
Laboratorio de Robots Móviles

Práctica No. 5

Programación del robot móvil Turtlebot

Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIIME PE100821

Objetivo:

- Que el alumno aprenda las diferencias del comportamiento de un robot en un ambiente simulado y el de un robot en un ambiente real.

Duración: Dos semanas

1. Configuración del robot Turtlebot

El robot móvil esta conformado por 3 dispositivos principales :

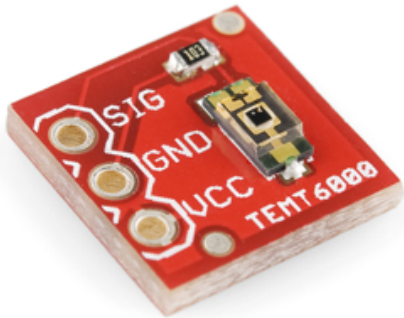
1. Un sensor laser de distancia Hokuyo:



2. Una base diferencial:



3. Un sensor detector de luz, colocodado en un arreglo de 8 fotorresistencias para determinar la dirección de una fuente de luz.



Revise que los tres componentes anteriores se encuentren conectados al hub USB y que éste se encuentre conectado al **puerto USB2.0 (situado en el costado derecho de la laptop)**, posteriormente presione el botón de POWER del Turtlebot y espera un sonido que indica que el robot esta prendido.



En la computadora turtlebot:

Inicie sesión en la Laptop, la contraseña es PUMAS. Verifique que se encuentra conectado a la red wifi TURTLEBOT.

En la computadora del alumno:

Conéctese a la red **TURTLEBOT** la contraseña es **RoBoTurTI3**

Abra una terminal nueva y ejecute el comando `ifconfig` para saber que ip le fue asignada a su computadora:

```
pumas@pumas-ThinkPad-W530:~$ ifconfig
enp0s25  Link encap:Ethernet  HWaddr 3c:97:0e:ba:02:9a
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:5672 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3459 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:4930557 (4.9 MB)  TX bytes:372628 (372.6 KB)
          Interrupt:20 Memory:f3a00000-f3a20000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:3616055 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3616055 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:322247477 (322.2 MB)  TX bytes:322247477 (322.2 MB)

wlp3s0    Link encap:Ethernet  HWaddr a4:4e:31:38:e0:c0
          inet addr:192.168.1.70  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::7ead:3cf:2fcb:e9d0/64 Scope:Link
          inet6 addr: fd56:c55e:d452:0:6c8:5f8d:dbd0:69ea/64 Scope:Global
          inet6 addr: fd56:c55e:d452:0:e425:9e2a:f97f:161b/64 Scope:Global
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:885728 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:721454 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:763639400 (763.6 MB)  TX bytes:82926836 (82.9 MB)
```

Ejecute el comando `hostname` para saber su nombre de host:

```
pumas@pumas-ThinkPad-W530:~$ hostname
pumas-ThinkPad-W530
```

En la computadora turtlebot:

Abra una terminal nueva y edite el archivo `/etc/hosts` como super usuario: **sudo vi** `/etc/hosts` agregue la ip y también el hostname obtenida del paso anterior:

```
192.168.1.70  pumas-ThinkPad-W530

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1          ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0      ip6-localnet
ff00::0      ip6-mcastprefix
ff02::1      ip6-allnodes
ff02::2      ip6-allrouters
```

Nota: No borrar, únicamente agregar.

Abra una terminal nueva y ejecute el siguiente comando: **roslaunch simulator turtle_start.launch**

El comando anterior iniciara la comunicación entre ROS y los dispositivos conectados, revise que los nodos requeridos se inicien correctamente de lo contrario detenga el proceso **CTR+C**, revise las conexiones de los dispositivos y vuelva a ejecutar el comando.

Si todos los nodos iniciaron correctamente entonces puede bajar la tapa de la laptop y colocarla sobre el robot.

En la computadora del Alumno:

Agregue al archivo /etc/hosts la ip y el hostname de la computadora turtlebot los cuales son robocup-1225B y 192.168.1.69 respectivamente:

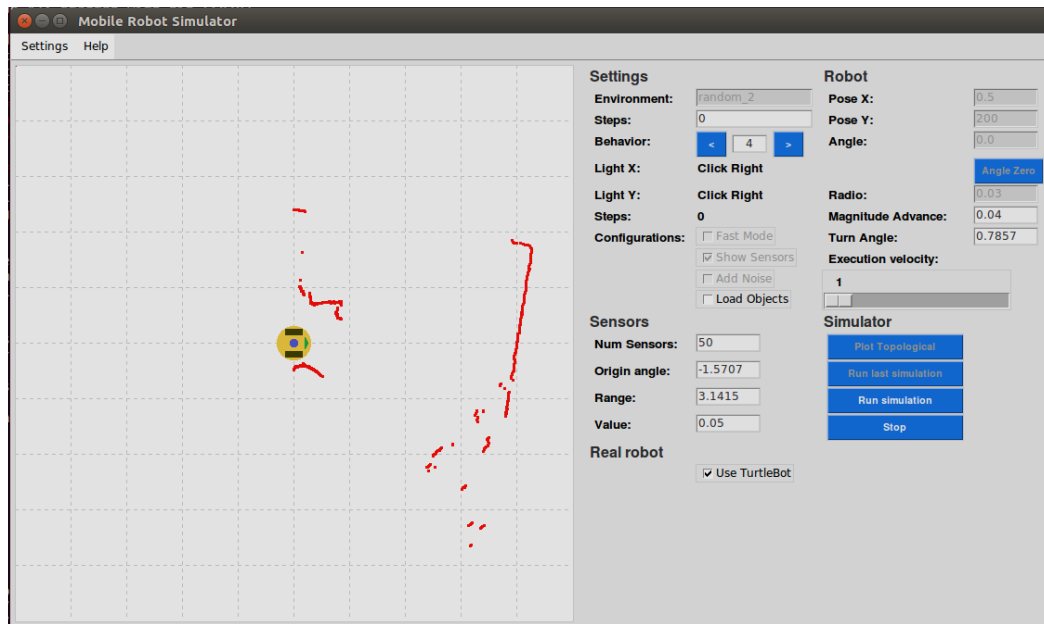
```
192.168.1.69    robocup-1225B
127.0.0.1      localhost
127.0.1.1      pumas-ThinkPad-W530

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1           ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0       ip6-localnet
ff00::0       ip6-mcastprefix
ff02::1       ip6-allnodes
ff02::2       ip6-allrouters
~
```

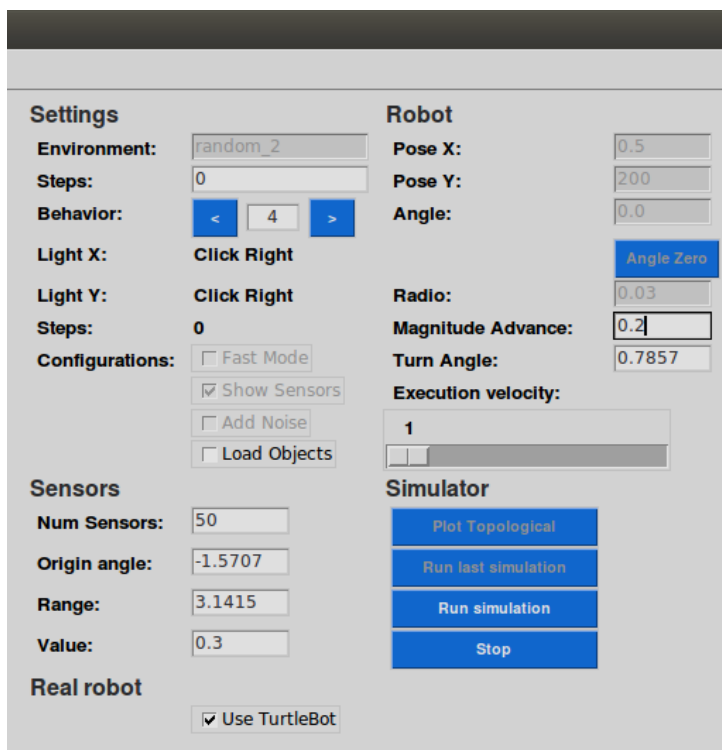
Ejecute el siguiente comando: **export ROS_MASTER_URI=http://robocup-1225B:11311/** Este comando indicara que el roscore estará corriendo en la laptop del robot. No es necesario iniciar el roscore en la laptop del alumno.

Descargue la última versión de catkin_ws de la pagina de la materia, no se olvide de respaldar su catkin_ws. Ejecute el el simulador utilizado en clase y seleccione el CheckBox Use TurtleBot.

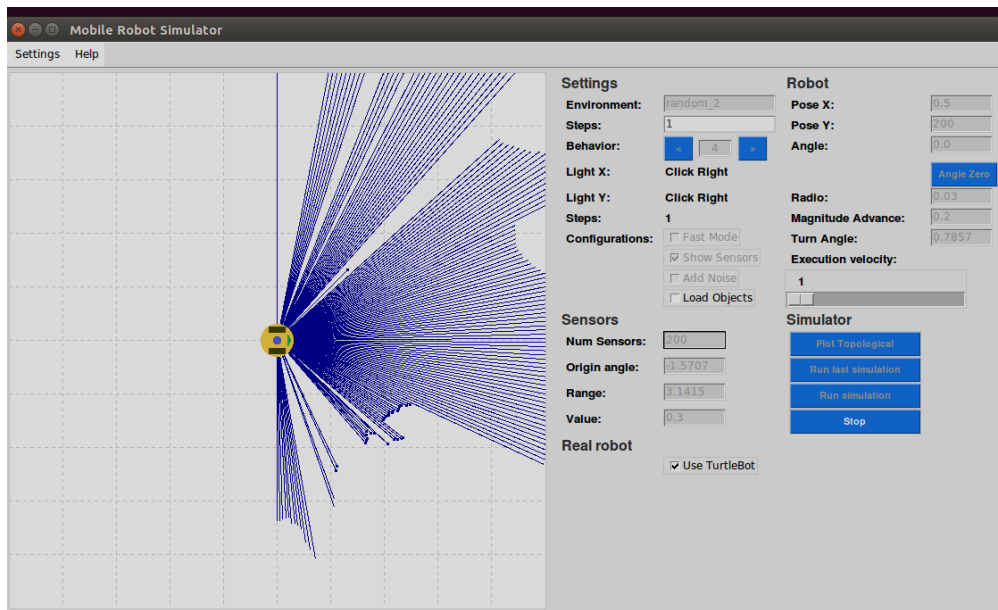
Se deberán visualizar las lecturas del sensor laser:



Seleccione el comportamiento deseado y también configure parámetros de acuerdo a las características del robot, por ejemplo los valores de avance (Magnitude Advance) y lectura de los sensores (Value):



Al ejecutar la maquina de estados el simulador únicamente mostrara las lecturas utilizadas por el motion_planner_node:



2. Pruebe y modifique la máquina de estado del comportamiento que evade y se dirige a un destino para su correcto funcionamiento en el robot real, es importante recordar que las lecturas de los sensores como en los movimientos del robot puede haber errores de exactitud. Pruebe también su algoritmo de campos potenciales.