

ภาคผนวก D

การทดลองที่ 4 การใช้งานระบบปฏิบัติการ Unix เบื้องต้น

ยูนิกซ์ (Unix) เป็นระบบปฏิบัติการลำดับแรกๆ ของโลกที่เป็นต้นแบบการสร้างระบบปฏิบัติการต่างๆ รวมทั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และ Raspbian ผู้อ่านสามารถเรียนรู้การใช้งานคำสั่งพื้นฐานด้วยการพิมพ์คำสั่งทางคีย์บอร์ดและกราฟิกไปพร้อมกัน โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้









- เพื่อเปรียบเทียบการทำงานแบบกราฟิกส์และแบบคำสั่งทางคีย์บอร์ด
- เพื่อให้ผู้อ่านใช้คำสั่งเพื่อบริหารจัดการไฟล์ในไดเรกทอรีหรือโฟลเดอร์เบื้องต้น
- เพื่อวางพื้นฐานการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้นสำหรับพัฒนาโปรแกรมภาษาต่างๆ
- เพื่อค้นคว้าข้อมูลขั้นสูงของบอร์ด Pi3

ผู้อ่านที่คุ้นเคยกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และการพิมพ์คำสั่งทางคีย์บอร์ด (Command Line) ของระบบปฏิบัติการดอส (DOS: Disk Operating System) ในอดีต จะค้นพบว่า คำสั่งเหล่านี้มีความใกล้เคียงกัน แต่ยูนิกซ์จะเข้มงวดกว่า DOS ขอให้ผู้อ่านปฏิบัติตามคำสั่งอย่างระมัดระวัง และสังเกตตัวพิมพ์อย่างละเอียดว่าเป็นตัวพิมพ์ใหญ่หรือเล็ก เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาอื่นๆ ต่อไป

D.1 การใช้งาน Unix ผ่านทาง GUI

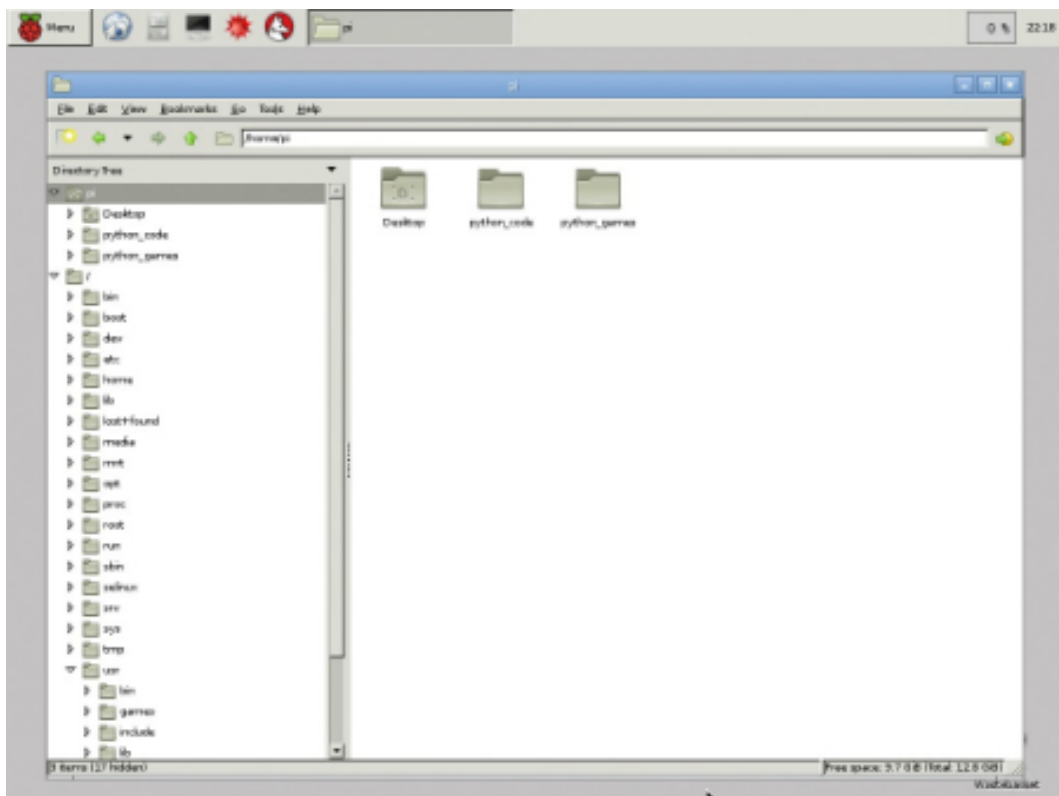
D.1.1 หน้าจอหลัก (Desktop)

หน้าจอหลักของระบบในรูปแบบที่ D.3 มีลักษณะคล้ายกับหน้าจอหลักของระบบปฏิบัติการอื่นๆ เช่น ปุ่มเมนูหลัก แถบแสดงรายชื่อโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ ปุ่มไอคอนของโปรแกรมที่นิยมใช้บ่อย (Favorites) ไอคอนแสดงการเชื่อมต่อสัญญาณ WiFi นาฬิกา เป็นต้น สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ตำแหน่งที่จัดวางของปุ่มหรือไอคอนเหล่านี้อาจแตกต่างกันได้ตามการปรับแต่งโดยผู้ใช้งาน ตารางต่อไปนี้เป็นเปรียบเทียบระหว่างไอคอนและปุ่มต่างๆ ของ Raspbian และ Windows ซึ่งผู้อ่านจะต้องวาดเติมลงไปด้วยตนเอง ตามรายชื่อปุ่มด้านล่าง

ปุ่ม	Raspbian	Windows
เมนูหลัก(Main Menu)		
ปิด (Close)		
ย่อ (Minimize)		
ขยาย (Maximize)		

D.1.2 ไฟล์เมเนเจอร์ (File Manager)

ไฟล์เมเนเจอร์ คือ โปรแกรมสำหรับเบร่าส์ (Browse) โครงสร้าง รายชื่อไดเรคทอรี รายชื่อไฟล์ต่างๆ ภายในอุปกรณ์เก็บรักษาข้อมูล เช่น การ์ดหน่วยความจำไมโคร SD เป็นต้น รูปที่ D.1 แสดงหน้าต่างของไฟล์เมเนเจอร์ (File Manager) ขณะที่เปิดไดเรคทอรีชื่อ /usr ทางด้านขวา และโครงสร้างของอุปกรณ์เก็บรักษาข้อมูลทางด้านซ้าย



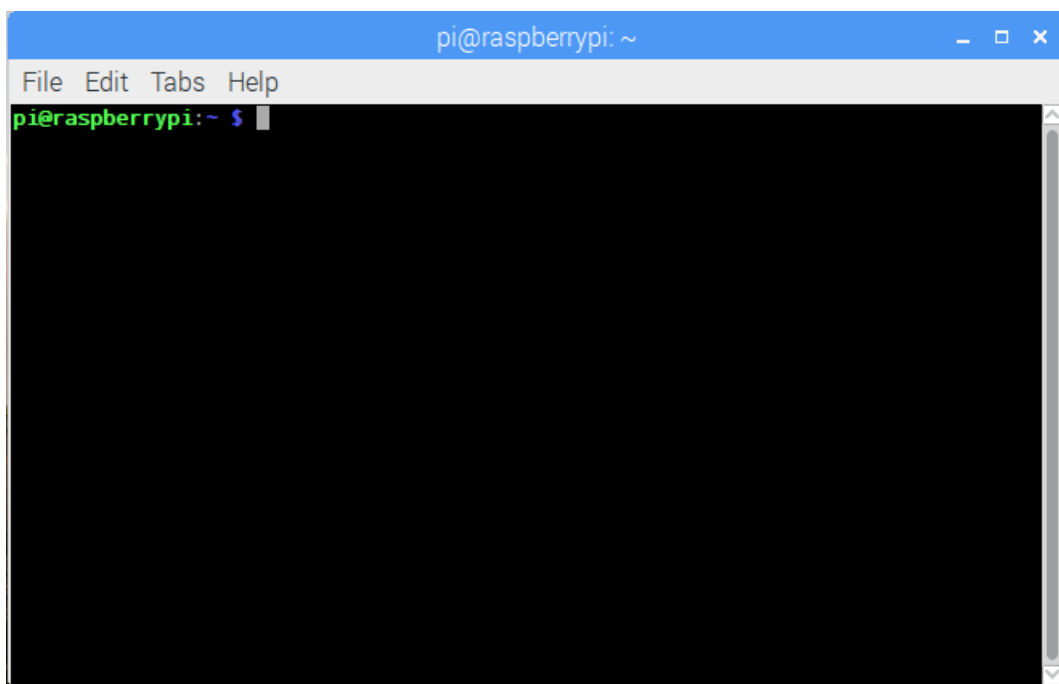
รูปที่ D.1: หน้าต่างของไฟล์เมเนเจอร์ (File Manager) ขณะที่เปิดไดเรคทอรีชื่อ /usr

D.2 การใช้งาน Unix ผ่านทางโปรแกรม Terminal



รูปที่ D.2: รูปไอคอนของโปรแกรม Terminal

ระบบ Unix ในอดีต ผู้ใช้งานจะต้องคีย์คำสั่งต่างๆ ผ่านทางโปรแกรม Terminal เท่านั้น เรียกว่า การใช้แบบ **คอมมานด์ไลน์** (Command Line) ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องฝึกฝนและจดจำคำสั่งต่างๆ ทำให้การใช้งานแบบคอมมานด์ไลน์ยุ่งยากและไม่น่าสนใจเหมือนการใช้งานแบบ GUI เหมือนในปัจจุบัน แต่ผู้ใช้งานที่เชี่ยวชาญสามารถเข้าใจการทำงานได้ลึกซึ้งกว่า คำสั่งพื้นฐานและคำสั่งชัทดาวนในการทดลองนี้จะช่วยเสริมความเข้าใจของผู้อ่านได้เป็นอย่างดี โดยผู้ใช้งานสามารถเปิดโปรแกรม Terminal ด้วยการคลิกบนปุ่มที่มีรูปเหมือนไอคอนในรูปที่ D.3 บนแถบแสดงรายชื่อโปรแกรมในรูปที่ C.7



รูปที่ D.3: ไอคอนของโปรแกรม Terminal

D.2.1 คำสั่งพื้นฐานของระบบ Unix

ผู้อ่านสามารถฝึกใช้คำสั่งเหล่านี้บนโปรแกรมเทอร์มินัล (Terminal) ตามตารางต่อไปนี้ โปรดสังเกตสัญลักษณ์ \$ หมายถึง คำสั่งชนิดคอมมานด์ไลน์ในโปรแกรม Terminal

ลำดับที่	รายละเอียด	คำสั่ง
1	แสดงรายชื่อไฟล์และไดเรกทอรี	ls <parameter>
	Ex.: \$ ls แสดงรายชื่อไฟล์และไดเรกทอรีในไดเรกทอรีปัจจุบัน	
	Ex.: \$ ls -l แสดงรายละเอียดต่างๆ ของไฟล์และไดเรกทอรีในไดเรกทอรีปัจจุบัน	
	Ex.: \$ ls -la แสดงรายละเอียดต่างๆ ของไฟล์และไดเรกทอรีทั้งหมดในไดเรกทอรีปัจจุบัน	
	โปรดสังเกตสัญลักษณ์ต่อไปนี้บริเวณสองแถวบนสุดของผลลัพธ์	
	“.” หมายถึง ไดเรกทอรีปัจจุบัน (current directory)	
	“..” หมายถึง ไดเรกทอรีที่อยู่เหนือขึ้นไป (parent directory)	
2	สร้างไฟล์เปล่า	touch <file_name>
	Ex.: \$ touch test.txt สร้างไฟล์เปล่าชื่อ “test.txt”	
3	ทำไฟล์สำเนา	cp <source_file_name> <destination_file_name>
	Ex.: \$ cp test.txt test2.txt	
4	เปลี่ยนชื่อไฟล์	mv <source_file_name> <destination_file_name>
	Ex.: \$ mv test.txt test3.txt	
5	แสดงชื่อไดเรกทอรีปัจจุบัน	pwd
	Ex.: \$ pwd	
6	สร้างไดเรกทอรีใหม่	mkdir <directory_name>
	Ex.: \$ mkdir /home/Pi/Lab สร้างไดเรกทอรีใหม่ชื่อ “Lab” ภายใต้ไดเรกทอรี “/home/Pi/”	
7	Change directory	cd <destination>
	Ex.: \$ cd /home/Pi/Lab	
	โปรดสังเกตสัญลักษณ์ต่อไปนี้ในประโยค /home/Pi/Lab	
	“/” ตำแหน่งซ้ายสุด หมายถึง ไดเรกทอรีรูท (root directory)	
	“/” ตำแหน่งถัดมา หมายถึง สัญลักษณ์คั่นระหว่างชื่อไดเรกทอรี	

D.2.2 การชัตดาวน์ (Shutdown)

ผู้อ่านสามารถรีบูทหรือรีสตาร์ทบอร์ดใหม่ด้วยคำสั่ง

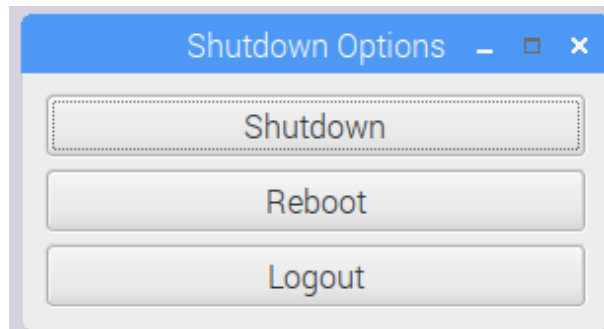
```
$ shutdown -r now
```

โดย -r หมายถึง restart และ now หมายถึง ณ บัดนี้ ในทำนองเดียวกัน ผู้อ่านสามารถปิดการทำงานของบอร์ดด้วยคำสั่ง

```
$ shutdown -h now
```

โดย -h หมายถึง halt แปลว่า หยุด ซึ่งนักคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่นิยมใช้ศัพท์คำนี้ในสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์สิ้นสุดการทำงาน

นอกเหนือจากคำสั่ง shutdown แล้ว ผู้ใช้สามารถชัตดาวน์บอร์ด Pi3 ได้ผ่านทางเมนูหลัก แล้วเลือกเมนูย่อย Shutdown ด้านล่างสุด รูปที่ D.4 แสดงหน้าต่างเมนูย่อยสำหรับการใช้งานแบบ GUI เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสั่งเครื่องให้รีสตาร์ท ชัตดาวน์ หรือล็อกออฟ (Log off) เมนูล็อกออฟเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานชื่ออื่นสามารถล็อกอิน (Log in) แทน



รูปที่ D.4: เมนูย่อยสำหรับเมนู Shutdown สำหรับการใช้งานแบบ GUI

D.3 ข้อมูลพื้นฐานของบอร์ด Pi3

การใช้งานทางคอมพิวเตอร์มีประโยชน์หลายด้าน เนื่องจากผู้ใช้สามารถเรียกใช้คำสั่งเกือบทั้งหมดในระบบ รวมถึงการเขียนโปรแกรมเชลล์สคริปต์ (Shell Script) เพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้อัตโนมัติ ผู้อ่านควรจะฝึกใช้ให้คล่องเพื่อเตรียมความพร้อมไปเป็นนักพัฒนาโปรแกรม และพัฒนาระบบต่อไป โดยการทดลองนี้จะใช้คำสั่งพิเศษอ่านค่าข้อมูลของซีพียูและข้อมูลขั้นสูงอื่นๆ

D.3.1 ข้อมูลพื้นฐานของซีพียู

ผู้อ่านสามารถศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับซีพียูที่ใช้งานอยู่บนบอร์ด โดยใช้คำสั่ง

```
$ cat /proc/cpuinfo
```

อุปกรณ์ที่ใช้ Android แรม 6 GB

จดผลลัพธ์ที่ได้จากบอร์ด Pi3 ลงในช่องที่กำหนดให้

AArch64

- Processor : ARMv ____ –compatible processor rev 14 (aarch64)
- BogoMIPS : 38 . 40
- Features : fp asimd evtstrm aes pmull sha1 sha2 crc32 atomics fphp asimdhp cpuid asimdrdm lrcpc dcpop asimddp
- CPU implementer : 0x51
- CPU architecture : 8
- CPU variant : 0x d
- CPU part : 0x 805
- CPU revision : 14
- Hardware : BCM Qualcomm Technologies, Inc SM8150
- Revision : -
- Serial : -

D.3.2 ข้อมูลขั้นสูงของซีพียูและบอร์ด

นอกเหนือจากข้อมูลพื้นฐานของซีพียูแล้ว ผู้อ่านสามารถสอบถามข้อมูลด้านฮาร์ดแวร์ขั้นสูงจากคำสั่งต่อไปนี้

ลำดับที่	คำสั่ง	รายละเอียด
1	\$ cat /proc/cpuinfo	รายละเอียดของซีพียูในการทดลองก่อนหน้า
2	\$ cat /proc/meminfo	รายละเอียดของหน่วยความจำกายภาพ
3	\$ cat /proc/partitions	รายละเอียดของการ์ด microSD
4	\$ cat /proc/version	รายละเอียดของระบบปฏิบัติการ
5	\$ vcgencmd measure_temp	อ่านค่าอุณหภูมิ ณ จุดต่างๆ
6	\$ vcgencmd measure_volts core	อ่านค่าโวลเตจของซีพียูคอร์
7	\$ vcgencmd measure_volts sdram_c	อ่านค่าโวลเตจของ SD-RAM
8	\$ vcgencmd measure_volts sdram_i	อ่านค่าโวลเตจของ SD-RAM I/O

ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลด้านหน่วยความจำกายภาพ ที่เราเรียกว่า RAM หรือ DRAM จะถูกบันทึกในไฟล์ /proc/meminfo ผู้อ่านสามารถแสดงข้อมูลในไฟล์โดย

```
$ cat /proc/meminfo
```

จดผลลัพธ์ที่ได้จากบอร์ด Pi3

```
MemTotal:  _5636072_  _ kB
MemFree:  _145852_   _ kB
Buffers:  _77864_    _ kB
Cached:   _1678240_  _ kB
```

D.4 กิจกรรมท้ายการทดลอง คำตอบอยู่ด้านล่างหน้าใหม่

1. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมนเจอร์เพื่อทำการสำรวจโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ ของบอร์ด Pi3
2. จงเปรียบเทียบโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ กับรูปที่ 3.9 ว่าแตกต่างกันอย่างไร
3. จงใช้โปรแกรม Terminal และคำสั่งที่จำเป็น เพื่อทำการสำรวจโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ ในเครื่อง และเปรียบเทียบกับข้อที่แล้ว
4. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมนเจอร์เพื่อทำการสำเนาหรือก๊อปปี้ไฟล์ ลบไฟล์ สร้างไดเรกทอรีใหม่
5. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมนเจอร์แสดงแบบ List พร้อมรายละเอียดของไฟล์ หรือไดเรกทอรี เช่น ขนาด (Size) ของไฟล์ ชนิด (Type) วันเวลาที่แก้ไข
6. จงใช้โปรแกรม Terminal และคำสั่ง ls -la เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากข้อที่แล้ว
7. จงบอกความแตกต่างระหว่างคำสั่ง cat และคำสั่ง ls
8. จงบอกความแตกต่างระหว่างคำสั่ง cp และคำสั่ง mv

9. คำสั่ง `vcgencmd` ย่อมาจากคำว่าอะไร
10. ชิพ BCM2837 มีจำนวนซีพียูกี่คอร์
11. ชิพ BCM2708 เกี่ยวข้องกับ ชิพในตระกูล BCM283x อย่างไร
12. จงบอกหมายเลขรุ่น (CPU Revision) ของซีพียู ARM Cortex A53 ที่ได้จากคำสั่ง `cpuinfo`
13. ในหัวข้อที่ [D.3.2](#) จงบอกค่าขนาดของหน่วยความจำ MemFree, Buffers, Cached เพื่อเปรียบเทียบกับ MemTotal ว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
14. จงบอกเวอร์ชัน (Version) และรายละเอียดอื่นๆ ของระบบปฏิบัติการ Raspbian ที่ติดตั้ง
15. จงบอกความต่างศักย์ของซีพียูคอร์ หน่วยความจำกายภาพ และอินพุทเอาต์พุตและเปรียบเทียบกับว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
16. จงบอกอุณหภูมิของซีพียูและตำแหน่งอื่นๆ บนบอร์ดว่าทำงานที่กึ่งศาเซลเซียส และเปรียบเทียบกับว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

คำตอบอยู่ด้านล่างหน้าใหม่

8. จงบอกความแตกต่างระหว่างคำสั่ง cp และคำสั่ง mv

คำสั่ง cp และคำสั่ง mv ต่างกันที่ คำสั่ง cp เป็นการทำสำเนาไฟล์หรือไดเรกทอรีส่วนคำสั่ง mv เป็นการย้ายไฟล์หรือไดเรกทอรี

13. ในหัวข้อที่D.3.2 จงบอกค่าขนาดของหน่วยความจำ MemFree, Buffers, Cached เพื่อเปรียบเทียบกับ MemTotal ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

```
11:28 >_
$ cat /proc/meminfo
MemTotal:      5636072 kB
MemFree:       180576 kB
MemAvailable:  1821400 kB
Buffers:       99500 kB
Cached:        1735080 kB
SwapCached:    9492 kB
Active:        1883804 kB
Inactive:      1623664 kB
```

```
1 MemFree = int(input("MemFree(kB) : "))
2 Buffers = int(input("Buffers(kB) : "))
3 Cached = int(input("Cached(kB) : "))
4 MemTotal = int(input("MemTotal(kB) : "))
5 MemFBC = MemFree+Buffers+Cached
6 print()
7 print("MemFree + Buffers + Cached = ",MemFBC,"kB")
8 print("MemTotal : ",MemTotal,"kB")
9 print()
10 if MemTotal > MemFBC:
11     print("MemTotal มากกว่า MemFree + Buffers + Cached อยู่",MemTotal-MemFBC,"kB")
12 elif MemTotal < MemFBC:
13     print("MemTotal น้อยกว่า MemFree + Buffers + Cached อยู่",MemFBC-MemTotal,"kB")
14 else:
15     print("MemTotal เท่ากับ MemFree + Buffers + Cached")
```

```
MemFree(kB) : 180576
Buffers(kB) : 99500
Cached(kB) : 1735080
MemTotal(kB) : 5636072

MemFree + Buffers + Cached = 2015156 kB
MemTotal : 5636072 kB

MemTotal มากกว่า MemFree + Buffers + Cached อยู่ 3620916 kB
```

แตกต่างกัน โดย MemTotal มากกว่า MemFree + Buffers + Cached

