

PRÀCTICA 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador

INTRODUCCIÓ

El que volem és que en ROGI sigui capaç de seguir lliurement una línia de color negre per poder formar part d'un procés automatitzat juntament amb d'altres robots.

S'ha dividit aquesta pràctica en tres parts:

- a.- Comunicació sèrie: 2 hores
- b.- Control PWM: 2 hores
- c.- Rastrejador: 4 hores

a.- COMUNICACIÓ SÈRIE (2 Hores)

OBJECTIUS

- 1.- Comunicar en ROGI via sèrie amb el PC.
- 2.- Saber configurar el Timer1 per generar la velocitat de transmissió.

PROCEDIMENTS

Quan ens volem comunicar amb en ROGI ho hem de fer via sèrie. D'aquesta manera l'hi podem donar ordres i dades a través del teclat del PC. De la mateixa manera, si en ROGI ens ha de donar alguna informació, aleshores ens ho pot enviar via sèrie cap a la pantalla del PC.

Això és el que farem en aquesta pràctica. Donarem ordres amb el teclat del PC i en ROGI ens respondrà enviant missatges a la pantalla del PC.

1.- Configurar el TIMER1

La velocitat de transmissió serà de **9600 Bauds**.

El **TIMER1** configurat en **MODE 2** (8 bits) pot actuar com a generador de Bauds. Tan sols cal trobar el valor del registre **TH1** segons aquesta fórmula:

$$Bauds = \frac{2^{SMOD}}{32} * \frac{Freqüència_oscil.lador}{12 \cdot (256 - TH1)}$$

La freqüència de l'oscil·lador d'en ROGI = **11.0592 MHz**.

SMOD és el bit 7 del registre **PCON** (no és accessible bit a bit). Si està a nivell alt permet doblar la velocitat de transmissió. En el nostre cas el posarem a zero.

El registre **TMOD**:

Els bits 0-3 corresponen al Timer0.

Els bits 4,5 permeten configurar el mode de treball del TIMER1. Volem el MODE 2 (8 bits amb autorrecàrrega).

El bit 6 el configurarem per què operi com a temporitzador

Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador

El bit 7 no ens afecta per res.

El registre **TCON**:

És el registre de control dels Timers.

Els bits 0-5 i 7 no ens afecten.

El bit 6 és el que permet habilitar el Timer1 per temporitzar

Per resumir:

Abans d'iniciar una comunicació sèrie a 9600 Bauds, hem de configurar aquests registres:

TH1,TL1 =		PCON =	
TMOD =		TCON =	

2.- La comunicació sèrie

En primer lloc hem de configurar el port sèrie. Per això disposem del registre de control **SCON**:

El bit 0 **RI**, és l'indicador de byte rebut. S'ha de posar a zero

El bit 1 **TI**, és l'indicador de fi de transmissió. S'ha de posar a zero.

Els bits 2-3 no ens afecten.

El bit 4, **REN** permet habilitar la recepció.

Els bits 6 i 7 seleccionen el mode de treballar. Ens interessa el Mode2:

- 1bit d'start
- 8 bits de dades.
- Sense paritat.
- 1 bit d'stop.

La transmissió sèrie: La transmissió comença quan escrivim sobre el registre **SBUF**. La transmissió haurà finalitzat quan **TI=1**. Això voldrà dir que podem transmetre un altra bit. Per programa hem de tornar a zero l'indicador de fi de transmissió **TI**.

La recepció sèrie: Quan arriba un byte aleshores s'activa el registre **RI**. Podem anar a llegir el byte rebut al registre **SBUF**. Hem de tornar a zero **RI**.

3.- El programa

La comunicació sèrie entre en **ROGI** i el **PC** serà necessària en les pràctiques posteriors. Per això cal estructurar bé aquests programes i crear funcions per poder-les utilitzar en programes posteriors.

pr1.c

Es demana que feu un programa que tot el que teclegeu pel teclat del PC en **ROGI** ho torni a enviar a la pantalla del PC. A més:

- Si la tecla és un 1, s'ha d'encendre el LED1.
- Si la tecla és el 2, s'ha d'apagar el LED1.
- Si la tecla és el 3, el LED1 farà intermitent .

Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador

Per estructurar bé el programa podeu crear aquestes funcions:

inici_serie() – No porta cap paràmetre. Prepara els registres per poder establir una comunicació a **9600,N,8,1**.

envia_serie(char dada) – Envia la dada especificada cap al port sèrie.

S'acaba quan ha finalitzat la transmissió.

char Llegir_serie() – Espera fins que arriba un caràcter pel port sèrie i retorna aquest valor al programa principal.

b.- CONTROL PWM (2 Hores)

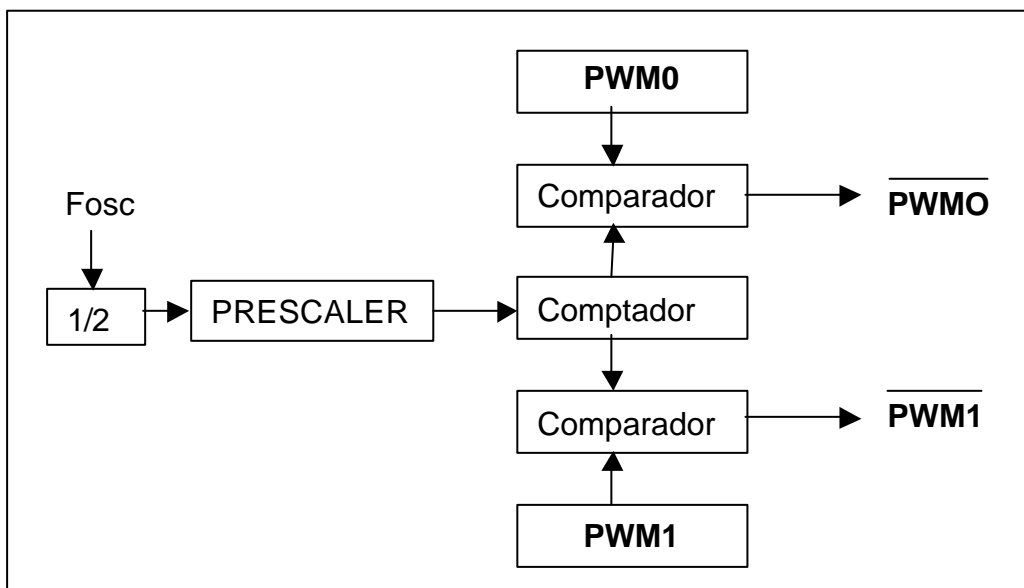
OBJECTIUS

- 1.- Conèixer les característiques i la programació dels dos moduladors per amplada de pols.
- 2.- controlar la velocitat i el sentit del motor de continua que porta en ROIGI.

PROCEDIMENTS

El **552** disposa de 2 moduladors **PWM**. Els polsos generats son programables tant en durada com en interval.

La freqüència de repetició dels polses es defineix en el registre prescaler **PWMP** de 8 bits que és la base de temps d'un comptador mòdul 255 (0-254). El valor d'aquest comptador es compara amb el contingut del registre **PWM0** i **PWM1**. Quan el valor d'aquests registres és més gran que el del comptador, aleshores la sortida del canal corresponent passa a zero.



Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador

1.- Configurem el PWM

En control del PWM queda reduït a dos registres:

PWMP: Selecciona la freqüència (és la mateixa per tots dos).

PWM0/1: És un número entre 0 i 255 i controla l'amplada del pols. Com més alt sigui aquest valor, més alt serà el valor mig de la tensió de sortida i per tant, més velocitat al motor.

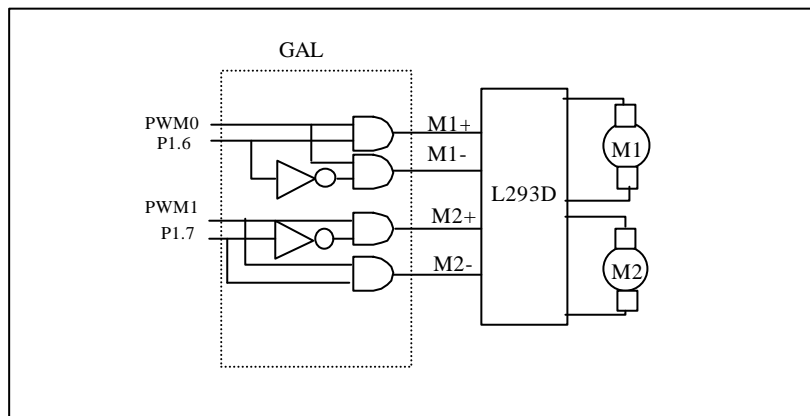
pr2.c

Aquest programa ha de configurar el PWM0 per que oscil·li a 10Khz i una amplada de pols del 50%. A partir d'aquí, podrem variar l'amplada prement una tecla del 0 (0%) al 9 (90%).

Es demana que visualitzeu aquests senyals a l'oscil·loscopi i que comproveu la freqüència d'oscil·lació i l'amplada del pols.

2.- El sentit de gir

La sortida PWM generada pel μ controlador juntament amb P1.6 i P1.7 es combinen a la GAL per poder fer el canvi del sentit de gir.



El Driver L293D permet controlar el sentit de gir dels dos motors segons aquesta taula:

M1+	M1-	M1
PWM0	0	Dreta
0	PWM0	Esquerra
0	0	Stop
1	1	Stop

Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador

Com que tenim dos motors, Aleshores amb **P1.6** i **P1.7** controlarem el sentit de gir:

P1.6	M1	P1.7	M2
1	Dreta	0	Dreta
0	Esquerra	1	Esquerra

Pr3.c

Al **pr2.c** hi podeu afegir: les tecles **d** i **e** seleccionaran el sentit (dreta i esquerra respectivament). La tecla **a** commutarà entre **motor1** o **motor2**.

c.- RASTREJADOR: (4 Hores)

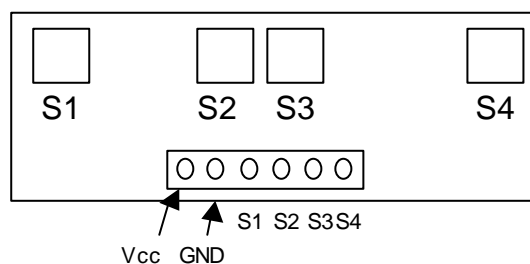
OBJECTIUS

- 1.- Conèixer el sensor d'infrarojos CNY70.
- 2.- Seguiment d'una línia negra sobre fons blanc.
- 3.- Conèixer les característiques del mòdul emissor receptor de ràdio.
- 4.- Connexions entre els mòduls i en RoGi

INTRODUCCIÓ

1.- El mòdul de sensors

Disposem d'una placa amb 4 sensors. Els dos centrals ens permeten seguir la línia i els dos extrems serviran per llegir ordres que podem codificar segons ens convingui.

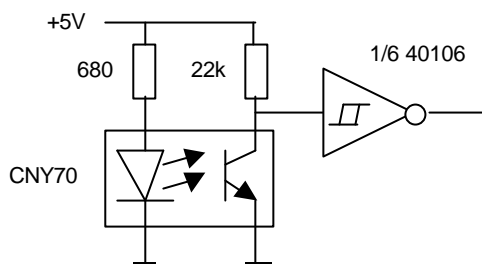


Cada sensor CNY70 està format per un diode emissor de llum infraroja i per un fototransistor. Quan l'emissor està a prop (5mm) d'una superfície blanca, aleshores la llum reflexada arriba al transistor i es posa a conduir. Si la superfície és negra, la llum no serà reflexada i el transistor no conduirà.

Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador



La sortida del sensor serà una tensió proporcional a la quantitat de llum reflectada. Per obtenir un senyal digital el passem per un inversor trigger.



Les connexions entre el mòdul dels sensors i en RoGi són:

- S1 – P4.3
- S2 – P4.4
- S3 – P4.2
- S4 – P4.0

Anem ja a fer el programa per seguir la línia:

pr4.c

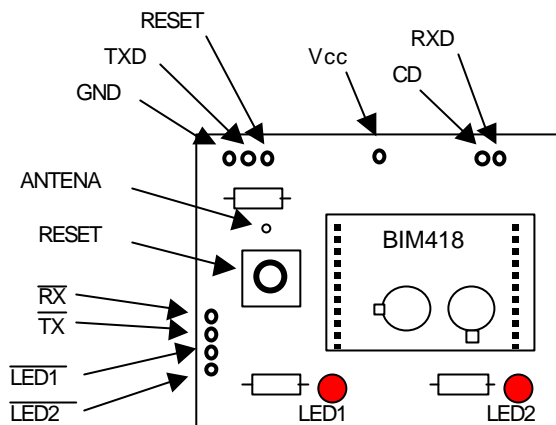
Feu un programa per seguir una línia negra sobre fons blanc.
Farem servir els dos sensors centrals.
Poseu una marca negra a la dreta de la línia de manera que el robot es pari quan la detecti.

2.- El mòdul transceptor

El mòdul emissor/receptor que utilitzem és el model BIM418 ó el BIM433 de la casa Radiometrix. Podeu veure les característiques al Data Sheet que acompanya aquesta pràctica.

Aquest mòdul s'ha situat sobre una placa de circuit imprès que anirà col·locada com un teulat sobre en RoGi.

Pràctica 2: Seguiment d'una línia amb un robot rastrejador



Les línies més importants són:

TXD	Línia d'entrada de dades a enviar
RXD	Línia de sortida de dades rebudes
CD	Detecció de portadora. Si es reben dades CD=0. Aquesta línia es combina a la GAL amb la RXD. de manera que el μ C no rebrà res mentre CD=1.
RX	Amb zero preparem la recepció.
TX	Amb Zero preparem la transmissió
Antena	Antena radiant. La longitud depèn de la freqüència

PROCEDIMENTS

1.- Característiques Transceptor.

Llegiu-vos el Data Sheet de l'emissor/receptor i contesteu.
(www.radiometrix.co.uk/products/bimsheet.htm)

- Quina ha de ser la longitud de l'antena per 418 i per 433 MHz?
- Explica la funció de la línia CD. Dibuixa l'esquema de com s'han connectat CD i RXD dins la GAL.
- De quina manera cal iniciar una transmissió i una recepció?
- En una comunicació sèrie RS232, les dades s'han d'empaquetar. Quins mètodes hi han?

2.- El programa

Com que tots els receptors que disposem per fer les pràctiques són de la mateixa freqüència (418MHz), tindrem problemes d'interferències entre els diferents emissors. La solució passa per utilitzar un únic emissor de 418MHz que enviarà la informació a tots els receptors.

pr5.c

Feu un programa que després del reset:

- 1.- Pari els motors.
- 2.- Prepari el mòdul per recepció. S'il·lumina el LED2 (P1.5).
- 3.- El programa es queda esperant a rebre ordres pel port sèrie (es a dir, del receptor). Aquestes ordres vindran codificades segons aquest format:

0xFF	0x55	0x55	ID Robot	Ordre
------	------	------	----------	-------

- **Sincronització:** Els tres primers bytes 0xFF, 0x55, 0x55, serviran per despertar el receptor i permetre que a partir d'aquest instant rebi correctament la informació que vindrà.
- **ID Robot:** És un byte que identifica a quin robot va dirigida la informació. El robot 1 serà el 0xF1. El robot 2 serà el 0xF2. etc.
- **Ordre:** És un byte que indica l'acció que ha de realitzar.

Inicialment el robot es troba a la zona de càrrega **Cel.la 1** i es queda aquí fins que rebi l'ordre '1' (càrrega finalitzada).

El Robot ha d'avançar seguint la línia fins detectar la zona de descàrrega **b1**. En aquest instant es para.

Quan rebi l'ordre '2' (descàrrega), el Robot avançarà fins sortir de l'àrea **b1**. s'aturarà per permetre la descàrrega.

Quan la descàrrega ha finalitzat, rebrà l'ordre '3' (descarregat) i el robot recularà fins a situar-se a la zona inicial de carrega.

