Systèmes Microprogrammés
Rapport Final

Date limite de soumission:15/12/2019 à 0h00

Groupe 2

CHAYMAE FAZAZI-IDRISSI
ZHAO Yue
ZHANG Quan

Table des matières

Contents

1 Introduction **3**

2 Analyse **4**

3 Changement du sens **7**

4 Realisation le contrôle de la vitesse **9**

5 Mesure de vitesse de la rotation **12**

6 Conclusion **14**

1 Introduction

Le microcontrôleur choisi est-il en accord avec le CDC du ROBI2021 ?
Pour repondre cette question, on va travailler sur les 4 exigences qui sont dans la cahier de charge. Afin de realiser les fonctions, on a simule les signals d'entrees et des sorties.

- On remplace les entrees des capteurs par ADCs
- On remplace les sorties des vitesses par le nombre de Leds qui allument

On va étudier, évaluer et mettre en œuvre le microcontrôleur choisi par l'équipe de développement afin d'être intégré au ROBI2021.

2 Analyse

Pour chaque exigence, on doit definir l'entree et la sortie.

- **Exigence 1 Pilotage par l'utilisateur**
  L'utilisateur pilotera ce chariot à l'aide d'une commande filaire munie de deux boutons : Sens 1 soit de A vers B et Sens 2 soit de B vers A.

Pour changer les sens, il faut mettre deux boutons pour "A gauche" ou "A droit". En plus, on ajourte un bouton pour arreter la voiture. Pour que la changement de sens soit achronizoique, les entrees doit realise par "interrupt".

RB4	E	N	Changer le sens comme A droit
RB5	E	N	Changer le sens comme A gauche
RB3	E	N	Arreter la voiture
RA1	S	N	Afficher le sens comme A droit
RA2	S	N	Afficher le sens comme A gauche

- **Exigence 2 Vitesse de déplacement du chariot**
  La distance di entre le chariot et les butées placées aux points A et B mais aussi avec d'éventuels obstacles sera mesurée. Dans un premier temps, nous validerons le principe de fonctionnement suivant sur un seul sens de déplacement avant de l'implémenter sur les deux sens.

Pour que deux ADCs qui doit etre utilise pour deux capteurs soient independants, on utilise deux entrees.

RA0	E	A	1eme capteur
RB0	E	A	1eme capteur
RC0-7	S	N	Afficher l'information de la vitesse

- **Exigence 3 Mesure vitesse de déplacement et régulation**
  La vitesse de rotation du moteur sera déduite à l'aide d'un capteur numérique, capteur comptant le nombre de tours du moteur.

Pour mesurer la vitesse de la rotation, il faut utiliser un "interrupt" pour mesurer le nombre de tours et un "Timer0" pour mesurer le temps passe.

RB1	E	A	Captueur de rotation
RD0-7	S	N	Afficher l'information de la vitesse

En conclusion:

Nom du registre	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TRISA	x	x	x	x	x	0	0	1
ANSEL	x	x	x	x	x	0	0	1
PORTA	0	0	0	0	0	0	0	0
TRISB	x	x	1	1	1	x	1	1
ANSELH	x	x	0	1	0	0	0	x
PORTB	0	0	0	0	0	0	0	0
TRISC	0	0	0	0	0	0	0	0
PORTC	0	0	0	0	0	0	0	0
TRISD	0	0	0	0	0	0	0	0
PORTD	0	0	0	0	0	0	0	0

port:

```
PORTA = 0;
PORTB = 0;
PORTC = 0;
PORTD = 0;
```

Pour A

```
TRISA.TRISA1 = 0;    /***Deux sorties pour afficher l'information de sens ***/
TRISA.TRISA2 = 0;
TRISA.TRISA0 = 1;    /***Entree de ADC  ***/
ANSEL.ANS0 = 1;
ANSEL.ANS1 = 0;
ANSEL.ANS2 = 0;
PORTA.RA1 = 0;     /****** sens initial****/
PORTA.RA2 = 0;
```

Pour B

```
TRISB.TRISB5 = 1;      /** Deux entree pour changer les sens****/
TRISB.TRISB4 = 1;
ANSELH.ANS11 = 0;     /** Deux entree numeriques***/
ANSELH.ANS13 = 0;
TRISB.TRISB3 = 1;   /*** pour arrete**/
ANSELH.ANS9 = 0;
TRISB.TRISB0 = 1;      /**l'entree de ADC**/
ANSELH.ANS12 = 1;
TRISB.TRISB1 = 1;        // RB1 : entree du interrupt pour calculer le nombre de temps
ANSELH.ANS10 = 0;
```

Pour C

```
/** 8 sorties pour realiser la vitesse sera proportionnelle a la distance d mesuree**/
TRISC.TRISC0 = 0;
TRISC.TRISC1 = 0;
TRISC.TRISC2 = 0;
TRISC.TRISC3 = 0;
```

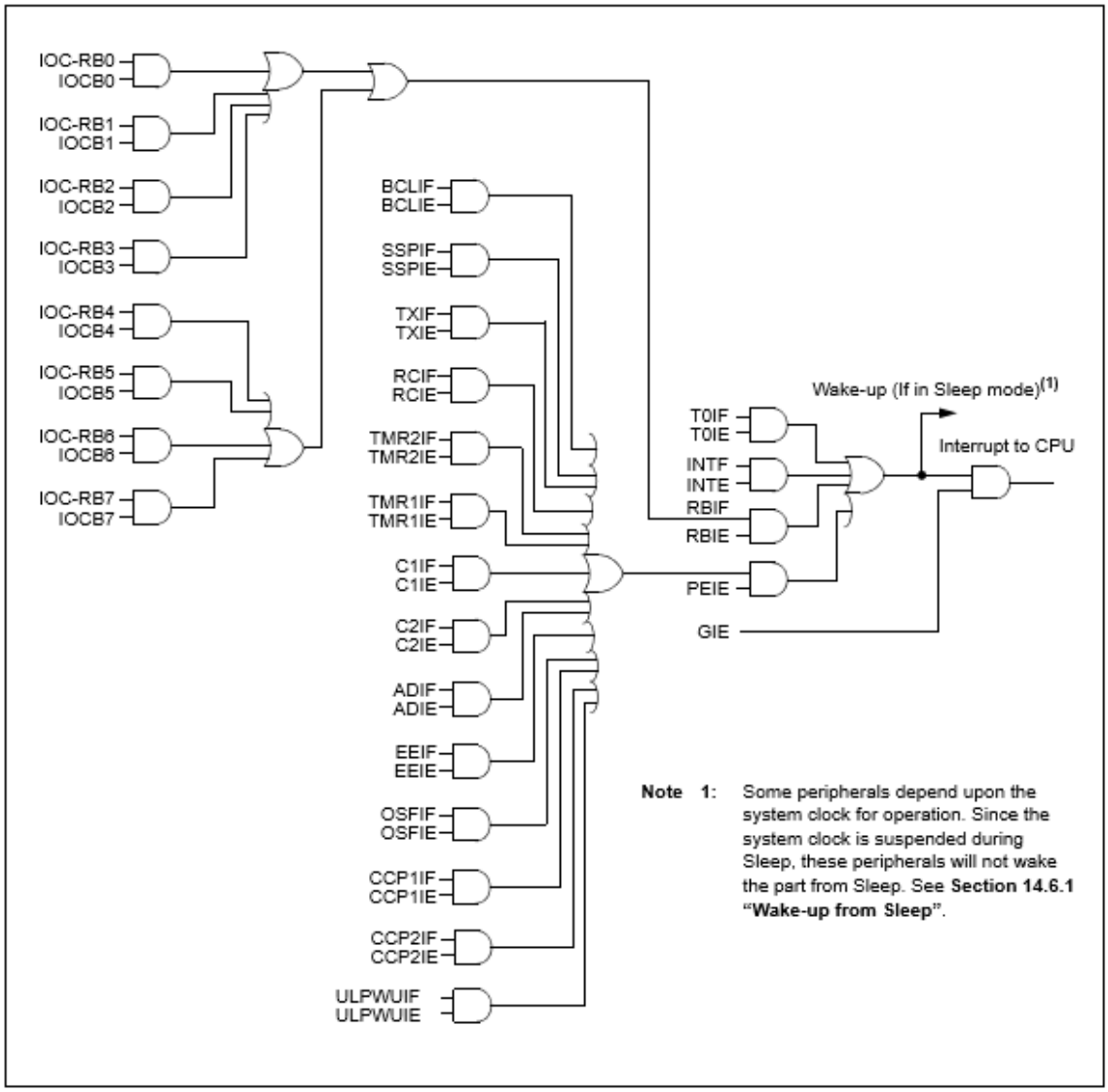
```
TRISC.TRISC4 = 0;
TRISC.TRISC5 = 0;
TRISC.TRISC6 = 0;
TRISC.TRISC7 = 0;
```

Pour D

```
/** 8 sorties pour realiser la vitesse sera proportionnelle a la distance d mesuree**/
TRISD.TRISD0 = 0;
TRISD.TRISD1 = 0;
TRISD.TRISD2 = 0;
TRISD.TRISD3 = 0;
TRISD.TRISD4 = 0;
TRISD.TRISD5 = 0;
TRISD.TRISD6 = 0;
TRISD.TRISD7 = 0;
```

3 Changement du sens

Afin de changer de sens ouu bien arreter la voiture, on doit configurer sur “interrupt”:



Pour envoyer les infors a CPU, il faut mettre tous les IOCB comme 0 sauf qu’on va utiliser. D’apres la figure au dessus, on configure interrupt:

```
/**** interrupt configuration ****/
IOCB = 0;
INTCON.GIE = 1;
INTCON.RBIF = 0;
INTCON.RBIE = 1;
IOCB.IOCB5 = 1;
IOCB.IOCB4 = 1;
IOCB.IOCB3 = 1;
```

Apres configurer. On met la fonction suivant pour donner un signal de changer du sens:

```
bit Change_sens;
void interrupt()        /***interrupt pour changer les sens et counter les tours***/
{
if(INTCON.RBIF == 1)
{
if(PORTB.RB5 == 1|PORTB.RB4 == 1|PORTB.RB3 == 1)
{
Change_sens = 1;
}
INTCON.RBIF = 0;
}
}
```

Si on obtient Change_sens = 1, on va continuer la fonction dans main:

```
void main() {
do
{
 if(Change_sens == 1 && PORTB.RB5 == 1 && PORTB.RB4 == 0)              /**** Changer les sens
{
PORTA.RA2 = 1;
PORTA.RA1 = 0;
Change_sens = 0;
}
if(Change_sens == 1 && PORTB.RB4 == 1 && PORTB.RB5 == 0)
{
PORTA.RA2 = 0;
PORTA.RA1 = 1;
Change_sens = 0;
}
if(Change_sens == 1 && PORTB.RB3 == 1)
{
PORTA.RA2 = 0;
PORTA.RA1 = 0;
Change_sens = 0;
}
}while(1);
}
```

4 Realisation le contrôle de la vitesse

Afin d' utiliser ADC, on doit configurer d'abord:

```
/***ADC  ADCON configuration **/
ADCON0.ADCS0 = 0;          /**ADCS1 = 1 ADCS0 = 0  C-a-dire 8HZ 32bits**/
ADCON0.ADCS1 = 1;
ADCON0.CHS0 = 0;        /**entree est A0, du coup 0000*/
ADCON0.CHS1 = 0;
ADCON0.CHS2 = 0;
ADCON0.CHS3 = 0;
ADCON0.GO = 0;       /**GO DONE = 0      **/
ADCON0.ADON = 1;     /**ADON = 1 ADC is enable**/

ADCON1.VCFG0 = 0;             /** l'entree**/
ADCON1.VCFG1 = 0;             /** connecter la masse**/
ADCON1.ADFM = 1;           /**ADFM = 1 **/

/***** Configuration des comparateurs *****/

C1ON_bit = 0;                       // Disable all comparators
C2ON_bit = 0;                       //PWM
```

En suite, il faut creer une fonciton de ADC:

```
unsigned ReadADC1 (void);        /**** Commencer ADC pour les capteurs distances **/
unsigned ReadADC2 (void);
void main() {
unsigned res1 = 0;                 // result of analog to digital conversion
unsigned res2 = 0;
do
{
res1 = ReadADC1();
res2 = ReadADC2();
/***On choisi dmin est 20% de distance total, et c'est presque 200/1023**/
if(res1 < 50)
{
PORTC.RC0 = 0;
PORTC.RC1 = 0;
PORTC.RC2 = 0;
PORTC.RC3 = 0;
}
if(51 <= res1 && res1 < 100)
{
PORTC.RC0 = 1;
PORTC.RC1 = 0;
PORTC.RC2 = 0;
PORTC.RC3 = 0;
}
if(101 <= res1 && res1 < 150)
{
```

```
PORTC.RC0 = 1;
PORTC.RC1 = 1;
PORTC.RC2 = 0;
PORTC.RC3 = 0;
}
if(151 <= res1 && res1 < 200)
{
PORTC.RC0 = 1;
PORTC.RC1 = 1;
PORTC.RC2 = 1;
PORTC.RC3 = 0;
}
if(res1 >= 200)
{
PORTC.RC0 = 1;
PORTC.RC1 = 1;
PORTC.RC2 = 1;
PORTC.RC3 = 1;
}
if(res2 < 50)
{
PORTC.RC4 = 0;
PORTC.RC5 = 0;
PORTC.RC6 = 0;
PORTC.RC7 = 0;
}
if(51 <= res2 && res2 < 100)
{
PORTC.RC4 = 1;
PORTC.RC5 = 0;
PORTC.RC6 = 0;
PORTC.RC7 = 0;
}
if(101 <= res2 && res2 < 150)
{
PORTC.RC4 = 1;
PORTC.RC5 = 1;
PORTC.RC6 = 0;
PORTC.RC7 = 0;
}
if(151 <= res2 && res2 < 200)
{
PORTC.RC4 = 1;
PORTC.RC5 = 1;
PORTC.RC6 = 1;
PORTC.RC7 = 0;
}
if(res2 >= 200)
{
```

```
PORTC.RC4 = 1;
PORTC.RC5 = 1;
PORTC.RC6 = 1;
PORTC.RC7 = 1;
}
}while(1);
}
unsigned ReadADC1(){
unsigned res1;

ADCON0.CHS0 = 0;       /**entree est A0, du coup 0000*/
ADCON0.CHS1 = 0;
ADCON0.CHS2 = 0;
ADCON0.CHS3 = 0;

Delay_us(4);

ADCON0.GO = 1;       // start conversion comme go
while(ADCON0.GO == 1){};
res1 = ADRESH * 256 + ADRESL;
return res1;
}


unsigned ReadADC2() {
unsigned res2;
ADCON0.CHS0 = 0;       //entree est B0, du coup 1100
ADCON0.CHS1 = 0;
ADCON0.CHS2 = 1;
ADCON0.CHS3 = 1;

Delay_us(4);


ADCON0.GO = 1;       // start conversion comme go
while(ADCON0.GO == 1){};

res2 = ADRESH * 256 + ADRESL;
return res2;
}
```

5 Mesure de vitesse de la rotation

La vitesse de rotation du moteur sera déduite à l'aide d'un capteur numérique, capteur comptant le nombre de tours du moteur.

Afin de réaliser cette fonction, on utilise méthode de "interrupt" pour la mesure du nombre de rotations et méthode de "Timer0" pour la mesure du temps passés.

REGISTER 5-1: OPTION_REG: OPTION REGISTER

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
$\overline{\text{RBPU}}$	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0
bit 7							bit 0

Legend:			
R = Readable bit	W = Writable bit	U = Unimplemented bit, read as '0'	
-n = Value at POR	'1' = Bit is set	'0' = Bit is cleared	x = Bit is unknown

bit 7 **$\overline{\text{RBPU}}$:** PORTB Pull-up Enable bit
1 = PORTB pull-ups are disabled
0 = PORTB pull-ups are enabled by individual PORT latch values

bit 6 **INTEDG:** Interrupt Edge Select bit
1 = Interrupt on rising edge of INT pin
0 = Interrupt on falling edge of INT pin

bit 5 **T0CS:** TMR0 Clock Source Select bit
1 = Transition on T0CKI pin
0 = Internal instruction cycle clock (Fosc/4)

bit 4 **T0SE:** TMR0 Source Edge Select bit
1 = Increment on high-to-low transition on T0CKI pin
0 = Increment on low-to-high transition on T0CKI pin

bit 3 **PSA:** Prescaler Assignment bit
1 = Prescaler is assigned to the WDT
0 = Prescaler is assigned to the Timer0 module

bit 2-0 **PS<2:0>:** Prescaler Rate Select bits

BIT VALUE	TMR0 RATE	WDT RATE
000	1 : 2	1 : 1
001	1 : 4	1 : 2
010	1 : 8	1 : 4
011	1 : 16	1 : 8
100	1 : 32	1 : 16
101	1 : 64	1 : 32
110	1 : 128	1 : 64
111	1 : 256	1 : 128

Pour la configuration de Timer0, comme la figure ci-dessus. On doit prendre "Internal instruction cycle clock (Fosc/4)" et "Prescaler is assigned to the Timer0 module". C'est à dire, on met OPTION_REG.T0CS = 0 et OPTION_REG.PSA = 0; Pour $PS < 2:0 >$, on choisi 1:64. Comme le code suivant:

```
OPTION_REG.PS0 = 1;
OPTION_REG.PS1 = 0;
OPTION_REG.PS2 = 1;
OPTION_REG.PSA = 0;  // Prescaler is assigned to the Timer0 module
OPTION_REG.T0CS = 0;   //Internal instruction cycle clock (Fosc/4)
```

Pour la configuration de “interrupt”. On prend un input **RB1** comme la capteur de la rotation. Donc comme la 2eme exigence, on complete la code de la configuration de “interrupt”.

```
IOCB = 0;
IOCB.IOCB1 = 1;
INTCON.GIE = 1;
INTCON.RBIF = 0;
INTCON.RBIE = 1;
INTCON.T0IE = 1;    //Repondre au besoin de Timer0
INTCON.T0IF = 1;
```

On a choisi 1:64 comme Prescaler Rate Select bits.

$$T_{inc} = T_{osc} * 4 * 64$$
$$T_{deb} = T_{inc} * 256$$
$$N_{deb} = \frac{1}{T_{deb}} = 123$$

On a 123 fois de debordements chaque second.

```
int count_tours;
int cot;
int time;
void interrupt()
{
        if(INTCON.RBIF == 1)
        {
                if(PORTB.RB1 == 1)      //le capteur
                {
                        count_tours ++ ;
                }
                INTCON.RBIF = 0;
        }
        if(INTCON.T0IF == 1)       // debortement
        {
                time ++;
                if(time > 123)     //une seconde
                {
                cot = count_tours;        // cot: vitesse de la rotation par seconde
                count_tours = 0;
                time = 0;
                }
                INT0IF_bit = 0;
        }
}
```

Pour valider cette fonction, on met le code suivant dans do{}while{1}; Comme ca, on peut tester la fonction.

```
PORTD = cot;
```

6 Conclusion

Comme le travail avant, on a reussi de realiser les fonctions. On touve des problems comme:

- Les leds qui sont utilises pour afficher les informations sont insuffisants.
- Pour que les entrees soient automatiques, par exemple le capteur de rotation, il faut trouver comment passer le signal a la carte (pour remplacer appuyer sur les buttons tout le temps).
- On doit brancher l'ecran sur le portC et le portD donc on peut savoir la vitesse.
- Dans 2eme exigencce, on doit configurer sur PWM pour commander le moteur.

En conclusion, la carte qu'on a choisi est suffisant pour les 4 exigences pour l'instant mais il faut travailler plus pour completer les fonctions.