

Tecnologia electrònica i robòtica

II. Programació del robot LEGO® Mindstorms® Nivell bàsic

1. Introducció

En aquesta part de la pràctica veureu com es programa el *software* d'un robot. D'aquesta manera, l'ajudareu a prendre decisions en funció del seu entorn.

2. Recursos

Treballareu amb un robot LEGO® MINDSTORMS®. Aquest consta de 4 sensors:

- Soroll (micròfon).
- Llum (Led i optoreceptor).
- Contacte (interruptor).
- Distància (ultrasons).

Actua sobre 3 motors:

- El motor A: obre i tanca les pinces.
- El motor B: actua sobre la roda dreta.
- El motor C: actua sobre la roda esquerra.

Un microprocessador fa de cervell. Al igual que el nostre, aquest reacciona a uns estímuls externs (sensors) i actua.

Per tal d'ajudar-vos, hem confeccionat una guia ràpida de programació del robot (veure Annex).

3. Realització

Abans de començar, unes indicacions per tal d'evitar que el vostre robot es pugui desmuntar. Això pot succeir per una mala utilització dels motors. Utilitzeu el muntatge amb cura i seguiu els consells següents:

- Tot programa que realitzeu ha de fer que el robot acabi amb les pinces tancades. Això farà que en cada programa sabreu quin serà l'estat inicial del nostre robot. Com que hi haurà programes que no acabaran perquè contindran errors, us anirà molt bé realitzar un petit programa que permeti tancar-li les pinces (recorda que el motor que acciona les pinces és l' "A").
- Les pinces s'obriran fent una rotació del motor de 90° i es tancaran fent una rotació de -90°. En cap cas fareu una rotació major, i heu de mirar de no obrir-les un cop estiguin obertes ni tancar-les quan ja estiguin tancades o se'ns desmuntarà el robot.
- No tingueu pressa per provar els programes en el robot, repasseu-los detingudament, doncs mai surten bé a la primera.

Començareu amb un programa molt senzill que us familiaritzarà amb l'entorn de programació:



3.1. Programa 1

- Obrir les pinces.
- Avançar 20 cm.
- Tancar les pinces.

Un cop hagueu aconseguit que funcioni, ja podeu passar a un programa una mica més complex. Fins ara no heu fet servir cap *input* o sensor per a prendre les decisions. D'això se'n diu un sistema de control de llaç obert. El llaç obert és aquell sistema en el que només actua el procés sobre el senyal d'entrada i dóna com a resultat un senyal de sortida independent del senyal d'entrada. En el programa 2 haureu de fer servir el sensor de contacte (interruptor).

Per a poder realitzar el següent programa, haureu d'utilitzar la bola de color i el suport negre on s'aguanta. La situareu a uns 50 cm davant del robot.

3.2. Programa 2

- Obrir de les pinces.
- Avançar fins que el sensor de contacte detecti la pilota (la situarem al suport negre dins del circuit).
- Tancar de les pinces.
- Fer que el robot retrocedeixi durant 1 segon.
- Obrir les pinces.
- Esperar un segon.
- Tancar les pinces.

En aquest segon programa ja heu utilitzat un dels quatre sensors. En el següent programa afegireu els altres tres sensors.

3.3. Programa 3

- Quan piquem de mans el robot obrirà les pinces.
- Quan col·loquem la bola a uns 50 cm del robot, aquest començarà un moviment endavant cap a la bola (el robot no s'ha de moure fins que no detecti que posem la bola al suport).
- Quan el sensor de contacte detecti la pilota s'aturarà.
- Quan piquem amb les mans tancarà les pinces.
- Dóna mitja volta.
- Avança fins arribar a la línia negra.
- Obre les pinces.
- Tira una mica enrere.
- Tanca les pinces.

En aquest tercer programa ja heu utilitzat els quatre sensors.



3.4. Programa lliure

Si ja heu completat els tres programes i us ha sobrat temps, demostreu el que heu après fent volar la imaginació i feu el vostre propi programa. Intenteu fer servir els blocs condicionals (*switch*) per fer una acció o una altra en funció de la informació rebuda d'un dels sensors; o els blocs de bucles (*loop*) per repetir una acció diverses vegades.

Com a idees, podeu provar:

- Un programa per fer que el robot es mogui confinat dins de l'anell negre (com si estigués atrapat i no en pogués sortir).
- Un programa per fer un robot rastrejador, és a dir, que sempre segueixi la línia negra.
- Un programa per moure's evitant obstacles...

O bé proveu qualsevol altre programa que se us acudeixi.

