

『組み込みソフトウェア 技術者試験 クラス2』模擬問題

久保 幸夫

第3回 組み込みソフトウェア技術者試験の技術要素(ソフトウェア分野, 開発支援)

本連載では、組み込みソフトウェア技術者試験 クラス2の模擬問題とその回答、および解説を掲載している。前回(本誌2007年8月号, p.180-183)は、出題範囲の一つである「技術要素」の中のハードウェア分野を紹介した。今回は、カーネルやシステム・コールなどのソフトウェア分野、およびICE(In-circuit Emulator)やデバッガといった開発支援について取り上げる。(編集部)

今回は、出題範囲の一つである「技術要素」のプラットフォームについて、プロセッサに関するハードウェア分野の模擬問題を紹介します。今回はソフトウェアや支援機能に関する問題、すなわちリアルタイム OS(RTOS: Real-time Operating System)のカーネルやシステム・コールなどのソフトウェア分野と、ICE(In-circuit Emulator)やデバッガといった開発支援に関する問題を取り上げます。これらの分野は、組み込みソフトウェア開発技術の中心部分で、試験の出題数も多いと想定されます。以下に最低限、理解しておきたい重要なキーワードを示します(社団法人組み込みシステム技術協会(JASA)が発表している出題範囲の技術要素を参考に、キーワードを抽出した)。

1)基本ソフトウェア

- ROM(Read Only Memory)化, ROM化に際しての注意点, セクションなどのブート(変数や定数などのROM, RAMへのマッピング), ブート・ローディング
- スタートアップ・ルーチン, MPU(Micro Processing Unit)や周辺ハードウェアの初期化など

- タスクの状態遷移, 実行状態(RUN), 実行可能状態(READY), 待ち状態(WAIT)など
- タスクのスケジューリング, タイム・スライス, 優先度, プリエンプション, ディスパッチ
- 共有ルーチン, リカーシブ・ルーチン, リエントラント・ルーチンなど
- システム・コール・サービス, セマフォ, イベント・フラグ, メモリ・プール, メール・ボックス, ミューテックス, ランデブ, 同期, イベント・フラグの応用, 排他制御
- 優先度逆転, デッド・ロック, デッド・ロックの回避, デッド・ロックの解除など

2)支援機能

- ICE, JTAG(Joint Test Action Group), ソフトウェア・デバッガ, モニタなどのデバッグ・ツール
 - オシロスコープ, ロジック・アナライザ, スペクトラム・アナライザ, ログ収集/解析などの計測器
- 以下に模擬試験を掲載しているので、チャレンジしてみ



コラム1 ハードウェア知識の勉強法

写真A はじめての78Kマイコン

CQ出版発行の「はじめての78Kマイコン」.
著者は桑野 雅彦氏. CD-ROMとマイコン・
ボードが付属する. 定価は3,360円.



前回、マイコン周辺のハードウェア知識の勉強法についてのコラムに、本誌2007年5月号に付属したV850マイコン基板の活用をお勧めすると書きましたが、「ハードウェアが苦手ではんだ付けはちょっと...」とのご意見を耳にしました。そこで、はんだ付けが不要で、比較的安価なマイコン付きの書籍「はじめての78Kマイコン(写真A)」を紹介します。USBポートに差すだけでバス・パワーのみで動くマイコン・ボードが付属するので、気軽にマイコンを体験できます。

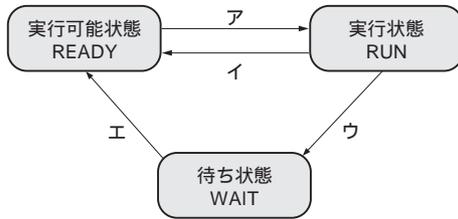


図1 Q1の図

タスクの状態として、実行状態(RUN)や実行可能状態(READY)、待ち状態(WAIT)の3種類があるリアルタイムOSとする。

てください。なお、掲載している問題は本番で使用されたものではなく、出題分野を参考に予想して作成した模擬問題です。

1. クラス2 模擬問題

Q1. イベント・ドリブン・プリエンブション型リアルタイムOSのタスクの状態遷移を図1に示す。プリエンブションを、図1のア～エから選びなさい。

Q2. ROM化を前提としたC言語プログラムについて、適切な記述はどれか。
 ア. スタック領域はROM領域に割り付けられる
 イ. 初期値のある変数は、ROM領域からRAM領域にコピーしてから使用される
 ウ. 静的変数はROM領域に割り付けられる
 エ. 定数はRAM領域に割り付けられる

Q3. リアルタイムOSのシステム・コールの一種であるセマフォについて述べたものはどれか。
 ア. タスク間で事象(イベント)の発生を通知する
 イ. タスク間のメッセージ通信に使用する
 ウ. タスク間の同期や共有資源の排他制御の手段として使用する
 エ. 必要に応じてタスクの優先度を自動的に変更する

Q4. リアルタイムOS上で動作するタスクAとタスクBが、資源Xと資源Yに対してセマフォを使用して排他制御する場合において、図2のような状

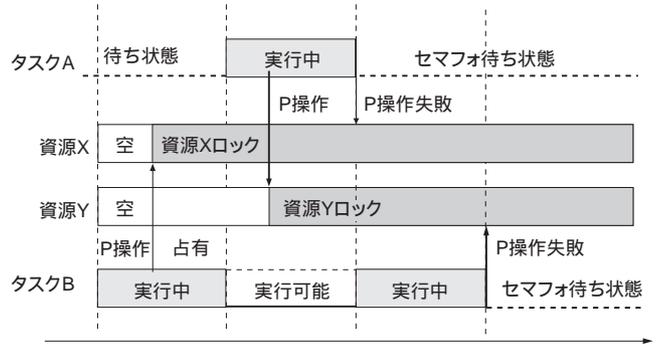


図2 Q4の図

リアルタイムOS上で動作するタスクは、タスクAとタスクBのみとする。また、タスクの優先度はタスクBよりタスクAの方が高いものとする。

態になった。どのような現象が発生しているか、選択肢から選びなさい。

- ア. スピン・ロック
- イ. デッド・ロック
- ウ. ライブ・ロック
- エ. 2相ロック

Q5. 可変長のメモリ・プールを使用して、メモリ・ブロックの獲得(get_mpl)と返却(rel_mpl)を繰り返した場合に発生しやすくなる現象はどれか。
 ア. デッド・ロック
 イ. フラグメンテーション
 ウ. バッファ・オーバ・ラン
 エ. メモリ・リーク

Q6. 以下の開発支援ツールのうち、JTAGを応用したデバッガの説明はどれか。
 ア. CPUの代わりに、CPUソケットに挿入して使用するデバッグ・ツール
 イ. あらかじめ、ソフトウェアをターゲットのROMに焼き込んでおいて使用するデバッグ・ツール。
 ウ. デバイスに内蔵されたテスト機能に、数本のシリアル通信回線を使用して接続するデバッグ・ツール
 エ. 多現象のアナログ信号を測定するためのツール