

午後 試験

問 1

出題趣旨	
<p>主な組込み分野の一つとして機械の制御がある。機械の制御では制御対象の特性として、機械的な振動や制御を行ってから実際にその結果が出るまでの遅れ、更に制御対象特有の制限が存在する。このような特徴を十分に把握して、それぞれの制御対象に適した解決策を考え得るかが重要になってくる。ここでは、鋼材の切断システムを取り上げて、各種の問題点とその対策の実現に向けた、位置検出手段、速度検出、基本となるタイマの使い方などの基礎知識及びその応用力を問う。</p> <p>(1) 要求仕様を満たすアーキテクチャ構築能力 (2) 最適なシステム設計能力 (3) システム不適合解析能力</p>	

設問	解答例・解答の要点		備考		
設問 1	(1)	カッタの加速区間	$L2 = \frac{1}{2}(V^2 / a)$		
		切断位置までの到達時間	$T = (L1 + \frac{1}{2}(V^2 / a)) / V$		
		カッタの加速を開始する時間	$\frac{1}{2}(V / a)$		
	(2)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼材の移動速度 ・ 切断位置までの到達時間 ・ カッタ起動までの時間 			
	(3)	10			
	(4)	(a)	フォトインタラプタ 1 が故障している。		
		(b)	既に多数決が成立しているから		
(c)		割込み処理の中で前の状態を確認して次の状態を決定するため			
設問 2	(1)	割込み処理時間の合計が、タイマ割込み周期よりも短いこと			
	(2)	0.2			
	(3)	(a)	サンプリング周波数によるサンプリング誤差があるから		
		(b)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検出精度を優先したから ・ 定周期処理の負荷を軽くしたいから 		
	(4)	(a)	定周期でカウント値を読み出して、その差分と 1 カウント当たりの移動距離を乗算して周期で割る。		
(b)		トリガ入力に接続してキャプチャ機能によってカウント値を取り込む。			
設問 3	(1)	(a)	ロータリエンコーダとフォトインタラプタ間の距離の誤差		
		(b)	コンペアの移動速度の誤差		
		(c)	<ul style="list-style-type: none"> ・ カッタコントローラの処理時間の誤差 ・ カッタ部の動作時間の誤差 		
	(2)	(a)	$f_{CLK} / 4$		
		(b)	レジスタ 1 の使用方法	コンペア機能で使用して、補間時間の計測に使用する。	
		レジスタ 2 の使用方法	キャプチャ機能で使用して、補間の開始トリガとして使用する。		

問 2

出題趣旨	
魚あたり検出や自動的に魚を釣る機能をもつ電動リールを題材にして，組み込みソフトウェアの開発能力を問う。	
(1) 要求仕様の理解とそのタスク構成の構築能力	
(2) リアルタイム OS の知識とその利用能力	
(3) 問題の原因分析能力とその解決能力	
(4) 効率的なソフトウェアのテスト手法構築能力	

設問	解答例・解答の要点	備考	
設問 1	(1) 10		
	(2) 1.3		
	(3)	<pre> graph TD A[自動巻上げ中] -- 巻き上げ完了 --> B[釣り糸をすべて巻き取った状態] B -- クラッチオフ --> C[おもり位置設定中] C -- おもり設定位置到達 --> D[しゃくり中] D -- 魚あたり --> A C -- 魚あたり --> A </pre>	
	(4) (a) 魚あたり検出機能 (b) 糸タスク		
設問 2	(1) (a) a 糸 b 自動巻上げ c しゃくり開始 d しゃくり終了 e 自動巻上げ開始		
	(b) 設定された長さの糸を繰り出した。		
	(2) f send_mbx g set_evf h wait_evf i get_mem j poll_mbx k rcv_mbx	順不同	
	(3) (a) l FeRAM のフラグを 1 にする m ・システムを再起動する ・MPU をリセットする		
	(b) ダウンロード領域にあるプログラムをプログラム領域へコピーした後，FeRAM のフラグを 0 にし，システムを再起動する。		
	(c) FeRAM のフラグを見て通常の処理と復旧処理を切り替える。		
	設問 3	(1) (a) ・無線通信機能 ・駆動部機能 又は シリアル通信機能 ・スピーカ機能	
		(b) デバイスドライバの処理	
		(c) ・駆動部へのモータ回転数，クラッチ制御情報，駆動部から受信する糸情報 ・期待される駆動部への送信データと駆動部からの受信データ	
		(2) (a) $(2 + 32 \times 2^{12}) / (1,024 - 4)$ (b) ・駆動部へ送信した情報 ・駆動部から受信した情報	

	(c)	不具合の原因	ファイル管理タスクへ記録要求するタスクにおいて操作部タスクだけがタスク優先度が高いことについて、指摘していること	
		不具合を解決する方法	操作部タスクがファイル管理タスクへ通知するのを止めて主タスクがファイル管理タスクへ通知することについて、触れていること	