

平成 16 年度 春期

テクニカルエンジニア（エンベデッドシステム）

午前 問題

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
2. この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読んでください。
3. 答案用紙への受験番号などの記入及びマークは、試験開始の合図があってから始めてください。
4. 試験時間は、次の表のとおりです。

試験時間	9:30 ～ 11:00（1 時間 30 分）
------	-------------------------

途中で退出する場合には、手を挙げて監督員に合図し、答案用紙が回収されてから静かに退出してください。

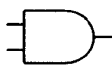
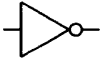
退出可能時間	10:30 ～ 10:50
--------	---------------

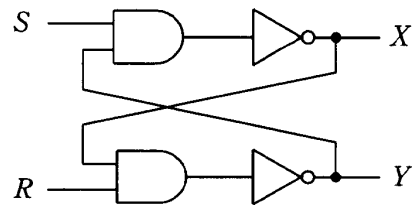
5. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問 1 ～ 問50
選択方法	全問必須

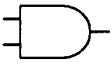
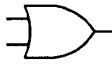
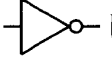
6. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。
7. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いませんが、どのページも切り離さないでください。
8. 電卓は、使用できません。

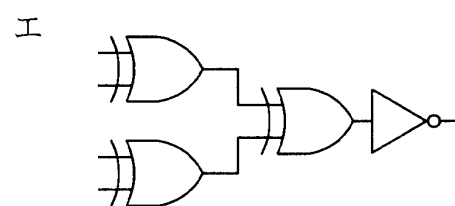
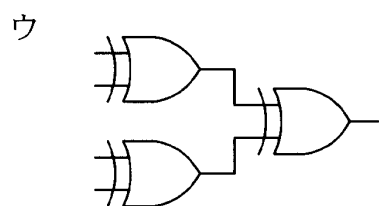
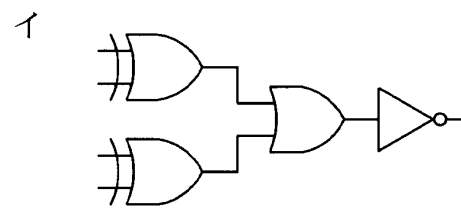
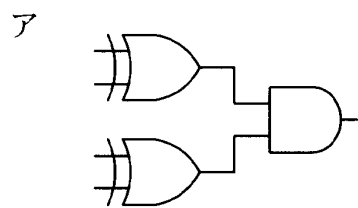
注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

問1 図の論理回路において、 $S=1$, $R=1$, $X=0$, $Y=1$ のとき、 S をいったん 0 にした後、再び 1 に戻した。この操作を行った後の X , Y の値はどれか。ここで、 は AND 回路、 は NOT 回路を表す。



- ア $X=0$, $Y=0$ イ $X=0$, $Y=1$ ウ $X=1$, $Y=0$ エ $X=1$, $Y=1$

問2 4 ビットの入力データに対し、1 の入力数が 0 個又は偶数個のとき出力が 1, 奇数個のとき出力が 0 になる回路はどれか。ここで、図中の  は AND 回路、 は OR 回路、 は XOR 回路、 は NOT 回路を表す。



問3 MPUの高速化技術の一つであるスーパスカラの特徴として、適切なものはどれか。

- ア 同時に実行可能な複数の動作をまとめて一つの命令として実行する。
- イ 独立した複数の命令ストリームを用意し、これらの実行を適宜切り換えながら並列で行う。
- ウ パイプラインの深さを増すとともに、パイプラインピッチを短くして、平均命令実行時間を短縮する。
- エ パイプラインを複数用意し、同時に複数の命令が実行できる。

問4 すべての命令が5サイクルで完了するように設計されたコンピュータがある。パイプライン制御の下で、20命令を実行するには何サイクル必要となるか。ここで、すべての命令は途中で停止することなく実行できるものとする。

- ア 20 イ 21 ウ 24 エ 25

問5 メモリアクセスの信頼性を高めるための方式で、自動訂正が可能なものはどれか。

- ア CRC イ ECC
- ウ チェックサム エ パリティ

問6 ある画像を600 dpiのスキヤナで入力し、画素数を変えずに200 dpiのプリンタで出力した。このときの入力画像と印刷結果の面積比はどれか。

- ア 1:3 イ 1:9 ウ 3:1 エ 9:1

問7 5 V から 15 V まで変化するアナログ信号がある。その電圧変化の範囲を 8 ビットの分解能で A/D 変換したとき，入力電圧を何ミリ V 刻みで分解できるか。ここで，最小電圧の A/D 変換結果を 0，最大電圧の A/D 変換結果を 255 とする。答えは，四捨五入して小数点第 1 位まで求めるものとする。

ア 39.1 イ 39.2 ウ 58.6 エ 58.8

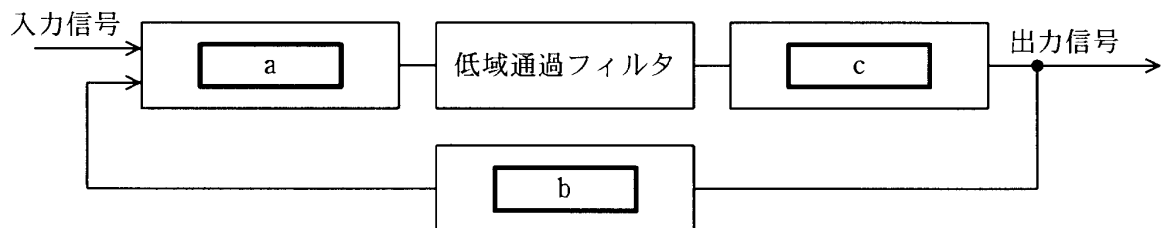
問8 DC モータの PWM 制御に関する記述のうち，適切なものはどれか。

- ア マイコンから出力したパルス数によって，モータの回転角を制御する。
- イ マイコンから出力したパルス数によって，モータの回転数を制御する。
- ウ マイコンから出力したパルスの周期によって，モータの回転角を制御する。
- エ マイコンから出力したパルスのデューティ比によって，モータの回転数を制御する。

問9 ルックアップテーブル（LUT）を用いた FPGA の説明として，適切なものはどれか。

- ア AND プレーンと OR プレーンによって出力信号を作成する。
- イ 高電圧で LSI 内部の絶縁膜を破壊することによってプログラムする。
- ウ マルチプレクサの組合せによって論理関数を実現する。
- エ メモリ素子によって論理関数を実現する論理セルからなる。

問10 PLL のブロック図中の a ～ c に入れるべき適切な組合せはどれか。



	a	b	c
ア	位相比較器	電圧制御発振器	分周器
イ	位相比較器	分周器	電圧制御発振器
ウ	電圧制御発振器	位相比較器	分周器
エ	電圧制御発振器	分周器	位相比較器

問11 ウォッチドッグタイマの説明として、適切なものはどれか。

ア 1本の伝送路で、信号の伝送方向を一定時間ごとに切り替える伝送方式である。

イ 指定された時間が経過しても、決められたイベントが発生しないときにプログラムでエラー扱いとする RAS 機能の一つである。

ウ 指定された時間が経過すると、割込み機能を使ってプログラムに通知する監視機能である。

エ 複数のデータをそれぞれ一定時間ごとに切り替えて伝送することによって、1本の回線で複数チャネルの通信を行う装置である。

問12 位置決めセンサに用いるエンコーダに関する記述のうち、適切なものはどれか。

ア アブソリュートエンコーダは、機械的位置の絶対値をアナログ値で出力する。

イ インクリメンタルエンコーダは、回転方向を知るために出力信号が 2 相になっている。

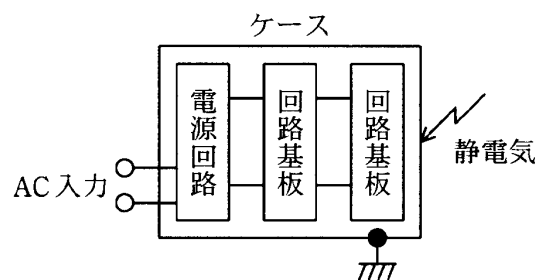
ウ インクリメンタルエンコーダは、機械的位置の変化量をアナログ値で出力する。

エ インクリメンタルエンコーダは、内部に機械的位置の絶対値を保持する機能を備えている。

問13 ほかの装置からインタフェースを介して入力されたノイズの影響で、システムが誤動作するようになった。対策としてほかの装置とアイソレーションする場合、使用するデバイスとして最も適切なものはどれか。

ア A/D 変換器 イ サーミスタ ウ ダイオード エ フォトカプラ

問14 図に示す装置の金属製のケースに静電気を放電したところ、場所によってグラウンド電位に差が生じて回路が誤動作した。対策として、適切なものはどれか。



ア AC 入力のケースへの引込み部分にラインフィルタを挿入する。

イ ケースと回路ブロック間を接続しているグラウンドラインを太くする。

ウ ケースのインピーダンスを下げる。

エ 電源とグラウンド間にバイパスコンデンサを接続する。

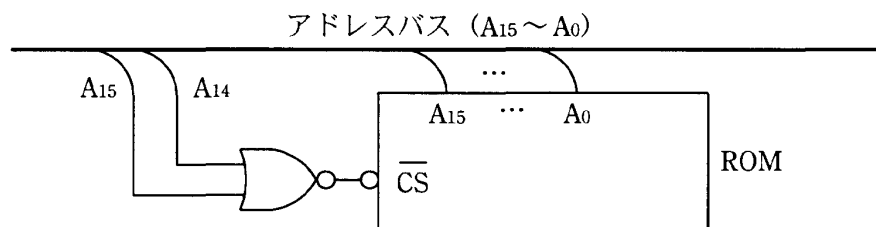
問15 逐次比較方式の A/D 変換器に関する記述のうち，適切なものはどれか。

- ア コンデンサが不要なので CMOS 化しやすく，1 チップマイコンに内蔵されることが多い。
- イ コンパレータを量子化数分並べて構成したものであり，変換が速い。
- ウ 二重積分方式の A/D 変換器と比較して精度は高いが，変換は遅い。
- エ ほかの方式の A/D 変換器と比較してノイズに対して強く，高い精度が得られる。

問16 RGB の 3 出力に対応したビデオ D/A 変換器とカラーlookupテーブルを用いて，4,096 色中の任意の 256 色の表示を可能にしたい。カラーlookupテーブルの構成として，最低限必要なビット数の組合せはどれか。

	入力データ	出力データ
ア	3	12
イ	8	12
ウ	12	8
エ	12	9

問17 プログラムと定数を ROM から読み出すために、アドレスバスとチップセレクト信号 ($\overline{CS}$) を図のように接続した。アドレスバスは A_0 が LSB である。このときの適切なメモリアドレス範囲はどれか。ここで、図中の  は OR 回路を表し、○印は論理状態の反転又は否定を表す。解答群の数値は 16 進数で表記してある。



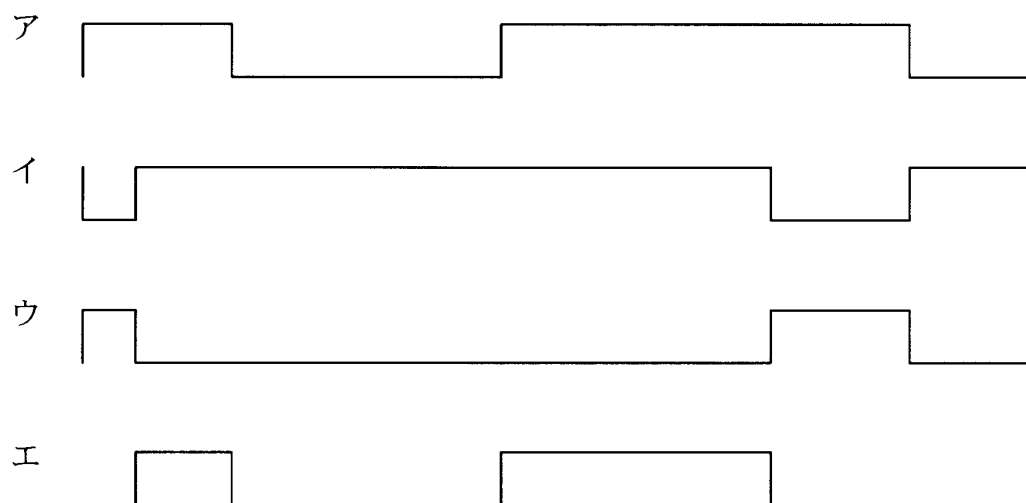
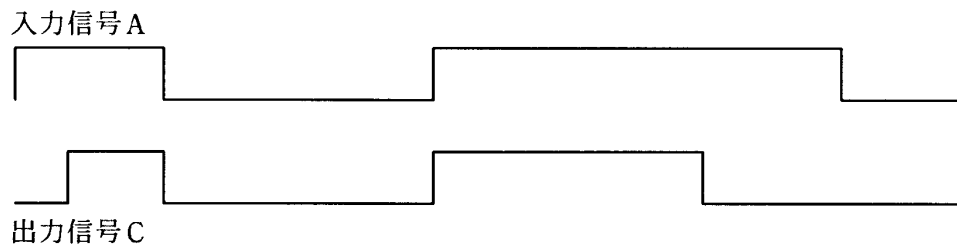
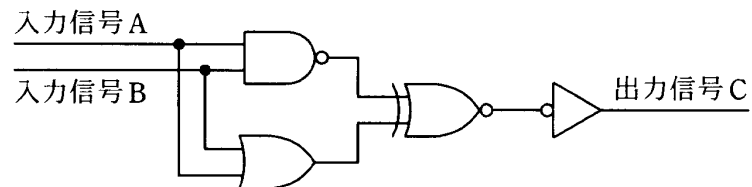
ア 0000 ～ 1FFF

イ 4000 ～ 7FFF

ウ 4000 ～ FFFF

エ C000 ～ FFFF

問18 図の論理回路の入力信号 A と出力信号 C を観測した。このとき、入力信号 B として適切なものはどれか。ここで、図中の  は AND 回路、 は OR 回路、 は XOR 回路、 はバッファ回路を表す。○印は論理状態の反転又は否定を表す。



問19 DMAに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア DMA コントローラでアクセスされる部分がキャッシュメモリ内に読み込まれているときは、直接キャッシュメモリに DMA 転送を行うようにすることが必要である。
- イ DMA コントローラを使用して大量のデータ転送を行っても、システム全体の動作応答性に影響はない。
- ウ 仮想記憶のページサイズを超えて DMA 転送を行う場合、誤ったエリアに書き込まれる可能性がある。
- エ シングル転送モードで DMA 転送を行うと、割込みなど高速応答性を必要とする処理が長い時間実行されないことがある。

問20 プロセス制御で利用されるフィードバック制御方式の説明として、最も適切なものはどれか。

- ア 外乱による偏差の発生を予測して、偏差による影響を補償する。
- イ 制御対象の特性の変化に追従して、最適な制御状態を保持する。
- ウ 制御対象の特性を数値モデルによって定義し、制御成績を最適に維持する。
- エ 偏差を検出して、偏差を減らす方向に制御する。

問21 仮想記憶システムにおいて実記憶の容量が十分でない場合、プログラムの多重度を増加させるとシステムのオーバヘッドが増加し、アプリケーションのプロセッサ使用率が減少する状態を表すものはどれか。

- | | |
|----------|--------------|
| ア スラッシング | イ フラグメンテーション |
| ウ ページング | エ ボトルネック |

問22 仮想記憶機構において、ページフォールトを検出する役割を果たすものはどれか。

- ア 外部割込み回路
- イ 直接メモリアクセス機構
- ウ メモリ管理機構
- エ メモリデータレジスタ

問23 並行プロセス環境において、デッドロックが発生する原因とならないものはどれか。

- ア 一度割り当てられた資源は、プロセスがその使用を終了するまで強制的には取り上げられない。
- イ すべてのプロセスには、決められた順序に従って資源が割り当てられる。
- ウ プロセスがほかのプロセスを待ち合うという関係が、環状になっている。
- エ プロセスは、一つの資源を占有しながらほかの資源へ要求を出す。

問24 タスクスケジューリング方式に関する記述のうち、特定のタスクが CPU 資源の割り当てを待ち続ける可能性が高いものはどれか。

- ア 各タスクの優先度を決めて、優先度の順に実行するが、CPU 割当てまでの待ち時間の長さに応じて優先度を徐々に上げていく。
- イ 各タスクを CPU 待ち行列に置かれた順に実行し、一定時間が経過したら実行を中断して CPU 待ち行列の最後尾に加える。
- ウ 処理予定時間が最も短いタスクから処理を実行する。現在実行中の処理が完結するか、又は何らかの要因によって中断されたとき、次のタスクを開始する。
- エ タスクがシステムに到着した順に実行可能待ち行列の最後尾に加え、常に実行可能待ち行列の先頭のタスクに CPU を割り当てる。

問25 リアルタイム OS におけるコンテキストの使用方法に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア アプリケーションタスクを、アプリケーションタスク共有のコンテキストで実行させる。
- イ アプリケーションタスクを、カーネルのコンテキストで実行させる。
- ウ カーネルを、アプリケーションタスクのコンテキストで実行させる。
- エ 割込み処理を、割込み処理ごとのコンテキストで実行させる。

問26 s はゼネラルセマフォで、負の値をとらないものとする。 s の初期値を t ($t > 0$) とするとき、 s について常に成り立っている関係はどれか。セマフォの操作は P 命令、V 命令で行う。 p は s に関して実行を完了した P 命令の個数、 v は s に関して実行した V 命令の個数である。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ア $s = -p + v + t$ | イ $s = -p - v + t$ |
| ウ $s = p + v + t$ | エ $s = p - v + t$ |

問27 M/M/1 の待ち行列モデルに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア サービス時間は指数分布に従う。
- イ 単位時間に到着する客の数は指数分布に従う。
- ウ 待ち行列の長さに制限がある。
- エ 窓口は複数個になることがある。

問28 ベンチマークテスト SPECint で示される評価値はどれか。

- ア 基準マシンと比較した処理時間の相対値
- イ ターンアラウンドタイム
- ウ 単位時間当たりのトランザクション処理件数
- エ プロセッサ，主記憶，入出力の装置ごとの性能値

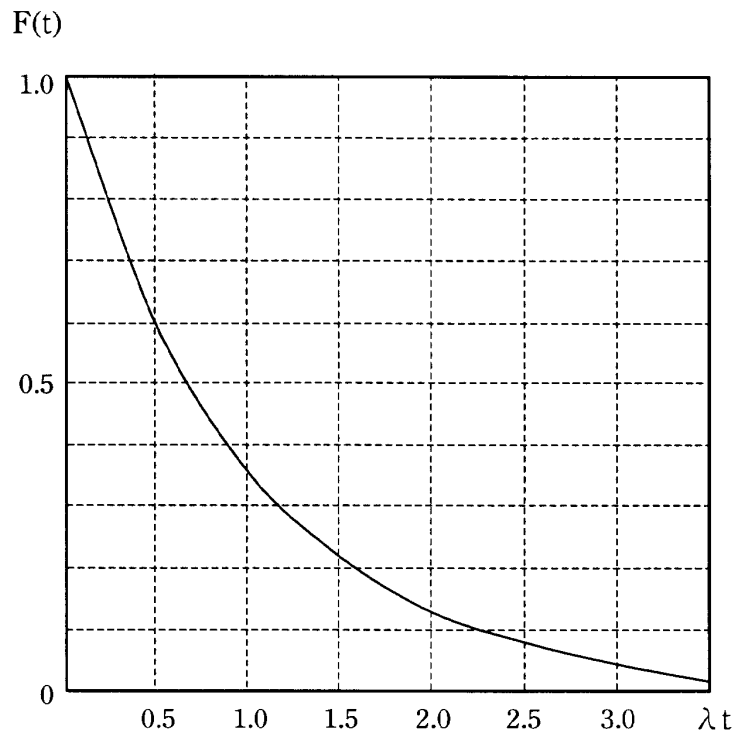
問29 スループットに関する記述として，適切なものはどれか。

- ア ジョブがシステムに投入されてからその結果が完全に得られるまでの経過時間のことであり，入出力の速度やオーバヘッド時間などに影響される。
- イ ジョブの稼働率のことであり，“ジョブの稼働時間÷運用時間”で求められる。
- ウ ジョブの同時実行可能数のことであり，使用されるシステムの資源によって上限が決まる。
- エ 単位時間内におけるジョブの処理件数のことであり，スプーリングはスループットの向上に役立つ。

問30 故障率 1.0×10^{-6} (回/秒) の機器 1,000 台が稼働している。200 時間経過後に、故障していない機器の平均台数に最も近いものはどれか。

必要であれば、故障率を λ 回/秒、稼働時間を t 秒とする次の指数関数のグラフから値を読み取って、計算に使用してよい。

指数関数 $F(t) = \exp(-\lambda t)$



ア 50

イ 500

ウ 950

エ 995

問31 再入可能（リエントラント）プログラムの説明として、最も適切なものはどれか。

- ア 一度実行した後、ロードし直さずに再び実行を繰り返しても、正しい結果が得られる。
- イ 実記憶上のどこかアドレスに配置しても実行することが可能である。
- ウ 複数のセグメントに分割されており、セグメント単位にロードして実行することが可能である。
- エ 複数のタスクで並行して実行しても、正しい結果が得られる。

問32 次のメインプログラムを実行した結果はどれか。ここで、static は静的割当てを、auto は動的割当てを表す。

メインプログラム

```
auto int x, y;  
x = f1(2) + f1(2);  
y = f2(2) + f2(2);
```

関数 f1(u)

```
auto int u;  
auto int v = 1;  
v = v + u;  
return v;
```

関数 f2(u)

```
auto int u;  
static int v = 1;  
v = v + u;  
return v;
```

- ア $x=6, y=6$ イ $x=6, y=8$ ウ $x=8, y=6$ エ $x=8, y=8$

問33 Java の特徴に関する説明として、適切なものはどれか。

- ア オブジェクト指向言語であり、スーパークラスを複数指定できる多重継承が使える。
- イ 整数や文字などの基本データ型をクラスとして扱うことができる。
- ウ ポインタ型があるので、メモリ上のアドレスを直接参照できる。
- エ メモリ管理は自動的に行われ、メモリのガーベジコレクションの機能が働く。

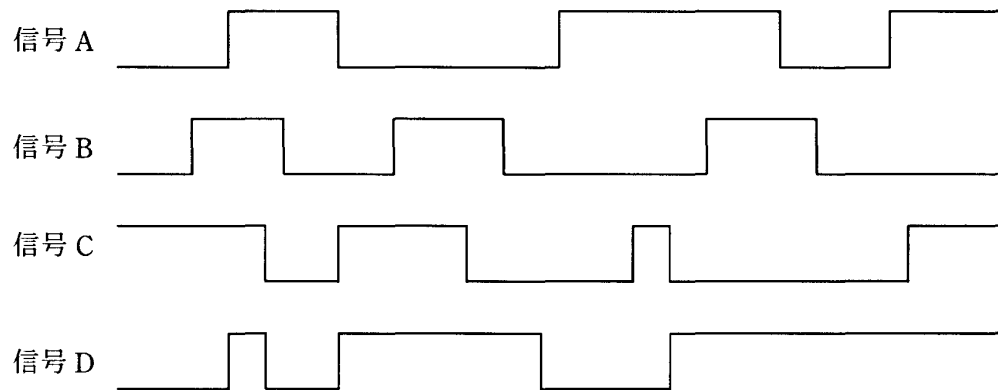
問34 プロファイル測定に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 様々に条件を変えてプログラムを実行させ、プログラムのどの部分が実行されたかの割合を測定する。
- イ 特定の事象発生間隔の所要時間を繰り返し測定する。
- ウ 特定の信号同士のタイミングを測定する。
- エ どの関数やタスクが多く時間を要しているかを測定する。

問35 モニタデバッガに関する記述として、適切なものはどれか。

- ア エミュレータのような専用のデバッグ機器が必要である。
- イ 少なくともターゲットのハードウェアが動作するまでデバッグできない。
- ウ ターゲットのハードウェア上にデバッガ用のメモリ領域は不要である。
- エ データ値のリアルタイム追跡に適している。

問36 ロジックアナライザで、信号 A が High のときに信号 B の立ち上がるタイミングをトリガ条件として信号 C と D を観測する。信号 A ～ D が図の信号パターンの場合、信号 C と D のトリガ条件発生点の状態として観測される結果はどれか。



	信号 C	信号 D
ア	High	High
イ	High	Low
ウ	Low	High
エ	Low	Low

問37 W. ハンフリーによって提唱されたプロセス成熟度モデル（CMM）の説明として、適切なものはどれか。

- ア ソフトウェア開発組織及びプロジェクトのプロセスを評価するためのモデルである。
- イ ソフトウェア開発のプロセスモデルの一種である。
- ウ ソフトウェアを中心としたシステム開発及び取引のための共通フレームのことである。
- エ プロジェクトの成熟度に応じてソフトウェア開発の手順を定義したモデルである。

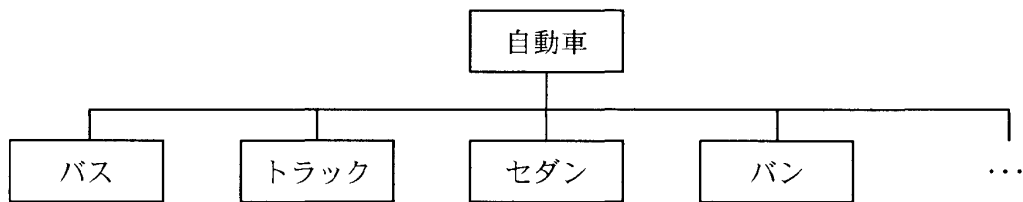
問38 システム分析・設計に用いられる状態遷移図の特徴として、適切なものはどれか。

- ア システムで扱う状態遷移の発生順序と、それに対応する機能の処理に要する時間を対比して分析する場合に有効である。
- イ システムの取り得る状態が有限個で、“次の状態は、現在の状態と発生する事象だけで決定される” 場合の動作を表すのに有効である。
- ウ 発生した事象の時間的關係から状態を導く場合に有効である。
- エ モジュールの制御構造と、受渡しパラメタ、受渡しデータを記述する場合に有効である。

問39 オブジェクト指向において、クラスをカプセル化する利点はどれか。

- ア インスタンス変数名を変えても、クラスの利用者に影響しない。
- イ クラスのインタフェースを変えても、クラスの利用者に影響しない。
- ウ クラス名を変えてもフィールド名とメソッド名を変えなければ、クラスの利用者に影響しない。
- エ メソッド名を変えても、クラスの利用者に影響しない。

問40 オブジェクト指向において、図のような階層のクラスを構成する場合、クラス間の関係の説明として、適切なものはどれか。



- ア “バス”，“トラック”などのクラスが“自動車”のデータを引き継ぐことを，インスタンスという。
- イ “バス”，“トラック”などのクラスの共通部分を抽出して，“自動車”のクラスとして定義することを，汎化という。
- ウ “バス”，“トラック”などのクラスは，“自動車”のクラスに対して，スーパークラスという。
- エ “バス”，“トラック”などのそれぞれのクラスの違いを“自動車”のクラスとして定義することを，特化という。

問41 OSI 基本参照モデルのトランスポート層に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 経路選択機能や中継機能を持ち、透過的なデータ転送を行う。
- イ 情報をフレーム化し、伝送誤りを検出するためのビット列を付加する。
- ウ 伝送をつかさどる各種通信網の品質の差を補完し、信頼度の高いデータ転送を実現する。
- エ ルータの packets 中継処理に使用される。

問42 帯域 4 kHz の音声信号を 8 ビットでデジタル符号化し伝送する場合，標本化定理に従うと最低限必要とされる伝送速度は何 k ビット／秒か。

ア 8

イ 16

ウ 32

エ 64

問43 ネットワークにおける交換方式に関する記述のうち，フレームリレー方式を記述したものはどれか。

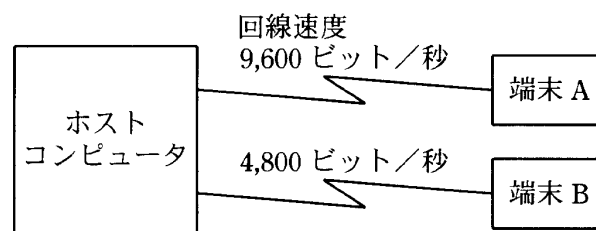
ア 53 バイトの固定長のフレームを使用する。

イ 可変長のフレームが利用され，網内部での伝送誤り制御は簡略化されている。

ウ 蓄積交換方式であり，網内部の交換機間で再送などの伝送誤り制御が行われる。

エ フレームリレーのプロトコルで端末同士が接続された後は，フレームリレー以外のプロトコルで通信ができる。

問44 図のようなネットワーク構成のシステムにおいて，同じメッセージ長のデータをホストコンピュータとの間で送受信した場合のターンアラウンドタイムは，端末 A では 450 ミリ秒，端末 B では 700 ミリ秒であった。上り，下りのメッセージ長は同じ長さで，ホストコンピュータでの処理時間は端末 A，端末 B のどちらから利用しても同じとするとき，端末 B からホストコンピュータへの片道の伝送時間は何ミリ秒か。ここで，ターンアラウンドタイムは，端末がデータを回線に送信し始めてから応答データを受信し終わるまでの時間とし，伝送時間は回線速度だけに依存するものとする。



ア 100

イ 150

ウ 200

エ 250

問45 複数の LAN を接続するために用いる装置で、OSI 基本参照モデルのデータリンク層以下のプロトコルに基づいてデータを中継する装置はどれか。

ア ゲートウェイ イ ブリッジ ウ リピータ エ ルータ

問46 暗号方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 共通かぎ暗号方式では、送信側と受信側で異なったかぎを用いるので、かぎの機密性が高い。
- イ 共通かぎ暗号方式では、通信相手ごとに異なったかぎを用いると、通信相手が多くなるに従って、かぎの管理が困難になる。
- ウ 公開かぎ暗号方式で通信文を暗号化するときには、復号かぎを公開することによって、かぎの管理を容易にする。
- エ 公開かぎ暗号方式では、署名に用いるかぎは公開しても構わない。

問47 電子メールで用いるデジタル署名に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 電子メールの内容の改ざんを防ぐことはできないが、改ざんが行われた場合には検知できる。
- イ 電子メールの内容の改ざんを防ぐことはできるが、機密性を保証することはできない。
- ウ 電子メールの内容の機密性を保証することはできるが、改ざんを防ぐことはできない。
- エ 電子メールの内容の機密性を保証すると同時に、改ざんが行われた場合に修復できる。

問48 インターネットデータセンタなどのハウジング環境に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 機器の密集度が高い場合は、排熱のためにラックの側板を外す必要がある。
- イ システムに対する供給電源の品質を維持するためには、ラックに UPS を設置するよりもビル内に発電設備を設置する方がよい。
- ウ タッピングが行われる可能性があるので、床上に LAN ケーブルのジョイントを露出させない。
- エ ラックの寸法規格の 1U とは、標準的ラックの幅を示す。

問49 ITU-T の勧告の中で、主に電話回線網を介してデータ通信を行う際の DTE-DCE インタフェースを規定したものはどれか。

- ア H シリーズ イ I シリーズ ウ V シリーズ エ X シリーズ

問50 分散システム環境で、異なったオブジェクト間でも、メッセージの交換を可能にした共通仕様はどれか。

- ア CORBA イ EDIFACT ウ JPEG エ SET

9. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。

- (1) HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。訂正の場合は、あとが残らないように消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないでください。
- (2) 答案用紙は光学式読取り装置で処理しますので、答案用紙のマークの記入方法のとおりマークしてください。
- (3) 受験番号欄に、**受験番号**を記入及びマークしてください。正しくマークされていない場合、答案用紙の**マークの記入方法**のとおりマークされていない場合は、採点されません。
- (4) 生年月日欄に、受験票に印字されているとおりの**生年月日**を記入及びマークしてください。正しくマークされていない場合は、採点されないことがあります。
- (5) 解答は、次の例題にならって、解答欄に一つだけマークしてください。

〔例題〕 春の情報処理技術者試験が実施される月はどれか。

ア 2 イ 3 ウ 4 エ 5

正しい答えは“ウ 4”ですから、次のようにマークしてください。

例題	☐ ア	☐ イ	☒ ウ	☐ エ
----	-------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------------

10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 答案用紙は、白紙であっても提出してください。
12. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。
13. 午後の試験開始は 12:30 です。12:20 までに着席してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。

なお、試験問題では、® 及び ™ を明記していません。