

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

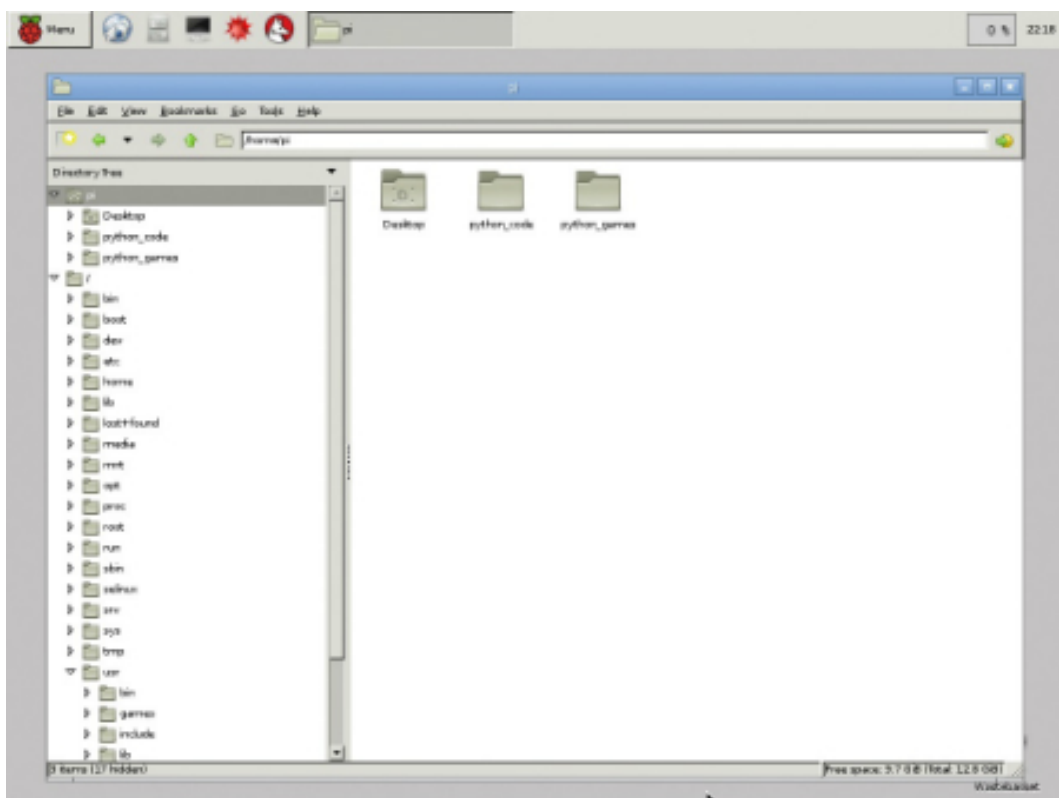
D.1.1 หน้าจอหลัก (Desktop)

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



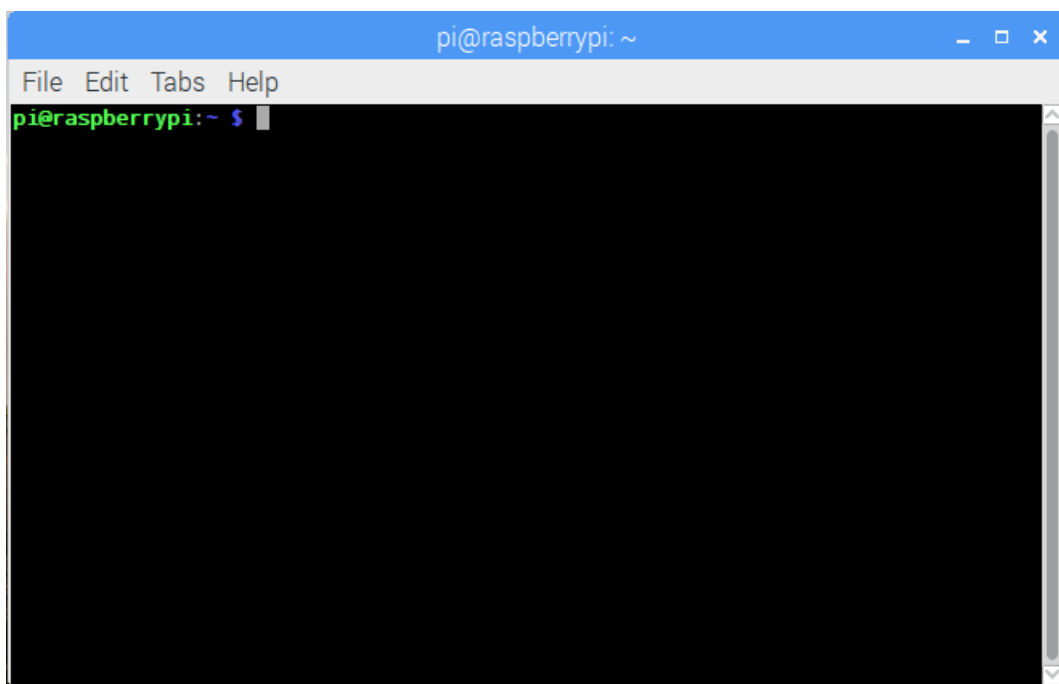
รูปที่ D.1: หน้าต่างของไฟล์เมเนเจอร์ (File Manager) ขณะที่เปิดไดเรคทอรีชื่อ /usr

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

D.2.2 การชัตดาวน์ (Shutdown)

ผู้อ่านสามารถรีบูทหรือรีสตาร์ทบอร์ดใหม่ด้วยคำสั่ง

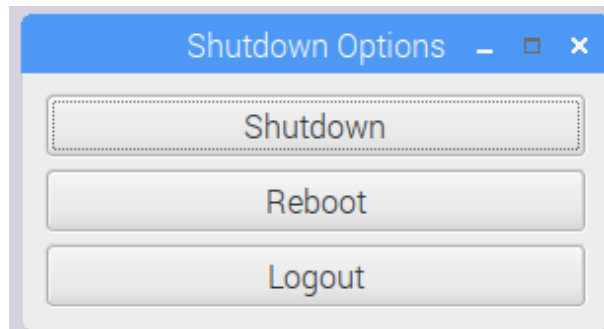
```
$ shutdown -r now
```

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
```

จะผลลัพธ์ที่ได้จากบอร์ด Pi3 ลงในช่องที่กำหนดให้

- Processor : ARMv 7 -compatible processor rev 3 (v7l)
- BogoMIPS : 108 .00
- Features : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva
idivt vfpd32 lpae evtstrm crc32
- CPU implementer : 0x41
- CPU architecture : 7
- CPU variant : 0x 0
- CPU part : 0x d08
- CPU revision : 3
- Hardware : BCM 2711
- Revision : c 03112
- Serial : 100000009c11521d

D.3.2 ข้อมูลขั้นสูงของซีพียูและบอร์ด

นอกเหนือจากข้อมูลพื้นฐานของซีพียูแล้ว ผู้อ่านสามารถสอบถามข้อมูลด้านฮาร์ดแวร์ขั้นสูงจากคำสั่งต่อไปนี้

ลำดับที่	คำสั่ง	รายละเอียด
1	\$ cat /proc/cpuinfo	รายละเอียดของซีพียูในการทดลองก่อนหน้านี้
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: 3 9 1 9 7 9 6 kB

MemFree: 3 3 5 5 0 7 6 kB

Buffers: _ _ 4 9 7 5 2 kB

Cached: _ 3 2 2 2 3 6 kB

D.4 กิจกรรมท้ายการทดลอง

1. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมเนเจอร์เพื่อทำการสำรวจโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ ของบอร์ด Pi3
2. จงเปรียบเทียบโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ กับรูปที่ 3.9 ว่าแตกต่างกันอย่างไร
3. จงใช้โปรแกรม Terminal และคำสั่งที่จำเป็น เพื่อทำการสำรวจโครงสร้างของไดเรกทอรีต่างๆ ในเครื่อง และเปรียบเทียบกับข้อที่แล้ว
4. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมเนเจอร์เพื่อทำการสำเนาหรือก๊อปปี้ไฟล์ ลบไฟล์ สร้างไดเรกทอรีใหม่
5. จงใช้โปรแกรมไฟล์เมเนเจอร์แสดงแบบ 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

cp - ใช้ในการทำสำเนาไฟล์

mv - ใช้ในการเคลื่อนย้ายไฟล์, เปลี่ยนชื่อไฟล์

ls ใช้เรียกดู Directory ต่างๆ ใน path ที่เลือก
cat ใช้เรียกอ่าน String ในไฟล์

9. คำสั่ง vcgencmd ย่อมาจากคำว่าอะไร *Video core General Command*
10. ชิพ BCM2837 มีจำนวนซีพียูกี่คอร์ *4 Cores*
11. ชิพ BCM2708 เกี่ยวข้องกับ ชิพในตระกูล BCM283x อย่างไร
12. จงบอกหมายเลขรุ่น (CPU Revision) ของซีพียู ARM Cortex A53 ที่ได้จากคำสั่ง cpufreq
13. ในหัวข้อที่ D.3.2 จงบอกค่าขนาดของหน่วยความจำ MemFree, Buffers, Cached เพื่อเปรียบเทียบกับ MemTotal ว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *ต่างกันแล้วค่าน้อยกว่า MemTotal*
14. จงบอกเวอร์ชัน (Version) และรายละเอียดอื่นๆ ของระบบปฏิบัติการ Raspbian ที่ติดตั้ง *10*
15. จงบอกความต่างศักย์ของซีพียูคอร์ หน่วยความจำกายภาพ และอินพุตเอาต์พุตและเปรียบเทียบกับว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *0.8350 V*
16. จงบอกอุณหภูมิของซีพียูและตำแหน่งอื่นๆ บนบอร์ดว่าทำงานที่กึ่งศาเซลเซียส และเปรียบเทียบกับว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

43°