

【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 C言語で、[関数の定義] で示す fibonacci 関数を、[関数の呼び出し] で呼び出した。このとき、変数 x に代入される値はどれか。

[関数の定義]

```
int fibonacci(int a, int b, int n) {  
    if (n == 1) { return a; }  
    else if (n == 2) { return b; }  
    else { return fibonacci(a, b, n - 2) + fibonacci(a, b, n - 1); }  
}
```

[関数の呼び出し]

```
int x = fibonacci(2, 5, 4);
```

- ① 8 ② 12 ③ 13 ④ 21 ⑤ 31

Ⅲ－２ Java言語により記述された二分探索の関数 binsearch は、区間の減少のようすを打ち出す出力命令が挿入してある。第1引数 a

1, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15

に対して第2引数 x で「3」及び「14」を探したときの出力として最も適切なものはどれか。

```
static int binsearch(int[] a, int x) {
    int left = 0, right = a.length - 1;
    while (left <= right) {
        System.out.printf("%d, ", right - left);
        int c = (left + right) / 2;
        if (a[c] > x) {
            right = c - 1;
        } else if (a[c] < x) {
            left = c + 1;
        } else {
            return c;
        }
    }
    return -1;
}
```

	3 を探したとき	14 を探したとき
①	「8, 3, 」	「8, 3, 1, 0, 」
②	「8, 3, 0, 」	「8, 3, 1, 」
③	「8, 4, 2, 」	「8, 4, 2, 1, 0, 」
④	「9, 3, 」	「9, 4, 1, 」
⑤	「9, 4, 」	「9, 4, 1, 0, 」

Ⅲ-3 x を n 乗するべき乗関数 $\text{power}(x, n)$ を C 言語で実装したい。べき乗を分解して、 $O(n)$ の計算量を $O(\log_2(n))$ まで削減する実装として空欄 に入る最も適切なものはどれか。ただし、 n は 0 以上の整数とする。

```
double power(double x, int n) {  
    if (n == 0) return 1;  
      
}
```

- ①

```
int i;  
double rv = x;  
for (i = 1; i < n; i += 1) rv *= x;  
return rv;
```
- ②

```
if (n % 2 == 0) return power(x * x, n / 2)  
return x * power(x, n - 1)
```
- ③

```
if (n % 2 == 0) return power(x * x, n / 2);  
return x * power(x, n - 1);
```
- ④

```
if (n == 1) return x;  
return x * power(x, n - 1);
```
- ⑤

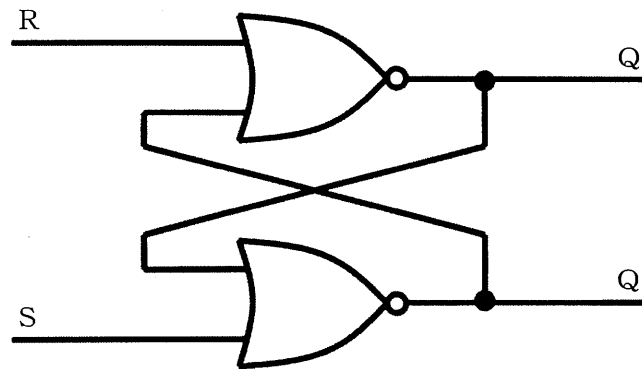
```
if (n == 1) return x;  
return x * power(x, n / 2);
```

Ⅲ-4 次の2進数固定小数点演算の答えとして最も近い10進数表示の値はどれか。

$$0.11101011 + 0.10110100$$

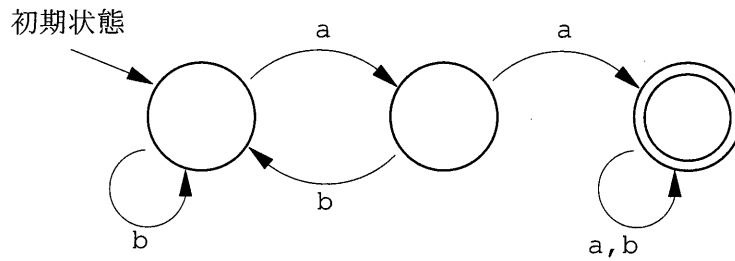
- ① 1.59 ② 1.60 ③ 1.61 ④ 1.62 ⑤ 1.63

Ⅲ-5 RS型のフリップフロップに入力 $(R, S) = (0, 1)$ を与えると、出力 $(Q, Q') = (1, 0)$ となる。この状態で入力 (R, S) を $(0, 0) \rightarrow (1, 0) \rightarrow (0, 0)$ と変化させたとき、出力 (Q, Q') の変化として最も適切なものはどれか。



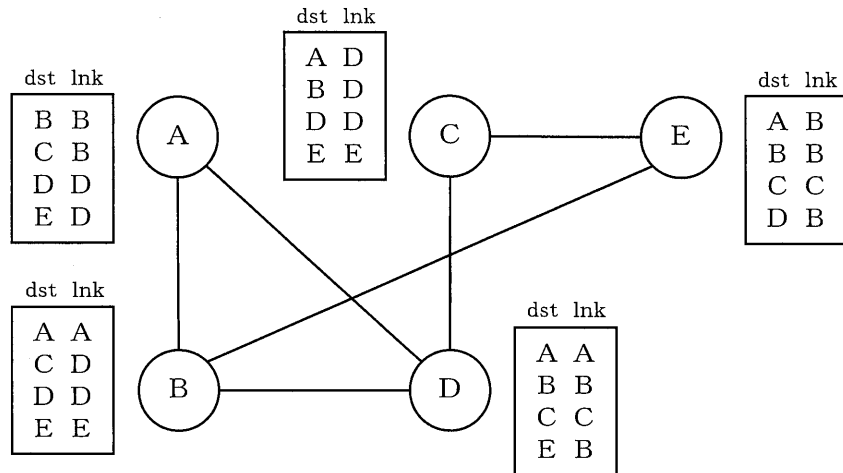
- ① $(1, 0) \rightarrow (0, 1) \rightarrow (0, 1)$
② $(1, 0) \rightarrow (0, 1) \rightarrow (1, 0)$
③ $(1, 0) \rightarrow (0, 1) \rightarrow (1, 1)$
④ $(1, 0) \rightarrow (1, 0) \rightarrow (0, 1)$
⑤ $(1, 0) \rightarrow (1, 0) \rightarrow (1, 0)$

Ⅲ-6 下図の有限オートマトンが受理するすべての文字列の集合として、最も適切なものはどれか。ただし、入力される文字列のアルファベットは $\{a, b\}$ とし、図中の二重丸は終了状態を表すものとする。



- ① a が 3 つ以上連続する文字列の集合
- ② aa という部分列が含まれる文字列の集合
- ③ b が 2 つ以上連続することはない文字列の集合
- ④ b が高々 1 回しか含まれない文字列の集合
- ⑤ bbaa という文字列が繰り返し現れる文字列の集合

Ⅲ-7 下図は、経路表によって経路制御を行うネットワークである。経路表は、パケットの行き先 (dst) ノードごとに、ノードから次にどのノード (lnk) にパケットを送るかを示している。AのノードからCとEにそれぞれパケットを送ろうとしたとき、それぞれのパケットが宛先に到達するまでのホップ数（通過するリンクの数）として最も適切なものはどれか。



	<u>Cまで</u>	<u>Eまで</u>
①	2	2
②	3	2
③	3	3
④	3	4
⑤	4	2

Ⅲ－8 ネットワークセキュリティに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① インターネット上のWeb通信の守秘性（秘匿性）を高める手段の一つに、SSL（Secure Sockets Layer）を利用する方法がある。
- ② ウイルスの侵入と感染を防ぐ手段の一つに、VLANを用いた検疫ネットワークの利用がある。
- ③ スпамメールによるメールサーバの負荷を軽減する手段の一つに、スパムメールの発信者アドレスに対しメールサーバから拒否メールを自動返信する方法がある。
- ④ なりすましを防ぐ手段の一つに、チャレンジ/レスポンス方式を用いたワンタイムパスワードシステムの利用がある。
- ⑤ フィッシングの被害にあわないための手段の一つに、サイトの内容をそのまま信用するかわりに、重要な事項は封書などで確認を求める方法がある。

Ⅲ－9 CPUのキャッシュメモリに1,000回アクセスして988回ヒットした。キャッシュメモリへのアクセスタイムが1ナノ秒、メインメモリへのアクセスタイムが40ナノ秒のとき、実効平均アクセス時間として最も適切なものはどれか。

- ① 0.474ナノ秒
- ② 0.988ナノ秒
- ③ 1.468ナノ秒
- ④ 39.520ナノ秒
- ⑤ 39.532ナノ秒

Ⅲ-10 OS (オペレーティングシステム) 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 12コアで16Gバイトのメインメモリのコンピュータを用いて、負荷の重くない、2コアのCPUと2Gバイトのメインメモリを有する仮想システム8つを動作させることができる。
- ② OSの仮想化を実現する方式は、命令すべてをエミュレーション又はシミュレーションで処理することである。
- ③ OSの仮想化をハイパバイザ型で実現する場合は、1つのホストOSと任意個のゲストOSで構成される。
- ④ アーキテクチャが異なるコンピュータ用のOSを仮想化技術で実行することはできない。
- ⑤ ハイパースレッディングは仮想化を効率よく実行するための仕組みである。

Ⅲ-11 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で示されている番地に実効アドレスが格納されている。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

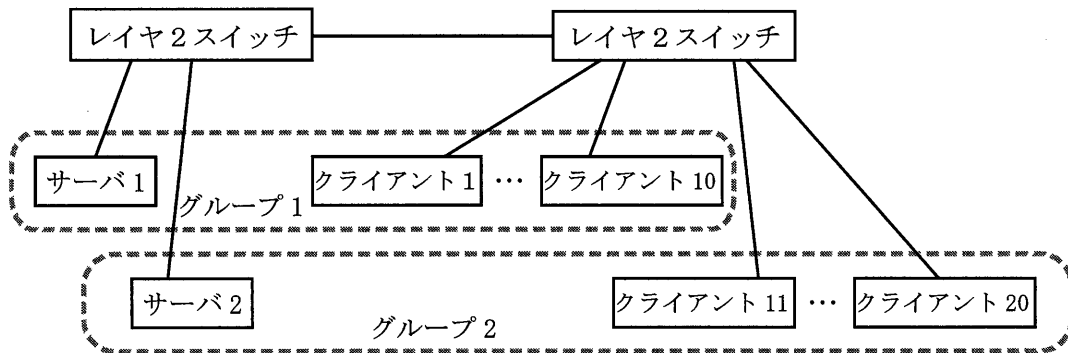
Ⅲ-12 CPUの命令セットアーキテクチャとして、CISCとRISCがある。これらの説明として最も適切なものはどれか。

- ① CISCの命令形式は固定長命令形式である。
- ② CISCは複雑な操作を実行する命令を処理するためにパイプラインなどの技術を駆使し性能を向上させた技術を確立しており、近年、この技術をフルに利用することでRISCは命令数の追加を行うなど、両者の融合が進み技術的な差は解消しつつある。
- ③ RISCでは、汎用目的に対応するために、命令の種類が豊富である。
- ④ RISCでは、複雑な命令を小型機から大型機に至るファミリとして実現するために、マイクロプログラムによる制御を行っている。
- ⑤ RISCは1命令で多くの処理を実行できるために、高機能化・高性能化に向いている。

Ⅲ-13 IPv6に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① IPアドレスは、64ビット長である。
- ② IPv4と同様に、プライベートアドレスとして使用できるアドレス空間があるため、同一のアドレスが存在する。
- ③ アドレスは16進数4桁ごと「:」で区切って表記するが、4桁が0000であれば、「::236F::…」のように、すべて「::」と略することができる。
- ④ すべての機器のMTU (Maximum Transmission Unit) は512バイト以上でなければならない。
- ⑤ 通信経路にあるルータや端末等の最小MTUを用いて通信を行うため、通信途中でのパケット分割は行われない。

Ⅲ-14 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 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- ② NAT (Network Address Translation)
- ③ OSPF (Open Shortest Path First)
- ④ VLAN (Virtual LAN)
- ⑤ スパニングツリー

Ⅲ-15 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 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。
- ② RTP (Real-time Transport Protocol) 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。
- ③ RTP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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ-16 サンプル周波数が96 k ヘルツ，量子化ビット数が24ビットでリニアPCM形式による5分間のステレオ録音を行った。生成された音声データの容量として最も近い値はどれか。

- ① 16.5 Mバイト
- ② 82.4 Mバイト
- ③ 165 Mバイト
- ④ 659 Mバイト
- ⑤ 1.28 Gバイト

Ⅲ-17 音声圧縮技術として普及しているMP3 (MPEG Audio Layer-3) は人間の聴覚特性を利用している。この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」という特性の名称として最も適切なものはどれか。

- ① 音圧効果 ② クリティカルバンド ③ 最小可聴限界
- ④ 最大可聴限界 ⑤ マスキング効果

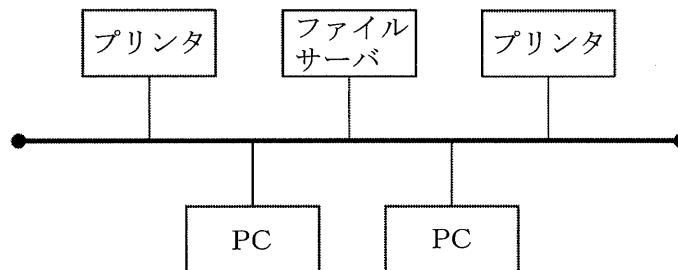
Ⅲ-18 画像空間領域のフィルタリングにおいて， 3×3 の行列から構成される画素フィルタを畳み込み関数として用いるときに，鮮鋭化処理を行うフィルタとして最も適切なものはどれか。

- ① $\begin{bmatrix} 0 & 1/5 & 0 \\ 1/5 & 1/5 & 1/5 \\ 0 & 1/5 & 0 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 \end{bmatrix}$ ③ $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$
- ④ $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ⑤ $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Ⅲ-19 サイズ300 mm×200 mmの写真を、300 dpi (dots per inch) の解像度でスキャンし、RGB各256階調の非圧縮カラー画像としてファイルに保存した。このファイルのデータ量に最も近い値はどれか。なお、簡便な計算のために1インチ=25 mmとし、ファイルのヘッダ部の大きさを無視する。

- ① 8.24 Mバイト
- ② 24.7 Mバイト
- ③ 65.9 Mバイト
- ④ 198 Mバイト
- ⑤ 2.11 Gバイト

Ⅲ-20 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、ファイルサーバは0.99、プリンタは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 0.85
- ② 0.90
- ③ 0.95
- ④ 0.98
- ⑤ 0.99

Ⅲ-21 TCP/IPネットワーク上を流れるデータを解析したところ、16進数のデータが得られ、次のような宛先アドレスが含まれていた。この宛先アドレスはどれか。宛先アドレスはASCIIコードで規定される文字の組合せで表現されているものとする。なお、ASCIIコードでは、10進数で表した場合、アルファベットの小文字 a は 97 で、小文字 b は 98 である。

77 77 77 2E 6D 65 74 69 2E 67 6F 2E 6A 70

- ① www.maff.go.jp
- ② www.meti.go.jp
- ③ www.mext.go.jp
- ④ www.mlit.go.jp
- ⑤ www.moj.go.jp

Ⅲ-22 情報通信におけるセキュリティプロトコルである、SSL (Secure Socket Layer) に関する記述のうち、最も適切なものを選び。

- ① IPパケットフィルタリング機能を拡張し、認証ヘッダ、パケット暗号化、鍵管理システムを実装してデータをカプセル化する。
- ② MD5などのメッセージダイジェスト規格を使用し、種と呼ばれる文字列とユーザが秘密に保持するパスフレーズからワンタイムパスワードを生成する。
- ③ PKI (Public Key Infrastructure) の仕組みを利用して通信相手の公開鍵の正当性を認証しながら、セッション鍵方式で暗号化通信を行う。
- ④ ハッシュ関数を暗号方式として用いたチャレンジ/レスポンス方式を使用して、パスワードを暗号化してエンティティ認証を行う。
- ⑤ ユーザIDとパスワードの組をそのまま文字列で転送し、アクセスサーバや認証サーバでユーザ認証する。

Ⅲ-23 FPGA (Field Programmable Gate Array) に関する説明のうち、最も適切なものはどれか。

- ① ASIC (Application Specific Integrated Circuit) の別名である。
- ② LUT (Look-Up Table) で任意の真理値表を与え、基本セルの動作として特定の論理素子の動作をさせることで任意の回路を構成できる。
- ③ 実行速度はカスタムLSIに比べて遅いため、組み込み製品に使用することは難しい。
- ④ ファームウェアを用いて、プログラムが動作を定める仕組みを持つ電子回路のことである。
- ⑤ プログラムのように、実行中に動的に回路を変更できる。

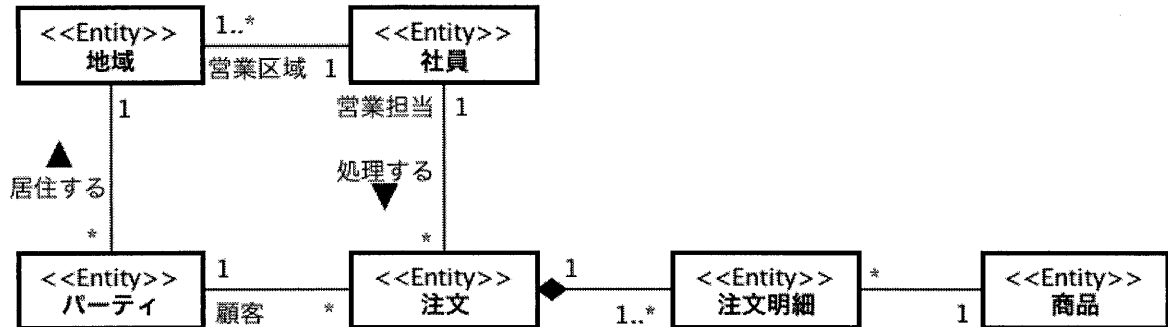
Ⅲ-24 データマイニング手法に関する次の記述のうち、サポートベクタマシンの説明として最も適切なものはどれか。

- ① 因果関係や相関関係があると思われる2つの変数のうち、一方の変数から将来的な値を予測するための回帰直線を求める手法である。
- ② クラス予測モデルとして、超平面のうち一番近いサンプル点までの距離を最大とする分類学習手法の一種である。
- ③ 候補解の集合を作り、それらに対し選択、交差、突然変異、淘汰という生物の形質遺伝と進化を模倣した過程を繰り返し、その解集団の目的関数値を向上することによって最適解を探索する手法である。
- ④ 電子化された文書やWebページなどの膨大なテキストデータから、新たな情報を発掘する手法である。
- ⑤ 人間の脳の神経細胞をモデルとして構想されている手法で、分散処理・並列処理・学習機能・自己組織化などを特徴としている。

Ⅲ-25 プロジェクトマネジメントの知識体系であるPMBOK (第4版) は、5つのプロセス群と10つの知識エリアで構成されている。この知識エリアのうち、「プロジェクトスコープマネジメント」はどのプロセス群に対して適用されるか。最も適切なものはどれか。

- ① 計画プロセス群と監視・コントロールプロセス群
- ② 計画プロセス群と終結プロセス群
- ③ 計画プロセス群と実行プロセス群
- ④ 計画プロセス群と立ち上げプロセス群
- ⑤ 実行プロセス群と監視・コントロールプロセス群

Ⅲ-26 UMLクラス図で示した下図のデータモデルに関する記述のうち、最も適切なものはどれか。ここで、ステレオタイプ<<Entity>>は、まだ属性を規定しない段階の、概念的なデータであることを意味する。



- ① 営業担当は、高々1つの営業区域を受けもつ。
- ② 顧客は、複数の地域に居住することがある。
- ③ 商品は、少なくとも一度はどれかの注文に記載される。
- ④ 注文には、1つ以上の商品に記載しなければならない。
- ⑤ 注文を処理する営業担当は、顧客ごとにあらかじめ決まっている。

Ⅲ-27 次のうち、リレーショナルモデルの実装であるSQLのキーに関する説明として最も適切なものはどれか。

- ① FOREIGN KEY定義は、表間の参照整合性を維持するための制約を宣言する。
- ② ON UPDATE句でCASCADEを指定すると、外部キーが参照する表の主キー値は変更できなくなる。
- ③ PRIMARY KEYを指定した属性に対して、NOT NULLを指定することはできない。
- ④ 1つの表に、候補キーは2つ以上存在しなければならない。
- ⑤ 表ごとに、1つ又は一組の主キーを宣言しなければならない。

Ⅲ-28 次のSQL文を実行した結果として得られる値はいくつか。なお、表の下線部は主キーを示す。

```
SELECT COUNT(資格番号) FROM 資格
      WHERE NOT EXISTS ( SELECT 資格番号 FROM 所属団体
                        WHERE 在籍数 > 30 AND 資格.資格番号 = 所属団体.資格番号 )
```

“資格”表

資格番号	資格名
AA100	技術士
AA200	中小企業診断士
BB800	税理士
CC500	公認会計士
CC700	弁護士

“所属団体”表

団体コード	資格番号	在籍数
010	AA100	20
010	AA200	200
010	CC700	130
020	AA100	150
020	CC500	30
030	CC500	20
030	CC700	10
040	AA200	40

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-29 次のうち、JIS X0170:2004「システムライフサイクルプロセス」の利害関係者要求定義プロセスに含まれるアクティビティはどれか。

- ① 代わりの設計ソリューションを、システム要求の中で表現された仕様並びに利害関係者の要求の中で表現された性能、費用、期間及びリスクに対する比較を可能にする詳細なレベルまでそれらをモデル化し、評価する。
- ② システムソリューション上の制約事項、すなわち、既存の合意、管理上の決定及び技術上の決定の結果がもたらす不可避な影響を定義する。
- ③ システムのリスクの識別又は重大性によって正当化される、健康、安全、セキュリティ、信頼性、可用性及び支援可能性のような、重大な品質に関係のあるシステム要求及び機能を明示する。
- ④ システム要素が供給者合意、法令及び組織の方針に合致している証拠を記録する。
- ⑤ 指定された結合用設備を使用して、適用可能なインタフェース制御記述及び定義された組立て手順に従ってシステム要素を結合する。

Ⅲ-30 ITサービス運用分野のデファクトスタンダードであるITILバージョン3が定義するサービスライフサイクルに関する次の記述のうち、サービストランジションについての説明はどれか。

- ① ITサービスのよりよい設計、導入、運用によって顧客に価値を提供する活動である。
- ② ITサービスやITサービスで用いられるITリソースのキャパシティを最適化する活動である。
- ③ インシデントの根本原因を追究し、既知のインシデントの再発を防ぎ、未知のインシデントの発生を最小限に抑える活動である。
- ④ 規定された要件と制約に沿って、サービスを運用に移行し、確実に稼働させることである。
- ⑤ サービス提供者が提供するITサービスのレベルを定義し、顧客と合意・文書化した上で、定期的に監視、測定・改善を行う活動である。

Ⅲ－31 ソフトウェア開発において、次のようなレビューを行うことにした。このレビュー手法の名称として最もふさわしいものはどれか。

対象である成果物を通常3～6人でレビューする。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 インспекション ② ウォークスルー ③ パスアラウンド
- ④ ピアレビュー ⑤ ラウンドロビンレビュー

Ⅲ－32 境界値分析を活用したテストケースの作成において、最も適切な選択はどれか。

ここで、境界値とは同値クラス間の境界の値を指す。

- ① 同値クラス外の入力可能な値をすべて選択する。
- ② 同値クラス内の最大値、代表値、最小値の3つを選択する。
- ③ 同値クラス内の最大値、最小値と隣接する同値クラス外の値の計4つを選択する。
- ④ 同値クラス内の最大値、最小値の2つを選択する。
- ⑤ 同値クラス内の代表値1つを選択する。

Ⅲ-33 次の式は、ある製品の開発データから導出されたバグ予測モデルである。

$$B = S \times C \times \alpha 1 \times \alpha 2$$

ここで、Bは全工程のバグ予測数、Sは開発規模（KLOC）、Cは1 KLOC当たりの標準抽出バグ件数、 $\alpha 1$ は当該領域の経験度別の重み、 $\alpha 2$ は難易度別の重みを表す。当該領域の経験度と難易度別の重みは、表1と表2に示すとおりである。

今回開発するプロジェクトの標準抽出バグ数は15件、開発規模は20 KLOC、当該領域の経験度は5、難易度は4、詳細設計工程におけるバグ抽出数の目標比率は全工程の25%と想定されている。このとき、詳細設計工程におけるバグ抽出目標値として最も近い値はどれか。なお、バグ抽出目標値は小数部を四捨五入して導出する。

表1

経験度	説明	$\alpha 1$
5	経験がある	0.8
4	少し経験がある	0.9
3	普通	1.0
2	少し経験がない	1.1
1	経験がない	1.2

表2

難易度	説明	$\alpha 2$
5	難しい	1.2
4	少し難しい	1.1
3	平均的	1.0
2	少しやさしい	0.9
1	やさしい	0.8

- ① 48 ② 66 ③ 75 ④ 81 ⑤ 108

Ⅲ-34 図1のUMLのコンポーネント図で示されたモジュール間の参照関係は、図2のマトリクスで表現できる。あるソフトウェアのモジュール間の参照関係をマトリクスで表現したところ、図3のようになった。この参照関係の説明として、最も適切なものはどれか。

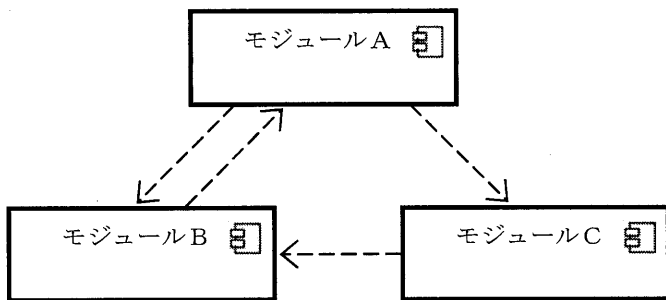


図1

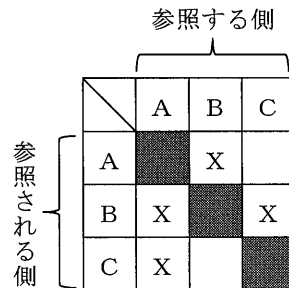


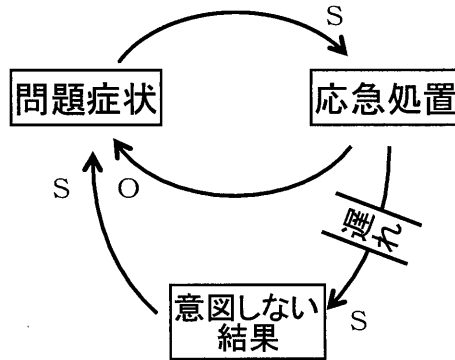
図2

	A	B	C	D	E
A			X		
B	X		X	X	X
C	X				X
D	X				X
E					

図3

- ① モジュールA, C間にはBを介した間接的な循環参照がある。
- ② モジュールA, C間には直接的な循環参照がある。
- ③ モジュールBは, A, C, D, Eモジュールを参照する。
- ④ モジュールC, D間には間接的な循環参照がある。
- ⑤ モジュールEは, B, C, Dのモジュールから参照される。

Ⅲ-35 下の因果ループ図が表すシステムのダイナミズムの記述として、最も適切なものはどれか。ここで、矩形は重要変数（interest variable）を、矢印は重要変数間の原因と結果の関係を表し、矢印に付けた「S」はそれらの値が同じ方向に変化する（変数の値がともに増える／減る）こと、「O」は逆の方向に変化する（原因が増える／減ると結果が減る／増える）こと、「遅れ」は因果関係が遅れて発現することを表す。



- ① 「応急処置」が減少すると、「意図しない結果」もほぼ同時に減少する。
- ② 「応急処置」は、しばらく安定しているが、あるとき減少に転じる。
- ③ 「応急処置」は、常に増加又は減少し続ける一方である。
- ④ 「問題症状」が減少するにつれ、「応急処置」は増大する。
- ⑤ 「問題症状」は、しばらく安定しているが、あるとき増大する可能性がある。