
Laboratorio de Construcción de Robots Móviles

Practica No. 6

Instalación y Configuración de la Computadora Raspberry-Pi

Laboratorio de Bio-Robótica, FI-UNAM

Objetivo: Que el alumno aprenda a configurar la computadora Raspberry-Pi y la conecte con la tarjeta del microcontrolador Arduino instalada en el robot móvil.

Desarrollo: Para cada uno de los siguientes apartados realizar lo que se pide.
Duración: 2 semanas.

1.- Instale el sistema Debian con ROS en una Raspberry-Pi como se indica en el apéndice A.

2.- Interconecte la computadora Raspberry-Pi y la tarjeta Arduino usando un puerto serial USB de ésta. Utilizando una Xterminal en una de las computadoras del laboratorio conectese a la computadora Raspberry-Pi. Utilizando los códigos en C (Serial House) ó en Python (Serial Python), que mandan y reciben datos por un puerto serial, envíe comandos de movimiento y de lectura, para observar los sensores del robot, usando el formato utilizado en las practicas 2 y 3. Los códigos Serial House y Serial Python se encuentran en la pagina del curso.

1 Apendice A

Desarrollado por Héctor Rodrigo Arce González

- Descargar el sistema operativo a instalar en la raspberry Pi en la sección "Manuales y otras cosas útiles" el archivo `linux_raspberry_pi.zip` en la pagina: <http://biorobotics.fi-p.unam.mx/robotics-courses/construccion-de-robots-moviles>
- Descomprimir el archivo descargado y copiar el contenido en la tarjeta microSD a utilizar, el tamaño minimo necesario dependerá del sistema

operativo elegido. Para descomprimirla verificar la dirección en la que esta montada:

- Sin la tarjeta escribir el comando en consola “df -h”, que nos dará una lista de las particiones montadas.
- Insertar ahora la tarjeta y volver a introducir “df -h”, la etiqueta de su partición se mostrara con un numero al final, este numero no se necesita, solo se necesita el identificador del disco usualmente: sdb, mmcblk0, etc.
- Convertir el usuario a “sudo”

```
sudo su
```

- Ir a la ruta de la descarga para el sistema operativo e introducir el siguiente comando:

```
cat <archivo>.img.gz | gunzip | dd of=<identificador del disco>
```

- Donde nombre del archivo es el descargado (rosberry.img.gz) y la etiqueta de partición es la obtenida anteriormente, por ejemplo:

```
cat rosberry.img.gz | gunzip | dd of=/dev/sdb
```

```
rag@MS-N014 :~$ sudo su
root@MS-N014:/home/rag# cat rosberry.img.gz | gunzip | dd of=/dev/sdb
```

Salir del entorno sudo, tecleando “exit”.

- Hasta ahora la instalación del sistema operativo en la microSD ya esta completa, ahora hay que proceder a configurar la computadora desde la que se conectara a la Raspberry-Pi, para esto, seguir los pasos a continuación:

1. Comprobar que el programa de SSH esta instalado.

Instalar ssh con el siguiente comando:

```
sudo apt-get install ssh
```

Usualmente ya viene instalado, pero de no ser el caso simplemente continuar la instalación despues de teclear dicho comando.

2. Obtener el identificador de tu adaptador de red.

Utilizar el siguiente comando

```
ifconfig
```

Esto mostrara las interfaces de red disponibles en la computadora, anotar la que esta clasificada como ethernet...

```

rag@MS-N014:~$ ifconfig tipo ethernet
enp2s0  Link encap:Ethernet direcciónHW 40:61:86:1c:86:5a
interface ACTIVO DIFUSIÓN MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colaTX:1000
Bytes RX:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

lo      Link encap:Buclé local
Direc. inet:127.0.0.1 Másc:255.0.0.0
Dirección inet6: ::1/128 Alcance:Anfitrión
ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO MTU:65536 Métrica:1
Paquetes RX:206 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:206 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colaTX:1
Bytes RX:14987 (14.9 KB) TX bytes:14987 (14.9 KB)

wlp1s0  Link encap:Ethernet direcciónHW 40:61:86:46:d6:ed
Direc. inet:192.168.100.8 Difus.:192.168.100.255 Másc:255.255.255.0
Dirección inet6: fe80::6702:edbf:71ec:a259/64 Alcance:Enlace
ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:156 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:151 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colaTX:1000
Bytes RX:41714 (41.7 KB) TX bytes:19741 (19.7 KB)

```

Figure 1: A Robot in Every Home: Overview/The Robotic Future. Bill Gates, Scientific American (2007)

El nombre puede variar, pero usualmente es similar a eth0, eno0 o enp2s0

3. Editar el archivo de configuración de red.

Teclear en consola:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

Se mostrara en consola un archivo con las siguientes lineas:

```

GNU nano 2.5.3 Archivo: /etc/network/interfaces
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

```

Agregar debajo lo siguiente:

```

auto <interface>
iface <interface> inet static
address 192.168.211.<dirección>

```

Donde <interface> es el identificador del adaptador de red anotado en el paso anterior. Y <dirección> es un valor entre 3 y 255, el 2 esta ocupado ya por la raspberryPi como veremos mas adelante. En si la linea especificada en address es la ip estática que se le esta otorgando a la computadora para conectarnos a la rapsberry, puede ser otra sin

embargo se sugiere dentro de ese dominio por facilidad.
El archivo deberá quedar similar al siguiente:

```
GNU nano 2.5.3 Archivo: /etc/network/interfaces Modificado
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

auto enp2s0
iface enp2s0 inet static
address 192.168.211.191
█
```

Como nota adicional, al colocar la ip como estática el puerto no podrá acceder a Internet, solo a dispositivos con ip estática, en caso de que se necesite utilizar el puerto para acceder a la red nuevamente, se deberán comentar las líneas añadidas en este paso, colocando el símbolo ”#” al inicio de las mismas, como se muestra en la imagen siguiente, luego de hacer esto reiniciar la computadora.

```
GNU nano 2.5.3 Archivo: /etc/network/interfaces Modificado
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

#auto enp2s0
#iface enp2s0 inet static
#address 192.168.211.191
█
```

4. Reiniciar el servicio de red de la computadora.

El comando para realizar esto es el siguiente:

```
sudo service network-manager restart
```

```
rag@MS-N014:~$ sudo service network-manager restart
rag@MS-N014:~$ █
```

5. Corroborar que la ip estática se configuro de forma correcta.

Esto se realiza con el mismo comando del paso 1.

```
ifconfig
```

Si no aparece el adaptador de red, verificar que todo en el archivo “/etc/network/interfaces” esta escrito como se indica, de ser así, teclear el siguiente comando:

```
sudo ifup <interface>
```

Y volver a comprobar, la ip estática deberá aparecer.

```

rag@MS-N014:~$ ifconfig
enp2s0  Link encap:Ethernet direcciónHW 40:61:86:1c:86:5a
        Direc. inet:192.168.211.191 Difus.:192.168.211.255 Másc:255.255.255.
        0
        nueva ip estática, configurada en el ejemplo
        ACTIVO DIFUSIÓN MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
        Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
        Paquetes TX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
        colisiones:0 long.colaTX:1000
        Bytes RX:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

lo      Link encap:Bucle local
        Direc. inet:127.0.0.1 Másc:255.0.0.0
        Dirección inet6: ::1/128 Alcance:Anfitrión
        ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO MTU:65536 Métrica:1
        Paquetes RX:383 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
        Paquetes TX:383 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
        colisiones:0 long.colaTX:1
        Bytes RX:26398 (26.3 KB) TX bytes:26398 (26.3 KB)

wlp1s0  Link encap:Ethernet direcciónHW 40:61:86:46:d6:ed
        Direc. inet:192.168.100.8 Difus.:192.168.100.255 Másc:255.255.255.0
        Dirección inet6: fe80::6702:edbf:71ec:a259/64 Alcance:Enlace
        ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
        Paquetes RX:332 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
        Paquetes TX:275 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
        colisiones:0 long.colaTX:1000
        Bytes RX:82149 (82.1 KB) TX bytes:38750 (38.7 KB)

```

- Ahora ya esta todo listo para que se pueda conectar la computadora a la raspberryPi a través de SSH, proceder a colocar la microSD en la tarjeta y energizarla por medio del puerto microUSB, esperar unos segundos a que arranque el sistema operativo linux en la raspberry para posteriormente conectar el cable ethernet desde el puerto de la tarjeta hacia la computadora, ahora en la computadora correr el programa ssh y conectarse de la siguiente forma:

```
ssh pi@192.168.211.2
```

Donde "pi" es el nombre de usuario que tiene el sistema por defecto y 192.168.211.2 es la ip estática que esta configurada también por defecto, esta puede ser cambiada posteriormente de la misma forma que se cambio la de la computadora.

Luego de solicitar conectarse por ssh, la terminal mostrara que se deben aceptar permisos para registrar la ip del dispositivo, aceptar dichos permisos.

Al aceptarlos finalmente solicitara la contraseña del ya mencionado usuario "pi", la cual es: "pi".

La consola ahora cambiara y en lugar de mostrar el nombre de usuario de la computadora, mostrara el de la raspberryPi