

平成 14 年度 春期 テクニカルエンジニア（データベース） 午前問題

問 1 MPU の性能指標である MIPS 値に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア RISC プロセッサと CISC プロセッサとで MIPS 値が同じなら、どのプログラムで性能測定をしても処理速度は同じである。
- イ 同じ MPU であっても、実行するプログラム種類によって MIPS 値は変化する。
- ウ 異なる命令セットを有する MPU 同士の性能比較には最適である。
- エ 割り込みが入ったときのレジスタ退避、割り込み処理が完了したときのレジスタ復帰をハードウェアで行うと、MIPS 値が高くなる。

問 2 〔仕様 1〕で示すディスク装置と、その装置につけることができる〔仕様 2〕で示すディスクキャッシュがある。ディスクキャッシュを付けたときのアクセス時間と、付けないときのアクセス時間の比率に最も近いのはどれか。ここで、ディスクからのデータの転送はブロックを単位として行われる。

〔仕様 1〕

平均シーク時間	14 ミリ秒
平均回転待ち時間	8.3 ミリ秒
1 ブロックの容量	4k バイト
ディスクからの転送速度	2k バイト / ミリ秒

〔仕様 2〕

キャッシュの検索時間	1 ミリ秒
キャッシュのアクセス時間	200 ナノ秒 / バイト
キャッシュのヒット率	0.6

ア  $\frac{1}{4}$

イ  $\frac{1}{2}$

ウ  $\frac{3}{5}$

エ  $\frac{2}{3}$

問 3 二つのタスクが共有する二つの資源を排他的に使用するとき、デッドロックが発生する可能性がある。このデッドロックの発生を防ぐ方法として、適切なものはどれか。

- ア 一方のタスクの優先順序を高くする。
- イ 資源獲得の順序を両方のタスクで同じにする。
- ウ 資源獲得の順序を両方のタスクで逆にする。
- エ 両方のタスクの優先順位を同じにする。

問 4 プロセスとスレッドに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア プロセスとスレッドは 1 対 1 に対応する。
- イ プロセスの中でスレッドが実行される。
- ウ プロセスはスレッドによって実行が管理されている。
- エ プロセスはユーザ空間で実行され、スレッドはカーネル空間で実行される。

問 5 可変長メモリ管理方式において、メモリの獲得と解放を繰り返すうちに小さな空き領域が数多く発生する現象はどれか。

- ア ガーベジコレクション
- イ スラッシング
- ウ セグメンテーション
- エ フラグメンテーション

問 6 クライアントサーバシステムにおいて、各クライアントから直接データベースサーバへ接続しなければならないアーキテクチャはどれか。

- ア 2 層
- イ 2 層と 3 層
- ウ 3 層
- エ 4 層

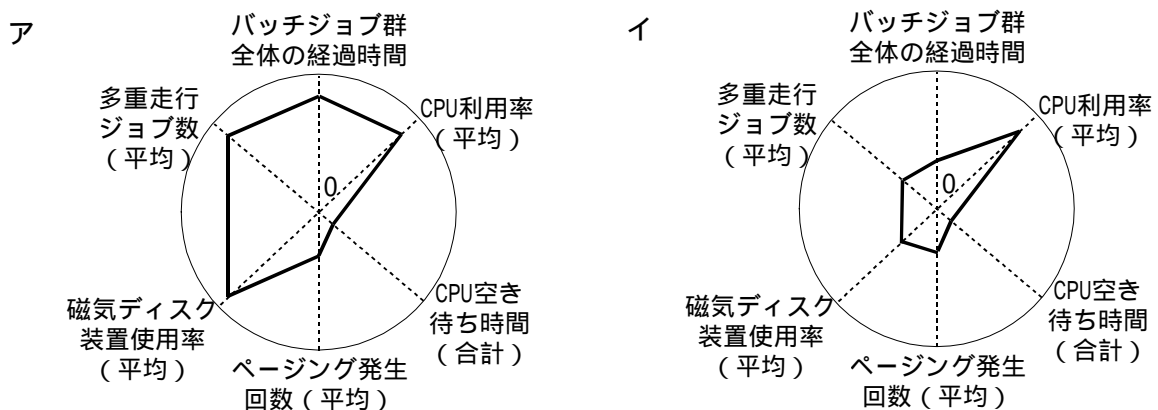
問 7 多数のクライアントが、LAN に接続された 1 台のプリンタを共同利用するときの印刷要求から印刷完了までの所要時間を、待ち行列理論を適用して見積もる場合について考える。プリンタの運用方法や利用状況に関する記述のうち、M/M/1 待ち行列モデルの条件に適合するものはどれか。

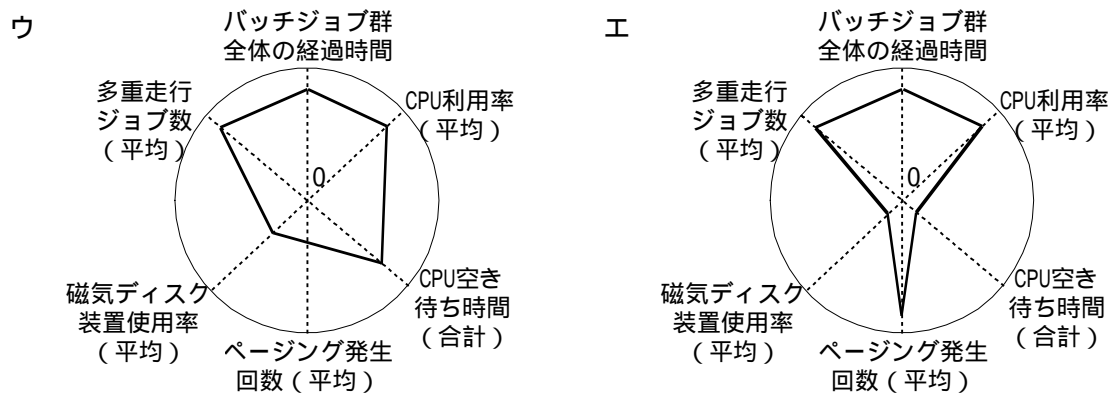
- ア 一部のクライアントは、プリンタの空き具合を見ながら印刷要求をする。
- イ 印刷の緊急性や印刷量の多少にかかわらず、先着順に印刷する。
- ウ 印刷待ちの文章データがプリンタのバッファサイズを越えるときは、一時的に受付を中断する。
- エ 一つの印刷要求にかかる時間は、印刷の準備に要する一定時間と、実際に印刷するときの印刷量に比例する時間の合計である。

問 8 コンピュータシステムにおいて、改善手法を適用した機能部分に全体に対する割合を  $R$  ( $0 < R < 1$ )、その部分の性能向上度を  $A$  (倍) とする。このとき、全体の性能改善度 (倍) を表す式はどれか。

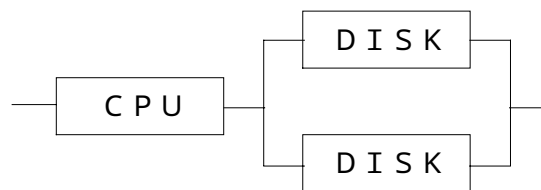
- ア  $\frac{1}{(1-R) \times A}$
- イ  $\frac{1}{(1-R) + \frac{R}{A}}$
- ウ  $\frac{1}{R + \frac{1-R}{A}}$
- エ  $\frac{1}{\frac{R}{A}}$

問 9 図は、あるバッチ処理群を多重走行させたときのシステムの状態を、レーダチャートで表したものである。このときのシステムの状態として、“全体のジョブ多重度が高く、CPU ネットによる処理遅延が発生している状態”を表した図はどれか。ここで、図のア～エは、それぞれ別の時間帯の状態を表し、いずれも同じ測定時間とする。





問 10 1 台の CPU とミラー構成の磁気ディスク装置（以下 DISK という）から構成されている次のようなシステムの信頼性は幾らか。ここで、CPU の信頼性を 0.99、DISK の信頼性を 0.95、他の部分の信頼性は 1 とし、小数第 4 位を四捨五入するものとする。



- ア 0.893                      イ 0.941                      ウ 0.963                      エ 0.988

問 11 システムを運用管理の立場から評価する場合、可用性（Availability）評価の対象となるものはどれか。

- ア オンラインシステムの応答時間が短い。
- イ オンラインシステムの障害復旧が早い。
- ウ オンライン端末の操作が簡単である。
- エ 他人のデータを本人の許可なく参照することができない。

問 12 最大 10 ～ 100m の到達範囲で 1M ビット / 秒程度までの通信速度を実現する無線技術はどれか。

- ア Bluetooth                      イ IEEE 1394

ウ IEEE 802.11b

エ IrDA

問 13 アナログ TV から HDTV（高品位テレビジョン）までの放送品質を対象にしたデジタル圧縮符号化技術の国際規格であり，デジタル放送や DVD-Video で利用されているものはどれか。

ア JPEG

イ MP3

ウ MPEG2

エ MPEG4

問 14 データベースのメタデータに関する説明として，適切なものはどれか。

ア 集合をメンバ（インスタンス）として扱う"べき集合"のこと

イ 属性がもつことのできる値の範囲のこと

ウ データ管理者が管理し，DBMS には登録しない情報のこと

エ データ自身に関する情報のこと

えき

問 15 演繹推論の説明として，適切なものはどれか。

ア 与えられた事例から，一般的法則を導き出す推論方法である。

イ 与えられた事例の類似性によって，未知の事実を推定する推論方法である。

ウ 幾つかの前提や公理などと推論規則から結論を導き出す推論方法である。

エ 過去に経験した事例から類似の問題を探して適用し，結論を導き出す推論方法である。

問 16 オブジェクト指向におけるクラスの集約（aggregation）に当てはまる事例はどれか。ここで，矢印（ ）は左の各クラスを右のクラスへ集約することを示す。

ア A 氏所有のスポーツカー，B 氏所有のセダン，C 氏所有のワゴン 乗用車

イ X 社のバス，Y 社のバス，Z 社のバス 企業の所有する自動車

ウ 駆動装置，車体，車輪 自動車

エ 乗用車，バス，トラック 自動車

問 17 プログラムのコーディングミスの一つに、繰返し処理の判定条件として  $A > a$  とすべきところを  $A > a$  とコーディングすることがある。このようなミスを見つけ出すために有効なテストケース設計技法はどれか。ここで、 $A$  は変数、 $a$  は定数とする。

- ア 原因結果グラフ
- イ 限界値分析
- ウ 同値分割
- エ 判定条件網羅

問 18 内部設計書のデザインレビューを実施する目的として、適切なものはどれか。

- ア 外部設計書との一貫性の検証と要求定義の確認
- イ 設計記述規約の遵守性の評価と設計記述に関する標準化の見直し
- ウ テストデータ仕様の確定とテストケースの網羅性の評価
- エ 要求定義の内容に関する妥当性の評価と外部設計指針の見直し

問 19 アプリケーションにおける入力、出力、照合、論理ファイル、インターフェイスの五つの要素の個数を求め、それぞれ重み付けして集計する。この集計した値がソフトウェア開発の規模に相関するという考え方に基づいて開発規模を見積もるものはどれか。

- ア COCOMO
- イ Doty モデル
- ウ Putnam モデル
- エ ファンクションポイント法

問 20 商用電源の短期間の電源対策として効果のあるものはどれか。

- ア CVCF
- イ UPS
- ウ 自家発電装置
- エ 予備電源受電

問 21 関係モデルの用語のうち、ANSI/SPARC 3 層スキーマの外部スキーマに対応するものはどれか。

- ア アトリビュート
- イ タプル
- ウ テーブル
- エ ビュー

問 22 A, B, C, D, E は、ある関係 R の属性集合の部分集合であり、関数従属  $A \rightarrow BC, CD \rightarrow E$  が成り立つ。これらの関数従属から導かれる関数従属はどれか。ここで、XY は X と Y の和集合を示す。

- ア A  $\rightarrow$  E                      イ AD  $\rightarrow$  E                      ウ C  $\rightarrow$  E                      エ D  $\rightarrow$  E

問 23 関係データベースの候補キーの説明として、適切なものはどれか。

- ア 値を空値（ナル）にすることはできない列又は列の組  
イ 検索の高速化のために、属性の値と対応するファイルの格納位置を記録した列又は列の組  
ウ 異なる表の列の値として存在しなければならない列又は列の組  
エ 表の行を唯一に識別できる列又は列の組

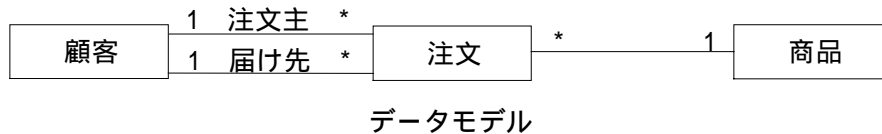
問 24 ある関係データベースモデルを作成するときに、関係の中に反復するデータをの項目を取り除いた場合、少なくとも満たす正規化はどれか。

- ア 第 1 正規形    イ 第 2 正規形  
ウ 第 3 正規形    エ ボイス・コッド正規形

問 25 関係代数演算に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 結合は、ある二つの関係のタプルについて、両方のすべての組合せからなる関係を求める。  
イ 差は、ある二つの関係の両方又は片方に現れるタプルからなる関係を求める。  
ウ 射影は、ある関係から一部の属性を取り出したタプルからなる関係を求める。  
エ 商は、ある二つの関係のうち、一つ目の関係だけに現れるタプルからなる関係を求める。

問 26 受注システムにおいて、図のようなモデルから“顧客”表，“注文”表，“商品”表を作成した。これらの表に関する記述として、適切なものはどれか。ここで 1 \* は 1 対多のカーディナリティを表し、線上の名称はロール名である。また、表定義中の実線は主キーを、破線は外部キーを表す。



顧客（顧客コード，顧客名，住所）

注文（注文コード，注文主，届け先，商品コード，数量）

商品（商品コード，商品名）

- ア ある顧客は、自分が注文主でかつ届け先であることができる。
- イ 顧客は、注文主顧客と届け先顧客のどちらか一方に分類される。
- ウ 一つの注文に複数の商品があってもよい。
- エ 一つの注文に複数の注文主と届け先があってもよい。

問 27 “商品”表へのアクセス権限のうち、行挿入権限とデータ更新権限だけを USER01 と USER02 の利用者に与える SQL 文はどれか。

- ア GRANT ALL PRIVILEGES ON 商品 TO USER01 , USER02
- イ GRANT INSERT , SELECT ON 商品 TO USER01 , USER02
- ウ GRANT UPDATE , INSERT ON 商品 TO USER01 , USER02
- エ REVOKE UPDATE , INSERT ON 商品 FROM USER01 , USER02



問 28 次の SQL 文の実行によって “ 会員 ” 表から得られる表はどれか。

〔 SQL 文 〕

```
SELECT AVG(年齢)
FROM 会員
GROUP BY グループ
HAVING COUNT(*) > 1
```

会員

会員番号	年齢	グループ
001	20	B
002	30	C
003	60	A
004	40	C
005	40	B
006	50	C

ア

AVG(年齢)
36

イ

AVG(年齢)
40

ウ

AVG(年齢)
30
40

エ

AVG(年齢)
60
30
40

問 29 更新可能なビューの定義はどれか。

- ア CREATE VIEW VIEW1 (SNO , PNO)  
AS SELECT DISTINCT SPJ.SNO , SPJ.PNO  
FROM SPJ
- イ CREATE VIEW VIEW2 (SNO , PNO)  
AS SELECT SPJ.SNO , SPJ.PNO  
FROM SPJ  
GROUP BY SPJ.PNO
- ウ CREATE VIEW VIEW3 (SNO , STATUS , CITY)  
AS SELECT S.SNO , S.STATUS , S.CITY  
FROM S  
WHERE S.STATUS > 15
- エ CREATE VIEW VIEW4 (SCITY , PCITY)  
AS SELECT S.CITY , P.CITY  
FROM S , SP , P  
WHERE S.SNO = SP.SNO  
AND SP.PNO = P.PNO

問 30 “社員”表と“部門”表に対し、次の SQL 文を実行したときの結果はどれか。

```
SELECT COUNT(*) FROM 社員, 部門
WHERE 社員.所属 = 部門.部門名 AND 部門.フロア = 2
```

社員

社員番号	所属
11001	総務
11002	経理
11003	営業
11004	営業
11005	情報システム
11006	営業
11008	企画
12001	営業
12002	情報システム

部門

部門名	フロア
企画	1
総務	1
情報システム	2
営業	3
経理	2
法務	2
購買	2

ア 1

イ 2

ウ 3

エ 4

問 31 “製品”表と“在庫”表に対して、次の SQL 文を実行した場合、実行結果として得られる表の行数は幾つか。

```
SELECT 製品番号 FROM 製品
WHERE NOT EXISTS( SELECT 製品番号 FROM 在庫
WHERE 製品番号 = 製品.製品番号 AND 在庫数 > 30)
```

製品

製品番号	製品名	単価
AB1805	CD-ROM ドライブ	15,000
CC5001	デジタルカメラ	65,000
MZ1000	プリンタ A	54,000
XZ3000	プリンタ B	78,000
ZZ9900	イメージスキャナ	98,000

在庫

倉庫コード	製品番号	在庫数
WH100	AB1805	20
WH100	CC5001	200
WH100	ZZ9900	130
WH101	AB1805	150
WH101	XZ3000	30
WH102	XZ3000	20
WH102	ZZ9900	10
WH103	CC5001	40

ア 1

イ 2

ウ 3

エ 4

問 32 2 相ロックプロトコルを用いたトランザクションの同時実行制御に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア すべてのトランザクションが直列に制御され、デッドロックが発生することはない。
- イ トランザクションのコミット順序は、実行時の時刻順となるように制御される。
- ウ トランザクションは、自分が獲得したロックをすべて解除した後にだけ、コミット操作を実行できる。
- エ トランザクションは、必要なロック獲得命令をすべて実行した後にだけ、ロック解除命令を実行できる。

問 33 DBMS において、デッドロックを検出するために使われるデータ構造はどれか。

- ア 資源割当て表
- イ 時刻印順管理表
- ウ トランザクションの優先順管理表
- エ 待ちグラフ

問 34 コンピュータシステムのデータ回復処理に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ア 異なるトランザクション処理プログラムが、同一データベースを同時更新することによって生じる論理的な矛盾を防ぐために、データのブロッキングが必要となることがある。
- イ データベースの物理的障害に対して、バックアップファイルをリストアした後、ログファイルの更新前情報を使用してデータの回復処理を行う。
- ウ トランザクション処理プログラムがデータベースの更新中に異常終了した場合には、ログファイルの更新後情報を使用してデータの回復処理を行う。
- エ トランザクション処理プログラムでデータベースの更新量が多い場合には、チェックポイントを設定してデータの回復に備えることがある。

問 35 システム障害発生時には、データベースの整合性を保ち、かつ最新のデータベース状態に復旧する必要がある。このために、DBMS がトランザクションのコミット処理完了とみなすタイミングとして、適切なものはどれか。

- ア すべての更新データの実更新完了時点

- イ チェックポイント処理完了時点
- ウ ログバッファへの書込み完了時点
- エ ログファイルへの書出し完了時点

問 36 更新前情報と更新後情報をログとして利用する DBMS において、ログ先書出し方式に従うとして、手順 ~ を正しい順番に並べたものはどれか。

begin transaction レコードの書出し  
データベースへの書出し  
ログに更新前レコードの書出し  
ログに更新後レコードの書出し  
commit レコードの書出し  
end transaction レコードの書出し

- ア
- イ
- ウ
- エ

問 37 データベース更新における 2 相コミットに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 2 相コミットの目的は、トランザクションの処理途中のデータをほかのトランザクションから参照できなくすることである。
- イ 2 相コミットを行うためには、同時に更新しようとする分散データベースのすべてがコミット可能かどうかを判断するための機能が必要である。
- ウ 2 相コミットを採用している場合、ロールバックは発生しない。
- エ 複数箇所に分散しているデータベースを 1 トランザクションで更新する場合、2 相コミットを使えば必ず複数データベース間の一貫性を確保できる。

問 38 トランザクションの ACID 特性のうち、独立性（isolation）について述べたものはどれか。

- ア すべての処理が実行されるか、まったく実行されないかのいずれかである。
- イ 正常終了したとき、更新結果はデータベースから消失しない。

- ウ 中間結果は、ほかのトランザクションの処理内容に何の影響も与えない。
- エ データベースの整合性制約を保つ。

問 39 トランザクション管理に関する記述として、正しいものはどれか。

- ア 2相ロック方式は、分散型データベースのための制御方式であり、集中型のデータベースでは使用されない。
- イ ダーティリードを許すなど、トランザクション相互の干渉を多くするようにトランザクションの実行を制御すると、トランザクション処理のスループットは低くなる。
- ウ 同時実行制御の目的は、データベースの一貫性を保ちながら複数のトランザクションを並行に処理し、単位時間あたりに実行されるトランザクション数を最大にすることである。
- エ ロックの粒度とは、資源をロックする期間のことであり、ロックの粒度が細かいほど、トランザクションの並行実行性は高くなる。

問 40 二つのトランザクション T1 と T2 を並列に実行した結果が、T1 の完了後に T2 を実行した結果、又は T2 の完了後に T1 を実行した結果と等しい場合、このトランザクションスケジュールの性質を何と呼ぶか。

- ア 一貫性
- イ 原子性
- ウ 耐久性
- エ 直列可能性

問 41 関係データベースの表において、重複を許すある列 Z の値による検索効率を向上させるために適切なインデックスを付与する。ア～エ は、列 Z のデータ値が等しい行の数を示したものである。ア～エ のうち、列 Z にインデックスを付与することによって、1 行当たりの平均の検索効率が最も向上するものはどれか。

ア

データ値	行の数
p	600
q	600

イ

データ値	行の数
p	1000
q	200

ウ

データ値	行の数
p	20
q	40
r	80
s	160
t	300
u	600

エ

データ値	行の数
p	200
q	200
r	200
s	200
t	200
u	200

問 42 DBMS の記憶管理に関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ア 関係データベースの参照制約実現のための処理を高速化するのにリンクリストを用いることが多い。
- イ 関係データベースの一つの表は、ページと呼ばれるデータベースの格納単位に収まるよう管理される。
- ウ クラスタリングとは、磁気ディスクのアクセス効率向上を目的としたデータ格納手法である。
- エ バッファ管理では、通常 FIFO (First In First Out) と呼ばれる手法によって、主記憶上のデータ領域を管理する。

問 43 関係データベースにおいて、タプル数  $N$  の表二つに対する結合操作を入れ子ループ法によって実行する場合の計算量は幾らか。

- ア  $2N$
- イ  $\log N$
- ウ  $N^2$
- エ  $N \log N$

問 44 一つの表に大量のデータを格納するとき、並列処理のため異なったディスクにデータを分割格納することがある。この方式のうちキーレンジ分割方式に関する説明はどれか。

- ア 主キーと外部キーの参照関係を保持し、関係従属性に従って異なった表に分割格納する。
- イ データの発生した順に格納するディスクを変え、ディスクごとのデータ量が均等になるように分割格納する。
- ウ 分割に使用するキーの値にハッシュ関数を適用し、その値に割り当てられたディスクに分割格納する。
- エ 分割に使用するキーの値をあらかじめ決めておき、その値に割り当てられたディスクに分割格納する。

問 45 次の 2 組のテーブルの主キーと外部キーについて、DBMS の参照制約の削除規則を定義する場合、正しい削除規則の組み合わせはどれか。ここで実線は主キーを破線は外部キーを表す。

〔テーブル構造〕

- (1) { 商品（商品コード，商品名，商品単価）  
受注（受注番号，商品コード，受注数量）
- (2) { 出荷（出荷番号，出荷年月日，出荷先コード）  
出荷明細（出荷番号，商品コード，出荷数量）

〔削除時の操作〕

- (a) 主キー側の行を削除したら、それを参照する外部キー側の行も削除する。
- (b) 主キー側の行を削除する際に、それを参照している外部キー側の行が存在していれば主キー側の行の削除を許さない。
- (c) 主キー側の行を削除する際に、それを参照している外部キー側の行の値にナル値をセットする。

	(1)	(2)
ア	(a)	(b)
イ	(b)	(a)
ウ	(b)	(c)
エ	(c)	(b)

問 46 暗号技術には、共通かぎ方式と公開かぎ方式があり、近年この両者の特徴を組み合わせたセッションかぎ方式が活用されている。セッションかぎ方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 共通かぎと公開かぎで、二重に暗号化するので、改ざんが難しい。
- イ 共通かぎを公開かぎで暗号化するので、高速な処理には向かない。
- ウ 公開かぎ暗号方式を使って、データ暗号化のための共通かぎを暗号化して通信相手に送付する。
- エ 公開かぎと共通かぎの両方が必要となり、その数は片方のかぎ数の 2 乗倍必要となる。

問 47 デジタル署名の説明として、適切なものはどれか。

- ア 受信者が署名用のかぎを使って暗号文を元の平文に戻す。
- イ 送信者が署名用のかぎを使って作成した署名を平文につけることによって、受信者が送信者を確認できるようにする。
- ウ 送信者が、署名用のかぎを使って平文を暗号化し、平文の意味を関係者以外に分からないようにする。
- エ 送信者は平文に定数を付加し、署名用のかぎを使って暗号化する。受信者は復号したとき、定数を確認できれば正しいメッセージと判断する。

問 48 2000 年度改定の ISO9000 シリーズに取り入れられた、品質改善と顧客サービスの向上に重点をおく要求事項はどれか。

- ア 供給者と下請契約者の連鎖
- イ 顧客満足度の測定及びモニタリング
- ウ 品質保証モデルの規格
- エ 文書化の徹底



問 49 ” 共通フレーム 98 (SLCP-JCF98) ” に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア ISO/IEC によって、ISO12207 として設定された SLCP の国際規格である。
- イ ISO9000 シリーズにおける品質マネジメントシステムの国際規格である。
- ウ 日本国内ユーザ、ベンダ、学識経験者が共同で策定した、国内版 SLCP の共通フレームのことである。
- エ 米国 IEEE 版ソフトウェアライフサイクルプロセス (SLCP) の規格である。

問 50 分散オブジェクト環境に関連する CORBA の説明として、適切なものはどれか。

- ア Web ベースの環境で、実行時にサーバからダウンロードし、クライアント上の仮想マシンで動作するので、特定の機種に依存しない。
- イ オブジェクト指向プログラム言語で、ネットワーク上のクライアントの仮想マシンで動作するので、特定の機種に依存しない。
- ウ ネットワーク上に分散配置されたさまざまなコンピュータアプリケーションを互いに連携させ処理を行わせる標準仕様である。
- エ 分散コンポーネントオブジェクトモデルであり、これをサポートしている分散環境では、OS 間でオブジェクトの相互利用が可能である。