

次の問1から問7までの7問については、この中から5問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、6問以上選択した場合には、はじめの5問について採点します。

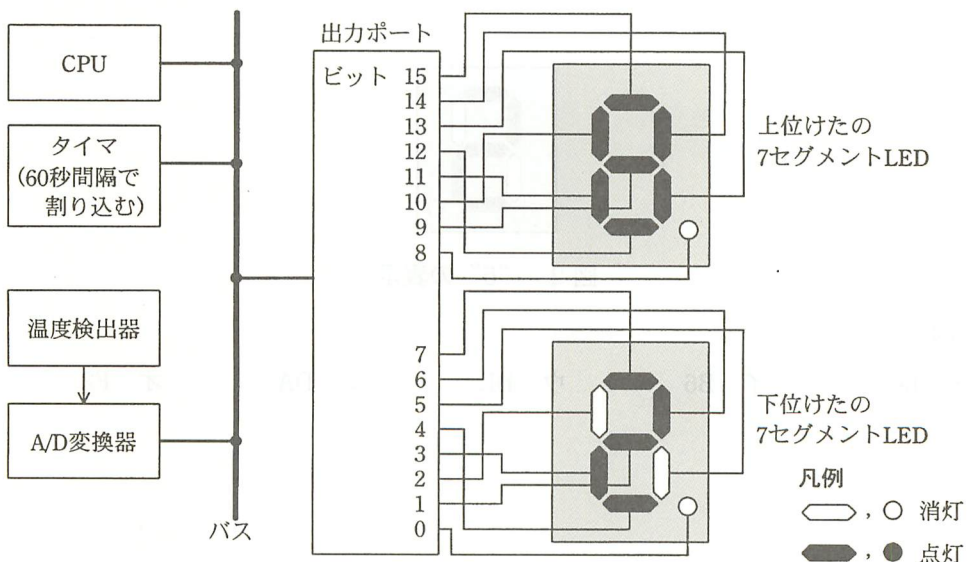
問1 温度モニタに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

図1に温度モニタのシステム構成図の一部を示す。

温度の検出範囲は0～99℃とし、対応するA/D変換器の出力値は、0～99の16ビット符号なし2進数とする。このシステムは、タイマ割込み発生時に起動される割込みプログラムの中で温度検出器の出力値をA/D変換器を介して取り込み、2個の7セグメントLEDからなる表示器に表示する。1個の7セグメントLEDには10進数の数字1けたを表示する。検出された温度0～99℃に対して、表示器では“00”～“99”として表示する。

LEDの各セグメントは、対応する出力ポートのビットの値が1のとき点灯し、0のとき消灯する。7セグメントLEDに、“0”～“9”の数字を表示するために、対応する8ビットのデータを数字の字形に合わせて設定する。これらを形状データという。

割込みプログラムが起動するA/D変換の開始から、表示処理の完了までの時間は、タイマ割込み間隔に比べて十分短い。



注 “82” を表示した例である。ここで、出力ポートのビット0とビット8には常に0が設定され、小数点を表示するセグメントは消灯しているものとする。

図1 温度モニタのシステム構成図の一部

割り込みプログラム中で、各機器に対するデータの読み込み及び書き込みは各機器に割り当てられた I/O ポート番号を指定して行う。7セグメント LED が接続されている出力ポートには I/O ポート番号 1 が、A/D 変換器には I/O ポート番号 2 と 3 がそれぞれ割り当てられている。表 1 に出力ポートと A/D 変換器の動作概要を示す。

表 1 出力ポートと A/D 変換器の動作概要

	I/O ポート番号	動作概要
出力ポート	1	番号 1 の I/O ポートに形状データを書き込むと出力ポートの各ビットに値が設定され、LED の各セグメントの点灯と消灯が行われる。
A/D 変換器	2	番号 2 の I/O ポートに値 1 を書き込むと A/D 変換が開始される。
		番号 2 の I/O ポートから読み込んだ値が 0 ならば、変換中を示す。
	3	番号 2 の I/O ポートから読み込んだ値が 0 以外ならば、A/D 変換が完了し出力値が確定していることを示す。
	3	A/D 変換完了後に番号 3 の I/O ポートから読み込むと A/D 変換器の出力値 (0~99) が得られる。

注 読み込みデータ及び書き込みデータはすべて 16 ビット

設問 1 下位けたの 7セグメント LED に図 2 のように“5”を表示したい。出力ポートのビット 7~0 に設定すべき形状データとして正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、形状データはビット 7 を最上位ビットとする 16 進数で表記する。

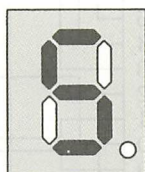


図 2 “5”の表示

解答群

ア 66

イ B6

ウ BE

エ DA

オ F2

設問 2 タイマ割込み発生時に起動される割込みプログラムについて、その処理の流れを図 3 に示す。図 3 の処理中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

なお、処理中で使用している擬似命令の意味は表 2 のとおりとする。

表 2 擬似命令

命令の形式	命令の動作
INPUT I/O ポート番号	番号で指定した I/O ポートに接続されている機器からデータを読み込み、GR に設定する。
OUTPUT I/O ポート番号	GR に設定したデータを、番号で指定した I/O ポートに接続されている機器に書き込む。
CALL DISPLAY	手続 DISPLAY を呼び出す。

注 GR は CPU のレジスタ

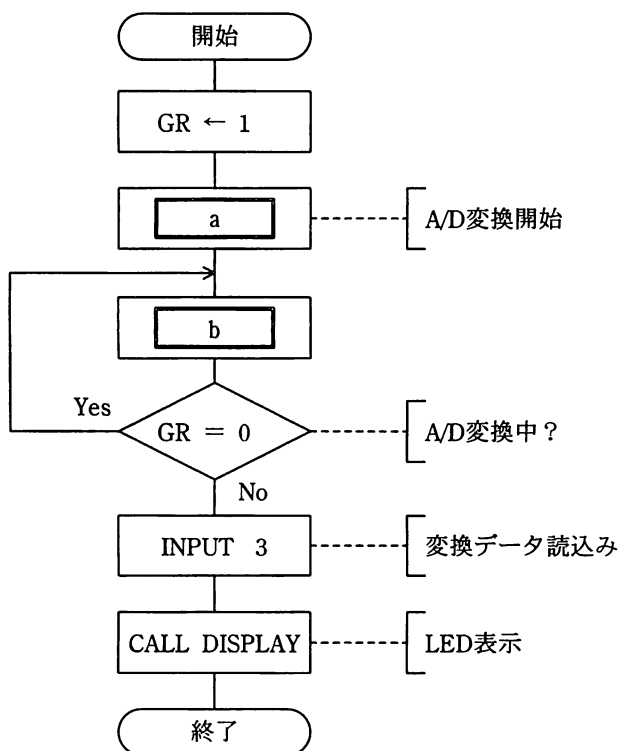


図 3 割込みプログラムの処理の流れ

解答群

ア INPUT 1

イ INPUT 2

ウ OUTPUT 1

エ OUTPUT 2

オ OUTPUT 3

設問3 割込みプログラムの中で呼び出す手続 DISPLAY の仕様と実行例は次のとおりである。実行例に関する記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

[手続 DISPLAY の仕様]

DISPLAY は GR に設定されたデータが示す値を表示器に表示する。7セグメント LED に“0”～“9”の数字を表示するために、それぞれ8ビットからなる10個の形状データを表としてプログラム中に保持している。

GR に設定されたデータは、検出した温度に対応する0～99の16ビット符号なし2進数であり、このまま出力ポートに設定しても意図した表示にはならない。GRの内容を図4のとおり2けたのBCD(2進化10進数)に変換し、表を引き、各けたに対応した形状データを図5のとおりGRに設定して出力ポートに書き込む。

0000	上位けたBCD	0000	下位けたBCD
------	---------	------	---------

図4 BCD変換後のGRの内容

上位けたの形状データ	下位けたの形状データ
------------	------------

図5 出力ポートに書き込むGRの内容

[手続 DISPLAY の実行例]

図5のGRの内容が16進数表記でFEFCであったとき、BCD値を格納していた図4のGRの内容は16進数表記で  c  であり、割込みプログラムから手続 DISPLAY に渡されたGRの内容は16進数表記で  d  である。

cに関する解答群

ア 0008      イ 0309      ウ 0800      エ 0903      オ 0907

dに関する解答群

ア 0008      イ 0027      ウ 0050      エ 005D      オ 0061