ES

平成31年度　春期
エンベデッドシステムスペシャリスト試験
午前Ⅱ　問題

試験時間	10:50 ～ 11:30（40分）

注意事項

1. 試験開始及び終了は，監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。試験時間中は，退室できません。
2. 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。
3. **答案用紙への受験番号などの記入は，試験開始の合図があってから始めてください。**
4. 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25
選択方法	全問必須

5. 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) 答案用紙は光学式読取り装置で読み取った上で採点しますので，B又はHBの黒鉛筆で答案用紙の**マークの記入方法**のとおりマークしてください。マークの濃度がうすいなど，**マークの記入方法**のとおり正しくマークされていない場合は，読み取れないことがあります。特にシャープペンシルを使用する際には，マークの濃度に十分ご注意ください。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) **受験番号欄**に**受験番号**を，**生年月日欄**に**受験票の生年月日**を記入及びマークしてください。答案用紙の**マークの記入方法**のとおり記入及び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。生年月日欄については，受験票の生年月日を訂正した場合でも，訂正前の生年月日を記入及びマークしてください。
   (3) **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。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。

〔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。

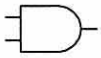
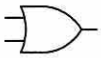
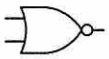
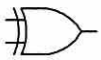
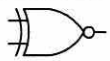
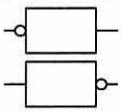
例題	ア　イ　●　エ

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。

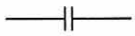
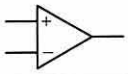
問題文中で共通に使用される表記ルール

各問題文中に注記がない限り，次の表記ルールが適用されているものとする。

1．論理回路

図記号	説明
	論理積素子（AND）
	否定論理積素子（NAND）
	論理和素子（OR）
	否定論理和素子（NOR）
	排他的論理和素子（XOR）
	論理一致素子
	バッファ
	論理否定素子（NOT）
	スリーステートバッファ
	素子や回路の入力部又は出力部に示される○印は，論理状態の反転又は否定を表す。

2．回路記号

図記号	説明
	抵抗（R）
	コンデンサ（C）
	ダイオード（D）
	トランジスタ（Tr）
	接地
	演算増幅器

問１　プロセッサの省電力技術の一つであるパワーゲーティングの説明として，適切なものはどれか。

ア　仕事量に応じて，プロセッサへ供給する電源電圧やクロック周波数を変える。
イ　動作していない回路ブロックへのクロック供給を停止する。
ウ　動作していない回路ブロックへの電源供給を遮断する。
エ　マルチコアプロセッサにおいて，使用しないコアの消費電力枠を，動作しているコアに割り当てる。

問２　MLC（Multi-Level Cell）フラッシュメモリの特徴として，適切なものはどれか。

ア　コンデンサに蓄えた電荷を用いて，データを記憶する。
イ　電気抵抗の値を用いて，データを記憶する。
ウ　一つのメモリセルに２ビット以上のデータを記憶する。
エ　フリップフロップを利用して，データを記憶する。

問３　メモリインタリーブの説明として，適切なものはどれか。

ア　CPU から主記憶へのアクセスを高速化するために，キャッシュメモリと主記憶との両方に同時にデータを書き込む。
イ　CPU から主記憶へのアクセスを高速化するために，主記憶内部を複数のバンクに分割し，各バンクを並列にアクセスする。
ウ　CPU と主記憶のアクセス速度の違いによるボトルネックを解消するために，高速かつ小容量のメモリを配置する。
エ　パイプライン処理を乱す要因をなくすために，キャッシュメモリを命令用とデータ用の二つに分離する。

問4　回転数が 4,200 回／分で，平均位置決め時間が 5 ミリ秒の磁気ディスク装置がある。この磁気ディスク装置の平均待ち時間は約何ミリ秒か。ここで，平均待ち時間は，平均位置決め時間と平均回転待ち時間の合計である。

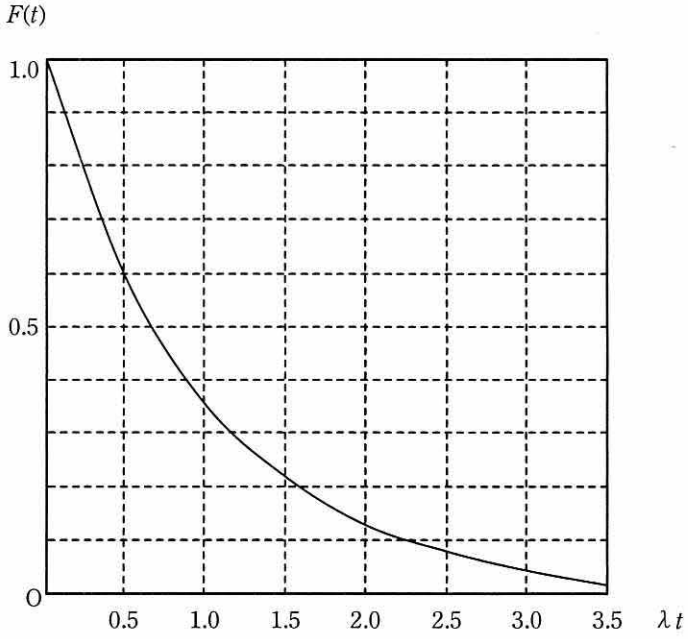
ア　7　　イ　10　　ウ　12　　エ　14

問5　15 M バイトのプログラムを圧縮して，フラッシュメモリに格納している。プログラムのサイズは圧縮によって元のサイズの 40 %になっている。フラッシュメモリから主記憶への転送速度が 20 M バイト／秒であり，1 M バイトに圧縮されたデータの展開に主記憶上で 0.03 秒が掛かるとき，このプログラムが主記憶に展開されるまでの時間は何秒か。ここで，フラッシュメモリから主記憶への転送と圧縮データの展開は同時には行われないものとする。

ア　0.48　　イ　0.75　　ウ　0.93　　エ　1.20

問６　故障発生率が 1.0×10^{-6} 回／秒である機器 10,000 台が稼働している。330 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。ここで，故障発生率は経過時間によらず一定で，故障した機器は修理しない。また，必要であれば，故障発生率を 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　3,000　　イ　5,000　　ウ　7,000　　エ　9,000

問７　RTOSを用いたシステムにおいて，優先度逆転の原因となるものはどれか。

ア　優先度の高いタスクAが優先度の低いタスクBの実行に必要なリソースを占有しているが，タスクBはタスクAに必要なリソースを占有していない。

イ　優先度の低いタスクBが優先度の高いタスクAの実行に必要なリソースを占有しているが，タスクAはタスクBに必要なリソースを占有していない。

ウ　優先度の低いタスクBと優先度の高いタスクAが，互いに他タスクが必要なリソースを占有し合いデッドロックとなっている。

エ　優先度の低いタスクBのクリティカルセクション実行中は，他の処理に対して割込み禁止の排他制御を行う。

問８　セマフォの基本操作であるP操作，V操作に関する記述のうち，適切なものはどれか。ここで，セマフォ変数は事象の数を表すものとし，初期値は１とする。

ア　P操作とV操作は交互に行わなければならない。

イ　P操作は資源のロック，V操作は資源のアンロックを実現するのに使用できる。

ウ　P操作は事象の発生通知，V操作は事象の待合せに用いられる。

エ　P操作はセマフォ変数の値を増加させ，V操作は減少させる。

問9　ほとんどのプログラムの大きさがページサイズの半分以下のシステムにおいて，ページサイズを半分にしたときに予想されるものはどれか。ここで，このシステムは主記憶が不足しがちで，多重度やスループットなどはシステム性能の限界で運用しているものとする。

ア　ページサイズが小さくなるので，領域管理などのオーバヘッドが減少する。
イ　ページ内に余裕がなくなるので，ページ置換えによってシステム性能が低下する。
ウ　ページ内の無駄な空き領域が減少するので，主記憶不足が緩和される。
エ　ページフォールトの回数が増加するので，システム性能が低下する。

問10　ページング方式の仮想記憶において，ページ置換えアルゴリズムにLRU方式を採用した場合，ページの参照順序が1，2，3，2，3，1，4，2，4，3，1であるプログラムを実行するとき，ページの読込みは何回発生するか。ここで，主記憶のページ枠は3で，初期状態では主記憶にどのページも存在しないものとする。

ア　4　　イ　5　　ウ　6　　エ　7

問11　コンパイラによる最適化において，オブジェクトコードの所要記憶容量が削減できるものはどれか。

ア　関数のインライン展開　　イ　定数の畳み込み
ウ　ループ内不変式の移動　　エ　ループのアンローリング

問12　アドレス線が10本で，1Mワードの容量をもつDRAMがある。リフレッシュのためにDRAM内の全ROWアドレスを51.2ミリ秒の間に少なくとも1回は選択する必要がある。このときの平均リフレッシュ周期は何マイクロ秒か。

ア　0.049　　イ　12.8　　ウ　50　　エ　2,560

問13　SoCを構成するための部分回路情報で，機能単位にまとめられるものをIPコアと呼ぶ。このIPコアの説明として，適切なものはどれか。

ア　IPコアは，SoC構成要素のアナログ回路だけを対象としている。
イ　IPコアは，動作が確認されているので検証の必要がない。
ウ　IPコアは，どの半導体製造プロセス技術でも自由に使うことが可能である。
エ　IPコアを利用することによって，SoC全体を一から設計するよりも開発期間を短縮できる。

問14　SRAM型のFPGAの特徴として，適切なものはどれか。

ア　回路の書換えが高速に行え，書換え回数に制限がない。
イ　電源投入時に毎回コンフィギュレーションする必要がない。
ウ　論理ブロック間の接続にはアンチヒューズが使用され，高速動作が可能である。
エ　論理ブロック内はANDゲートとORゲートのアレイ構造である。

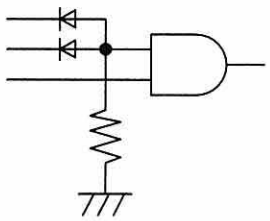
問15　表のインターバルタイマを用いて約 20 ミリ秒ごとにタイマ割込みを発生させたいとき，16 ビットタイマコンペアレジスタに設定する値は 10 進数で幾つか。ここで，システムクロックは 32 MHz とする。

項目	説明
タイマクロック	システムクロックを 32 分周したもの
16 ビットタイマカウンタ	タイマクロックの立ち上がりに同期してインクリメントされる。16 ビットタイマコンペアレジスタからの初期化指示があると 0 で初期化される。
16 ビットタイマコンペアレジスタ	設定された値と 16 ビットタイマカウンタの値が一致すると，タイマ割込みを発生し，16 ビットタイマカウンタに初期化指示を出す。

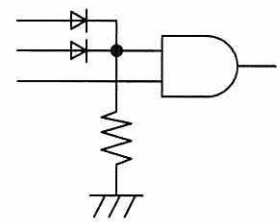
ア　1　　イ　19　　ウ　1,999　　エ　19,999

問16　TTL レベルの 2 入力 AND 回路を 3 入力 AND 回路にするために入力部に回路を追加した。3 入力 AND 回路として，適切なものはどれか。

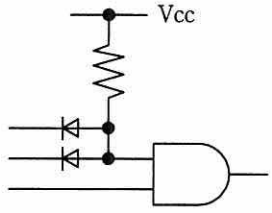
ア



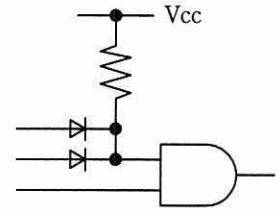
イ



ウ



エ



問17　1台のクライアントと1台のサーバとの間でのFTPを用いたファイル転送では，二つのコネクションを用いてデータ転送を行う。これらのコネクションの説明として，適切なものはどれか。

ア　二つのコネクションはデータ転送用と受領応答用に分かれており，高速な転送を行うことが可能である。

イ　二つのコネクションはデータ転送用と制御用に分かれており，データ転送中でも制御コマンドを送信することが可能である。

ウ　二つのコネクションはデータ転送用とチェックデータ転送用に分かれており，信頼性を向上させることが可能である。

エ　二つのコネクションはバイナリデータ転送用とテキストデータ転送用に分かれており，バイナリデータとテキストデータを効率的に転送することが可能である。

問18　共通鍵暗号方式において，100人の送受信者のそれぞれが，相互に暗号化通信を行うときに必要な共通鍵の総数は幾つか。

ア　200　　イ　4,950　　ウ　9,900　　エ　10,000

問19　SAML（Security Assertion Markup Language）の説明はどれか。

ア　Webサーバにある利用者のリソースに，Webサーバに限らない他のサーバが利用者に代わってアクセスすることを許可するための認証プロトコル

イ　異なるインターネットドメイン間で利用者情報を共有してシングルサインオンに利用するための，XMLをベースにした標準規格

ウ　利用者IDとしてURL又はXRI（Extensible Resource Identifier）だけを使用することができ，一つの利用者IDで様々なWebサイトにログインできる仕組み

エ　利用者が文書やデータの属性情報や論理構造を定義する言語であるSGMLを，インターネット用に最適化したもの

問20　IoT の要素技術の一つである SoC の開発に関する記述のうち，適切なものはどれか。

ア　全て検証済みの IP モジュールを用いるので，システム検証をすることなく開発ができる。
イ　設計，製造に要する期間が，汎用部品を組み合わせて設計，製造するシステムと比較して短くなる。
ウ　チップの性能の向上をしやすくするために，CPU は必ず外付けになるように開発する。
エ　ワンチップで実現しているので，小型で低消費電力のシステムを開発することができる。

問21　C 言語で作成されたプログラム全体で使用するスタックフレームのサイズが，確保したサイズ内に収まっていることを検証したい。各関数が使用するスタックフレームのサイズ情報に加え，必要となる情報はどれか。

ア　各関数が使用するレジスタの退避領域のサイズ
イ　各関数が使用するローカル変数のサイズ
ウ　各関数の呼出し関係（呼出しツリー）
エ　グローバル変数の合計サイズ

問22　組込みソフトウェア開発を行うために，ターゲットシステム上で未完成の周辺ハードウェアが正しく動作しているようにエミュレーションするデバイスドライバを開発した。このデバイスドライバのソフトウェアテストにおける役割はどれか。

ア　CPU シミュレータ　　イ　インサーキットエミュレータ
ウ　仮想デバイスドライバ　　エ　スタブ

問23　ソフトウェアのテスト手法のうち，ファジングはどれか。

ア　テスト対象に問題を引き起こす可能性があるデータを大量に送り込み，その応答や挙動を監視することによって脆弱性を検出する。

イ　テスト対象の振る舞いを状態遷移表で整理し，発生し得る遷移をテストする。

ウ　同値分割で得られた，同値クラスの境界となる値，及びその前後の値を明らかにして，それらをテストデータとする。

エ　プログラムの処理経路を網羅するようにテストを実施し，正しく動作することを検証する。

問24　サブルーチンへの引数の受渡し方のうち，引数として渡した変数の値が，サブルーチンの実行後に変更されないことが保証されているものはどれか。

ア　値呼出し　　イ　結果呼出し　　ウ　参照呼出し　　エ　名前呼出し

問25　A 社は，保有する特許の専用実施権を，組込み機器システムを開発して販売する B 社に許諾した。A 社又は B 社が受ける制限に関する説明のうち，適切なものはどれか。ここで，B 社の専用実施権は特許原簿に設定登録されるものとする。

ア　A 社は，許諾した権利の範囲において当該特許を使用できなくなる。

イ　A 社は，B 社に許諾したものと同じ範囲でしか，B 社以外には専用実施権を許諾することができない。

ウ　B 社は，A 社と競合する自社の組込み機器システムの販売を止めなくてはならない。

エ　B 社は，A 社の特許を使う B 社の組込み機器システムの独占販売権を，A 社に対し与えなくてはならない。

〔 メ モ 用 紙 〕

〔 メ モ 用 紙 〕

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。ただし，問題冊子を切り離して利用することはできません。
8. 試験時間中，机上に置けるものは，次のものに限ります。

   なお，会場での貸出しは行っていません。

   受験票，黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB），鉛筆削り，消しゴム，定規，時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可），ハンカチ，ポケットティッシュ，目薬

   これら以外は机上に置けません。使用もできません。
9. 試験終了後，この問題冊子は持ち帰ることができます。
10. 答案用紙は，いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は，採点されません。
11. 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。
12. 午後Ⅰの試験開始は **12:30** ですので，**12:10** 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，それぞれ各社又は各組織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。

©2019　独立行政法人情報処理推進機構