

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。

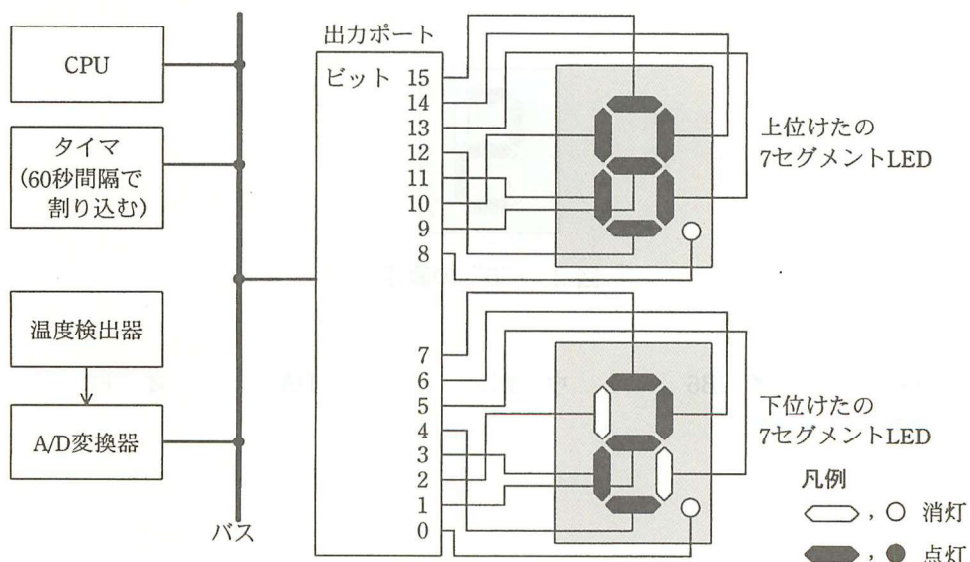
問 1 温度モニタに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

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、タイマ割り込み発生時に起動される割り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。

割り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、タイマ割り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。
		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。

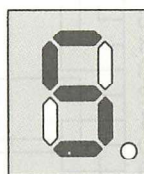


図 2 “5” の表示

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

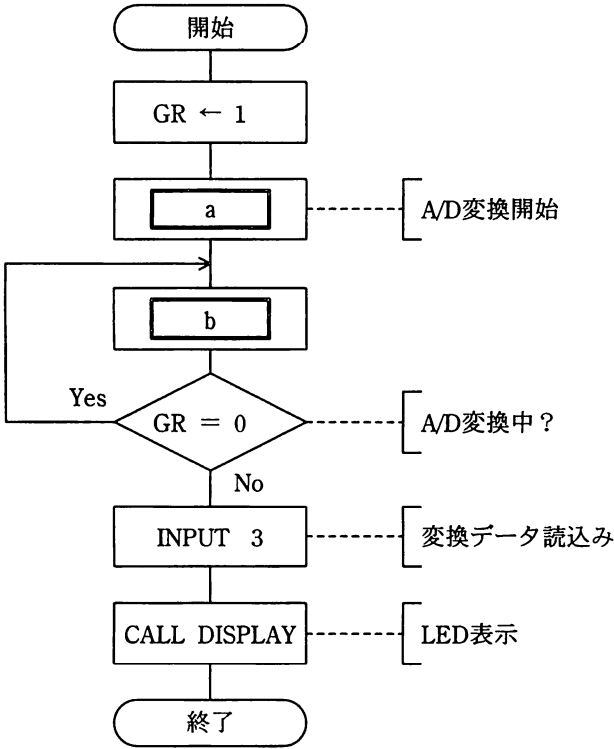


図 3 割込みプログラムの処理の流れ

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 のとおりに GR に設定して出力ポートに書き込む。

0 0 0 0	上位けた BCD	0 0 0 0	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