

平成 25 年度 春期 エンベデッドシステムスペシャリスト試験 解答例

午後 I 試験

問 1

出題趣旨	
近年，自動車に多くのマイコンが使用され，それらが連携して自動車の制御を行っている。車のエンジンにも複数のマイコンが使用され，エンジン効率の改善及び燃費が向上するような制御を行っている。 本問では，自動車のエンジンを例に取り，システムの設計，割込みやタイマの使用方法などを題材にして，組み込みソフトウェア技術者に必要とされる基本的なシステム設計能力，並びに，リアルタイム OS を使用したシステム設計能力を評価する。	

設問		解答例・解答の要点		備考																																																						
設問 1	(1)	70																																																								
	(2)	吸気バルブが閉期間でない期間																																																								
設問 2	(1)	サイクル信号が High で、割込み処理でタイマ計測値を読み、直近の約 2 倍になるのを検出する。																																																								
	(2)	3, 333																																																								
設問 3	(1)	a	クランク角																																																							
		b	回転速度算出																																																							
		c	バルブ可変量算出																																																							
		d	モータ制御																																																							
	(2)	経過時間（マイクロ秒） <table><tr><td>タスク名</td><td>0</td><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>600</td><td>620</td><td>640</td><td>660</td></tr><tr><td>a</td><td></td><td>■</td><td>■</td><td></td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr><tr><td>b</td><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr><tr><td>c</td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr><tr><td>d</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr><tr><td>メイン</td><td>■</td><td>■</td><td></td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td></tr></table> ↑ 割り込み要求			タスク名	0	20	40	60	600	620	640	660	a		■	■		■	■	■	■	b			■	■	■	■	■	■	c				■	■	■	■	■	d					■	■	■	■	メイン	■	■		■	■	■	■	■
		タスク名	0	20	40	60	600	620	640	660																																																
		a		■	■		■	■	■	■																																																
		b			■	■	■	■	■	■																																																
		c				■	■	■	■	■																																																
		d					■	■	■	■																																																
メイン	■	■		■	■	■	■	■																																																		

問 2

出題趣旨	
近年の組込みシステムの応用として、スマートフォンやタブレットなどの高機能化が進んでおり、カメラ、GPS などの既存の技術を組み合わせた拡張現実（AR）といった新たな機能も生まれている。 本問では、AR を用いた歩行者用ナビゲーションデバイスを題材に、仕様の理解力及びソフトウェア設計におけるタスク構成の基礎的能力を問う。また、機能を追加する際の修正範囲の検討を通じて応用力を評価する。	

設問	解答例・解答の要点		備考
設問 1	(1)	検索に必要な方角を求められないから	
	(2)	ナビゲーション情報の表示が行われない。	
	(3)	交差点までの直線距離	195
		交差点の方角	西南西
設問 2	(1)	a	位置情報
		b	歩数計
		c	GPS
		d	加速度
		e	地磁気
	(2)	①	・ 現在位置
		②	・ 移動歩数
		③	・ 方角
	(3)	GPS タスクから現在位置を取得できない場合に、過去 1 秒分の加速度情報から現在位置を求めるため	
設問 3	(1)	(a)	省エネモード中は現在位置の把握を行わないから
		(b)	省エネモード中に動作範囲の傾きに戻ったことを検出するため
	(2)	動作範囲外の傾きになった状態が一定時間以下だった場合は、省エネモードに遷移しない。	

問 3

出題趣旨	
省エネルギーが注目される中で、扇風機のような家庭用電化製品が見直されてきている。一方で、集積回路技術の進歩によって、より簡単に電力消費を低減することができるようになってきている。 本問では、従来の AC モータではなく、DC インバータモータをタイマからの PWM 信号で制御して省エネルギーを実現する扇風機を題材として、機能仕様の実現能力を問う。また、温度センサ、湿度センサ及び人感センサなどの情報を用いた DC インバータモータの制御方式設計などの応用能力を問う。また、ファンガードに触れたときの安全対策など、安全設計に対する能力を評価する。	

設問	解答例・解答の要点		備考
設問 1	(1)	a 回転速度	
		b 周波数	
		c 振幅	
		d 低下	
	(2)	水平方向と垂直方向の首振りを独立に行うから	
	(3)	High になった角度の範囲の 30° 内側を人のいる方向と判断する。	
設問 2	(1)	e 50 マイクロ	
		f 位相	
		g 小さく	
		h 補間処理	
	(2)	① ・ファンの回転速度情報 ② ・首振りの停止情報 ・情報の送信先 MCU の情報	
設問 3	(1)	190.5	
	(2)	(a) ① ・シリアル I/F の通信時間	
		② ・コマンドの解析時間	
	(b)	ファン制御 MCU への割込み信号	
	(3)	機能 動作を再開する機能	
		制御 異常検出時には動作再開以外のコマンドは無視する。	