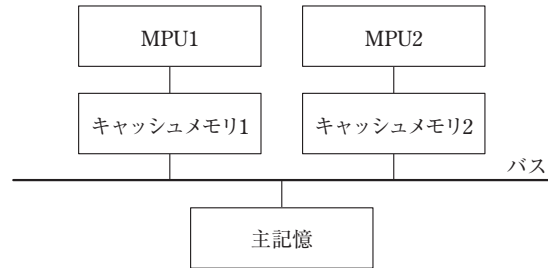


問 1 正解 完璧 直前チェック

図に示すマルチプロセッサシステムにおいて、各MPUのキャッシュメモリの内容を正しく保つために、共有する主記憶の内容が変化したかどうかを監視する動作はどれか。



- ア データハザード イ バススヌープ
ウ ライトスルー エ ライトバック

問 2 正解 完璧 直前チェック

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、主記憶の実効アクセス時間は、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 3 正解 完璧 直前チェック

画面表示用フレームバッファがユニファイドメモリ方式であるシステムの特徴はどれか。

- ア 主記憶とは別に専用のフレームバッファをもつ。
イ 主記憶の一部を表示領域として使用する。
ウ シリアル接続した表示デバイスに、描画コマンドを用いて表示する。
エ 表示リフレッシュが不要である。

問 1 イ

解説

データハザード：MPUの処理において、ある命令で得られた結果が次の演算で利用されるため、前の命令が終わるまで演算を止めなければいけない状態。

バススヌープ：複数のMPUが一つのバスで接続され、主記憶を共有して動作している場合に、キャッシュメモリの一貫性を維持するための仕組み。

ライトスルー：MPUから書き込み命令が出たときに、キャッシュメモリを更新と同時に主記憶も更新する方式。

ライトバック：MPUから書き込み命令が出たときに、キャッシュメモリ上のデータを更新した時点で書き込み完了とする。キャッシュメモリからデータが追い出されるときや、処理の空き時間などに主記憶へ書き出す方式。ライトスルー方式よりもレスポンスが早い。

問 2 イ

解説

主記憶のアクセス時間 = S として次式より求める。

キャッシュメモリのアクセス時間 \times ヒット率 + 主記憶のアクセス時間 \times (1 - ヒット率)

$$S \times 1/30 \times 0.95 + S \times (1 - 0.95) = 0.08S$$

主記憶の実行アクセス時間は、主記憶のアクセス時間の0.08倍となる。

問 3 イ

解説

フレームバッファ：画面に表示するための画像や文字などを保存するメモリ。

ユニファイドメモリ：メモリをCPUだけでなく、画面表示や他のデバイスでも共有する方式。

画面表示用フレームバッファがユニファイドメモリ方式であるということは、主記憶と共有したメモリで、画面表示データをもつことになる。

ア：主記憶と共有してフレームバッファをもつ。

ウ、エ：ユニファイドメモリ方式とは関連しない。

問 4 正解 完璧 直前チェック

I²C (Inter-Integrated Circuit) バスの特徴として、適切なものはどれか。

- ア 2線式のシリアルインタフェースで複数のデバイスを接続する。
- イ 4線式のシリアルインタフェースで複数のデバイスを接続する。
- ウ 低電圧差動伝送を採用して高速化したシリアルインタフェースである。
- エ 複数のレーンを束ねることによって高速化したシリアルインタフェースである。

問 5 正解 完璧 直前チェック

コンピュータと周辺装置とのデータ転送方式に関して、適切な記述はどれか。

- ア SATA, PCI Express, USBのシリアル転送方式では、高速なデータ転送のために、データ線とは独立した専用のクロック信号線を使用している。
- イ 高速パラレル転送方式では、8b/10bエンコーディングなどの符号化方式によるエンベデッドクロックを採用している。
- ウ シリアル転送方式では、データは必ずLSB側から1ビットずつ順番に転送される。
- エ パラレル転送方式では、転送クロックを高速化すると、データの各ビット間での信号到達タイミングの整合を取ることが困難になる。

問4 ア

解説 I²C (Inter-Integrated Circuit) とは、フィリップス社が開発したIC間を高速通信するためのプロトコルである。「アイスクウェアシー」もしくは「アイツーシー」と呼ばれ、低速な周辺機器のマザーボードへの接続、各種組み込みシステム、携帯電話などで使われている。

イ：2線式である。

ウ：低速のインタフェースである。

エ：複数のレーンを束ねず、単純な双方向バスである。

問5 エ

解説

ア：シリアル転送方式は、データを1ビットずつ直列に送受信する方式である。データ線と独立した専用のクロック信号線は使用していない。

イ：パラレル転送方式は、データを信号線に並列に送受信する方式である。8b/10bエンコーディング、エンベデッドクロックは、シリアル転送方式で採用されている。

ウ：LSB (Least Significant Bit) は、最下位ビットからという意味である。一般的には、LSBから転送されるが、必ずLSB側から送信されるものではない。

エ：正しい。パラレル転送は、信号線から送信するデータを並列で送受信するため、クロックが高速化すると信号到達のタイミングの整合を取ることが困難となる。

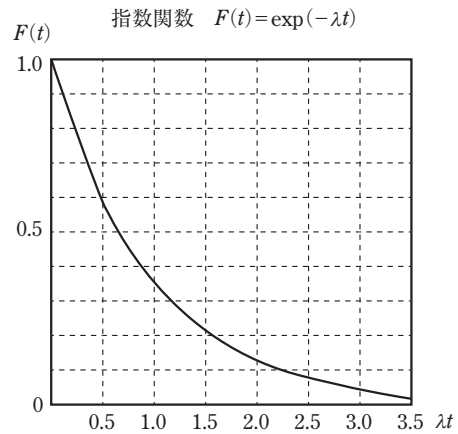
問 6

正解

完璧

直前
チェック

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。



ア 3,000 イ 5,000 ウ 7,000 エ 9,000

問 7

正解

完璧

直前
チェック

リアルタイムシステムにおいて、アプリケーションタスクの要求によって入出力を行うデバイスドライバのタスク部が、要求された処理が完了したときに行う通知処理はどれか。

- ア イベントフラグを使って入出力要求元のタスクに入出力完了を通知する。
 イ セマフォを使って OS に入出力完了を通知する。
 ウ ハードウェアに入出力完了を通知する。
 エ メールボックスを介して OS に入出力完了を通知する。

問 6

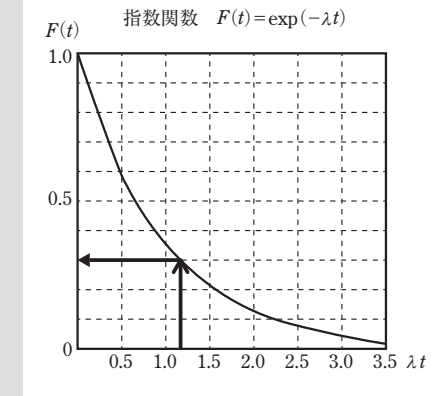
ア

解説 λ (故障発生率) $\times t$ (稼働時間) でグラフの x 軸上の値を求める。

$$1.0 \times 10^{-6} \times 330 = 0.000001 \times 330 \times 3,600 = 1.188$$

設問で与えられたグラフの x 軸の値 1.188 に対応する y 軸の値、すなわち稼働率 $F(t)$ は 0.3 であることがわかる。したがって、10,000 台に対する稼働率が 0.3 であるから、次式で計算される。

$$10,000 \times 0.3 = 3,000 \text{ [台]}$$



問 7

ア

解説

ア：正しい。イベントフラグ待ちのシステムコールが発行されるのは、例えば、あるタスク A の処理中にタスク A を待ち状態にしてタスク B の処理を待つといった入出力要求となる。

イ：セマフォは資源の獲得宣言であるから、資源への同時アクセスを行わないよう制御するための仕組みである。

ウ、エ：ハードウェア、メールボックスは、入出力完了通知と関連しない。

春

問 8

正解

完璧



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ーヘッドが減少する。
- 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 9

正解

完璧



リアルタイム OS を用いたシステムにおいて、タスク A の優先度が最も低いとする。実行状態又は実行可能状態であるタスクがタスク A だけであるとき、電力の消費を抑えるためにタスク A で行う処理として、適切なものはどれか。

- ア 各タスクの状態を再チェックする。
- イ 休止命令を実行して割込みを待つ。
- ウ システムのログ情報を記録する。
- エ 何もしないループ処理を続ける。

問8

ウ

解説 設問から、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という条件になっているため、ページサイズを半分にしてもプログラムの処理性能への影響はないといえる。また、ページサイズが半分になることで、無駄な空き領域が減り、主記憶不足が緩和される。

ア：ページサイズが半分になっても、ページ領域自体が減るわけではないため、領域管理のオーバーヘッドは変わらない。

イ：設問の条件から、ほとんどのプログラムはページ領域の半分以下であるため、性能に影響はないといえる。

エ：設問の条件から、ほとんどのプログラムはページ領域の半分以下であるため、ページフォールトとの回数は、ほとんど変わらないといえる。

問9

イ

解説 リアルタイム OS を用いたシステムにおいて消費電力を抑えるためには、休止命令を実行して割込みを待つことが考えられる。設問では、タスク A は優先度が最も低く、実行状態又は実行可能状態であるという条件である。そのため、他のタスクがあれば A よりも優先度を上げて実行することになる。

ア、ウ：タスク A の処理で実施する内容ではない。タスクを管理するプログラムで実行する内容である。

エ：何もしないでループ処理を続けると、電力が消費されるため誤りである。

問 10

正解

完璧

直前
チェック

リアルタイム OSにおいて、タスク A～Eの発生時刻、処理時間及び優先度が次のように定められている場合、タスク Cの終了時刻はタスク Aが発生してから何ミリ秒後となるか。ここで、優先度は1が最も高く、優先度の高いタスクが優先的に処理されるものとする。また、OSのオーバヘッドは考慮しないものとする。

タスク	発生時刻〔ミリ秒〕	処理時間〔ミリ秒〕	優先度
A	0	5	5
B	5	10	2
C	10	15	3
D	15	10	4
E	20	5	1

ア 25 イ 30 ウ 35 エ 40

問 11

正解

完璧

直前
チェック

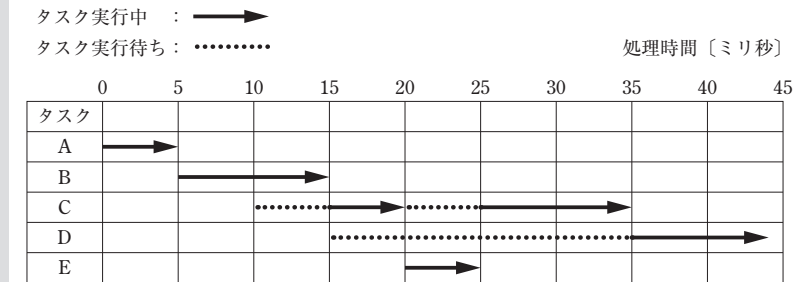
コンパイラによる最適化において、オブジェクトコードの所要記憶容量が削減できるものはどれか。

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 10

ウ

解説 タスクの発生時間、処理時間、優先度を考慮した場合、実行結果は下表のとおりとなる。



タスク Cは、発生時刻10ミリ秒から開始されるが、タスク Bが実行中であるため、15ミリ秒からの開始となる。また、実行中に優先度の高いタスク Eが開始されるため待ちが発生し、終了は35ミリ秒となる。

問 11

イ

解説

ア：関数のインライン展開は、プログラムの関数を呼び出した部分に直接関数内の処理を入れる手法である。関数へのジャンプをなくすと関数ジャンプ時のレジスタ対比時間などが短縮できるため処理速度は上がるが、オブジェクトのサイズは増える。

イ：定数の畳込みは、プログラム中の定数同士の計算式をコンパイル時に計算してしまうことである。処理速度の向上と、オブジェクトのサイズが減るメリットがある。

ウ：ループ内不変式の移動は、ループ処理のなかでループ内からループ外に出しても処理内容が変わらないものをループ外に出すことである。処理速度は向上し、オブジェクトのサイズに影響はない。

エ：ループのアンローリングは、ループ処理をループしない平凡な処理にすることである。ループのジャンプ処理がなくなるため処理速度は向上するが、オブジェクトのサイズは増える。

問 12 正解 完璧 直前チェック

ブラシ付きDCモータの制御方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア PWM制御は、スイッチングノイズを発生することがある。
- イ PWM制御は、制御周期が長いほど安定したモータ駆動ができる。
- ウ リニア制御は、PWM制御よりも電力損失が少ない。
- エ リニア制御は、開ループでトルクを制御できる。

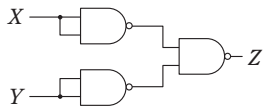
問 13 正解 完璧 直前チェック

FeRAMの説明として、適切なものはどれか。

- ア 1ビットのメモリセルは4～6個のトランジスタで構成される。
- イ データ保持のためにリフレッシュが必要である。
- ウ バイト単位で書換えができず、ブロック単位で一括して書き換える。
- エ フラッシュメモリよりも書換え可能回数が多く、書換え速度も高速にできる。

問 14 正解 完璧 直前チェック

NAND素子を用いた次の組合せ回路の出力Zを表す式はどれか。ここで、論理式中の“ \cdot ”は論理積，“+”は論理和，“ \overline{X} ”はXの否定を表す。



- ア $X \cdot Y$ イ $X + Y$ ウ $\overline{X \cdot Y}$ エ $\overline{X + Y}$

問 12 ア

解説 PWM (Pulse Width Modulation) 制御は、周期が一定のパルス波を変調(可変)してDCモータを制御する方式である。DCモータに加える周期が一定となるパルス波のパルス幅を変換し、DCモータに印加される平均電圧を一定になるように制御する。これにより電圧を変化させることなく、DCモータの起動制御が可能となる。駆動回路の電力損失は少ないが、パルス波によるスイッチングノイズが発生する。

PWM制御では、制御周波数が短くても安定したモータ駆動ができることや、リニア制御に比べて電力損失が小さいメリットがある。

問 13 エ

解説 FeRAM (Ferroelectric Random Access Memory: 強誘電体メモリ) は、高速動作と不揮発性を備えたメモリである。特徴は、バッテリーバックアップがなくてもメモリにデータを保持できる点や、書換えが高速である点などがある。

ア: 1個のメモリセルは、1個のトランジスタで構成される。

イ: リフレッシュは不要である。

ウ: バイト単位での書換えが可能である。

問 14 イ

解説 NAND素子は、二つの入力がいずれも真(1)のとき出力は偽(0)となり、それ以外のときは真(1)となる。論理演算の公式によって求める方法もあるが、回路図の真理値表と、選択肢の真理値表を作成して求める方が早い。

X	Y	Z
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

ア		
X	Y	Z
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

イ		
X	Y	Z
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

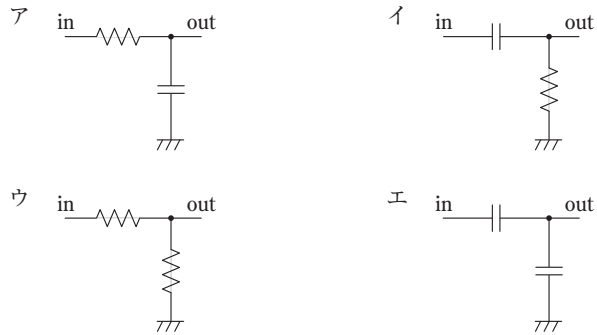
ウ		
X	Y	Z
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

エ		
X	Y	Z
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

選択肢ウ、エは、ア、イの否定(Not)のため、ア、イの真理値表ができればウ、エは0、1を反転させればよい。

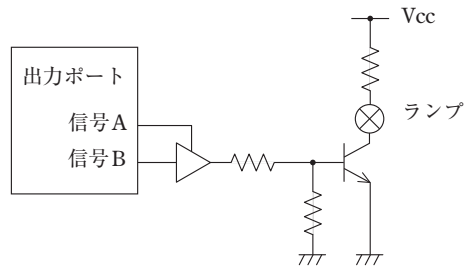
問 15 正解 完璧 直前チェック

PWM (パルス幅変調) で変調された信号をアナログ電圧として復調する回路はどれか。



問 16 正解 完璧 直前チェック

マイコンの出力ポートに接続されたランプ回路を図に示す。ランプが点灯するのはどの場合か。



	信号A	信号B
ア	High	High
イ	High	Low
ウ	Low	High
エ	Low	Low

問 15 ア

解説 PWM で変調された入力信号は PWM 波と呼ばれ、1 周期のなかで 0 と 1 の比が入力信号の大きさに比例した形になっている。選択肢アの回路で平滑化することにより、アナログ電圧に変換することができるのである。

問 16 ア

解説 3 ステートバッファに関する問題である。3 ステートバッファは、H (高電圧状態)、L (低電圧状態)、遮断 (フローティング状態) の三つの出力状態があるバッファである。信号 A が H のときにバッファとして機能し、L のときには出力が遮断されてハイインピーダンス状態となる。よって、信号 A に H、信号 B に H が出力されているときには 3 ステートバッファから H レベル電圧が出力され、トランジスタのベースに電流が流れてトランジスタのコレクタとエミッタ間がオンとなり、ランプに電流が流れて点灯する。

問 17 正解 完璧 直前チェック

TCPヘッダとUDPヘッダの両方にあるフィールドはどれか。

- ア 宛先IPアドレス イ コントロールフラグ (SYN, ACKなど)
 ウ シーケンス番号 エ チェックサム

問 18 正解 完璧 直前チェック

従量課金制クラウドサービスにおける、EDoS (Economic Denial of Service, Economic Denial of Sustainability) 攻撃の説明はどれか。

- ア カード情報の取得を目的に、金融機関が利用しているクラウドサービスに侵入する攻撃
 イ 課金回避を目的に、同じハードウェア上に構築された別の仮想マシンに侵入し、課金機能を利用不可にする攻撃
 ウ クラウドサービス利用者の経済的な損失を目的に、リソースを大量消費させる攻撃
 エ パスワード解析を目的に、クラウド環境のリソースを悪用する攻撃

問 19 正解 完璧 直前チェック

DNSサーバに格納されるネットワーク情報のうち、外部に公開する必要がない情報が攻撃者によって読み出されることを防止するための、プライマリDNSサーバの設定はどれか。

- ア SOAレコードのシリアル番号を更新する。
 イ 外部のDNSサーバにリソースレコードがキャッシュされる時間を短く設定する。
 ウ ゾーン転送を許可するDNSサーバを限定する。
 エ ラウンドロビン設定を行う。

問 17 工

解説

TCP (Transmission Control Protocol) : 通信相手との準備 (SYN, ACK) を用いて通信する方式である。

UDP (User datagram Protocol) : 通信相手との特別な準備をせず通信する方式である。

ア: 宛先IPアドレスは、IPヘッダに含まれるため、TCP、UDPのどちらのヘッダにも含まれない。

イ、ウ: TCPヘッダのみ含まれる。

エ: TCP、UDP両方のヘッダに含まれる。

問 18 ウ

解説 EDoS (Economic Denial of Service) は、クラウドサービスで従量課金制となっているネットワーク料金を利用して、利用企業のサーバに対する従量課金額を増やすことを目的とした攻撃である。攻撃された企業のサーバは課金額が膨大となり、支払による経済的な損失が発生する。

問 19 ウ

解説 選択肢ア、イ、エは、本問の攻撃の防止とは無関係である。

ア: **SOA** (Start Of Authority) レコードのシリアル番号の更新は、ゾーンデータが変更されていることを示す。

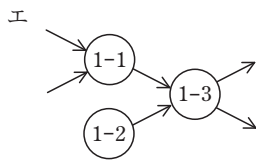
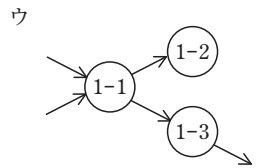
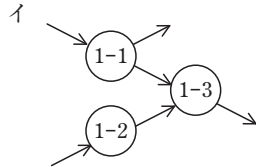
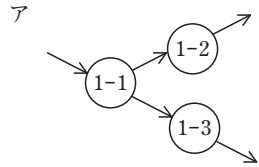
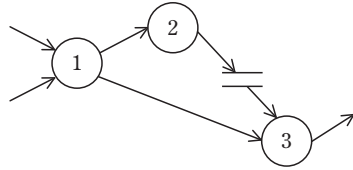
イ: ホストのIPアドレスの変更を予定している場合は、キャッシュが適切に更新されるように、事前にセカンダリDNSサーバがプライマリDNSサーバに問合せを行う時間間隔 (更新間隔) を短くする。

ウ: 第三者に公開する必要がない情報をゾーン転送してしまわないように、ゾーン転送を許可したDNSサーバを登録する。

エ: DNSラウンドロビンは、一つのドメイン名に複数のIPアドレスを割り当てる負荷分散技術の一つである。トラフィックを複数のIPアドレスのホストに分散させるために用いられる。

問 20 正解 完璧 直前チェック

図は階層化されたDFDにおける、あるレベルのDFDの一部である。プロセス1を子プロセスに分割して詳細化したDFDのうち、適切なものはどれか。ここで、プロセス1の子プロセスは、プロセス1-1、1-2及び1-3とする。



問 21 正解 完璧 直前チェック

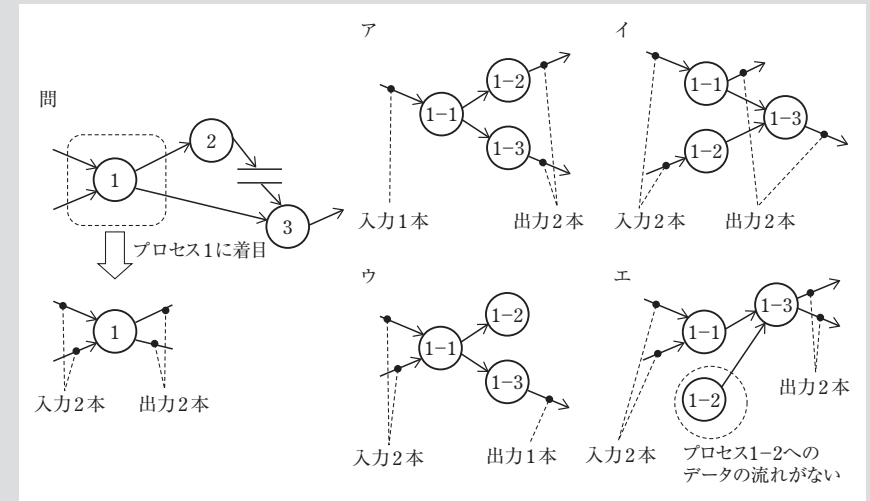
組込みシステムにおけるハードウェアとソフトウェアのコードesignの説明として適切なものはどれか。

- 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
- イ 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
- ウ ハードウェア開発をアウトソーシングし、ソフトウェア開発に注力することによって、短期的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ナップを構築する手法

問20 イ

解説 DFD (Data Flow Diagram) とは、データの流れを中心にシステムを表現したものである。データフロー (情報の流れ) を矢印、処理を円、データストア (データが蓄積されている状態) を2本の線、外部 (データの発生源または行先) を四角で表す。

本問のDFDは、プロセス1への入力が2本、プロセス1からの出力も2本であり、これを満たすDFDは選択肢イとエである。しかし、選択肢エではプロセス1-2に外部からの入力がないため、不適である。



問21 イ

解説 コデザイン (協調設計) は、ハードウェアとソフトウェアを協調しながら並行開発する手法である。設計の初期段階では、ハードウェアとソフトウェアをあえて区別せずにシステム全体の仕様を記述し、そこからハードウェアの設計とソフトウェアの設計を導き出す。上流工程の方式・設計決定の段階でハードウェアとソフトウェアを合わせて仕様を満たしていることを確認する。

問 22 正解 完璧 直前チェック

デザインパターンの一つである Observer パターンを利用して実現できることはどれか。

- ア あるオブジェクトの状態が変化したときに、それに依存する全てのオブジェクトに自動的に通知する。
- イ ある機能をもつオブジェクトを新しいオブジェクトでラップし、動的に機能を拡張する。
- ウ あるクラスのインスタンスが一つしか存在しないことを保証する。
- エ 配列や集合のような実装の異なるコンテナに対し、同一のインタフェースでアクセスする。

問 23 正解 完璧 直前チェック

通信プロトコルの記述などに使用される表記法であり、事象の発生と、そのときの状態に応じたシステムの動作を記述するのに、最も適したものはどれか。

- ア DFD イ 決定表 ウ 状態遷移図 エ 特性要因図

問 24 正解 完璧 直前チェック

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 ア

解説 Observer パターンは、プログラム内のオブジェクトの状態を観察し、変化があった場合に通知を行う機能である。例えば、オブジェクトの状態が変化した際に、関連するオブジェクトへの自動通知機能などがある。

問23 ウ

解説
DFD (Data Flow Diagram : データフロー図) : システム間のデータの流れを示す図。データを発生・吸収・処理・蓄積するシステムの間を、データの流れを示す矢印で繋いで作成する。データの流れが明確になる。
決定表 : ある事象についての条件や選択肢を表にして、事象の結果のとり得る組合せを表したものである。デシジョンテーブルともいう。
状態遷移図 : システムのとり得る状態とその状態が遷移することについて、その要因との関係を図にしたもの。
特性要因図 : ある課題について影響を及ぼす原因を系統立てて表した図。特性と要因の関係を線で結ぶと魚の骨のような形になることから、魚骨図とも呼ばれる。QC七つ道具の一つ。

問24 ウ

解説 スタックフレームは、関数を呼び出す際にスタック上のデータをまとめたものである。確保したサイズ内にデータが収まっていることを確認するためには、スタックフレームサイズと、各関数の呼出し関係が必要となる。
 また、スタックフレームでは、基本的にスタックポインタ (SP)、戻りアドレス、引数がスタックされる。

問 25

正解

完璧



特定のサブライセンスの説明として、適切なものはどれか。

- ア 特許の実施権の許諾を受けた者が、開発した改良特許についての実施権を、当該特許の実施権を与えた者に許諾すること
- イ 特許の実施権の許諾を受けた者が、更に第三者に当該特許の実施権を許諾すること
- ウ 特許の実施権の許諾を受けた者が、当該特許に関し第三者から訴えられ当該特許が無効となった場合、特許の実施権を許諾した者から金銭的な補償を受けること
- エ 特許の実施権の許諾を受けた者が、当該特許の実施権を独占的に行使すること

問25

イ

解説

- ア：特許の権利者が複数となり、それぞれが特許を利用できる形になる。このようなライセンス形態をクロスライセンスと呼ぶ。
- ウ：特許の無効による既払実施料の返還については、肯定説と否定説があり、定まっていない。そのため、特許契約に既払実施料を返還しないことを明記することもある。
- エ：特許の**専用実施権**についての説明である。

春