

令和5年度 秋期
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〕 秋期の情報処理技術者試験が実施される月はどれか。

ア 8 イ 9 ウ 10 エ 11

正しい答えは“ウ 10”ですから、次のようにマークしてください。

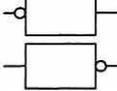
| | | | | |
|----|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 例題 | <input type="radio"/> ア | <input type="radio"/> イ | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> エ |
|----|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|

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。

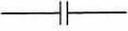
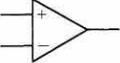
問題文中で共通に使用される表記ルール

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 big.LITTLE テクノロジーの説明として、適切なものはどれか。

- ア 大きなサイズのデータを限られた物理メモリで扱うために、ハードディスクなどのストレージをメモリのように利用する仮想メモリ技術
- イ 消費電力が小さく処理能力が低いコアと、消費電力が大きく処理能力が高いコアとを組み合わせたマルチコアプロセッサ技術
- ウ 低速でビット単価が安い大容量メモリと、高速でビット単価が高い小容量メモリとを組み合わせた階層メモリ技術
- エ ビッグエンディアンのアーキテクチャと、リトルエンディアンのアーキテクチャとを切替え可能なプロセッサ技術

問2 表に示す命令ミックスによるコンピュータの処理性能は何 MIPS か。

| 命令種別 | 実行速度 (ナノ秒) | 出現頻度 (%) |
|--------|------------|----------|
| 整数演算命令 | 10 | 50 |
| 移動命令 | 40 | 30 |
| 分岐命令 | 40 | 20 |

- ア 11 イ 25 ウ 40 エ 90

問3 パイプラインの深さを D 、パイプラインピッチを P 秒とすると、 I 個の命令をパイプラインで実行するのに要する時間を表す式はどれか。ここで、パイプラインは1本だけとし、全ての命令は処理に D ステージ分の時間が掛かり、各ステージは1ピッチで処理されるものとする。また、パイプラインハザードについては、考慮しなくてよい。

- ア $(I + D) \times P$ イ $(I + D - 1) \times P$
ウ $(I \times D) + P$ エ $(I \times D - 1) + P$

問4 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5 MTBF が x 時間、MTTR が y 時間のシステムがある。使用条件が変わったので、MTBF、MTTR がともに従来の 1.5 倍になった。新しい使用条件での稼働率はどうなるか。

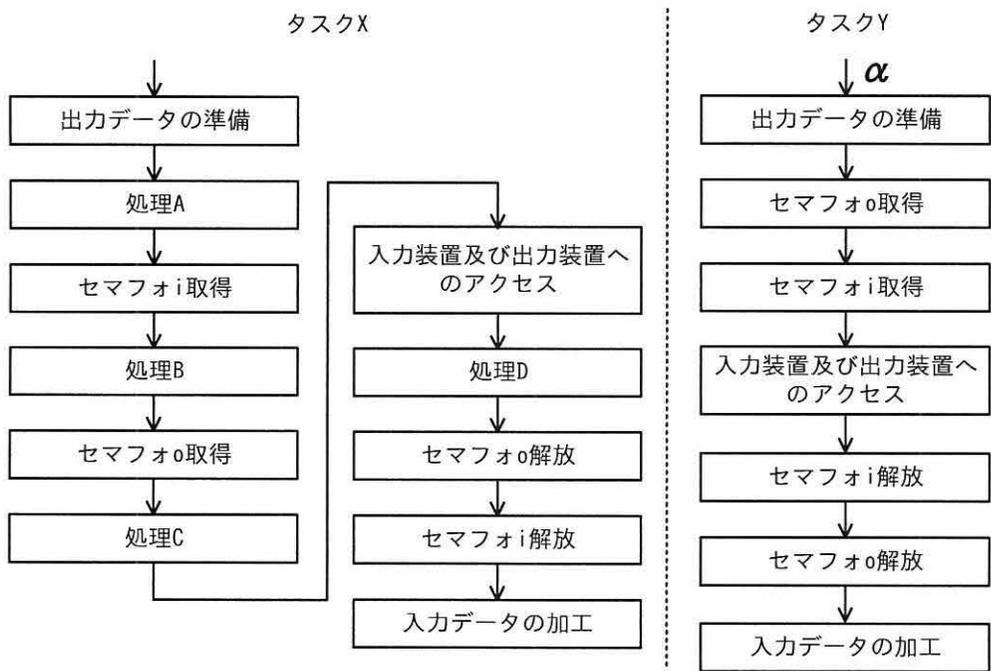
ア x, y の値によって変化するが、従来の稼働率よりは大きい値になる。

イ 従来の稼働率と同じ値である。

ウ 従来の稼働率の 1.5 倍になる。

エ 従来の稼働率の $2/3$ 倍になる。

問6 優先度に基づくプリエンティブスケジューリングのリアルタイム OS を使用した組み込みシステムにおいて、入力装置及び出力装置にアクセスする二つのタスク X, Y がある。X は Y より優先度が低く、X が資源待ち状態でない場合に Y が資源待ち状態に遷移すると X が実行状態に遷移する。入力装置及び出力装置へのアクセスを排他制御するために、入力装置及び出力装置にそれぞれバイナリセマフォ i 及び o を用意し、X, Y を図のように実装したとき、デッドロックが発生するのは X の処理 A, B, C 又は D のうち、どの処理中にプリエンプションが発生して Y が実行されたときか。ここで、Y の実行は α から行うものとし、X の処理 A, B, C 及び D では入力装置及び出力装置へのアクセス及びバイナリセマフォの操作は行わないものとする。



ア 処理 A

イ 処理 B

ウ 処理 C

エ 処理 D

問7 プログラムの局所参照性に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 繰り返し使われる処理をサブルーチン化すると、サブルーチンの呼出しと復帰のために分岐命令が増えるので、必ず局所参照性は低くなる。
- イ 同様の処理を反復する場合、ループやサブルーチンを用いずにプログラムにコードを繰り返して記述する方が、局所参照性は高くなる。
- ウ 分岐命令などによって、主記憶を短い時間に広範囲に参照するほど、局所参照性は高くなる。
- エ ループによる反復実行のように、短い時間に主記憶の近接した場所を参照するプログラムの方が、局所参照性は高くなる。

問8 スケジューリングアルゴリズムにおける、リソーススタベーションに関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 実行中の処理を中断して、強制的に指定された処理を実行すること
- イ タイムスライス方式においてプロセスを切り替える一定時間のこと
- ウ プロセスがリソースを利用している間、他のプロセスの利用を制限すること
- エ 優先度の低いプロセスが、必要とするリソースを獲得できないこと

問9 プログラムの性能を改善するに当たって、関数、文などの実行回数や実行時間を計測して統計を取るために用いるツールはどれか。

- ア デバッガ
- イ ドライバ
- ウ パーサ
- エ プロファイラ

問10 DC モーターにおける PWM 制御方法はどれか。

- ア パルス周期によって、モーターの回転角を制御する。
- イ パルス数によって、モーターの回転角を制御する。
- ウ パルス数によって、モーターの回転数を制御する。
- エ パルスのデューティ比によって、モーターの回転数を制御する。

問11 表のインターバルタイマーを用いて約 20 ミリ秒ごとにタイマー割込みを発生させたい。16 ビットタイマー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 |
|--------------------|--|
| タイマークロック | システムクロックを 32 分周したもの |
| 16 ビットタイマーカウンター | タイマークロックの立ち上がり同期してインクリメントされる。16 ビットタイマー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 ビットタイマーコンペアレジスタ | 設定された値と 16 ビットタイマーカウンターの値が一致すると、タイマー割込みを発生し、16 ビットタイマーカウンターに初期化指示を出す。 |

- ア 1 イ 19 ウ 1,999 エ 19,999

問12 フォトカプらの使用方法として、適切なものはどれか。

- ア それぞれ独立した電源で駆動される二つの回路間で、電氣的に絶縁して信号を伝える。
- イ 対向する LED とフォトトランジスタの間の光路上を、物体が横切ったことを検出する。
- ウ ディスプレイの輝度を部屋などの明るさにあわせて適切に制御するために、環境の照度を測定する。
- エ 光ファイバで長距離通信を行うときに、送信側の出力素子として用いる。

問13 複数台のレイヤー2 スイッチで構成されるネットワークが複数の経路をもつ場合に、イーサネットフレームのループが発生することがある。そのループの発生を防ぐための TCP/IP ネットワークインタフェース層のプロトコルはどれか。

- ア IGMP
- イ RIP
- ウ SIP
- エ スパニングツリープロトコル

問14 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セキュリティ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15 総務省及び国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が 2019 年 2 月から実施している取組“NOTICE”に関する記述のうち、適切なものはどれか。

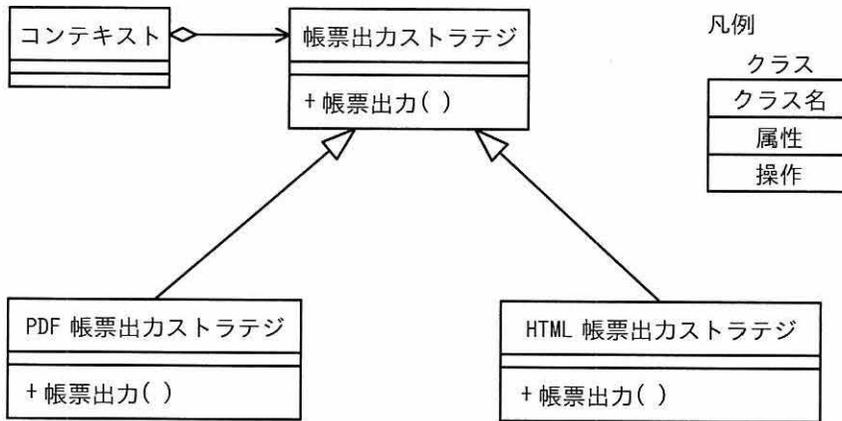
- ア NICT が運用するダークネット観測網において、マルウェアに感染した IoT 機器から到達するパケットを分析した結果を当該機器の製造者に提供し、国内での必要な対策を促す。
- イ 国内のグローバル IP アドレスを有する IoT 機器に対して、容易に推測されるパスワードを入力することなどによって、サイバー攻撃に悪用されるおそれのある機器を調査し、インターネットサービスプロバイダを通じて当該機器の利用者に注意喚起を行う。
- ウ 国内の利用者からの申告に基づき、利用者の所有する IoT 機器に対して無料でリモートから、侵入テストや OS の既知の脆弱性の有無の調査を実施し、結果を通知するとともに、利用者が自ら必要な対処ができるよう支援する。
- エ 製品のリリース前に、不要にもかかわらず開放されているポートの存在、パスワードの設定漏れなど約 200 項目の脆弱性の有無を調査できるテストベッドを国内の IoT 機器製造者向けに公開し、市場に流通する IoT 機器のセキュリティ向上を目指す。

問16 外部から侵入されたサーバ及びそのサーバに接続されていた記憶媒体を調査対象としてデジタルフォレンジックスを行うことになった。このとき、稼働状態にある調査対象のサーバ、記憶媒体などから表に示す a～d を証拠として保全する。保全の順序のうち、揮発性の観点から最も適切なものはどれか。

| 証拠として保全するもの | |
|-------------|-------------------------------------|
| a | 遠隔にあるログサーバに記録された調査対象サーバのアクセスログ |
| b | 調査対象サーバにインストールされていた会計ソフトのインストール用 CD |
| c | 調査対象サーバのハードディスク上の表計算ファイル |
| d | 調査対象サーバのルーティングテーブルの状態 |

- ア a → c → d → b
- イ b → c → a → d
- ウ c → a → d → b
- エ d → c → a → b

問17 デザインパターンの中のストラテジパターンを用いて、帳票出力のクラスを図のとおり設計した。適切な説明はどれか。



- ア クライアントは、使用したいフォーマットに対応する、帳票出力ストラテジクラスのサブクラスを意識せずに利用できる。
- イ 新規フォーマット用のアルゴリズムの追加が容易である。
- ウ 帳票出力ストラテジクラスの中で、どのフォーマットで帳票を出力するかの振り分けを行っている。
- エ 帳票出力のアルゴリズムは、コンテキストクラスの中に記述する。

問18 ドメインエンジニアリングの説明として、適切なものはどれか。

- ア 新しい要件や新しい技術要素を取り入れ、既存のソフトウェアのプログラム構造やデータ構造を再設計する。
- イ 既存のソフトウェアを解析して、その仕様、構成要素、要素技術などを明らかにし、設計を復元する。
- ウ 機能や外部から見た振る舞いを変更せずに、保守性が高くなるようにプログラムを修正する。
- エ 対象とする業務分野を特定した上で、業務知識、ソフトウェア部品などを体系的に整備して再利用を促進する。

問19 表の状態遷移に従って動作する組込みシステムがある。最初の状態が S0 の場合に、
 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ の順序でイベントが発生すると、最後の状態が S4 になる。
 表の(*)には同じ状態名が入るが、その状態名はどれか。

| 状態 \ イベント | a | b | c | d |
|-----------|----|-----|----|-----|
| S0 | S1 | S0 | S0 | S0 |
| S1 | S2 | (*) | S0 | S0 |
| S2 | S2 | S0 | S2 | (*) |
| S3 | S4 | S3 | S2 | S3 |
| S4 | S0 | S3 | S4 | S4 |

- ア S1 イ S2 ウ S3 エ S4

問20 A社が設計及び製造に関する知的財産権を保有する半導体 IP (A社半導体 IP) を、
 B社がライセンス導入し、B社はその半導体製品の設計、製造及び販売を計画している。
 A社半導体 IP の使用許諾契約書で、製品設計に必要不可欠な範囲でだけ知的財産権が許諾されているとき、B社が使用許諾違反となるおそれがあるのはどれか。

- ア A社から包括的に製造に関する知的財産権が許諾されている、B社でないファウンドリー会社で、当該半導体製品を製造したとき
 イ A社に当該半導体製品設計を開発委託したとき
 ウ B社で、当該半導体製品を設計したとき
 エ B社で、当該半導体製品を量産したとき

問21 RISC-Vの説明として、適切なものはどれか。

- ア オープン標準として提供されている、命令セットアーキテクチャである。
- イ 学術研究には無償で使用でき、商用のライセンス料も安価に抑えられている。
- ウ 機器制御に特化した機能をもつ、産業用組込みコントローラーである。
- エ ソフト IP として有償でライセンス提供されているプロセッサである。

問22 ブランド戦略のうち、ブランドリポジショニング戦略を説明したものはどれか。

- ア 既存のブランドネームをそのまま用いた上で、対象市場を新しいマーケットセグメントに変更し、売上高の増加を狙う戦略である。
- イ 既存のブランドネームを他の商品においても展開することによって、既存ブランドの認知度を新商品にも利用し、販売効果を高める戦略である。
- ウ 従来市場をターゲットとし続けるが、従来ブランドネームを廃棄して新しいブランドネームに変更する戦略である。
- エ 単一のブランドを強調するだけでなく、同一カテゴリで複数ブランドを使い分けることによって、市場シェアの獲得を狙う戦略である。

問23 技術経営における課題のうち、“死の谷”の説明として、適切なものはどれか。

- ア コモディティ化が進んでいる分野で製品を開発しても、他社との差別化ができず価格競争に陥り、利益の獲得が難しいこと
- イ 新製品が市場に浸透していく過程において、実用性を重んじる顧客が受け入れず、より大きな市場を形成できないこと
- ウ 先進的な製品開発に成功しても、事業化するためには更なる困難があること
- エ プロジェクトのマネジメントが適切に行われないことによって、プロジェクトの現場に生じた過大な負担がメンバーを過酷な状態に追い込み、失敗に向かってしまうこと

問24 ヘッドマウントディスプレイなどで利用されている IMU (Inertial Measurement Unit) の説明として、適切なものはどれか。

- ア 圧力センサーを用いて、ディスプレイに掛かる力を検出する。
- イ 加速度センサーやジャイロセンサーなどを用いて、向きや傾きを検出する。
- ウ カメラを用いて、部屋の中にある物体の存在を検出する。
- エ 超音波センサーを用いて、物体までの距離を計測する。

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であり、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 |

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1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。