

I 次の2問題（I-1, I-2）に解答せよ。

I-1 次の4設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 組込みデータベースについて次の問いに答えよ。

- (1) 組込み用途以外のデータベースと比較して、組込みデータベースに特徴的な要件を3つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。
- (2) 組込みデータベースで関係データベースではないものを1つ挙げ、その構造、問い合わせ（クエリー）方式、高速化の手法について概略を説明せよ。また、組込み関係データベースと比較してその利点と欠点を説明せよ。

I-1-2 ハーバードアーキテクチャとノイマンアーキテクチャ（プリンストンアーキテクチャ）について各々図を用いて説明せよ。また、リトルエンディアンとビッグエンディアンについて説明せよ。

I-1-3 最近のGPU（Graphics Processing Unit）について、そのアーキテクチャ上の特徴について述べ、それを利用するHPC（High Performance Computing）について、従来型HPCとの比較も含めて説明せよ。

I-1-4 グレースケール画像処理におけるエッジ検出について次の問いに答えよ。

- (1) エッジ検出の前処理としてガウシアンフィルタを適用することがあるが、その目的は何か、微分を用いたアルゴリズムの特徴と関連づけて説明せよ。
- (2) ゼロクロス法で、ラプラシアンを適用するとなぜエッジの位置がわかるのか、その原理を図を用いて説明せよ。
- (3) キャニー法で2つの閾値はどのように使用されるか説明せよ。

I-2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 電源にアルカリ乾電池を数本使用した超低消費電力の産業用組込み機器の開発を想定し、情報工学の技術士の立場で以下の問いに答えよ。ここで、機器の構成には必ず外部メモリーを実装し、そのインターフェースには、SPI (Serial Peripheral Interface) もしくは、I<sup>2</sup>C (Inter Integrated Circuit) を採用し、ソフトウェアにはRTOS (Real Time Operating System) を採用するものとする。また、機器は極力コンパクトに纏めるものとする。ただし、(1) は答案用紙2枚以内、(2) は答案用紙1枚以内に解答せよ。

- (1) 想定した産業用組込み機器についてブロック図を用いて概要を説明せよ。構成されたチップ (chip) の中でアイドル (idle) 状態において最も消費電力に影響を与えるものを1つ挙げ、それに対して選定するに当たって留意した点を述べよ。また、外部メモリーのインターフェースに採用したSPIもしくはI<sup>2</sup>Cについて説明せよ。外部ロジックにFPGA (Field-Programmable Gate Array) を採用した、もしくは採用しない理由を必ず説明せよ。
- (2) 超低消費電力化を実現するためには、ハードウェアとソフトウェアの役割分担を検討しながら設計する必要がある。ハードウェア及びRTOS、アプリケーションそれぞれについてどのような仕様にすべきか述べよ。

I-2-2 自動車でのコンピュータシステム活用が進化しつつあり、単純な機器制御を大きく超える機能実現に向けた開発が進んでいる。情報工学の技術士としての立場から、以下の問いに解答せよ。ただし、(1) は答案用紙1枚以内、(2) は答案用紙2枚以内に解答せよ。

- (1) 車載LANに使われるCAN (Controller Area Network) 及びARCNET (Attached Resource Computer Network) について説明せよ。
- (2) 自動車走行中の危機回避を実現する新たなシステムを構想して、実現できる機能を明確にして、システム構成を図示して説明せよ。その際、開発上の技術的課題とその解決策及び信頼性の確保に関する留意点を述べよ。ただし、現時点での公知な技術に基づく実現可能なシステムとすること。