをテストする必要はない。
- ⑤ 直交配列表を用いることで，All-pair法を用いた場合よりも少ないテストケース数で2個のパラメータ間の組合せを網羅できる。

Ⅲ－20 次の図はアシュアランスケースの表記法の1つであるGSN (Goal Structuring Notation) を用いて記載されたアシュアランスケースの一例である。この例の中で、要素3の記号が果たす役割の説明として、最も適切なものはどれか。



- ① ゴール (Goal)。保証したいこと、命題。ゴールはさらに詳細なゴール (サブゴール) に分解される。
- ② 前提 (Context)。システムの状態、環境などゴールを議論するときの前提等。
- ③ 戦略 (Strategy)。ゴールをサブゴールに分けるときの考え方。
- ④ ソリューション (Solution)。ゴールが成り立つことを最終的に保証するもの。
- ⑤ 未展開記号 (Undeveloped entity)。ゴールを保障するための十分な議論又はエビデンスがない。

Ⅲ－21 要求仕様化のための言語に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 図式言語による要求記述の問題点の1つは、シンボルや文法が比較的単純であっても、それを知らない人は正確に理解できないことである。
- ② 制限言語による要求記述の利点の1つは、図式言語ではその図式を編集するためのツールが必要となるが、制限言語ではテキスト用のエディタがあれば、仕様をまとめることができることである。
- ③ 自然言語による要求記述の利点の1つは、ソフトウェア開発の非専門家でも読み書きができることである。
- ④ 制限言語による要求記述の問題点の1つは、語彙を制限することにより、仕様化の対象が限定されてしまうことである。
- ⑤ 形式的な言語による要求記述の問題点の1つは、数万行を超える規模の実装になるプロジェクトでは使えないことである。

Ⅲ－22 ソフトウェアにおけるリバースエンジニア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 Web上に公開された複数のAPIやサービスを組合せて新しいサービスを構築するものである。
- ② 対象となるシステムの変更や再利用のために、対象システムを分析し、有用な設計情報を抽出する技術である。
- ③ 既存の仕様書やソースコードの分析を行った結果に基づき、ソフトウェアを再生させる作業である。
- ④ ソフトウェアがその役目を終了する時期を迎えたかどうか、撤収の意思決定のための分析を行うものである。
- ⑤ 特定のドメインや製品群に対応した共通化された再利用資源（コアアセット）を開発し、ソフトウェアプロダクトを開発する手法である。

Ⅲ－23 SLA (Service Level Agreement) に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

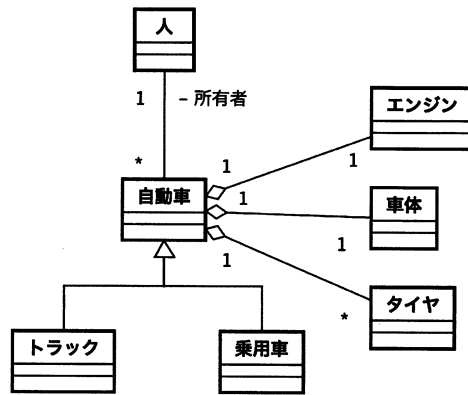
- ① アプリケーションの必要な機能をインターネット経由で利用者に提供するサービス。
- ② 営業活動にITを活用して営業の効率と品質を高め、売上・利益の増加や、顧客満足度の向上を目指す手法。
- ③ 業務の一処理に相当するソフトウェア機能をサービスと呼ぶ単位で実装し、それらを組合せてシステム全体を構築する手法。
- ④ ITサービスの品質に関する利用者と提供者間の合意であり、ITサービスの範囲と品質を明文化したもの。
- ⑤ 業務用のアプリケーションソフトをインターネットを通して顧客に提供するサービス事業者。

Ⅲ－24 アーンドバリューマネジメントによりプロジェクトの進捗管理を行っている。

SPI (スケジュール効率指数 : Schedule Performance Index) は1.0以上であるがCPI (コスト効率指数 : Cost Performance Index) が1.0以下の場合、プロジェクトの状態に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

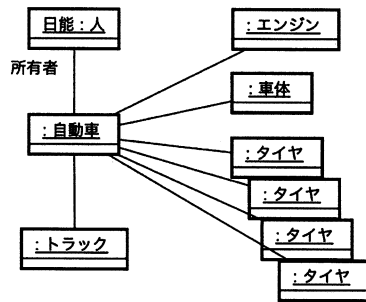
- ① スケジュールに余裕があるため、スピードを落としてコスト抑制を行うべき状態である。
- ② 計画よりもあまりに効率が良いため、計画自体に問題がないか、又は品質に問題がないかを確認すべき状態である。
- ③ コストに余裕があるため、コストを追加投入してでもスピードアップが必要といえる状態である。
- ④ 計画よりも生産性が高く、問題がないため現状を維持すべき状態である。
- ⑤ スケジュール及びコストともに問題であり、原因と対策が明確な場合は、スコープの変更を含めて、計画の見直しを検討すべき状態である。

Ⅲ－25 次のクラス図に適合するオブジェクト図として、最も適切なものはどれか。

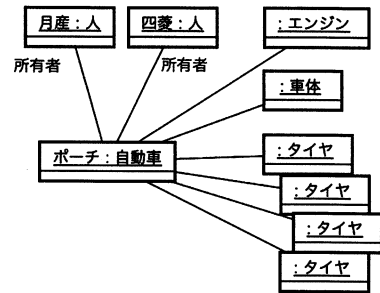


クラス図

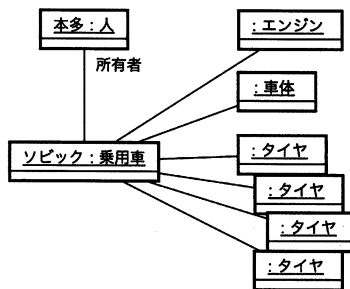
①



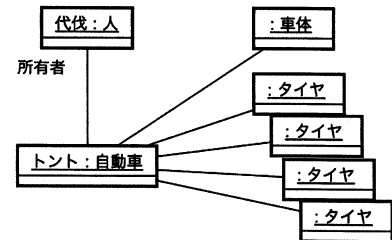
②



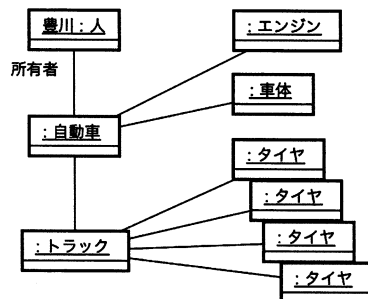
③



④



⑤



Ⅲ－26 ISO/IEC 25010:2011 (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) で規定されている利用時の品質モデルの品質特性「有効性 (effectiveness)」, 「効率性 (efficiency)」, 「満足性 (satisfaction)」に対する, 説明文 (a) ～ (e) の正しいものの組合せはどれか。

- (a) 利用者が特定の目標を達成するための正確さ及び完全さに関連して, 使用した資源の度合い。
- (b) 製品又はシステムが, 明示された利用状況において, 明示された目標を達成するために, 幅広い範囲の心身特性及び能力の人々によって使用できる度合い。
- (c) ユーザインタフェースが, 利用者にとって楽しく, 満足のいく対話を可能にする度合い。
- (d) 製品又はシステムが明示された利用状況において使用されるとき, 利用者ニーズが満足される度合い。
- (e) 明示された目標を利用者が達成する上での正確さ及び完全さの度合い。

- ① 有効性 : (a), 効率性 : (b), 満足性 : (c)
- ② 有効性 : (b), 効率性 : (a), 満足性 : (d)
- ③ 有効性 : (d), 効率性 : (b), 満足性 : (c)
- ④ 有効性 : (e), 効率性 : (a), 満足性 : (d)
- ⑤ 有効性 : (e), 効率性 : (a), 満足性 : (c)

Ⅲ－27 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, 次のうち, 第3正規形のみ要求される条件として, 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, キーに完全従属している。
- ⑤ 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。

Ⅲ－28 分散データベースの特性に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。なお、選択肢中の整合性はデータが整合していることを、可用性はデータベースマネジメントシステムがサービスを提供できることを、分断耐性はネットワークなどが切断された際にも少なくとも一部のコンピュータが妥当な応答を返せることを指す。

- ① 強い時間整合性が要求される場面において、分散データベースが結果整合性を満たせば十分である。
- ② 可用性と分断耐性を備えた分散データベースは、あるデータが更新されたとき、必ず更新された値を読み出せる。
- ③ 分断耐性を備えた分散データベースは、ネットワーク的にシステムが分断されてもシステムとして機能を継続できる。
- ④ 整合性と分断耐性を備えた分散データベースは、クライアントがアクセス可能なコンピュータのいずれもデータベースとして応答できる。
- ⑤ 整合性、可用性、分断耐性の3特性を備えた分散データベースを提供できるという定理がCAP定理である。

Ⅲ－29 トランスポート層プロトコルQUICに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 認証・暗号化の機能を持つ。
- ② TCP上に実装され、高い信頼性を持つ。
- ③ 1コネクションで複数のストリームを扱う多重化の機能を持つ。
- ④ ラウンドトリップタイムを計測し、高精度な再送処理を行う。
- ⑤ IPアドレスが変わった場合にもコネクション維持が可能となるマイグレーションの機能を持つ。

Ⅲ－30 IPネットワークの経路制御を行うプロトコルは、大きくEGP (Exterior Gateway Protocol) とIGP (Interior Gateway Protocol) の2つに分類される。

次のうち、EGPに分類される経路制御プロトコルはどれか。

- ① RIP (Routing Information Protocol)
- ② OSPF (Open Shortest Path First)
- ③ IMAP (Internet Message Access Protocol)
- ④ BGP (Border Gateway Protocol)
- ⑤ SNMP (Simple Network Management Protocol)

Ⅲ－31 IPネットワークのルーティングプロトコルの1つであるOSPFに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 目的地までのホップ数（経由するルータの数）を距離と考え、目的のネットワークまで最もホップ数の少ない経路でパケットが配送される。
- ② 各ルータがリンクステートの情報に基づいて作成するネットワーク構成表を、リンクステートデータベースと呼ぶ。
- ③ ネットワークをエリアと呼ぶ論理的な単位に細分化して運用管理できる仕組みが備わっている。
- ④ 各ルータがネットワーク構成を把握していることにより、ネットワーク構成が変化した際に、素早くルーティングテーブルを再構築することができる。
- ⑤ 各ルータが出すリンクステートには、各ルータがどのリンクにどのように接続しているかという情報を含んでいる。

Ⅲ－32 TCP/IPに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① ポート番号は、TCPがアプリケーションプログラムを区別する識別子であって、UDPでは使われない。
- ② コネクション型プロトコルであるUDPは、1対多通信であるマルチキャストやブロードキャストなどの利用が期待できる。
- ③ ARPにより解決されたアドレス情報はキャッシュされるが、一定時間が経過すると廃棄される。
- ④ コネクションレス型プロトコルであるTCPは、1対1双方向の信頼できる仮想的な伝送路を提供する。
- ⑤ ネットワーク層は、OSI参照モデルにおいてプレゼンテーション層とトランスポート層との間に位置する。

Ⅲ－33 CSMA/CD方式のLANに関する記述として、最も不適切なものはどれか。

- ① ネットワークが混雑すると急激に性能が低下する。
- ② 衝突が発生したかどうかを検出し、衝突が発生した場合には送信を取りやめる。
- ③ データが流れていなければ、すべてのステーションはデータを送信してよい。
- ④ トークンと呼ぶパケットを巡回させて送信権を制御する。
- ⑤ 送信をとりやめた場合は、乱数時間待ってから送信をやり直す。

Ⅲ－34 次のうち、動画のストリーミング通信を行う際の特徴あるいは考慮すべき事項として最も適切なものはどれか。

- ① 再生の遅延時間を少なくするため、受信したパケットを直ちに再生する必要がある。
- ② RTP (Real-Time Transport Protocol) はストリーミングに用いられるプロトコルで、カーネルレベルでの処理を行っている。
- ③ QoS (Quality of Service) 制御を行ってデータ転送の遅延を管理しなければならない。
- ④ RTPを用いて、音声と映像は異なるセッションとして送信する。
- ⑤ 通信路の性能にかかわらず、誤りなく転送を行うためには、誤り訂正の仕組みやパケットの再送を行わなければならない。

Ⅲ－35 無線ネットワークのデータリンク層が行う衝突制御に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 有線ネットワークのイーサネットが使っているpure ALOHAの衛星通信方式は、無線ネットワークでも最適な方法である。
- ② 衝突回避の保留時間が長いと送信できない時間が生じるので、ベストエフォートで信号を出力する。
- ③ さらに端末問題とは、送信ができるにも関わらず、他の通信を妨害しないように送信を保留することである。
- ④ 隠れ端末問題とは、無線ノードが大木やビルなどの影に隠れてしまい、通信ができないことである。
- ⑤ 無線ノードは信号を出力する前に、他無線ノードが信号を出しているかをチェックするバックオフを行う。

【正解と解説】

●問題Ⅲ-1

正解は③

再帰呼び出しの前に実行する1回目は10から1まで順に表示される。再帰呼び出しの後に実行する2回目は、デクリメント後の値がスタックから戻る順に評価されるため0から9まで表示される。

●問題Ⅲ-2

正解は②

CPUがポーリングを続けるビジーウェイトを避けるため割込み機構を用いる。割込み発生時は割込みベクタテーブルを参照し、対応する処理ルーチンである割込みハンドラへジャンプする。

●問題Ⅲ-3

正解は③

「明るい」が「色」を修飾する係り受けや「新しい本」の修飾構造、助詞句の階層的な結合パターンの違いにより、定義されたBNF文法から導出可能な構文木は合計3通り存在する。

●問題Ⅲ-4

正解は④

提示されたラムダ式はチャーチ数の加算演算を表している。チャーチ数の3と1を引数として関数適用しベータ簡約を行うと、結果として4を表すラムダ式が得られる。

●問題Ⅲ-5

正解は①

共通部分式の削除（共通部分式除去）は、同一ブロック等で重複して現れる不変の計算を1回にまとめ、結果をレジスタ等に保持して再利用することでコードを最適化する代表的手法である。

●問題Ⅲ-6

正解は②

アダブースト（AdaBoost）はブースティングの一種であり、誤分類されたデータに重みを与えながら複数の弱学習器を逐次的に学習・統合して高精度な強分類器を構築する。

●問題Ⅲ-7

正解は④

エッジコンピューティングは、端末や現場（エッジ）に近い場所でデータ分散処理を行う技術であり、低遅延が求められるリアルタイムなデータ分析や制御処理に適している。

●問題Ⅲ-8

正解は④

Base64はバイナリデータを64種類の印字可能文字に変換するエンコード方式である。データを6ビットずつに分割して対応する文字へ変換するため、8ビットごととする記述は誤りである。

●問題Ⅲ-9

正解は②

アプリケーションがシステムコールを実行すると、CPUのソフトウェア割込み（トラップ）が発生し、ユーザーモードから特権モード（カーネルモード）へ遷移して処理が委譲される。

●問題Ⅲ-10

正解は⑤

トランザクションの原子性（Atomicity）とは、含まれる一連のデータ操作がすべて完全に実行されるか、あるいは全く実行されずに元の状態に戻る（All or Nothing）性質を指す。

●問題Ⅲ-11

正解は②

ハイブリッド暗号方式では、受信側が公開鍵暗号の鍵ペア（秘密鍵と公開鍵）を生成し、送信側がデータ暗号化用のセッション共通鍵を生成して受信者の公開鍵で暗号化して送る。

●問題Ⅲ-12

正解は②

狩野モデルにおいて、充足されれば満足感が増すが不充足でも不満にならないAは魅力的品質、充足度と満足度が比例するBは一元的品質、満たされて当然のCは当たり前品質である。

●問題Ⅲ-13

正解は⑤

SQLインジェクションは、Webアプリケーションの入力値検証の不備を突き、意図しない不正なSQL文の断片をデータベースへ送り込んで不正な操作や情報漏洩を引き起こす攻撃である。

●問題Ⅲ-14

正解は③

IoT開発における分析フェーズでは、システムにおいて保護すべき資産や脅威、侵害時の影響範囲を明確に把握するため、「守るべきものを特定する」ことが指針として求められる。

●問題Ⅲ-15

正解は③

バージョン管理は履歴の保存(ii)、依存関係管理は関係の把握(iv)、要求トレースは仕様と成果物の対応(v)、構成マネジメントは特定版の組み合わせ管理(i)、監査証跡は変更履歴の記録(iii)である。

●問題Ⅲ-16

正解は③

ユーザー入力を受けたView(a)がController(c)へ事象を通知し、ControllerがModel(b)を操作・更新する。Modelは変更をViewへ通知し、Viewがデータを取得して画面を再描画する。

●問題Ⅲ-17

正解は③

アジャイルマニフェストの4つの価値は「個人と対話」「動くソフトウェア」「顧客との協調」「変化への対応」であり、「納期順守よりも顧客満足」という項目は含まれない。

●問題Ⅲ-18

正解は⑤

派生開発に特化したXDDP等の手法では、変更要求仕様書とトレーサビリティマトリクス(TM)を用いて変更箇所と影響範囲を厳密に管理し、設計資産とコードの整合性を維持する。

●問題Ⅲ-19

正解は①

直交表によるテスト設計は任意の2因子間の水準の組み合わせを均等に網羅する技法であり、3因子以上の組み合わせ網羅は保証されないため、必要に応じてテストケースを追加する。

●問題Ⅲ-20

正解は③

GSN (Goal Structuring Notation) における平行四辺形の記号は「戦略 (Strategy)」を表し、上位のゴールをどのような方針や観点に基づいて複数のサブゴールへ分割したかを

明示する。

●問題Ⅲ-21

正解は⑤

形式手法や形式仕様記述言語は、数学的基礎に基づいて厳密に記述する手法であり、抽象度の高いモデル化や重要モジュールへの部分適用等により大規模システムでも活用できる。

●問題Ⅲ-22

正解は②

リバースエンジニアリングは、既存ソフトウェアのソースコードやバイナリ、動作を詳細に解析し、システムの構成要素や仕様、設計情報を抽出・獲得する技術である。

●問題Ⅲ-23

正解は④

SLA（サービスレベル合意書）は、サービス提供者と利用者の間で提供されるサービスの内容、範囲、および品質水準（稼働率や応答時間等）を合意し明文化した契約文書である。

●問題Ⅲ-24

正解は①

SPIが1.0以上であるため進捗は予定通りまたは先行しているが、CPIが1.0未満のためコスト超過が発生している。進捗ペースを落としてコスト抑制を図る対策が適切である。

●問題Ⅲ-25

正解は③

クラス図の継承関係および多重度（エンジン1、車体1、タイヤ複数、所有者1名）に従い、トラックのインスタンスが各部品オブジェクトおよび所有者と正しく関連づけられている。

●問題Ⅲ-26

正解は④

JIS X 25010において、目標達成の正確さ・完全さの度合いが「有効性」(e)、費やした資源の度合いが「効率性」(a)、ニーズが満たされる度合いが「満足性」(d)と定義される。

●問題Ⅲ-27

正解は⑤

第3正規形は、第2正規形の条件を満たした上で、主キー以外の非キー属性が他の非キー属性に関数従属する「推移的関数従属」を排除したテーブル設計である。

●問題Ⅲ-28

正解は③

CAP定理における分断耐性（Partition Tolerance）とは、ネットワークの分断やノード間の通信障害が発生した場合であっても、システム全体として稼働を継続できる特性を指す。

●問題Ⅲ-29

正解は②

QUICはGoogleによって開発され標準化されたトランスポート層プロトコルであり、TCPではなくUDP上に構築されて高速かつ低遅延なセキュア通信を実現している。

●問題Ⅲ-30

正解は④

異なる自律システム（AS）間を相互接続して経路情報を交換するEGPとして、インターネットで広く用いられている標準プロトコルはBGP（BGP-4）である。

●問題Ⅲ-31

正解は①

ホップ数を基準として最短経路を選択するのはディスタンスベクタ型のRIPである。リンクステート型のOSPFは帯域幅等に基づくコスト値を用いてダイクストラ法により経路を決定する。

●問題Ⅲ-32

正解は③

ARPテーブルにキャッシュされたIPアドレスとMACアドレスの対応情報は、ネットワーク構成の動的変更に対応するため、一定時間が経過するとエントリが自動破棄される。

●問題Ⅲ-33

正解は④

CSMA/CDは搬送波感知と衝突検出によって自律分散的に送信制御を行う方式である。トークンと呼ばれる送信権巡回フレームを用いる制御はトークンリング方式の説明である。

●問題Ⅲ-34

正解は④

RTPを用いた動画ストリーミングでは、音声ストリームと映像ストリームに対してそれぞれ異なるポート番号を割り当て、独立した別々のセッションとして並行伝送を行う。

●問題Ⅲ-35

正解は③

さらし端末問題とは、自ノードの送信が目的の受信先に対して干渉を起こさない状態であるにもかかわらず、周囲の別の電波を感知して送信を控えてしまう現象を指す。