

การทดลองที่ 9 การศึกษาและปรับแก้อินพุตและเอาต์พุตต่าง ๆ

ระบบเสียงดิจิทัล

1. ผู้อ่านสามารถทดสอบโดยพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```
$ cat /proc/asound/ALSA
```

บันทึกผลลัพธ์ในพื้นที่ว่างต่อไปนี้

ตอบ *ขอแก้ไขคำสั่งเพื่อให้เห็นข้อมูลจริงออกมา (มีเช่นนั้นจะแจ้งว่า cat: /proc/asound/ALSA: Is a directory)

```
pi@raspberrypi:/ $ cat /proc/asound/ALSA/pcm0p/info
```

card: 0

device: 0

subdevice: 0

stream: PLAYBACK

id: bcm2835 ALSA

name: bcm2835 ALSA

subname: subdevice #0

class: 0

subclass: 0

subdevices_count: 7

subdevices_avail: 7

2. ผู้อ่านสามารถทดสอบโดยพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```
$ cat /proc/asound/card0
```

บันทึกผลลัพธ์ในพื้นที่ว่างต่อไปนี้และเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ก่อนหน้านี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่

ตอบ *ขอแก้ไขคำสั่งเพื่อให้เห็นข้อมูลจริงออกมา (มีเช่นนั้นจะแจ้งว่า cat: /proc/asound/card0: Is a directory)

```
pi@raspberrypi:/ $ cat /proc/asound/ALSA/pcm0p/info
```

card: 0

device: 0

subdevice: 0

stream: PLAYBACK

id: bcm2835 ALSA

name: bcm2835 ALSA

subname: subdevice #0

class: 0

subclass: 0

subdevices_count: 7

subdevices_avail: 7

ข้อมูลกับข้อมูลก่อนหน้าเหมือนกัน

3. ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาความหมายของ Symbolic Link และจดบันทึก

ตอบ Symbolic Link (Symlink) คือลิงก์ที่ทำการ “ชี้” ไปยังไฟล์หรือโฟลเดอร์อื่น ๆ ในตัวเครื่อง มีความแตกต่างกับ Shortcut ในระบบปฏิบัติการ Windows ที่ Symlink ทำงานที่ระดับระบบไฟล์และไม่เป็นไฟล์จริง ๆ แต่ Shortcut จะนับเป็นไฟล์

4. พิมพ์คำสั่งนี้ในโปรแกรม Terminal

```
$ cat /proc/asound/cards
```

โดยคำสั่ง cat ซึ่งได้อธิบายแล้วในการทดลองที่ 4 ภาคผนวก D สามารถอ่านไฟล์และแสดงข้อมูลภายในไฟล์ผ่านทางหน้าจอแสดงผล บันทึกในที่ว่างต่อไปนี้

ตอบ pi@raspberrypi:~ \$ cat /proc/asound/cards

```
0 [ALSA      ]:      bcm2835_alsa - bcm2835 ALSA
                        bcm2835 ALSA
```

อธิบายผลที่ได้ ดังนี้ ผลลัพธ์ได้จากบอร์ด Pi3 ใช้ชิพ BCM283_ แต่ยังใช้ไดรเวอร์เสียงเดียวกันกับ BCM283_ โดย หมายเลข 0 คือ หมายเลขของระบบเสียงที่ติดตั้งใช้งานเพียงระบบเดียว และตรงกับอุปกรณ์ชื่อ ____0

ตอบ BCM2711 (ใช้ Pi4) ตรงกับไดรเวอร์ของ BCM2835 โดยตรงกับอุปกรณ์ชื่อ card0

รายชื่ออุปกรณ์กับพอร์ท USB

1. ในการทดลองนี้ ขอผู้อ่านให้ดึงหัวเชื่อมต่อ USB ของเมาส์ที่ใช้อยู่ออก แล้วพิมพ์คำสั่งนี้ในโปรแกรมTerminal

```
$ lsusb
```

2. บันทึกผลลัพธ์ของผู้อ่าน

ตอบ

Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub

Bus 001 Device 004: ID 04d9:0006 Holtek Semiconductor, Inc.

Bus 001 Device 003: ID 05e3:0610 Genesys Logic, Inc. 4-port hub

Bus 001 Device 002: ID 2109:3431 VIA Labs, Inc. Hub

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

3. ผู้อ่านเสียบเมาส์กลับเข้าไปที่พอร์ท USB ใหม่อีกครั้ง แล้วแสดงรายชื่ออุปกรณ์USB ด้วยคำสั่ง

```
$ lsusb
```

เช่นเดิม บันทึกผลลงในพื้นที่จัดเตรียมไว้ให้โปรดสังเกตการเปลี่ยนแปลง

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ lsusb
```

Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub

Bus 001 Device 004: ID 04d9:0006 Holtek Semiconductor, Inc.

Bus 001 Device 003: ID 05e3:0610 Genesys Logic, Inc. 4-port hub

Bus 001 Device 009: ID 093a:2510 Pixart Imaging, Inc. Optical Mouse

Bus 001 Device 002: ID 2109:3431 VIA Labs, Inc. Hub

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

4. รายการที่เพิ่มขึ้น คือ

ตอบ Bus 001 Device 009: ID 093a:2510 Pixart Imaging, Inc. Optical Mouse

รายละเอียดการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับพอร์ท USB

1. ผู้อ่านสามารถล้างบัฟเฟอร์โดยใช้คำสั่ง ต่อไปนี้

```
$ sudo dmesg -C
```

โดย -C คือ Clear เป็นคำสั่งเพิ่มเติมให้dmesg ล้างข้อความในบัฟเฟอร์ออก โปรดสังเกต ตัว C ใหญ่

หลังจากนั้น ผู้อ่านทดสอบโดยการถอดเมาส์ออก แล้วเสียบกลับเข้าไปใหม่

2. ผู้อ่านจะต้องถอดและเสียบเมาส์กลับเข้าไปใหม่อีกรอบ

3. ผู้อ่านสามารถแสดงข้อความที่เพิ่มเข้ามาในบัฟเฟอร์ได้อีก โดยเรียกคำสั่ง

```
$ sudo dmesg
```

4. จดบันทึก

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo dmesg -C
```

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo dmesg
```

```
[164661.201867] usb 1-1.3.4: USB disconnect, device number 12
```

```
[164665.338327] usb 1-1.3.4: new low-speed USB device number 13 using xhci_hcd
```

```
[164665.475792] usb 1-1.3.4: New USB device found, idVendor=093a, idProduct=2510, bcdDevice=1.00
```

```
[164665.475807] usb 1-1.3.4: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=0
```

```
[164665.475820] usb 1-1.3.4: Product: USB Optical Mouse
```

```
[164665.475832] usb 1-1.3.4: Manufacturer: PixArt
```

```
[164665.485377] input: PixArt USB Optical Mouse as
```

```
/devices/platform/scb/fd500000.pcie/pci0000:00/0000:00:00.0/0000:01:00.0/usb1/1-1/1-1.3/1-
```

```
1.3.4/1-1.3.4:1.0/0003:093A:2510.000A/input/input9
```

```
[164665.485935] hid-generic 0003:093A:2510.000A: input,hidraw2: USB HID v1.11 Mouse [PixArt USB Optical Mouse] on usb-0000:01:00.0-1.3.4/input0
```

5. อภิปรายผลลัพธ์ที่บันทึกได้ในพื้นที่ว่างต่อไปนี้

ตอบ เมื่อทำการเช็คครั้งแรก ระบบจะค้นหาอุปกรณ์ที่ต่อกับเครื่องบนบัตและจะพบว่ามีการเชื่อมต่อต่าง ๆ ได้แก่ Linux Foundation root hub 2.0, Linux Foundation root hub 3.0, Holtek semiconductor, Genesys Logic 4-port hub, VIA Lab hub, และ Linux Foundation root hub 2.0

แต่เมื่อทำการต่อเมาส์เข้าไปเพิ่มแล้วเช็คใหม่ จะเห็นอุปกรณ์เพิ่มอีกอย่างคือ Pixart Optical Mouse เพิ่มมาจากตอนแรกอีก

รายชื่ออุปกรณ์เครือข่าย

1. ผู้อ่านสามารถตรวจสอบรายชื่ออุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายได้จากคำสั่ง **ifconfig** ทางโปรแกรม Terminal ตัวอย่างผลลัพธ์เป็นดังนี้

```
$ ifconfig
```

2. เติมข้อมูลหรือตัวเลขในช่องว่าง _ ที่เตรียมไว้ให้จากผลลัพธ์ที่ได้ต่อไปนี้ ซึ่งลำดับรายการอาจแตกต่างกัน

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
```

```
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:57 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
```

```
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
```

```
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
```

```
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
```

```
    RX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    inet 192.168.88.13 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.88.255
```

```
    inet6 fe80::998b:b8ef:5bde:9ade prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:58 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 458546 bytes 91562703 (87.3 MiB)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 471728 bytes 128402188 (122.4 MiB)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3. โปรดสังเกตคำเริ่มต้นในแต่ละรายการ คั่นคว่ำ และกรอกรายละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

- eth0 หมายถึง ตอบ Ethernet Interface
- lo0 หมายถึง ตอบ Loopback Interface/Localhost
- wlan0 หมายถึง ตอบ Wireless Local Area Network Interface

การเปิด/ปิดอุปกรณ์เครือข่าย

1. ผู้อ่านสามารถเปิดอุปกรณ์eth0 ได้ตามต้องการแล้วทำการตรวจสอบ ดังนี้

```
$ sudo ifconfig eth0 down
```

```
$ ifconfig
```

จดว่าข้อความใดที่บ่งบอกว่า eth0 ไม่ทำงานแล้ว

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig eth0 down
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
```

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
```

```
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
```

```
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
```

```
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
```

```
RX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
TX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
```

```
inet 192.168.88.13 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.88.255
```

```
inet6 fe80::998b:b8ef:5bde:9ade prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
```

```
ether dc:a6:32:6f:11:58 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
RX packets 458724 bytes 91582859 (87.3 MiB)
```

```
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
TX packets 471943 bytes 128449516 (122.4 MiB)
```

```
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

2. ผู้อ่านสามารถเปิดอุปกรณ์eth0 ได้ตามต้องการแล้วทำการตรวจสอบ ดังนี้

```
$ sudo ifconfig eth0 up
```

```
$ ifconfig
```

จดว่าข้อความใดที่บ่งบอกว่า eth0 ทำงานแล้ว

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig eth0 up
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
```

```
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:57 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
```

```
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
```

```
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
```

```
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
```

```
    RX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 15 bytes 1156 (1.1 KiB)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    inet 192.168.88.13 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.88.255
```

```
    inet6 fe80::998b:b8ef:5bde:9ade prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:58 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 458751 bytes 91585829 (87.3 MiB)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 471981 bytes 128456332 (122.5 MiB)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3. ผู้อ่านสามารถใช้คำสั่ง ifconfig สำหรับปิด อุปกรณ์ wlan0 ดังนี้

```
$ sudo ifconfig wlan0 down
```

```
$ ifconfig
```

จดว่าข้อความใดที่บ่งบอกว่า wlan0 ไม่ทำงานแล้ว

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig wlan0 down
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
```

```
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:57 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
```

```
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
```

```
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
```

```
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
```

```
    RX packets 4 bytes 240 (240.0 B)
```

```
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
```

```
    TX packets 4 bytes 240 (240.0 B)
```

```
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

4. ผู้อ่านสามารถใช้คำสั่ง ifconfig สำหรับเปิด อุปกรณ์ wlan0 ดังนี้

```
$ sudo ifconfig wlan0 up
```

```
$ ifconfig
```

จดว่าข้อความใดที่บ่งบอกว่า wlan0 ทำงานแล้ว

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig wlan0 up
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
```

```
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    ether dc:a6:32:6f:11:57 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

```
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
```


RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536

inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0

inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>

loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)

RX packets 4 bytes 240 (240.0 B)

RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0

TX packets 4 bytes 240 (240.0 B)

TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500

ether dc:a6:32:6f:11:58 txqueuelen 1000 (Ethernet)

RX packets 67 bytes 7103 (6.9 KiB)

RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0

TX packets 76 bytes 13282 (12.9 KiB)

TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

5. นอกเหนือจากการเปิดปิดอุปกรณ์เครือข่าย ผู้อ่านสามารถตรวจสอบรายชื่อเครือข่าย WiFi ที่บอร์ดเคยเชื่อมต่อสำเร็จได้จากไฟล์ wpa_supplicant.conf ซึ่งจะบันทึกรายละเอียดต่างๆ ของการเชื่อมต่อนั้นๆ รวมถึงพาสเวิร์ด (password) โดยพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ในโปรแกรม Terminal

```
$ cat /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

บันทึกผลที่ได้โดยกรอกในช่อง _ เท่านั้น

ตอบ

```
network={  
    ssid="exit"  
    psk="*****"  
    key_mgmt=WPA-PSK  
    disabled=1  
}
```

- ssid หมายถึง **ตอบ** ชื่อเครือข่าย
- ssid ย่อมาจาก **ตอบ** Service Set Identifier

- psk ย่อมาจาก **ตอบ** Pre-Shared Key
- key_mgmt คือ **ตอบ** รายการของ Authenticated Key Management Protocols

การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเบื้องต้น

เมื่อผู้อ่านเปิดและทำการเชื่อมต่อสำเร็จ แล้วจึงสามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อในระดับชั้นเครือข่าย โดยใช้คำสั่ง ping ใน Terminal ดังนี้

```
$ ping <ip address or host name>
```

การตรวจสอบการเชื่อมต่อเบื้องต้น คือ การ ping ไปหาเราเตอร์ฝั่งต้นทางที่บอร์ดเชื่อมต่อ ผู้อ่านสามารถสืบค้นหมายเลขไอพีของเราเตอร์ที่ต้นทาง โดยสังเกตที่inet ของ eth0 หรือ wlan0 ว่าเริ่มต้นด้วยหมายเลข 192.168.x.y ซึ่งเราเตอร์ต้นทางมักจะมีหมายเลข 192.168.x.1 หรือ 192.168.x.254

นี่เป็นตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้ของคำสั่ง ping 192.168.1.1 ที่ผู้อ่านจะต้องเติมหมายเลขลงใน __ ที่เตรียมไว้ให้

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ ping 192.168.88.1
```

```
PING 192.168.88.1 (192.168.88.1) 56(84) bytes of data.
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.26 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.47 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=4.46 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.41 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.71 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=6 ttl=64 time=1.25 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=7 ttl=64 time=1.18 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=8 ttl=64 time=3.82 ms
```

```
64 bytes from 192.168.88.1: icmp_seq=9 ttl=64 time=6.42 ms
```

กิจกรรมท้ายการทดลอง

3. ใช้คำสั่ง ifconfig ปิดอุปกรณ์ lo0 แล้วใช้คำสั่ง ping 127.0.0.1 ว่ามีการตอบสนองกลับมาหรือไม่เปิดอุปกรณ์ lo0 แล้ว ping อีกรอบ จงอธิบายว่า 127.0.0.1 คือ อะไร

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig lo down
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ping 127.0.0.1
```

```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
```

```
--- 127.0.0.1 ping statistics ---
```

```
18 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 677ms
```

ไม่สามารถเชื่อมต่อไปยัง 127.0.0.1 ได้เมื่อทำการสั่ง sudo ifconfig lo down

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo ifconfig lo up
```

```
pi@raspberrypi:~ $ ping 127.0.0.1
```

```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.099 ms
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.088 ms
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.106 ms
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.102 ms
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.093 ms
```

```
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.093 ms
```

```
--- 127.0.0.1 ping statistics ---
```

```
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 173ms
```

```
rtt min/avg/max/mdev = 0.088/0.096/0.106/0.014 ms
```

เมื่อทำการสั่ง sudo ifconfig lo up จะสามารถเชื่อมไปยัง 127.0.0.1 ได้ซึ่ง 127.0.0.1 คือ IP ของ Loopback address (Localhost)

5. ใช้คำสั่ง ping เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อไปยัง www.google.com

ตอบ

```
pi@raspberrypi:~ $ ping www.google.com
```

```
PING www.google.com (172.217.166.132) 56(84) bytes of data.
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=1 ttl=112 time=45.6 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=2 ttl=112 time=24.3 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=3 ttl=112 time=78.0 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=4 ttl=112 time=27.0 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=5 ttl=112 time=38.6 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=6 ttl=112 time=26.6 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=7 ttl=112 time=32.0 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=8 ttl=112 time=28.5 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=9 ttl=112 time=24.4 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=10 ttl=112 time=117 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=11 ttl=112 time=105 ms
```

```
64 bytes from kul09s13-in-f4.1e100.net (172.217.166.132): icmp_seq=12 ttl=112 time=84.3 ms
```

```
--- www.google.com ping statistics ---
```

```
12 packets transmitted, 12 received, 0% packet loss, time 27ms
```

```
rtt min/avg/max/mdev = 24.261/52.601/116.983/32.529 ms
```