

TP n°2 module 3 IUP AISEM 2^{ème} année -Le CAN-

Objectifs du TP :

- Se familiariser avec la mise en œuvre d'un émulateur temps réel du microcontrôleur ATMEL AT90S8535.
- Mettre en œuvre le Convertisseur Analogique Numérique du µcontrôleur.
- Afficher le résultat de la conversion sur un afficheur LCD.

Matériel utilisé :

- Un PC équipé du logiciel de développement AVR Studio4 + une liaison série RS232.
- Un émulateur ICE 200 de ATMEL et sa documentation.
- Une maquette de développement.

Expérimentation:

Nota :

- A la création du projet, sélectionner « ICE200 » et « AT90S8535 ».

Exercice 1 : utilisation du CAN

Réaliser un programme qui met en œuvre le CAN du µcontrôleur dans les conditions suivantes :

- La conversion est effectuée à la demande du programme
- L'entrée analogique se fait sur la voie ADC5 (on utilisera le potentiomètre de la maquette pour créer une DDP analogique variable).
- La fréquence d'horloge est celle du quartz divisée par 64
- Seuls les huit bits de poids forts sont affichés sur les leds
- On évaluera le temps mis par le CAN pour effectuer la conversion

On fera deux versions du programme : sans et avec interruption provoquée par le CAN.

Exercice 2 : Affichage sur LCD

A) Transcodage :

- Réaliser un algorithme puis le sous-programme qui effectue le transcodage binaire => décimal puis décimal => ASCII en vue de l'afficher sur le LCD. (ex : si le résultat de la conversion est \$FF, le résultat du transcodage sera 255. Pour \$64 on aura 100 et ainsi de suite..). Pour transcoder en ASCII il suffit de rajouter « \$30 » au chiffre (ex : « 5 » codé en ASCII = \$35).

-

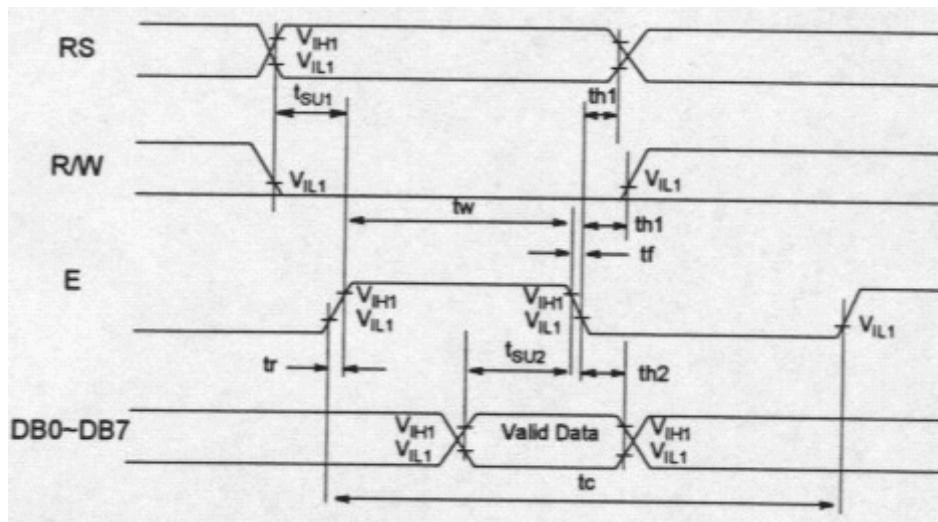
B) Affichage sur le LCD :

- Réaliser le sous-programme d'initialisation de l'afficheur LCD (mode 8 bits et 2x16 caractères).

- Afficher périodiquement le résultat de la conversion.

Documentation de l'afficheur :

Cycle de Lecture/écriture :



Instructions :

Instruction	Code										Description	Executed time(max) fosc=270KHz	
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clear all display and returns the cursor to the home position (Address 0)	1.53 ms	
Cursor at home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Returns the cursor to the home position (Address 0). Also return the display being shifted to the original position. DDRAM contents remain unchanged.	1.53 ms	
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets the cursor move direction and specifies or not to shift the display. These operations are performed during data write and read.	39 μs	
Display on/off control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Sets the ON/OFF of all display (D) cursor ON/OFF (C), and blink of cursor position character (B).	39 μs	
Cursor/display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Moves the cursor and shifts the display without changing the DDRAM contents.	39 μs	
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Sets interface data length (DL), number of display lines (N) and character font (F).	39 μs	
CGRAM address set	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Sets the CGRAM, data is sent and received after this setting.	39 μs	
DDRAM address set	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set the DDRAM, data is sent and received after this setting.	39 μs	
Busy Flag/ address read	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Recall Busy flag (BF) indicating internal operation is being performed and read address counter contents.	0 μs	
CGRAM/DDRAM data write	1	0	WRITE DATA									Writes data into DDRAM or CGRAM	43 μs
CGRAM/DDRAM data read	1	1	READ DATA									Reads data into DDRAM or CGRAM	43 μs

Code	Description	Executed time (max)
I/D=1: Increment	DL= 0:4-bit	Fcp or fosc = 250KHz
I/D=0: Decrement	1/16 duty	However, when frequency changes, execution time also changes.
S=1: With display shift	1/8 duty, 1/11 duty	
S/C=1: Display shift	F= 1:5x10 dots	
S/C=0: Cursor movement	F= 0: 5x7 dots	Example
R/L=1: Shift to the right	BF=1: Internal operations is being performed	If fcp or fosc is 270KHz
R/L=0: Shift to the left	BF=0: Instruction acceptable	
DL=1: 8-bit		* : Invalid

Exemple d'initialisation :

8 bit operation, 8 digit 2line display example.

Step	Instruction											Display	Operation
No	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
1	Power supply on												Initialized. No display
2	Function set 0 0 0 0 1 1 1 0 X X												Sets to 8 bit operation and select 2 lines display and 5x8 dot character font.
3	Display on/off control 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0											-	Turn on display and cursor. All display is in space mode because of initialisation.
4	Entry mode set 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0											-	Sets mode to increment the address by one and to shift the cursor to the right at the time of write to the DD/CGRAM. Display is not shifted.
5	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1											C_	Writes C. DDRAM has already been selected by initialisation when the power was turned on. The cursor is incremented by one and shifted to the right.
6													
7	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0											CRYSTAL CLEAR_	Writes R.
8	Set DDRAM address 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0											CRYSTAL CLEAR_	Sets DDRAM address so that the cursor is positioned at the head of the second line.
9	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0											CRYSTAL CLEAR T_	Writes T
10													
11	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0											CRYSTAL CLEAR TECH_	Writes H
12	Entry mode set 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1											CRYSTAL CLEAR TECH_	Sets mode to shift display at the time of write.
13	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1											CRYSTAL CLEAR TECHNOLOGY	Writes Y. Display is shifted to the left. The first and second lines both shift at the same time.
14													
15	Return home 0 0 0 1 0 0 0 0 1 X											CRYSTAL CLEAR TECHNOLOGY	Returns both display and cursor to the original position (address 0)