

平成29年春 ハードウェア 温度モニタ

問2	温度モニタ（ハードウェア）	(H29 春・FE 午後問 2)
----	---------------	------------------

【解答】
[設問1] aーイ, bーエ, cーイ
[設問2] dーイ, eーエ

【解説】
温度モニタに関する問題である。「温度検出器の出力値を A/D 変換器を介して取り込み、対応した値を 7 セグメント LED（以下、LED という）に表示するシステム」である。過去の類題問題は LED 表示が 2 桁であったが、本問は温度の検出範囲を 8 段階のレベルに対応させて、「1」～「8」の数字 1 桁で表示するため、内容が単純化されている。情報の表現の基礎力があれば解けるが、設問 2 では、表 2「LED と A/D 変換器の動作概要」及び表 3「擬似命令の形式と動作」を仕様から読み取り、図 3「割込みプログラムの処理の流れ」と対応できるかどうかが問われている。
最初に、図 1「温度モニタのシステム構成図の一部」で示されている LED の表示内容と出力ポートのビット位置、その値（0, 1）を正しく把握し、形状データ（LED のどこを表示させるかを表した 0, 1 の 8 ビットデータ）を理解する必要がある。図 1 で示されている表示例「2」における LED の表示内容、及び形状データは図 A のようになる。なお、出力ポートからのビット 0～7 を LED の表示（セグメント）位置に対応させている。設問 1 で得点できるようにしたい。

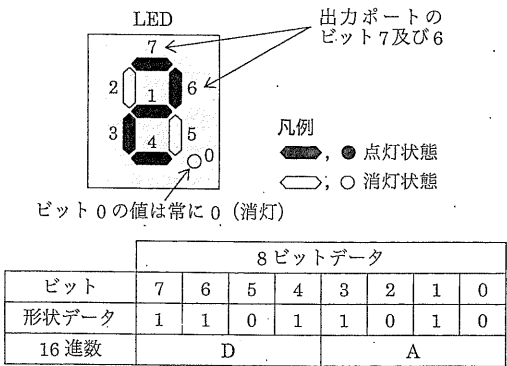


図 A 表示例「2」における LED の表示内容及び形状データ

[設問1]
・空欄 a：図 A で確認したことを基に考えると、LED の表示が図 2 の「6」となる場合の形状データは図 B のようになる。16 進数で「BE」となり、正解は（イ）である。

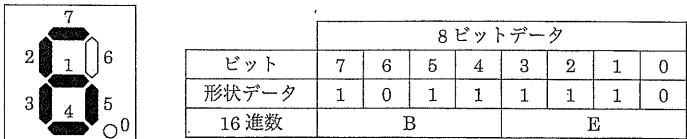


図 B LED の表示が「6」となる場合の形状データ

・空欄 b, c：表 1 には温度基準値、A/D 変換出力（2 進表記）、レベルの関係が示されている。温度の検出範囲は 0～70℃であるが、A/D 変換器によって、10℃ごとの温度基準値の中の最も近い値に近似される。設問文の例から、「14℃は 10℃に、15℃は 20℃に、16℃は 20℃に近似される」ので、検出された温度の 1 桁目を四捨五入した値に近似されると理解できる。表 1 の 3 行目から 7 行目の内容が省略されているが、温度基準値は 10℃ごと、レベルは 1～8 で、A/D 変換器出力（2 進表記）はレベルの値を－1 した 2 進表記と理解できる。したがって、表 1 で省略されている箇所を既知にした内容は、表 A のようになる。

表 A 表 1 の内容

温度基準値（℃）	A/D 変換器出力（2 進表記）	レベル（LED の表示）
0	000	1
10	001	2
20	010	3
30	011	4
40	100	5
50	101	6
60	110	7
70	111	8

表 A から、LED の表示が「6」となる場合の A/D 変換器出力（2 進表記）は「101」となるので、空欄 b の正解は（エ）である。
また、検出温度の範囲は、温度基準値が 50℃となる場合なので、空欄 c は「45℃以上 55℃未満」の（イ）が正解となる。四捨五入による値の近似と、それが理解できていればよい。
ア：「40℃以上 50℃未満」……温度基準値 40℃、又は 50℃に近似される二つの範囲にまたがっている。
ウ：「50℃以上 60℃未満」……温度基準値 50℃、又は 60℃に近似される二つの範囲にまたがっている。
エ：「55℃以上 65℃未満」……温度基準値 60℃に近似される。
オ：「60℃以上 70℃未満」……温度基準値 60℃、又は 70℃に近似される二つの範囲にまたがっている。

[設問2]
割込みプログラムの処理の流れに関する内容であるが、表 2 の LED と A/D 変換器の動作概要、表 3 の擬似命令の形式と動作の内容を把握し、図 3「割込みプログラムの処理の流れ」で既知となっている内容及び注釈に着目しながら、対応させればよい。

解説用として、表 2 に対応区分①～⑤を設けて表 B に示す。また、図 3、表 B、表 3 を対応させたものを図 C に示す。

表 B 表 2 の動作概要と対応区分

機器	I/O ポート番号	動作概要	対応区分
LED	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。	①
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。	②
		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 変換が完了して出力値が確定していることを示す。	④
	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（0～7）が得られる。	⑤

・空欄 d：直前の処理（INPUT 2）は GR に値を設定する処理である。空欄 d は、この「INPUT 2」の処理を繰り返すかどうかの判断内容と分かる。③及び④の内容から、GR=0 なら変換中、GR≠0 なら出力値が確定したことになる。つまり、「Yes」が変換中、「No」が出力値が確定したと理解できる。したがって、正解は、「GR=0」の（イ）である。なお、他の選択肢は論理的に誤りである。
・空欄 e：直前の処理（GR←α）で、GR に形状データ α が設定されている。あとは、その内容を LED 表示すればよい。このためには、OUTPUT 命令を用いて、LED に接続されている I/O ポート 1 に GR の内容を出力すればよい。したがって、正解は「OUTPUT 1」の（エ）である。

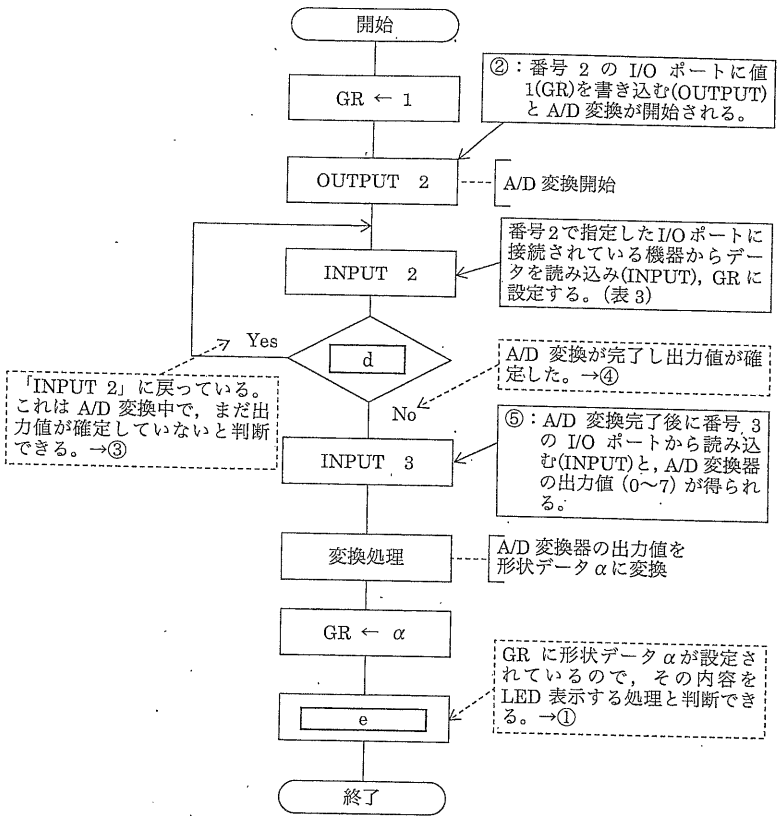


図 C 図 3 の流れと表 B・（表 2）及び表 3 の記述内容との対応説明