

Practica 1: Uso de RaspberryPi 3

Autor: Victor Hugo Garcia Ortega

En esta práctica haremos uso de la tarjeta RaspberryPi 3 cargando el sistema operativo gráfico Raspbian en una memoria SD. También veremos tres de los modos mas comunes para tener acceso al sistema operativo de nuestro sistema embebido.

1. Carga del sistema operativo

Como ya se vió en clase vamos a necesitar una memoria micro SD clase 10 de almenos 8Gb para colocar el sistema operativo Raspbian Stretch de 4.9 Gb, primero insertamos nuestra memoria en nuestra computadora personal y verificamos el nombre de dispositivo asignado a la memoria, así como las particiones.

`$ lsblk`

```
victor@victor-PC:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0        7:0      0   14.5M  1 loop /snap/gnome-logs/43
loop1        7:1      0    2.3M  1 loop /snap/gnome-calculator/238
loop2        7:2      0     87M  1 loop /snap/core/5145
loop3        7:3      0    3.7M  1 loop /snap/gnome-system-monitor/51
loop4        7:4      0   34.7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/319
loop5        7:5      0    3.7M  1 loop /snap/gnome-system-monitor/54
loop6        7:6      0   14.5M  1 loop /snap/gnome-logs/40
loop7        7:7      0    2.2M  1 loop /snap/gnome-calculator/222
loop8        7:8      0    2.3M  1 loop /snap/gnome-calculator/199
loop9        7:9      0   42.1M  1 loop /snap/gtk-common-themes/701
loop10       7:10     0    3.7M  1 loop /snap/gnome-system-monitor/57
loop11       7:11     0     13M  1 loop /snap/gnome-characters/117
loop12       7:12     0   14.5M  1 loop /snap/gnome-logs/37
loop13       7:13     0  140.9M  1 loop /snap/gnome-3-26-1604/70
loop14       7:14     0   87.9M  1 loop /snap/core/5328
loop15       7:15     0     13M  1 loop /snap/gnome-characters/103
loop16       7:16     0     13M  1 loop /snap/gnome-characters/124
loop17       7:17     0   86.9M  1 loop /snap/core/4917
sda          8:0      0   1.8T   0 disk
├─sda1       8:1      0   512M   0 part /boot/efi
└─sda2       8:2      0   1.8T   0 part /
sdb          8:16     0  931.5G   0 disk
└─sdb1       8:17     0  931.5G   0 part /media/victor/ADATA_VICTOR
sdc          8:32     1   59.4G   0 disk
└─sdc1       8:33     1   59.4G   0 part /media/victor/VictorRasp
sr0         11:0     1   1024M   0 rom
```

En este caso la memoria SD se encuentra como el dispositivo `/dev/sdc` y tiene una sola partición llamada `/dev/sdc1`.

Procedemos a desmontar TODAS las particiones de nuestra memoria SD. Para este caso será:

```
$ sudo umount /dev/sdc1
```

Hacemos la copia de la imagen del sistema operativo a la memoria micro SD. Para esto usamos el comando dd que realiza la copia de la imagen del sistema operativo con el formato y conversión para que la memoria sea de arranque.

```
$ sudo dd bs=4M if=2019-09-26-raspbian-buster.img of=/dev/sdc conv=fsync
```

Ojo, no hacer la copia sobre las particiones, debe ser sobre el dispositivo asignado, en este caso sdc.

Al final limpiamos la memoria cache para desmontar la memoria micro SD de forma segura.

```
$ sync
```

2. Usando la RaspberryPi 3 como computadora de escritorio.

Primero insertamos nuestra memoria SD en la ranura que nos ofrece RaspberryPi 3. Después, conectamos un monitor o pantalla mediante una cable HDMI, un teclado y ratón inalámbrico. Después conectamos el eliminador y esperamos al arranque del sistema operativo.

3. Configurando la interfaz de red inalámbrica (WIFI).

Para realizar la configuración del router al que nos queremos conectar, debemos especificar en el archivo: /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf los parámetros ssid, tipo y contraseña, por lo que debemos editarlo:

```
$ sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

y agregamos la configuración de red, para el caso de un router con contraseña:

```
network={
    ssid="Tenda_06DEC0"
    psk="MqZe4Ry5"
    key_mgmt=WPA-PSK
}
```

Para el caso de un router sin contraseña, escribimos lo siguiente:

```
network={
    ssid="Tenda_80AFF0"
    key_mgmt=NONE
}
```

Solo necesitamos reiniciar nuestro sistema operativo con el comando:

```
$ sudo reboot
```

4. Usando la RaspberryPi 3 mediante SSH.

SSH. Secure shell, es un protocolo de red que permite el intercambio de datos sobre un canal seguro entre dos computadoras.

Primero verificamos el estado del servicio SSH en nuestro sistema operativo, para esto realizamos la administración de los servicios del **sistema D** de arranque con el comando "systemctl". Para verificar la lista de servicios disponible y su estado ejecutamos el comando:

```
$ sudo systemctl list-unit-files
```

Podrás observar que el servicio no esta activo por lo que hay que iniciarlo y después habilitarlo.

```
$ sudo systemctl status ssh
```

```
$ sudo systemctl start ssh
```

```
$ sudo systemctl enable ssh
```

Verifica el nombre de la interfaz de red inalámbrica en tu raspberry y anota la dirección MAC. Ejecuta el comando:

```
$ ifconfig
```

Desde su computadora personal, con una distribución de linux, determinar la dirección IP asignada por el router WIFI a la tarjeta RaspberryPi 3. Primero vamos a preguntar por las direcciones IP dentro de la red que tengan el puerto 22 abierto, este puerto es el del SSH, es decir, vamos a hacer un mapeo de la red con la herramienta nmap. Para esto, se verifica el tipo de dirección IP asignada a nuestra computadora personal con el comando hostname.

```
$ hostname -I
```

Si la dirección IP asignada a nuestra computadora personal fuera 192.168.100.9, la ejecución con nmap sería:

```
$ nmap -p22 192.168.100.0/24
```

Este comando realiza un broadcast a toda la red realizando un escaneo en el puerto 22, por lo que las direcciones MAC son actualizadas en la tabla de ruteo.

Después ejecutamos el protocolo de resolución de direcciones con el comando ARP y verificamos contra la dirección MAC de nuestra tarjeta RaspberryPi 3. Podemos filtrar la búsqueda con el comando grep, colocando los dos últimos bytes de la dirección MAC. Por ejemplo, si la dirección MAC del controlador de red inalámbrico es b8:27:eb:ea:da:73 podemos filtrar así:

```
$ arp -v | grep da:73
```

Finalmente ejecutar la conexión con el comando ssh. Si la dirección IP asignada a nuestra tarjeta RaspberryPi 3 fuera 192.168.100.13 tendríamos:

```
$ ssh pi@192.168.100.13
```

usuario: pi
contraseña: raspberry

Para cambiar la contraseña "raspberry" del usuario "pi", usar el comando:

```
$ passwd
```

Personalizar la contraseña. NO OLVIDARLA.

5. Usando la RaspberryPi 3 mediante VNC.

VNC. Virtual Network Computing, es un programa de software libre basado en una arquitectura cliente-servidor que permite tomar el control de un ordenador servidor remotamente a través de un ordenador cliente. También se denomina software de escritorio remoto.

Primero verificamos el estado del servicio VNC en nuestro sistema operativo, para esto realizamos la administración de los servicios del **sistema D** de arranque con el comando "systemctl". Para verificar la lista de servicios disponible y su estado ejecutamos el comando:

```
$ sudo systemctl list-unit-files
```

Podrás observar que el servicio no esta activo por lo que hay que iniciarlo y después habilitarlo.

```
$ sudo systemctl status vncserver-x11-serviced  
$ sudo systemctl start vncserver-x11-serviced  
$ sudo systemctl enable vncserver-x11-serviced
```

Desde su computadora personal, con una distribución de linux, determinar la dirección IP asignada por el router WIFI a la tarjeta RaspberryPi 3, tal como se hizo en el punto anterior.

Usar una aplicación VNC para probar la conexión. Puedes usar REALVNC viewer. Si no lo tienes instalado en tu distribución puedes hacerlo con el comando:

```
$ sudo apt-get install realvnc-vnc-viewer
```

6. Configurando una IP estatica.

Para configurar una IP estática modificaremos el dhcpd.conf:

```
$ sudo nano /etc/dhcpd.conf
```

Agregar la configuración de la IP estática:

```
# Example static IP configuration:  
interface wlan0  
static ip_address=192.168.0.200/24  
static routers=192.168.0.1  
static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1
```

La IP estatica será **192.168.0.2XX**, donde XX es su número de equipo. Por ejemplo, para el equipo 7 la IP a asignar será la **192.168.0.207**.

Solo necesitamos reiniciar nuestro sistema operativo con el comando:

```
$ sudo reboot
```

7. Usando la RaspberryPi 3 mediante consola.

¿Que pasa si no cuento con teclado, monitor y ratón para usar mi tarjeta Raspberry como computadora de escritorio y tampoco tengo conexión en red para conectarme con SSH o VNC?

La solución es conectarnos a nuestra tarjeta Raspberry mediante UART. De esta manera lo único que necesito es una computadora personal, módulo de comunicación FT232 (este módulo permite hacer la conversión de señales RS232 a USB) y mi tarjeta Raspberry. Esto permite usar un conector USB de nuestra computadora personal para comunicarnos con la tarjeta Raspberry directamente por consola.

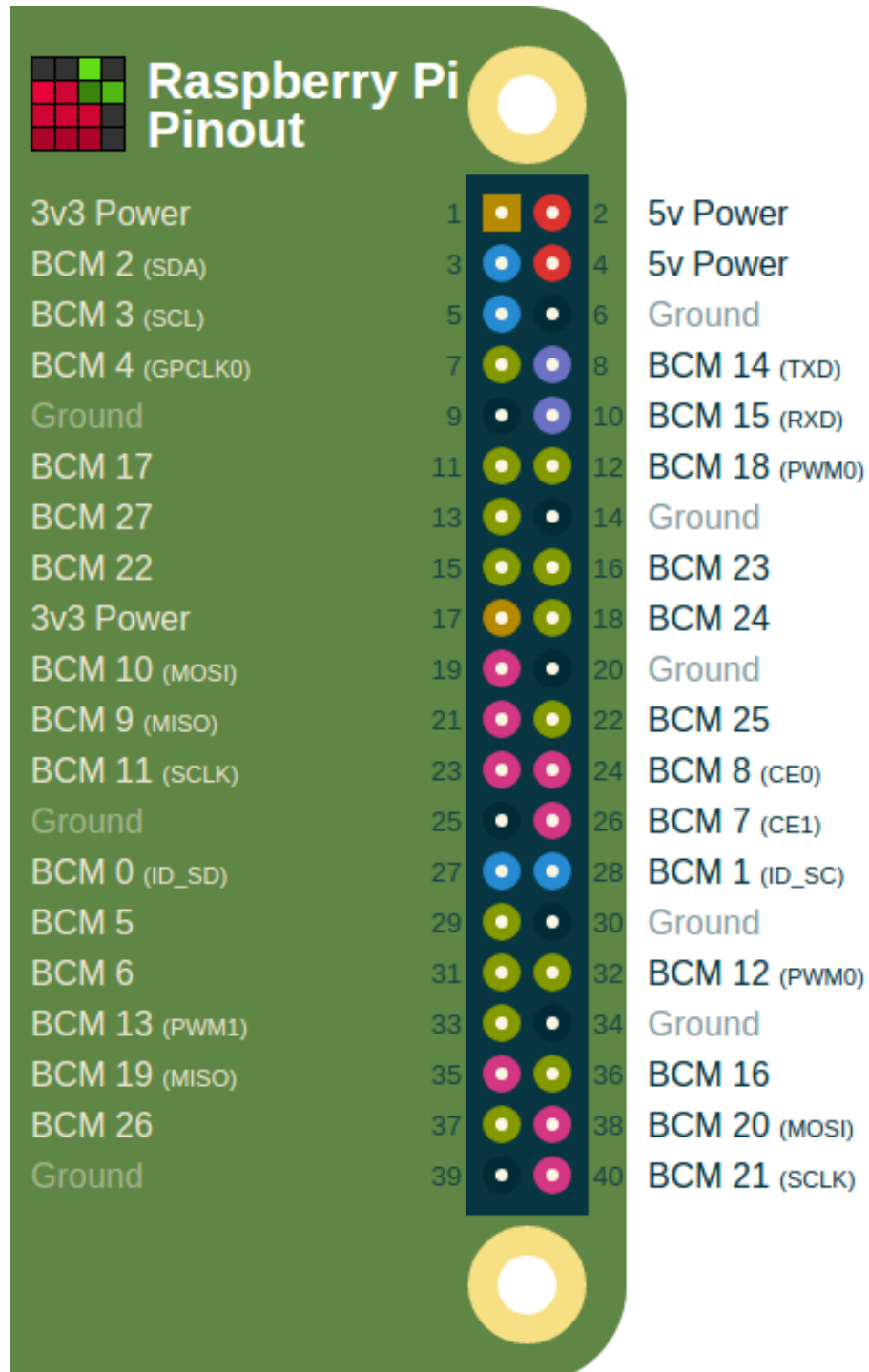
Primero debemos habilitar el mini-UART de la tarjeta RaspberryPi 3, esto lo hacemos en el archivo de configuración para el kernel.

```
$ sudo nano /boot/config.txt
```

Agregamos al final las sentencias de habilitación del mini-UART y la configuración de su oscilador de 250 Mhz para el cálculo de la velocidad de transmisión en baudios.

```
enable_uart=1  
core_freq=250
```

Después conectamos nuestro módulo FT232 a los pines RX y TX del conector de 40 terminales de nuestra raspberry. Primero identificamos las terminales en el conector de 40 terminales:



La conexión se realiza de forma cruzada como sigue:

Módulo FT232	Conector de 40 terminales en Raspberry
RX	TXD terminal 8 del conector, BCM 14
TX	RXD terminal 10 del conector, BCM 15
GND	GND terminales 6, 9, 14, 20, 25, 30, 34, 39 (Conectar solo a una)

En nuestra computadora personal conectamos el módulo FT232 y verificamos el nombre de dispositivo asignado, normalmente es ttyUSB0.

```
$ ls -l /dev/ttyUSB0
```

Verás algo como esto: "crw-rw----T 1 root dialout ...", la letra **c** significa que es un dispositivo de carácter, **root** puede leer y escribir, el grupo **dialout** puede leer y escribir, todos los demás no tienen acceso. Debemos ser parte del grupo dialout para poder comunicarnos con el módulo FT232.

```
$ id
```

Si no aparece el grupo dialout en la lista debemos agregarnos al grupo con:

```
$ sudo usermod -a -G dialout "$(whoami)"
```

Entonces podemos conectar nuestra computadora personal con GNU screen. Screen es un programa que permite administrar ventanas multiplexando una terminal física entre varios procesos. Con screen podemos realizar la conexión a nuestra tarjeta Raspberry usando la comunicación UART. La conexión la realizamos con el comando screen especificando el dispositivo al que nos vamos a conectar y la velocidad de comunicación:

```
$ screen /dev/ttyUSB0 115200
```

En este instante tenemos que reiniciar nuestra tarjeta RaspberryPi 3.

```
$ sudo reboot
```

Al arrancar la tarjeta Raspberry se realiza una comunicación mediante el UART de la tarjeta Raspberry y el UART de nuestra computadora personal creando una terminal de la tarjeta Raspberry en nuestra computadora personal. Con esta terminal podemos interactuar desde nuestra computadora de forma directa con la tarjeta Raspberry.