



Faculté de Technologie, Chetouane

Master M1

Commande de machines

Module

μ -processeurs et μ -contrôleurs

Enseignant

Lotfi BAGHLI

EC713 CM

Salle C004

EC741 TP

Salle : Lab. de microprocesseurs

http://baghli.com/doc_archi_cmde.php

TD - Version 1.7 - 11/10/2016

Travaux Dirigés (EE812)

Exercice 1 : E/S

- Donnez la configuration des registres TRISx pour le schéma matériel suivant :
Entrées : RB0, RB1, RD0, RE8
Sorties : RB2, RB3, RD1, RE0 à RE5.
- Comment, d'après vous, vous devez configurer les ports restants (non mentionnés) ?
- Ecrivez les lignes de programmes correspondantes.
- Ecrivez une ligne de programme qui permet de changer l'état de la sortie RB2 à chaque exécution (de la ligne).

Exercice 2 : Algorithmique

Nous disposons de deux sorties logiques reliées à des LED. La redéfinition de ces ports donne : LEDblue et LEDred.

Le bouton poussoir (BP) est câblée sur un port d'entrée redéfini par : KeyEnter

- Ecrivez un programme qui permet de faire clignoter alternativement les LED. La vitesse de clignotement se règle par un appel à DelayNms(100);
- Ecrivez un programme qui permet :
D'attendre l'appui sur le BP puis son relâchement pour faire clignoter alternativement les LED. Une 2^{ème} pression puis relâchement éteint les 2 LED et ainsi de suite de manière cyclique.

Exercice 3 : Timer

Reprendre l'exercice 2 mais avec une interruption du Timer1 programmée toutes les 1 ms.

- Ecrivez un programme (configuration du Timer1, installation de l'interruption et ISR) qui permet de faire clignoter alternativement les LED. La vitesse de clignotement se règle par une variable Nclignote qui vaut 100 par défaut, de manière à obtenir 100 ms avant le changement d'état des LED. On utilisera une variable que l'on décompte à chaque fois que l'on rentre dans l'ISR.
- Ecrivez un programme, qui reprend les fonctionnalités demandés en question b de l'exercice 2, mais avec l'approche ISR Timer1.

Exercice 4 : ADC

- Donnez la configuration des registres de l'ADC pour avoir AN2, AN3, AN4 et AN5 sur les E/B (échantillonneurs/bloqueurs).
- Peux t on les avoir dans l'ordre, sur Channel 0, 1, 2 et 3 ?
- Ecrire les lignes permettant de lancer une conversion immédiate, d'attendre la fin du résultat de conversion, puis de lire et stocker le résultat dans les variables int 16 bits : ConvCH0, ConvCH1, ConvCH2 et ConvCH3.

Exercice 5 : PWM

- Donnez la configuration des registres de la PWM pour avoir une modulation de largeur d'impulsion, de forme centrée et de fréquence de hachage de 5 kHz (avec un Quartz de 10 MHz et une horloge SYSCLK de 20 MHz).
- Quelle est la valeur minimale du registre de comparaison et quelle est la valeur maximale ?
- Quelle valeur correspond à un rapport cyclique de 50% ?

Exercice 6 : PWM et ADC

Pour la suite de l'exercice 5, on ajoute un démarrage automatique de la conversion analogique-numérique (SOC) sur un signal de "period match". Une ISR EOC est appelée après la fin de la conversion.

- a. A quoi va servir cette ISR ?
- b. Dessinez un schéma qui explique le fonctionnement et les évènements dans le temps.
- c. Ecrire des lignes de programmes dans l'ISR de manière à avoir une modulation de largeur d'impulsion variable d'une manière triangulaire dans le temps (c'est-à-dire que la valeur du registre comparateur de la PWM1H augmente linéairement dans le temps sur toute sa plage de fonctionnement).

Exercice 7 : Transformation de Concordia

En commande de moteur, on a souvent besoin de passer des grandeurs triphasées a, b, c vers les grandeurs diphasées alpha et beta.

- a. Ecrire 2 routines (fonctions en C) qui permettent de passer des grandeurs triphasées aux grandeurs diphasées et vice-versa.

Exercice 8 : Table de sinus

Vous disposer d'un tableau (`int SinusTable[]={ ..., ..., ..., ...};`) de 256 valeurs codant le sinus sur 256 angles de 0 à 2π . La première case correspond à la valeur de sinus pour 0 rd et la dernière case pour sinus de $(255/256 \cdot 2\pi)$.

- a. Quelle est la résolution angulaire de cette table ?
- b. Quelle est la plus grande variation (écart entre 2 valeurs successives) de cette table ?
- c. Comment accéder au sinus de $\pi/3$? et de $\pi/4$?
- d. Comment accéder au cosinus d'un angle à partir de la table de sinus SinusTable ?
- e. Ecrire une routine (fonction en C) qui renvoie le sinus et le cosinus d'un angle passé en argument de la fonction. L'angle correspond à un entier entre 0 et 255, par une règle de trois.