CORRIGÉ

♦ Présentation du PROJET :

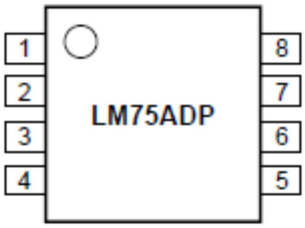
Afin de limiter l'usure prématurée des composants électroniques, on vous demande d'étudier le concept de mesure de température au sein d'un Robot aspirateur afin d'alerter l'utilisateur en cas de surchauffe à l'intérieur du boitier près du moteur.

On désire donc connaitre la température interne du boitier de l'aspirateur, très proche de la carte électronique gérant le système.

Problématique posée : Comment par programmation mesurer la température du robot aspirateur et déclencher automatiquement l'arrêt du système si celle-ci dépasse un certain seuil ?

Q1 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A, complétez les éléments suivants :

- Tension **d'alimentation** du circuit : +2,8V à +5,5V DC (+3,3V ou +5V DC) /2
- Gamme de températures **mesurées** : -55°C à +125°C
- **Résolution** (quantum) de conversion en °C : 0,125 °C
- **Précision** de mesure de température : +/- 2°C à +/- 3°C
- Complétez le tableau du **brochage** du circuit : /4



Broche	Nom	Rôle/valeur
1	SDA	Données
2	SCL	Signal d'horloge
3	OS	Sortie logique de surchauffe
4	GND	0V
5	A2	Entrée logique d'adresse bit0
6	A1	Entrée logique d'adresse bit1
7	A0	Entrée logique d'adresse bit2
8	VDD	+5V

Q2 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A (Table 10) et de la valeur du quantum q (résolution) comment peut-on retrouver N=1000 à partir de la température donnée T° = 125°C ?

/4

N = T° / q = T° / 0,125

Démonstration : si T = 125°C -> N = 125 / 0,125 = 1000 = $3E8 (Table 10)

Q3 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A (Table 10), et de la question Q2 complétez les éléments suivants :

- Complétez le contenu du **registre de température** du LM75A pour les informations suivantes /6

Température	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEXA	DEC
0°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x000	0
-10 °C	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0x7B0	-80
+ 26°C	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0x0D0	208
+ 16,7 °C	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0x085	133
+130 °C(1)	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0x3E8	1000
- 60°C	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0x620	-480
+ 55 °C(1)	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0x1B8	440

(1) La température maximale mesurable est +125°C (1000 * 0.125). Toute température supérieure donne la valeur maximale de conversion en positif $3E8.

- Complétez les adresse esclaves de base des différents circuits suivant A2, A1 et A0:

/3

D6	D5	D4	D3	A2	A1	A0	R/W	Adresse HEXA
1	0	0	1	0	0	0	0	0x90
1	0	0	1	0	0	1	0	0x92
1	0	0	1	1	0	0	0	0x98
1	0	0	1	1	1	0	0	0x9C
1	0	0	1	0	1	0	0	0x94
1	0	0	1	1	1	1	0	0x9E

Q4 : Lecture de la température : /7

- Si la température de l'aspirateur est de **55,6**°C, complétez le **contenu de la trame I2C** permettant de lire la température pour le circuit **LM75A** :

Configura /7
A0 = 1
A1 = 0
A2 = 0

Positionnement sur le REGISTRE

	Adresse Esclave	R/W		Adresse REGISTRE	
S	100 1001	0	A	0000 0000 ($00)	A
	Adresse du LM75A	Ecriture		Accès au registre de température (tableau 6)	

Lecture des DONNEES du REGISTRE

	Adresse Esclave	R/W		Data MSB		Data LSB		
S	100 1001	1	A	0001 1011 → ($1B)	A	1100 0000 → ($C0)	A	P
	Adresse du LM75A	Lecture		LM75A renvoie la température : +55,6°C = 444 =$1BC				

S – START
A – Acquittement
P - STOP

Maitre (Arduino)
Esclave (TC74A0)

Q5 : Réglage de la température de surchauffe de coupure automatique : Tos

- Complétez le **contenu de la trame I2C** permettant de fixer la température T_{OS} à +75 °C :

Positionnement sur le REGISTRE

Configuration @I2C :
A0 = 1
A1 = 1
A2 = 0

	Adresse Esclave	R/W		Adresse REGISTRE	
S	100 1011	0	A	0000 0011 ($03)	A
	Adresse du LM75A	Ecriture		Accès au registre de température Tos (tableau 6)	

Écriture des DONNEES du REGISTRE

	Adresse Esclave	R/W		Data MSB		Data LSB		
S	100 1011	0	A	0011 1110 → ($25)	A	1000 0000 → ($80)	A	P
	Adresse du LM75A	Ecriture		enregistre la température Tos : +75°C = 600 =$258 (table 10)				

S – START
A – Acquittement
P - STOP

Maitre (Arduino)
Esclave (TC74A0)

Q6 : Écriture du registre de configuration : Sortir du mode Standby

- Complétez le contenu de la trame suivante si l'on désire "reprogrammer" le capteur avec le mode suivant :

  - Fonctionnement du capteur en mode normal
  - Valeur d'attente : 1
  - Sortie OS active sur un "1" logique
  - Fonctionnement en mode comparateur pour la sortie OS

/4

Configuration @I2C :
A0 = 1
A1 = 0
A2 = 1

Ecriture dans le REGISTRE de Configuration

	Adresse Esclave	R/W		**Adresse REGISTRE**		**Data**		
S	100 1101	0	A	0000 0001 ($01)	A	0000 0100 ($02)	A	P
				Commande de reconfiguration du circuit		Mode normal en comparateur Sortie OS active sur 1 (Table 8)		

S – START
A – Acquittement
P - STOP

Maitre (Arduino)
Esclave (TC74A0)

Q7 : Le capteur étant placé près du moteur, que se passe-t-il sur la sortie logique OS si jamais la température mesurée près du moteur avoisine les 78°C ?

/1

La sortie logique OS passera à "1" (+5V) puisque la température dépasse le seuil de détection Tos (75°C).

Q8 : Quelle est alors l'utilité de la sortie logique OS ? Comment pourrait-on l'utiliser afin de limiter les risques sur l'aspirateur ?

/2

Cette sortie permet de générer un signal en cas de dépassement de la température limite programmée.

On pourrait utiliser ce signal de commande pour couper l'alimentation de l'aspirateur avec un relais, ou alors avertir l'utilisateur d'une surchauffe en générant un signal sonore ou encore utiliser ce signal pour informer le système de traitement que la température de seuil Tos est dépassée (envoi d'un SMS d'alerte par exemple).