



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่/

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบูรณาการอุตสาหกรรมดิจิทัล

M4 เบสิกเว็บ

#6 – Basic Linux

1. เตรียมความพร้อม

1.1 Start Virtual machine แล้ว Login เข้า Ubuntu

2. คำสั่งพื้นฐาน--ไคเรกทอรี

2.1 ใช้ คำสั่ง *pwd* เพื่อตรวจสอบว่าไคเรกทอรีปัจจุบันที่นักศึกษาอยู่

ไคเรกทอรีปัจจุบันคือ:

`/home/pakorndioe`

2.2 การย้ายไปยัง directory อื่น ให้นักศึกษาทดลองใช้ command ดังต่อไปนี้แล้วเขียนคำตอบลงในช่องว่างคำสั่ง
เหล่านี้ นำนักศึกษาไปยังไคเรกทอรีใด

`cd .`

อยู่ที่เดิม

`cd ..`

กลับไปยังที่อยู่ก่อนหน้านี้

`cd /home`

ไปยัง home

`cd /`

กลับไปยังจุดเริ่มต้นแรกสุด

`cd -`

ไปยังตำแหน่งก่อนหน้านี้ และกดอีกทีก็จะกลับมาที่เดิม

`cd ~`

ไปยังหน้าหลัก คือ /home/ผู้ใช้

จากคำสั่งข้างบนให้นักศึกษากลับไปไคเรทอรี่ในคำตอบของนักศึกษาในข้อ 1 แล้วสร้างสับไคเรทอรี่ที่ชื่อ M4 โดยใช้คำสั่ง mkdir M4

Checkpoint #1

3. คำสั่งพื้นฐาน – แสดงรายการ คัดลอก เปลี่ยนชื่อไฟล์ และ ลบไฟล์

3.1 ในโฟลเดอร์ M4 ให้นักศึกษาสร้างสับไดเรกทอรีชื่อ task01 หลังจากนั้นดาวน์โหลดไฟล์สองไฟล์โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
wget https://raw.githubusercontent.com/fivethirtyeight/data/master/most-common-name/new-top-firstNames.csv -O  
file1.csv
```

```
wget https://raw.githubusercontent.com/fivethirtyeight/data/master/most-common-name/new-top-surnames.csv -O file2.csv
```

ใช้คำสั่ง ls แสดงรายการไฟล์ที่อยู่ในไดเรกทอรีปัจจุบัน

ทดลองใช้คำสั่ง ls -a, ls -al, และ ls -alt จากนั้นให้อธิบายความแตกต่างของทั้งสามคำสั่ง

ls -a คือ โชว์ชื่อโฟลเดอร์ว่ามีที่อื่น

ls -al คือ โชว์ชื่อโฟลเดอร์ว่ามีที่อื่น และแสดงข้อมูลข้างใน เป็น วัน เดือน เวลา

ls -alt คือ โชว์ชื่อโฟลเดอร์ว่ามีที่อื่น และแสดงข้อมูลข้างใน เป็น วัน เดือน เวลา แต่จะจัดเรียง เวลา วัน และ เดือนให้

3.2 ทดลองใช้คำสั่ง man mv ซึ่งเป็นคำสั่งอย่างคู่มือการใช้งานคำสั่ง mv จากข้อมูลที่ได้ให้นักศึกษาเปลี่ยนชื่อไฟล์ file1.csv เป็น name.csv และ ไฟล์ file2.csv เป็น surname.csv

สองคำสั่งที่ใช้คือ

```
mv file1.csv name.csv
```

```
mv file2.csv surname
```

3.3 ทดลองใช้คำสั่ง man cp ซึ่งเป็นคำสั่งอย่างคู่มือการใช้งานคำสั่ง cp จากข้อมูลที่ได้ให้นักศึกษา

คัดลอกไฟล์ name.csv ไป temp.csv พร้อมใช้คำสั่ง ls ตรวจสอบการคัดลอก

คำสั่งที่ใช้คือ

```
cp name.csv temp.csv
```

3.4 ทดลองใช้คำสั่ง man rm ซึ่งเป็นคำสั่งอย่างคู่มือการใช้งานคำสั่ง rm จากข้อมูลที่ได้ให้นักศึกษาลบ

ไฟล์ temp.csv พร้อมกับใช้คำสั่ง ls ในการตรวจสอบว่าได้ลบแล้ว

คำสั่งที่ใช้คือ

```
rm temp.csv
```

3.5 ทดลองใช้คำสั่ง *man ls* หรือ *man du* เพื่อหาคำสั่งที่ใช้แสดงขนาดไฟล์ name.csv และ surname.csv สองคำสั่งที่ใช้คือ

```
ls name.csv || ls surname.csv
```

```
du name.csv || du surname.csv
```

Checkpoint #2

4. คำสั่งพื้นฐาน-ตรวจสอบเนื้อหาในไฟล์

4.1 ทดลองใช้คำสั่ง *cat name.csv*, *less name.csv*, และ *more name.csv*

ให้นักศึกษาเปรียบเทียบคำสั่งทั้งสาม

Cat จะเป็นการโชว์อันดับข้อมูลหลายๆ

Less จะเป็นการโชว์ข้อมูลอันดับข้อมูลแรกๆ และสามารถกดเพื่อโชว์เป็นชุด

More จะเป็นการโชว์ข้อมูลอันดับข้อมูลแรกๆ และสามารถกดเพิ่มดูข้อมูลต่อไปได้ แต่จะบอกว่าเป็นที่เปอร์เซ็นต์แล้ว

4.2 ทดลองใช้คำสั่ง *head name.csv* และ *tail name.csv* ให้นักศึกษาเปรียบเทียบคำสั่งทั้งสอง

head name.csv จะโชว์ข้อมูล 0-9

tail name.csv จะโชว์ข้อมูล 91-100

4.3 ทดลองใช้คำสั่ง *man head* แสดงผลเพียงแค่

3บรรทัด คำสั่งที่ใช้คือ

Head -3 name.csv

4.4 ทดลองใช้คำสั่ง *wc name.csv* แล้วอธิบายคำสั่ง *wc*

ใช้ในการนำจำนวนคำและบรรทัดจาก file

4.5 ทดลองใช้คำสั่ง *man wc* แล้วอธิบายพารามิเตอร์ใดกำหนด ให้คำสั่ง *wc* แสดงจำนวนบรรทัด

Wc -l name.csv

4.6 ทดลองใช้คำสั่ง *man grep* และใช้คำสั่ง *grep* แสดงทุกชื่อที่มีคู่ตัวอักษร

“an” ประกอบ คำสั่งที่ใช้คือ

grep an name.csv

4.7 ศึกษาเรื่อง Regular Expressions จาก <https://devahoy.com/blog/2016/11/regular-expressions-101/>

แล้วใช้คำสั่ง *grep -e* แสดงชื่อที่ลงท้ายด้วยตัวอักษร k

คำสั่งที่ใช้คือ

Grep \k name.csv

5. คำสั่งพื้นฐาน-เน็ตเวิร์ค

5.1 แสดง ip address ปัจจุบัน โดยใช้คำสั่ง *ifconfig*

5.2 แสดง ip ของ www.google.com โดยใช้คำสั่ง *nslookup*

nslookup -query www.google.com

5.3 ใช้คำสั่ง *ping* www.google.com แล้วอธิบายว่าคำสั่ง *ping* ใช้ทำอะไร
อธิบายสถานะต่างๆปัจจุบันของเว็บต่างๆ แบบ วิดีโอ

5.4 ใช้คำสั่ง `traceroute www.google.com` แล้วอธิบายว่าคำสั่ง `traceroute` ใช้ทำอะไร

จากเครื่องของเราวิ่งไปที่เว็บไซต์ จะผ่าน router ตัวไหนบ้าง

5.5 ใช้คำสั่ง `netstat -n` แล้วอธิบายว่าคำสั่งดังกล่าวใช้ทำอะไร

เป็นการตรวจสอบการเชื่อมต่อจากที่ต่างๆออกมาทั้งหมดออกมาไม่ว่าจะมา จาก protocol

TCP,UDP, ICMP และอื่นๆ รวมไปถึงหมายเลข Port และ IP ของผู้ที่ติดต่อมาที่เครื่องของเรา

6. คำสั่งพื้นฐานตรวจสอบการใช้งานทรัพยากรระบบ

6.1 ใช้คำสั่ง `top` แล้วอธิบายประโยชน์ของคำสั่งดังกล่าว

ใช้ในการดู process ของ CPU โดยคำสั่งนี้จะ refresh อัตโนมัติ ซึ่งเป็นค่า default และจะยังคงแสดง process ของ CPU ยกเว้นจะได้รับคำสั่ง Interrupt

6.2 ให้แสดงคำสั่ง `top` แบบเรียงโปรเซสตามลำดับการใช้ memory คำสั่งที่ใช้คือ

`htop`

6.3 คำสั่ง htop เป็นอีกแอปพลิเคชันที่นิยมใช้ตรวจสอบการใช้งานทรัพยากรระบบให้นักศึกษาทดลอง

พิมพ์คำสั่ง htop จะพบว่าแอปพลิเคชันยังไม่ถูกติดตั้ง ให้นักศึกษาทำตามคำแนะนำของระบบเพื่อติดตั้งและแสดงการใช้งาน

```

CPU [|||||] 0.7% Tasks: 23, 7 thr; 1 running
Mem [|||||] 65.7M/985M Load average: 0.00 0.00 0.00
Swap [ ] 0K/472M Uptime: 07:40:53

  PID USER   PRI  NI  VIRT   RES   SHR  S  CPU% MEM%   TIME+  Command
  ---  ---    ---  --  ---    ---    ---  -  ---  ---  ---  ---
    1 root     20    0  77320  8428   6608 S   0.0  0.8   0:01.21 /sbin/init splash
   216 root     19   -1   108M 17208  16552 S   0.0  1.7   0:00.16 /lib/systemd/systemd-journald
   239 root     20    0  45328  4200   3180 S   0.0  0.4   0:00.07 /lib/systemd/systemd-udev
   246 systemd-n 20    0  79920  4992   4484 S   0.0  0.5   0:00.04 /lib/systemd/systemd-networkd
   407 systemd-t 20    0   138M  2972   2540 S   0.0  0.3   0:00.00 /lib/systemd/systemd-timesyncd
   261 systemd-t 20    0   138M  2972   2540 S   0.0  0.3   0:00.04 /lib/systemd/systemd-timesyncd
   262 systemd-r 20    0  70496  5000   4536 S   0.0  0.5   0:00.06 /lib/systemd/systemd-resolved
   384 root     20    0   166M 17096   9372 S   0.0  1.7   0:00.00 /usr/bin/python3 /usr/bin/networkd-dispatcher
   324 root     20    0   166M 17096   9372 S   0.0  1.7   0:00.09 /usr/bin/python3 /usr/bin/networkd-dispatcher
   325 messagebu 20    0  50064  4384   3788 S   0.0  0.4   0:00.16 /usr/bin/dbus-daemon --system --address=auto --config=/etc/dbus-1/system.conf
   352 syslog    20    0   256M  4292   3524 S   0.0  0.4   0:00.01 /usr/sbin/rsyslogd -n
   353 syslog    20    0   256M  4292   3524 S   0.0  0.4   0:00.00 /usr/sbin/rsyslogd -n
   354 syslog    20    0   256M  4292   3524 S   0.0  0.4   0:00.00 /usr/sbin/rsyslogd -n
   332 syslog    20    0   256M  4292   3524 S   0.0  0.4   0:00.02 /usr/sbin/rsyslogd -n
   334 root     20    0   70520  5900   5164 S   0.0  0.6   0:00.14 /lib/systemd/systemd-logind
   335 root     20    0   31328  3264   2980 S   0.0  0.3   0:00.02 /usr/sbin/cron -f
   345 root     20    0   280M  6984   6084 S   0.0  0.7   0:00.33 /usr/lib/accountsservice/accounts-daemon
   356 root     20    0   280M  6984   6084 S   0.0  0.7   0:00.00 /usr/lib/accountsservice/accounts-daemon
   337 root     20    0   280M  6984   6084 S   0.0  0.7   0:00.39 /usr/lib/accountsservice/accounts-daemon
  1026 root     20    0   16188  1956   1824 S   0.0  0.2   0:00.00 /sbin/agetty -o -p -- \u --noclear
  1990 root     20    0   78772  3624   3056 S   0.0  0.4   0:00.00 /bin/login -p --
  2010 pakorndio 20    0   76396  6748   5928 S   0.0  0.7   0:00.00 /lib/systemd/systemd --user
  2011 pakorndio 20    0   108M  1940    16 S   0.0  0.2   0:00.00 (sd-pam)
  2015 pakorndio 20    0   22360  4828   3452 S   0.0  0.5   0:00.19 -bash
  2037 pakorndio 20    0   9856  2564   2364 T   0.0  0.3   0:00.01 less name.csv
  2219 pakorndio 20    0   20592  2468   2304 T   0.0  0.2   0:00.03 ping www.google.com
  2247 pakorndio 20    0   44052  3984   3408 T   0.0  0.4   0:00.00 top
  2263 pakorndio 20    0   44052  3928   3352 T   0.0  0.4   0:00.02 top -w
  2264 pakorndio 20    0   33408  4588   3856 T   0.0  0.5   0:00.01 htop
  2265 pakorndio 20    0   33408  4600   3868 R   0.0  0.5   0:00.00 htop

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit
```


7. คำสั่งพื้นฐาน – การจัดการผู้ใช้งาน

7.1 สลับไปใช้ super user mode โดยใช้คำสั่ง `sudo su`

7.2 สร้างยูสเซอร์ใหม่ชื่อ admin โดยใช้คำสั่ง `useradd admin`

7.3 ตั้งค่าพาสเวิร์ดสำหรับยูสเซอร์ admin โดยใช้คำสั่ง `passwd admin` หลังจากนั้นพิมพ์พาสเวิร์ดที่ต้องการลงไป

7.4 สร้างโฮมไดเรกทอรีสำหรับ admin โดยใช้คำสั่ง `mkhomedir_helper admin`

7.5 กำหนดให้ยูสเซอร์ admin เป็นซูเปอร์ยูสเซอร์โดยให้ admin เป็นสมาชิกของยูสเซอร์กรุป sudo โดยใช้คำสั่ง `usermod -aG sudo admin`

7.6 ติดตั้งชุดคำสั่งสำหรับซูเปอร์ยูสเซอร์โดยใช้คำสั่ง `apt-get install sudo -y`

7.7 รีสตาร์ท Virtual machine แล้ว login ด้วยยูสเซอร์ admin นักศึกษาจะพบว่า command-line shell แตกต่างจากเมื่อ login ด้วยยูสเซอร์ที่นักศึกษาสร้างตอนติดตั้ง Ubuntu

7.8 ตั้งค่าใช้ bash เป็น default shell ของยูสเซอร์ admin โดยแก้ไขไฟล์ `.profile` ในโฮมไดเรกทอรีของยูสเซอร์ admin

- ติดตั้งโปรแกรม text editor ชื่อ vim โดยใช้คำสั่ง `sudo apt install vim`
- แก้ไขไฟล์ `~/profile` โดยใช้คำสั่ง `vim ~/.profile`

```
# set PATH so it includes user's private bin if it exists
if [ -d "$HOME/bin" ] ; then
    PATH="$HOME/bin:$PATH"
fi

# set PATH so it includes user's private bin if it exists
if [ -d "$HOME/.local/bin" ] ; then
    PATH="$HOME/.local/bin:$PATH"
fi
/bin/bash
```

เลื่อน cursor ด้วยลูกศรบนคีย์บอร์ดจนถึงบรรทัดล่างสุด กดปุ่ม `i` เพื่อเข้าสู่ insert mode พิมพ์ `/bin/bash` เสร็จแล้วกดปุ่ม `esc`

- กดปุ่ม `:` (colon) จากนั้นพิมพ์ `wq` แล้วกด `enter` (`w` คือ write file และ `q` คือ quit)

7.9 สตาร์ท Virtual machine แล้ว login ด้วยยูสเซอร์ admin อีกครั้ง

8. คำสั่งพื้นฐาน—pipeline

8.1 ทดลองใช้คำสั่งต่อไปนี้แล้วอธิบายหน้าที่ของ |

- `cat name.csv`
- `cat name.csv | head -n 5`
- `cat surName.csv | more`
- `cat surName.csv | grep "S.*"`

-`cat name.csv` แสดงข้อมูลทั้งหมด

-`cat name.csv | head -n5` แสดงข้อมูลแค่บรรทัดแรก

-`cat surname.csv | more` แสดงข้อมูลแค่บรรทัดแรก และสามารถกดดูข้อมูลต่อได้

-`cat surname.csv | grep "S.*"` แสดงข้อมูลที่มีตัว S อยู่ในนั้น

8.2 ใช้ | นับจำนวนบรรทัดของทั้งไฟล์ `name.csv` และ `surname.csv` โดยใช้คำสั่งเดียว `enter` (กดเพียงครั้งเดียว)

คำสั่งที่ 3 คือ

`Cat name.csv | wc -l`

`Cat surname.csv | wc -l`

8.3 นับจำนวนนามสกุลที่ขึ้นต้นด้วย R ในไฟล์ `nsurname.csv`

คำสั่งที่ 3 คือ

`Car surname.csv | grep "R" | wc -l`

9. คำสั่งพื้นฐาน—การตัดวรรคและการเรียง

9.1 ทดลองใช้คำสั่ง `cut -d ',' -f2 name.csv` อธิบายหน้าที่ของ `,` และ `-f2`

`,` แสดงข้อมูลใน “ ” โดยแสดงแค่ชื่อ

-`f2` แสดงข้อมูลใน “ชื่อ ”

9.2 ทดลองใช้คำสั่ง `cut -d ',' -f2 name.csv | tr -d '"'` อธิบายหน้าที่ของ `tr` และ `""` (double quote สองตัว)

แสดงข้อมูลแค่ชื่อ โดยไม่มี double quote

9.3 ทดลองใช้คำสั่ง `sort surName.csv` และ `sort -r surName.csv` อธิบายหน้าที่ของ `-r`

เรียงข้อมูลแบบย้อนกลับ โดยเรียงจาก 0 ไป 9 และเรียงจากมากไปน้อย

9.4 ทดลองใช้คำสั่ง `sort -t ',' -k 2 name.csv` อธิบายหน้าที่ของ `-t` และ `-k`

เรียงข้อมูลตามตัวอักษรภาษาอังกฤษ จาก A-Z

9.5 เขียนคำสั่งที่แสดงเพียงนามสกุลที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร M (เฉพาะนามสกุล) โดยเรียงตามตัวอักษรเริ่มจาก Z

Hint: ใช้ `cut` และ `sort` รวมกัน

```
Cut -d ',' -f2 surname.csv | grep '^M' | tr -d '^' | sort
```

Checkpoint #5

10. Shell script เบื้องต้น

10.1 สร้างไฟล์ ชื่อhello.sh โดย `vim hello.sh`

10.2 กดปุ่ม I เพื่อเข้าสู่ Insert mode พิมพ์โค้ดต่อไปนี้ เสร็จแล้วกดปุ่ม esc

```
#!/bin/bash  
echo "hello world"
```

10.3 กดปุ่ม : (colon) จากนั้นพิมพ์ `wq` แล้วกด `enter` (w คือwrite file และ q คือquit)

10.4 รันคำสั่ง `chmod +x hello.sh`

10.5 รันคำสั่ง `./hello.sh`

อธิบายการทำงานของสคริปข้างต้น คำสั่ง `chmod` และ `./hello.sh`

`Chmod` ทำคำสั่งในไฟล์ `hello.sh`

`./hello.sh` คือการโชว์ค่าข้างในไฟล์ออกมา ก็คือ `hello world`

11. Shell script - การใช้ตัวแปร

11.1 เขียนสคริปตามโค้ดตัวอย่างด้านล่างนี้ โดยตั้งชื่อว่า `hello2M1.sh`

```
#!/bin/bash  
NAME=$1  
echo hello ${NAME}, today is `date +%D`
```

11.2 รันคำสั่ง `chmod +x hello2.sh`

11.3 รันคำสั่ง `./hello2.sh` ตามด3วยชื่อนี้ก็ศึกษาแล`enter` เช่น `./hello2.sh kong`

11.4 อธิบายหน้าที่ของ `$1` และ `$NAME`

`$1` รับค่าแล้วเอาไปเก็บไว้ที่ `NAME`

`$NAME` เป็นตัวแปรที่เก็บค่าไว้จาก `$1` และสามารถเอาไปเรียกโชว์ค่าทีหลังได้

12. Shell script – Control flow เบื้องต้น

12.1 ดาวน์โหลดไฟล์ <https://github.com/ianare/exif-samples/archive/master.zip> โดยใช้คำสั่ง `wget`

12.2 รันคำสั่ง `unzip exif-samples-master.zip`

12.3 รันคำสั่ง `cd exif-samples-master/jpg/exif-org`

12.4 สร้างไฟล์ ชื่อ `loop.sh` โดยมีโค้ดดังต่อไปนี้

```
#!/bin/bash
```

```
for f in `ls *.jpg`; do
```

```
    echo "File -> $f"
```

```
done
```

12.5 รันคำสั่ง *chmod +x loop.sh*

12.6 ทดลองรัน */loop.sh* และอธิบายการทำงานของสคริปต์นี้

โชว์ คำ File -> ชื่อภาพ และทำต่อไปเรื่อยๆจนครบทุกรูป

12.7 ให้นักศึกษาดัดแปลงการทำงานของสคริปloop.sh โดยให้แสดงmd5 check sum ของไฟล์เหล่านี้ แทนที่ขนาดไฟล์ ตามในตัวอย่าง

Hint: ทดลองหาคำสั่งที่ใช้ md5แสดงจาก search engine

File -> canon-ixus.jpg, MD5 ->d5d5c4c868f21bf2f307075551120e0f

File -> fujifilm-dx10.jpg, MD5 ->56cd6b2057623bfb70111b883678d436

File -> fujifilm-finepix40i.jpg, MD5 ->604c2e412e8e2679262de21e592a505e

File -> fujifilm-mx1700.jpg, MD5 ->da3d2174eb2f4b04690625a72d511d5e

File -> kodak-dc210.jpg, MD5 ->41cfb525cce543b905b8b8da9dcd8599

File -> kodak-dc240.jpg, MD5 ->c63656d0f0b1ef96b3b5dc294b0f420a

File -> nikon-e950.jpg, MD5 ->b4204dd79d4b5e0c130e4c98e9dbbeaf

File -> olympus-c960.jpg, MD5 ->df8dc99fbb7922213b4b3daa4b1563d0

File -> olympus-d320l.jpg, MD5 ->ad5294a30c2601d0a7322d919754f840

File -> ricoh-rdc5300.jpg, MD5 ->f64ad54c49b555949dc35e3a0fc3ebd1

File -> sanyo-vpcg250.jpg, MD5 ->df7a0d2b62247c4fad8ba9140652e4b5

File -> sanyo-vpcsx550.jpg, MD5 ->8725ea397962d75216499319d5137ab2

File -> sony-cybershot.jpg, MD5 ->d37d1a9b165d82a582a1b83c1c491cb6

File -> sony-d700.jpg, MD5 ->0278dcdce510cc6f9beed92bc2a16bd3

File -> sony-powershot5.jpg, MD5 ->98f28e51320dca83247f418f77c62a9b

โค้ดที่ใช้คือ

```
UbuntuVM [กำลังรัน] - Oracle VM VirtualBox
ไฟล์ เครื่อง มุมมอง อินพุต อุปกรณ์ ช่วยเหลือ
# /bin/bash

for f in `ls *.jpg`; do
    echo "File -> $f,MD5 -> `md5sum $f | cut -d " " -f1`"
done
```

Checkpoint #6

13. Web Server

13.1 ให้ใช้ user: admin

13.2 ติดตั้งโปรแกรม Apache Web Server โดยใช้คำสั่ง `sudo apt install apache2`

13.3 ปิดไฟร์วอลล์สำหรับ Apache โดยใช้คำสั่ง `sudo ufw allow 'Apache'`

13.4 ตรวจสอบสถานะการทำงานของ Apache Web Server โดยใช้คำสั่ง `sudo systemctl status apache2`

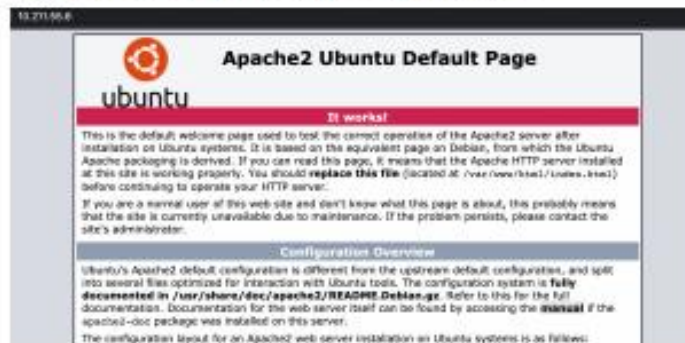
```
admin@kong-Parallels-ARM-Virtual-Machine:~$ sudo systemctl status apache2
[sudo] password for admin:
• apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2021-06-17 14:20:41 +07; 1h 50min ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Main PID: 611 (apache2)
    Tasks: 55 (limit: 2260)
   Memory: 8.6M
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─611 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─612 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─613 /usr/sbin/apache2 -k start
```

13.5 ตรวจสอบ ip address ของ Virtual machine เครื่องด้วยคำสั่ง `ifconfig` แล้วนำ ip address ที่ได้ใส่ในเว็บ

บราวเซอร์เช่น

```
admin@kong-Parallels-ARM-Virtual-Machine:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.211.55.6 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.211.55.255
    inet6 fdb2:2c26:f4e4:0:a644:35b4:4026:3a9b prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fdb2:2c26:f4e4:0:f81:133c:4a86:1118 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::ecf8:e1ef:9f4b:1d0e prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:1c:42:72:62:37 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 7199 bytes 8816317 (8.8 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 3997 bytes 520279 (520.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

จะได้ผลลัพธ์เป็นหน้า Default page ของ Apache 2



13.6 ติดตั้งโปรแกรม Openssh เพื่อใช้ sftp ส่งไฟล์เข้าไปที่เครื่อง Virtual machine ได้ใช้คำสั่ง

`sudo apt install openssh-server`

13.7 ตรวจสอบสถานะการทำงานของ Openssh โดยใช้คำสั่ง `sudo systemctl status ssh`

```
admin@kong-Parallels-ARM-Virtual-Machine:~$ sudo systemctl status ssh
• ssh.service - OpenSSH Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2021-06-17 14:26:37 +07; 1h 45min ago
     Docs: man:ssh(8)
           man:ssh_config(5)
   Main PID: 2781 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 2260)
   Memory: 3.3M
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─2781 sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups
```

13.8 ในหน้า Apache2 Ubuntu Default Page ในเว็บเบราว์เซอร์ ระบบว่า default path สำหรับ html ไฟล์คือ

/var/www สิ่งที่ต้องทำคือการให้สิทธิความเป็นเจ้าของไดเรกทอรีดังกล่าว คำสั่งที่ใช้คือ

```
sudo chown -R :sudo /var/www
```

Note: chown ย่อมาจาก change owner

-R คือให้ทำงานแบบ recursive

:sudo คือการให้สิทธิความเป็นเจ้าของไดเรกทอรีดังกล่าวแก่ทุกยูสเซอร์ในกลุ่ม sudo

/var/www คือไดเรกทอรีที่ต้องการเปลี่ยนสิทธิ

13.9 เพิ่มสิทธิการเขียนไฟล์ให้แก่ทุกยูสเซอร์ในกลุ่ม sudo คำสั่งที่ใช้คือ

```
sudo chmod -R g=rwx /var/www
```

Note: chmod ย่อมาจาก change mode

-R คือให้ทำงานแบบ recursive

g=rwx คือการให้สิทธิการอ่าน (r) การเขียน (w) และการสั่งทำงาน (x) ให้แก่ทุกยูสเซอร์ในกลุ่ม ที่
เป็นเจ้าของไดเรกทอรีดังกล่าว

/var/www คือไดเรกทอรีที่ต้องการเปลี่ยนสิทธิ

13.10 ตรวจสอบสิทธิโดยใช้คำสั่ง `ls -al /var/www`

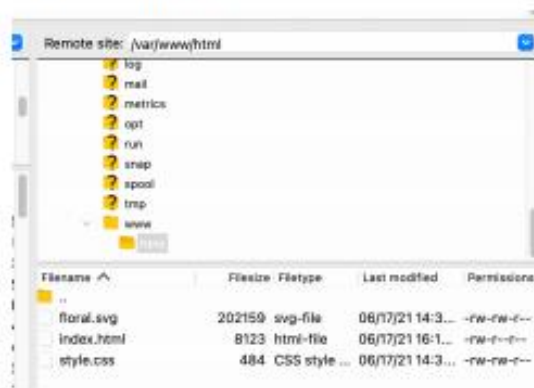
```
admin@kong-Parallels-ARM-Virtual-Machine:~$ ls -al /var/www
total 12
d-wxrw-x--x  3 root sudo 4096 ++.+. 17 14:15 ..
drwxr-xr-x 15 root root 4096 ++.+. 17 14:15 ..
d-wxrw-xr-x  2 root sudo 4096 ++.+. 17 14:38 html
```

13.11 ให้นักศึกษาลงโปรแกรม FileZilla หรือ ftp client อื่นในเครื่องคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา เมื่อเข้าโปรแกรม
แล้วให้เชื่อมต่อไปยังเครื่อง Virtual machine เช่น

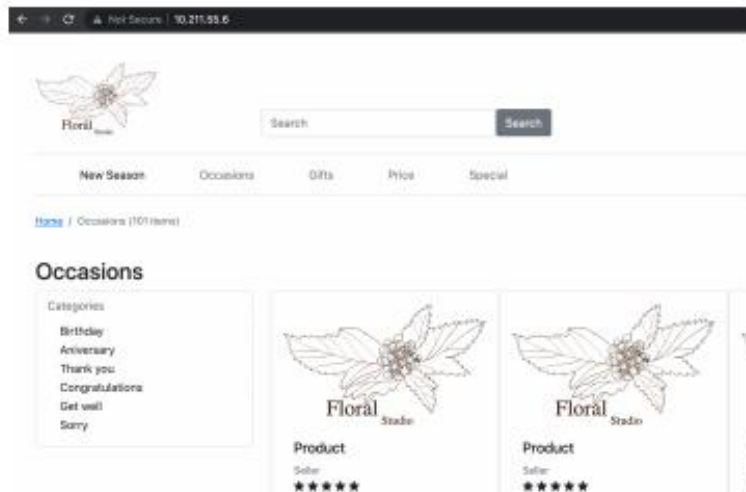
Host: Username: Password: Port:

Note: ip คือ ip เครื่อง Virtual machine

13.12 ให้นักศึกษาเลือกไดเรกทอรี /var/www/html แล้ว upload ไฟล์ร้านดอกไม้ที่นักศึกษาทำเสร็จสิ้นแล้วใส่ใน
/var/www/html เช่น



- 13.13 เนื่องจาก ip address ที่นักศึกษาใช้ใน lab นี้เป็น private ip address ให้นักศึกษาแสดง screenshot ของเว็บไซต์ดอกไม้บนเว็บเบราว์เซอร์ พร้อมแสดงว่า private ip address ที่ใช้นั้นเป็น ip address ของ Virtual machine ของนักศึกษาจริง เช่น



```
admin@kong-Parallels-ARM-Virtual-Machine:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.211.55.6 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.211.55.255
    inet6 fdb2:2c26:f4e4:0:a644:35b4:4026:3a9b prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fdb2:2c26:f4e4:0:f81:133c:4a86:1118 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::ecf8:eief:9f4b:1d0e prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:1c:42:72:62:37 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 7199 bytes 8816317 (8.8 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 3997 bytes 520279 (520.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Checkpoint #7