

令和2年度
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注意してください。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) 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 ☒ ウ ☐ 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。

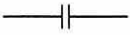
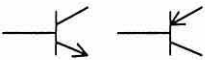
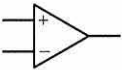
問題文中で共通に使用される表記ルール

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 メモリマップド I/O の I/O ポートにアクセスするプログラムを C 言語で記述するときの注意点として、適切なものはどれか。

ア アセンブラの IN/OUT 命令を用いたアクセス用関数を呼び出して、アクセスする。

イ コンパイラによる最適化を抑止するために、volatile 型修飾子を付けて宣言した変数へのポインタとしてアドレスを指定して、アクセスする。

ウ 他の関数からアクセスされるのを防ぐために、静的広域変数として宣言してアクセスする。

エ ポインタではアクセスできないので、配列として実体を宣言してアクセスする。

問2 ビッグエンディアン方式を採用している CPU が、表のようにデータが格納された主記憶の 1000 番地から 2 バイトのデータを、16 ビット長のレジスタにロードしたとき、レジスタの値はどれになるか。ここで、番地及びデータは全て 16 進表示である。

番地	データ
0FFE	FE
0FFF	FF
1000	00
1001	01

ア 0001

イ 00FF

ウ 0100

エ FF00

問3 外部割込みの要因となる事象として、適切なものはどれか。

- ア アクセスしようとしたページが主記憶に存在しないので、ページフォールトが発生した。
- イ システム管理命令を一般ユーザモードで実行しようとしたので、特権命令違反が発生した。
- ウ 数値演算命令を実行したときに、除数が小さ過ぎたので、演算オーバフローが発生した。
- エ 入出力動作が終了したので、DMA コントローラからプロセッサへの通知が発生した。

問4 マルチコアプロセッサで用いられるスヌープキャッシュの説明として、適切なものはどれか。

- ア 各コアがそれぞれ独立のメモリ空間とキャッシュをもつことによって、コヒーレンシを保つ。
- イ 各コアが一つのキャッシュを共有することによって、コヒーレンシを保つ。
- ウ 共有バスを介して、各コアのキャッシュが他コアのキャッシュの更新状態を管理し、コヒーレンシを保つ。
- エ 全てのキャッシュブロックを一元管理するディレクトリを用いて、キャッシュのコヒーレンシを保つ。

問5 キャッシュメモリのアクセス時間が主記憶のアクセス時間の $1/30$ で、ヒット率が 95% のとき、実効メモリアクセス時間は、主記憶のアクセス時間の約何倍になるか。

- ア 0.03 イ 0.08 ウ 0.37 エ 0.95

問6 システム基盤に対する非機能要求のうち，可用性は，継続性，耐障害性，災害対策，回復性に分類できる。この分類において，継続性の要求項目に該当するものはどれか。

- ア システムに対する冗長化の要求や，データに対するバックアップ方式とどの時点のデータまで復旧させるかといった範囲に対する要求
- イ システムの運用時間を基にしたシステムの稼働時間と，障害発生時の目標復旧時間から計算した稼働率に対する要求
- ウ システムの復旧方針と，外部にデータを保管する場合の保管場所の分散度合や保管方法などに対する要求
- エ バックアップデータからのシステムの復旧方針と，代替業務による運用の範囲といった復旧作業に対する要求

問7 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8 ページング方式の仮想記憶において、あるプロセスが仮想アドレス空間全体に対応したページテーブルをもつ場合、ページテーブルに必要な領域の大きさを 2^x バイトで表すとする、 x を表す式はどれか。ここで、仮想アドレス空間の大きさは 2^L バイト、ページサイズは 2^N バイト、ページテーブルの各エントリの大きさは 2^E バイトとし、その他の情報については考慮しないものとする。

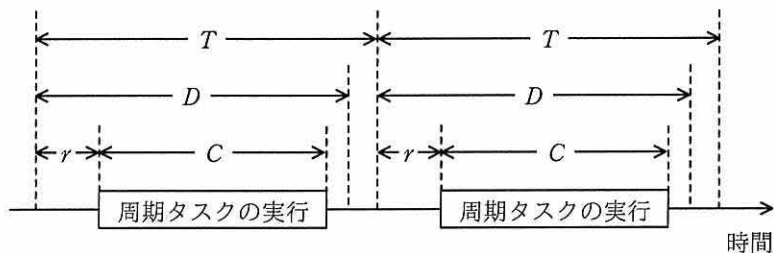
ア $L+N+E$

イ $L+N-E$

ウ $L-N+E$

エ $L-N-E$

問9 リアルタイム OS で用いられる、タスクがデッドラインを必ず守るデッドラインスケジューリングでは、周期タスクを図のように次の四つのパラメタ r , C , D , T ($0 < r + C \leq D \leq T$) の組みで表現することができる。



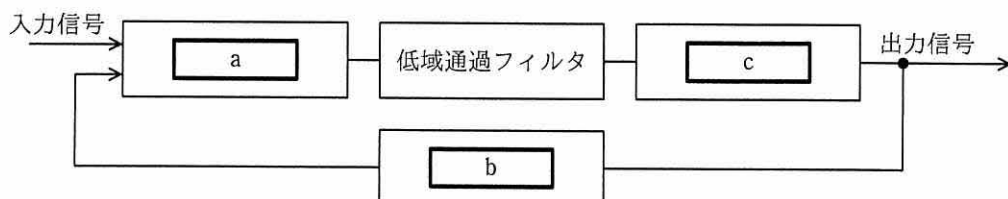
二つのタスク X, Y を $r = 0$, $D = T$ という条件下で生成した場合、スケジュールが可能となる C , D の組合せはどれか。ここで、タスクは X, Y の順に起動され、優先度は X の方が高い。また、スケジューリングはプリエンプティブ方式であり、OS のオーバヘッドは考慮しない。

	タスク X		タスク Y	
	C	D	C	D
ア	1	2	2	3
イ	1	2	2	4
ウ	2	3	2	3
エ	2	4	3	4

問10 スイッチを押す力を電気エネルギーに変えるなどの方法で得られる、微弱な電力を用いた無線通信技術はどれか。

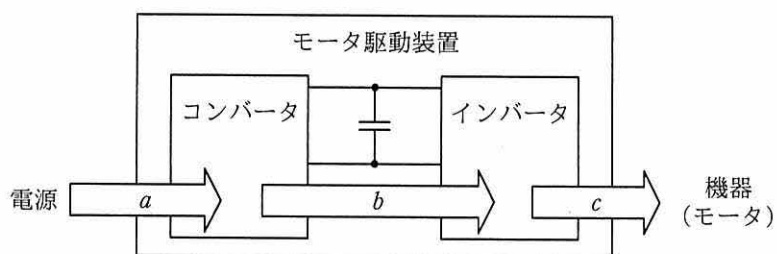
- ア EnOcean
- イ MIMO (Multiple Input, Multiple Output)
- ウ PLC
- エ Wi-SUN

問11 PLL のブロック図中の a～c に入れるべき回路の組合せとして、適切なものはどれか。



	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12 コンバータとインバータで構成されるモータ駆動装置を表した図における, a, b, c の組合せとして, 適切なものはどれか。



	a	b	c
ア	交流	交流	交流
イ	交流	直流	交流
ウ	直流	交流	直流
エ	直流	直流	直流

問13 車の自動運転に使われるセンサの一つである LiDAR の説明として、適切なものはどれか。

- ア 超音波を送出し、その反射波を測定することによって、対象物の有無の検知及び対象物までの距離の計測を行う。
- イ 道路の幅及び車線は無限遠の地平線で一点（消失点）に収束する、という遠近法の原理を利用して、対象物までの距離を計測する。
- ウ ミリ波帯の電磁波を送出し、その反射波を測定することによって、対象物の有無の検知及び対象物までの距離の計測を行う。
- エ レーザ光をパルス状に照射し、その反射光を測定することによって、対象物の方向、距離及び形状を計測する。

問14 クラス B の IP アドレスで 255.255.255.0 のサブネットマスクを用いたとき、同一サブネット内で設定可能なホストアドレス数は最大で幾つか。

- ア 126 イ 254 ウ 65,534 エ 16,777,214

問15 サイドチャネル攻撃に該当するものはどれか。

- ア 暗号アルゴリズムを実装した攻撃対象の物理デバイスから得られる物理量（処理時間や消費電力など）やエラーメッセージから、攻撃対象の秘密情報を得る。
- イ 企業などの秘密情報を窃取するソーシャルエンジニアリングの手法の一つであり、不用意に捨てられた秘密情報の印刷物をオフィスの紙ごみの中から探し出す。
- ウ 通信を行う 2 者間に割り込んで、両者が交換する情報を自分のものとすり替えることによって、その後の通信を気付かれることなく盗聴する。
- エ データベースを利用する Web サイトに入力パラメタとして SQL 文の断片を送信することによって、データベースを改ざんする。

問16 公開鍵暗号方式を使った暗号通信を n 人が相互に行う場合、全部で何個の異なる鍵が必要になるか。ここで、一組の公開鍵と秘密鍵は 2 個と数える。

- ア $n+1$ イ $2n$ ウ $\frac{n(n-1)}{2}$ エ $\log_2 n$

問17 楕円曲線暗号に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア AES に代わる共通鍵暗号方式として NIST が標準化している。
イ 共通鍵暗号方式であり、デジタル署名にも利用されている。
ウ 公開鍵暗号方式であり、TLS にも利用されている。
エ 素因数分解問題の困難性を利用している。

問18 UML 2.0 において、オブジェクト間の相互作用を時間の経過に注目して記述するものはどれか。

- ア アクティビティ図 イ コミュニケーション図
ウ シーケンス図 エ ユースケース図

問19 マイコンの JTAG を利用したデバッグ手法の説明として、適切なものはどれか。

- ア ROM にデバッグ対象プログラムを制御するプログラムを格納させておき、PC と当該 ROM が搭載されているボードとをシリアル通信で接続して、デバッグを行う。
- イ ROM をモニタプログラム内蔵の RAM に置き換え、デバッグ対象プログラムが格納された ROM を模擬しながらデバッグを行う。
- ウ ボード上のマイコン用の IC ソケットに当該マイコンを模擬する装置を接続して、デバッグを行う。
- エ マイコンの端子を通して、外部からマイコン内蔵のデバッグ支援機能进行操作し、デバッグを行う。

問20 組込みシステムの開発における、ハードウェアとソフトウェアのコードデザインを適用した開発手法の説明として、適切なものはどれか。

- ア ハードウェアとソフトウェアの切分けをシミュレーションによって十分に検証し、その後もシミュレーションを活用しながらハードウェアとソフトウェアを並行して開発していく手法
- イ ハードウェアの開発とソフトウェアの開発を独立して行い、それぞれの完了後に組み合わせて統合テストを行う手法
- ウ ハードウェアの開発をアウトソーシングし、ソフトウェアの開発に注力することによって、短期間に高機能の製品を市場に出す手法
- エ ハードウェアをプラットフォーム化し、主にソフトウェアで機能を差別化することによって、短期間に多数の製品ラインアップを構築する手法

問21 モジュールの結合度が最も低い，データの受渡し方法はどれか。

- ア 単一のデータ項目を大域的データで受け渡す。
- イ 単一のデータ項目を引数で受け渡す。
- ウ データ構造を大域的データで受け渡す。
- エ データ構造を引数で受け渡す。

問22 探索的テスト技法の説明はどれか。

- ア 起こり得る全ての条件と，それに対して実行すべき動作とを組み合わせた表に基づいてテストする技法
- イ 経験に基づいて，起こりがちなエラーを推測してテストケースを決定する技法
- ウ 経験や推測に基づいて，重要と思われる領域に焦点を当ててテストし，その結果を基にした新たなテストケースを作成して，テストを繰り返す技法
- エ システムの取り得る状態と，状態を遷移させる事象又は条件を示した図に基づいてテストする技法

問23 銀行の勘定系システムなどのような特定の分野のシステムに対して，業務知識，再利用部品，ツールなどを体系的に整備し，再利用を促進することによって，ソフトウェア開発の効率向上を図る活動や手法はどれか。

- | | |
|------------------|----------------|
| ア コンカレントエンジニアリング | イ ドメインエンジニアリング |
| ウ フォワードエンジニアリング | エ リバースエンジニアリング |

問24 AR (Augmented Reality) 技術を用いて疑似体験を得ることができる組み込み機器の一つに AR グラスがある。この AR グラスの説明として、適切なものはどれか。

- ア 現実空間に付加情報が合成されて表示され、現実世界が拡張されたように見える。
- イ 光源と物体の形状などを基に物体に陰影がつけられ、場所ごとに明るさの違いを設けることによって、物体の立体感が増したように見える。
- ウ コンピュータ上に作り出された人工的な環境で、あたかもそこにいるかのように見える。
- エ 左右のレンズにあるシャッターを交互に開閉し、視差を人工的に作り出すことによって、脳内で奥行きや立体感を生み出して 3D に見える。

問25 IoT で使用される低消費電力広域無線 (Low Power, Wide Area) の一つで、無線局の免許が不要かつ、設計のための仕様が公開されているものはどれか。

- | | |
|-----------|--------------|
| ア LoRaWAN | イ LTE Cat.M1 |
| ウ NB-IoT | エ PLC |

[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、机の上に置けるものは、次のものに限りです。
なお、会場での貸出しは行っていない。
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
これら以外は机の上に置けません。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。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。