การทดสอบการใช้ VM ชนิด VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu

Performance Testing of VirtualBox VM on Ubuntu

นาย กิตติพศ โพธิ์บุคดี

รายงานโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2558

การทดสอบการใช้ VM ชนิด VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu

Performance Testing VirtualBox VM on Ubuntu

นาย กิตติพศ โพธิ์บุคดี

รายงานโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2558

คณะกรรมการสอบ

..... กรรมการสอบ
(อาจารย์ ลลิตา ณ หนองคาย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.กิตติมา เมฆาบัญชากิจ)

..... กรรมการ และประธานโครงงานสาขาวิชา
(อาจารย์ อมรพันธ์ ชมกลิ่น)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศสถาบันเทคโนโลยีไทย–ญี่ปุ่น ที่ได้จัดหลักสูตรโครงงานช่วยให้ผมได้มีโอกาสศึกษาได้เรียนรู้ และได้รับประสบการณ์จากราชทำโครงงานค้นคว้าด้วยตัวเองขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานผู้มีพระคุณ ท่านแรกที่ผู้ศึกษาใคร่ขอกราบขอบพระคุณคือ ท่านอาจารย์ ดร.กิตติมา เมฆาบัญชากิจ อาจารย์ผู้มอบโครงงานเรื่องนี้ให้ ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้เขียนรายงานฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ขอบตุณอาจารย์ ลลิตา ณ หนองคาย ผู้ให้คำแนะนำ และให้ข้อมูลกับวิชา INT-104 (Object-Oriented Programming)

ต้องขอขอบคุณ นายศรายุทธ จันทร์โสดา กับ นายไพวัชร วูอินทรานนท์ ที่เป็นส่วนหนึ่งของการทดลองโครงงานนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ผู้จัดทำโครงงานหวังว่าโครงงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจไม่มากก็น้อย

ชื่อโครงงาน การทดสอบการใช้ VM ชนิด VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu
(Performance Testing of Virtual VM on Ubuntu)

ผู้เขียน นาย กิตติพศ โพธิ์บุคดี
คณะ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.กิตติมา เมฆาบัญชากิจ

บทสรุป

โครงงานนี้ได้ศึกษาแนวคิด VirtualBox และ VCL เพื่อการนำมาออกแบบการทดลองการใช้ VirtualBox ในห้องปฏิบัติการ ติดตั้ง Ubuntu ลงเครื่องคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการ และเครื่องส่วนตัว ได้รับซอร์ซโค้ดภาษาจาวา จากอาจารย์ผู้สอนวิชา INT-104 (อ. ลลิตา ณ หนองคาย) จากห้องปฏิบัติการ B-404 เพื่อการนำมาทดลองปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจาวาบน Ubuntu (บน VirtualBox)

การจัดการเรื่องการติดตั้งซอฟต์แวร์ ภายในสถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น มักพบปัญหาความล่าช้าในการติดตั้งโปรแกรมต่างต้องการของการเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ห้องแล็บคอมพิวเตอร์ และการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ยังคงไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดบริหารการจัดการการบำรุงรักษาโปรแกรมหรือ ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องแล็บ

โครงงานนี้ได้ศึกษาแนวคิดของระบบ VCL และ เวอร์ชวลแมชชีน VirtualBox ออกแบบการทดลองการใช้ VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu ขอบเขตของการทดลองเป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับ 1 วิชา คือ วิชา INT-104 (Object-Oriented Programming) จากการทดลอง พบว่าการใช้ Ubuntu บน VirtualBox บนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด PC หรือ notebook จะต้องมีสมรรถนะที่ขั้นต่ำ RAM 4 GB และฮาร์ดดิสก์ 250 GB การติดตั้ง Ubuntu ใช้เวลานานหลายชั่วโมง ไม่ใช้เวลามากในการคอนฟิก แต่กรณี VirtualBox ใช้เวลาติดตั้งไม่ถึงครึ่งชั่วโมง แต่ใช้เวลานานในการคอนฟิก และเพื่อที่จะใช้ VM ในการเรียนการสอนนักศึกษาควรจะศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ระบบ Ubuntu และเวอร์ชวลแมชชีนชนิด ก่อนที่อาจารย์จะให้นักศึกษาใช้งานจริงกับรายวิชานั้น ๆ ควรใช้เวลาอย่างน้อย 2 วันในการฝึกฝนและทำความเข้าใจ Ubuntu และ VirtualBox

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ก
บทสรุป ..... ข
สารบัญ ..... ค
สารบัญรูป ..... จ
สารบัญตาราง ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา 1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 นิยามศัพท์ 2
1.6 แผนงานของโครงงาน 2
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 Virtualization 3
2.2 อุบุนตู (Ubuntu) 4
2.3 เวอร์ชวลแมชชีนชนิด VMware 5
2.4 VirtualBox 8
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน 10
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 10
3.2 วิธีการดำเนินงาน 11
3.3 วิธีการทดลอง 12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล 14
4.1 ผลการดำเนินงาน 14

4.2 สภาพแวดล้อมของระบบในการทดลอง....14
4.3 การทดลอง....15
4.4 การประเมินผลการทดสอบ....17
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ....19
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน....19
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา....19
5.3 ข้อเสนอแนะ....20
เอกสารอ้างอิง....21
ภาคผนวก ก. สเปคของเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำสำหรับการติดตั้ง Ubuntu....22
ภาคผนวก ข. เอกสารประกอบวิชา INT-104....24
ภาคผนวก ค. ไฟล์ที่ได้การทำทดลอง Eclipse....35
ภาคผนวก ง. งานปฏิบัติการช่วยการทดลอง VMware (ห้องปฏิบัติ B-404)....38
ประวัติผู้จัดทำโครงงาน....40

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 Ubuntu.....5
รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของ VMware บนเครื่อง X86 6
รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมของ VMware บนเครื่อง Intel 7
รูปที่ 2.3 Virtual 9
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....10
รูปที่ 4.1 แบ่งพาร์ทิชั่น 15
รูปที่ 4.2 ติดตั้ง Ubuntu.....16
รูปที่ 4.3 ติดตั้ง VirtualBox บน Ubuntu 16
รูปที่ 4.4 ติดตั้ง Eclipse บน VirtualBox 17
รูปที่ ง.1 ห้องปฏิบัติการ B404 39
รูปที่ ง.2 ทดลอง Ubuntu บน VMware 39

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แผนงานของโครงงาน 2
ตารางที่ 4.1 สเปคของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง.....13
ตารางที่ 4.2 การตั้งค่าบน VirtualBox บนฮาร์ดแวร์ Notebook 16

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรื่องการติดตั้งซอฟต์แวร์ ภายในสถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น มักพบปัญหาความล่าช้าในการติดตั้งโปรแกรมต่างต้องการของการเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ห้องแล็บคอมพิวเตอร์ และการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ยังคงไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดบริหารการจัดการการบำรุงรักษษาโปรแกรม หรือ ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องแล็บ

โดยสรุป ปัญหาที่พบในเรื่องห้องแล็บคอมพิวเตอร์ ได้แก่

- เกิดปัญหาความล่าช้าในการติดตั้งโปรแกรม
- เจ้าหน้าที่ไม่มีเวลาติดตั้งโปรแกรมลงเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด
- หากขาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ก็ไม่สามารถทำงานได้
- ซอฟต์แวร์เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศเป็นไปได้ตามที่ต้องการ
- ค่าใช้จ่ายค่าลิขสิทธิ์ซอร์ฟแวร์เกินความจำเป็น

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาระบบซอร์ฟแวร์ VCL เพื่อจะได้นำไปใช้งาน
2. ติดตั้งและทดสอบการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ
3. ใช้โปรแกรมบน VCL ที่บ้านได้
4. เพื่อสนับสนุนซอฟต์แวร์เพื่อการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ระบบการทำงานของ VCL
2. การเข้ากันได้ของ CentOS และ Virtual Server
3. สมรรถนะของเซิร์ฟเวอร์ และจำนวนผู้เข้าใช้งานพร้อมกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลการใช้บริการของนักศึกษา
2. ช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้โปรแกรมของวิชานั้น ๆ ได้ดี
3. ช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ การทำงาน VCL แล้วจะนำไปใช้งานในอนาคตได้อีก

1.5 นิยามศัพท์

ลินุกซ์ดิสทริบิวชัน หรือ ดิสโทร หมายถึง การจัดแพคเกจของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยรวบรวมระบบลินุกซ์พร้อมและแอปพลิเคชันต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป (วิกิพีเดีย, มีนาคม 2558)

เวอร์ชวลแมชชีน (Virtual Machine, VM) หมายถึง คอมพิวเตอร์เสมือน

VCL หมายถึง ระบบช่วยในการจัดการช่องทางการเข้าถึงของ ผู้ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์เสมือนหรือเวอร์ชวลแมชชีน ในเครื่อง virtual คือ การจำลองเป็นการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

VM คือระบบปฏิบัติการที่ทำให้สามารถใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อจำลองการทำงานของคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นเสมือนมีคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องหรือมากกว่านั้นอยู่บนคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว

1.6 แผนงานของโครงงาน

ตารางที่ 1.1 แผนงานของโครงงาน

	แผนงาน	เดือนที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	ภาคการศึกษาที่ 1								
1	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาระบบ Computer Lab								
2	ศึกษาระบบ VCL 1 (แนวคิด การติดตั้ง)								
3	ศึกษาระบบ VMware และระบบปฏิบัติการ Ubuntu								
4	ติดตั้งระบบ Vmware และทดสอบขั้นต้น								
5	จัดทำรายงานบทที่ 1-2								
	ภาคการศึกษาที่ 2								
6	คอนฟิกเครื่อง Client สำหรับรายวิชา								
7	รวบรวมข้อมูลฝั่ง Client กรณีการใช้ระบบ VirtualBox								
8	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปการทดสอบ								
9	จัดทำรายงานบทที่ 3-5								

บทที่ 2
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยี Virtualization กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญใน การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานของระบบไอทีในปัจจุบัน เนื่องจากการทำ Virtualization สามารถช่วยให้องค์กรลดค่าใช้จ่าย (Sundarrajan & Nellitheertha, 2006) เพิ่มเสถียรภาพของระบบ (Farr, Harper, Spainhower, & Xenidis, 2008) ปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบไอทีให้รองรับความต้องการได้ในทุกสภาวการณ์ขององค์กร

2.1 Virtualization

เวอร์ชวลไลซ์เซชั่น เป็น“เทคโนโลยีสำหรับการจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนมีคอมพิวเตอร์หลายเครื่องทำงานอยู่ภายในคอมพิวเตอร์เครื่องหลัก” โดยอาศัยการทำงานของซอฟต์แวร์ด้านเวอร์ชวลไลเซชั่นเป็นตัวจัดการในเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการใช้ฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการ ระบบไฟล์ ระบบเครือข่าย และไฟร์วอลล์ (Firewall) ให้กับระบบเสมือนแต่ละตัว ทำให้การเชื่อมต่อระบบจากภายนอกไม่สามารถแยกได้ว่ากำลังติดต่อกับระบบเสมือนหรือระบบจริงใน เรื่องของการจัดการระบบปฏิบัติการที่หลากหลายให้สามารถทำงานบนฮาร์ดแวร์ชุดเดียวกันได้ นั้นระบบปฏิบัติการหลักที่รองรับระบบปฏิบัติการอื่นๆ มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามเจ้าของผลิตภัณฑ์ ชื่อที่พบเห็นกันได้บ่อยๆ ก็คือ Hypervisor, Domain 0 และ Host OS ส่วนระบบปฏิบัติการที่ถูกจำลองขึ้นมานั้นจะถูกเรียกว่า Guest OS หรือ Domain U ซึ่งในระบบที่ถูกจำลองขึ้นนี้จะมีระบบไฟล์, ระบบเครือข่าย และไฟล์วอลล์แยกจากเครื่องหลัก นั่นก็คือทุกอย่างแยกออกมาอย่างอิสระจาก Host OS

1. การทำ Virtualization แบ่งออกเป็น 2 แบบ

(1) การแบ่งย่อยทรัพยากรเฉพาะบนฮาร์ดแวร์ขนาดใหญ่ให้เป็นอุปกรณ์เสมือนขนาดเล็ก ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การนำรวมศูนย์การทำงานของระบบเซิร์ฟเวอร์

(Server Consolidation) มาติดตั้งบนเครื่องเสมือนหลายๆ เครื่อง โดยใช้เครื่องหลักหนึ่งเครื่องที่มีสมรรถนะของเครื่องสูง ทำให้ประหยัดต้นทุนในของฮาร์ดแวร์ ลดจำนวนอุปกรณ์ให้น้อยลง ใช้พลังงานและพื้นที่น้อยลง

(2) การนำอุปกรณ์เล็ก ๆ มาช่วยกันทำงานเสมือนเป็นฮาร์ดแวร์ใหญ่ตัวหนึ่ง เช่น การทำกริดคอมพิวติ้ง (Grid Computing) การทำ High performance Computing เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยกัน

ประมวลผลของลักษณะงานที่ต้องการศักยภาพในการประมวลผลสูงมาก ๆ ร่นระยะเวลาในการทำงานให้น้อยลง

2. การทำ Virtualization สามารถทำได้ใน 3 ส่วนหลัก

Server Virtualization

เซิร์ฟเวอร์เวอร์ชวลไลเซชั่นเป็นการสร้างเซิร์ฟเวอร์เสมือนขึ้นมา เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรทางการคำนวณสูงสุด

Storage Virtualization

สตอเรจเวอร์ชวลไลเซชั่น เป็นการจัดสรรส่วนเก็บข้อมูลเป็นส่วนย่อย ๆ หลายส่วนทำให้ใช้งานได้คุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

Network Virtualization

เน็ตเวิร์คเวอร์ชวลไลเซชั่น ทำการแบ่งแยกระบบ LAN ออกเป็นหลายระบบแยกจากกันโดยเด็ดขาด เพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบและการส่งข้อมูลไม่รบกวนกัน

2.2 อุบุนตู (Ubuntu)

อูบุนตู (วิกิพีเดีย, กันยายน 2558) เป็นระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ใน ตระกูลเดียวกันกับลินุกซ์ (Linux) ซึ่งเป็นโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ภายใต้สัญญาอนุญาตแบบ GNU/GPL คือ เราสามารถนำลินุกซ์ไปใช้ , ปรับปรุง , เปลี่ยนแปลงได้โดยเสรี โดยไม่มีค่าใช้จ่ายลิขสิทธิ์ คำว่า Ubuntu มาจากคำใน ภาษาซูลูและ ภาษาโคซา (ในแอฟริกาใต้) ซึ่งแปลว่า การช่วยเหลือกันของมวลมนุษย์ (Humanity towards others) อูบุนตูถูกสร้างขึ้นจากระบบปฏิบัติการเดเบียน (Debian) โดยมาร์ก ชัทเทิลเวิร์ธ (Mark Shuttleworth) มาร์ก ชัทเทิลเวิร์ธ เป็นผู้ริเริ่มการพัฒนาอูบุนตู ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 โดย ได้เริ่มการพัฒนาลินุกซ์ดิสทริบิวชันที่ชื่อ Ubuntu Linux ที่มุ่งตลาดผู้ใช้ทั่วไป และก่อตั้งบริษัท Canonical ซึ่งเป็นทีมพัฒนาหลักของอูบุนตู

ระบบปฏิบัติการตระกูล Ubuntu ได้รับความนิยมมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ห่างจากที่2 คือ Open SUSE เป็นเท่าตัวเป็นเพราะมีการใช้งานที่ง่ายขึ้นและการเข้าได้กับอุปกรณ์ต่อพวงต่างๆ ทำให้ Ubuntu ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นๆ ตลอดมา

รูปที่ 2.1 Ubuntu

Ubuntu เป็นระบบที่สามารถป้องกันไวรัสในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม Antivirus มีลูกเล่นเยอะ และได้มีการอัพเดทโปรแกรมหรือเวอร์ชันใหม่ทุก 6เดือน นอกจากนี้ยังมีอื่น ๆ เช่น

- รองรับการทำงานกับทั้ง CPU ชนิด 32bit และชนิด 64bit
- รูปแบบการติดตั้งแสนง่ายด้วย Live CD เพียงแผ่นเดียว ที่จะรันระบบปฏิบัติการจาก แผ่นซีดี ให้ทดลองใช้ก่อนการติดตั้งจริง
- ใช้ระบบ APT และ Synaptic ในการจัดการโปรแกรมของระบบ
- Ubuntu สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์ ได้หลากหลายชนิด
- Ubuntu สามารถทำเมนูการใช้งานทั้งหมดเป็นภาษาไทยได้สมบูรณ์แบบเช่นเดียวกับ Linux TLE
- Ubuntu ใช้ทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยและมีความรวดเร็ว

อ้างอิง http://siam5301300132.blogspot.com/

2.3 เวอร์ชวลแมชชีนชนิด VMware

1. เบื้องต้นเกี่ยวกับ VMware

VMware Workstation ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยมีความสมารถในการรันระบบปฏิบัติการได้หลาย ๆ ระบบ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป ด้วยความปลอดภัย มีความสามารถในการับส่งข้อมูล มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง เช่น สามารถจะรันระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows

หรือ Linux พร้อม ๆ กันได้ ดังนั้น VMware workstation สามารถที่จะทำให้มีคอมพิวเตอร์เสมือน หรือเวอร์ชวลแมชชีน (Virtual machine) ขึ้นมาได้อีก ในหลาย ๆ ชนิดบนเครื่อง PC ที่มีการใช้งานปกติ และเวอร์ชวลแมชชีน มีการทำงานที่คล้ายกับเครื่อง PC ทั่ว ๆ ไป มีความสมบูรณ์ในตัว ไม่แตกต่างจากระบบทั่ว ๆ ไป มีระบบ Network และมีฮาร์ดแวร์ ครบถ้วนในตัวของมัน

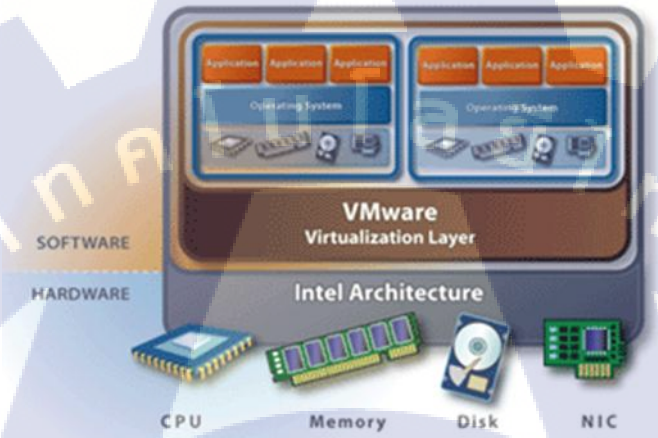
VMware Workstation เป็นโปรแกรมที่ยอมให้ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมต่าง ๆ สามารถที่จะรันในตัวมันได้ เป็นลักษณะของ คอมพิวเตอร์เสมือน ที่ทำงานพร้อมกันกับระบบปฏิบัติการตัวอื่น บนหน้าจอของ ระบบปฏิบัติการหลักได้

2. สถาปัตยกรรมของ VMware

VMware Workstation ทำงานโดยการให้ระบบปฏิบัติการหลาย ๆ ระบบ สามารถที่จะรันบนคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ซึ่งระบบปฏิบัติการและแอปปลิเคชันต่าง ๆ จะถูกกั้นให้อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแยกออกจากระบบปฏิบัติการหลัก และอุปกรณ์เหล่านี้จะร่วมกันเป็นชิ้นเดียว มีความปลอดภัยในกรณีที่คอมพิวเตอร์เสมือนเกิดความเสียหายจะไม่ส่งผล ใด ๆ ต่อระบบปฏิบัติการหลักและคอมพิวเตอร์เสมือนระบบอื่น ๆ

รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของ VMware บนเครื่อง X86

- ระบบปฏิบัติการและแอปปลิเคชันต่าง ๆ รวมกันอยู่บนคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องและสามารถที่จะปรับปรุงโดยง่าย
- ระบบปฏิบัติการสามารถได้รับการเพิ่มหรือเปลี่ยนโดยไม่ต้องมีการซ่อมแซมพื้นที่หรือการ Reboot เครื่องใหม่
- สามารถสร้างระบบเครือข่ายที่ซับซ้อนได้และแอปปลิเคชั่นใหม่ ๆ สามารถที่จะพัฒนา, ทดสอบ ทั้งหมดในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมของ VMware บนเครื่อง Intel

3. โปรแกรมที่สามารถรันได้

VMWare เสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป มีทั้งระบบ Network และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนั้นคุณจึงสามารถที่จะรันโปรแกรมเหล่านี้ได้ ตัวอย่างเช่น

- Microsoft office, Adobe web server
- Apache Web server, Microsoft Visual Studio
- Kernel debuggers,Firwalls.
- VPN Software และอื่น ๆ ที่มีความต้องการจะใช้งาน

* อุปกรณ์บางกลุ่มของ USB นี้ vmware จะไม่รองรับ เช่น audio , video และอุปกรณ์สื่อสารเช่น modems

4. VMware Snapshot

Snapshot ถ้าเปิด Dictionary มันจะหมายความว่า การถ่ายภาพแบบเร็ว ๆ ซึ่งมันก็ไม่ผิดอะไร แต่สำหรับใน VMware จะเป็นการเก็บค่า Config และทุกสิ่งทุกอย่าง ของ Guest ที่เราใช้งานอยู่ขณะนั้น คล้าย ๆ การทำ Restore Point บน Windows ครับ เสร็จแล้ว VMware จะสร้างไฟล์จำนวนหนึ่งขึ้นมา เพื่อที่เราจะมาใช้งานภายหลัง เช่น กลับไปใช้งานในช่วงเวลาที่เราทำ Snapshot ไว้ หากว่ามีการผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นหลังการทำ Snapshot

2.4 VirtualBox

VirtualBox (ชื่อเต็มคือ Oracle VM VirtualBox) เป็นโปรแกรมฟรีแวร์สำหรับจำลองระบบคอมพิวเตอร์ได้ออกอัพเดทเวอร์ชันใหม่คือ VirtualBox 5.0.16 โดยในเวอร์ชันนี้สามารถรองรับ Ubuntu 15.10

VirtualBox เป็นซอฟต์แวร์สำหรับใช้ทำการจำลองระบบคอมพิวเตอร์ (Virtualization) บนระบบ x86 และ AMD64/Intel64 ลักษณะเดียวกับโปรแกรม VMware Workstation (เป็นโปรแกรมเชิงพานิชย์ต้องซื้อจึงจะใช้งานได้เต็มฟังก์ชัน) และ VMware Player 12.1.0 (สามารถใช้งานได้ฟรี) ของVMware หรือโปรแกรม Virtual PC ของ Microsoft ซึ่งสามารถใช้งานได้ฟรี และ Windows Virtual PC ของ Microsoft ซึ่งใช้งานได้ฟรีแต่จะมีเฉพาะใน Windows 7 รุ่น Professional, Enterprise และ Ultimate

VirtualBox เป็นซอฟต์แวร์แบบ Open Source พัฒนาโดย Oracle (ก่อนหน้านี้เป็น Sun Microsystems ซึ่งปัจจุบันถูกซื้อกิจการโดย Oracle) สามารถใช้งานได้ฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายภายใต้ไลเซนส์แบบ GNU General Public License (GPL) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับการใช้งานได้ทั้งในเอนเทอร์ไพรส์ (Enterprise) และการใช้งานภายในบ้าน และยังมีฟีเจอร์ให้ใช้งานหลากหลายและที่สำคัญเป็นโซลูชั่นระดับมืออาชีพที่ใช้งานได้ฟรี

VirtualBox คือโปรแกรมที่ใช้ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาอีกเครื่องหนึ่งโดยการแบ่งทรัพยากรจากระบบหลักไปใช้เช่น CPU, RAM, VGA, HDD โดยจุดมุ่งหมายหลักของโปรแกรมนี้คือการติดตั้ง ระบบปฏิบัติการขึ้นมาอีกตัวหนึ่งเพื่อใช้งานที่แตกต่างกันไปสามารถใช้งานได้ Windows, Mac, Linux

VirtualBox platform packages.

- VirtualBox 5.0.16 for Windows hosts x86/amd64
- VirtualBox 5.0.16 for OS X hosts amd64

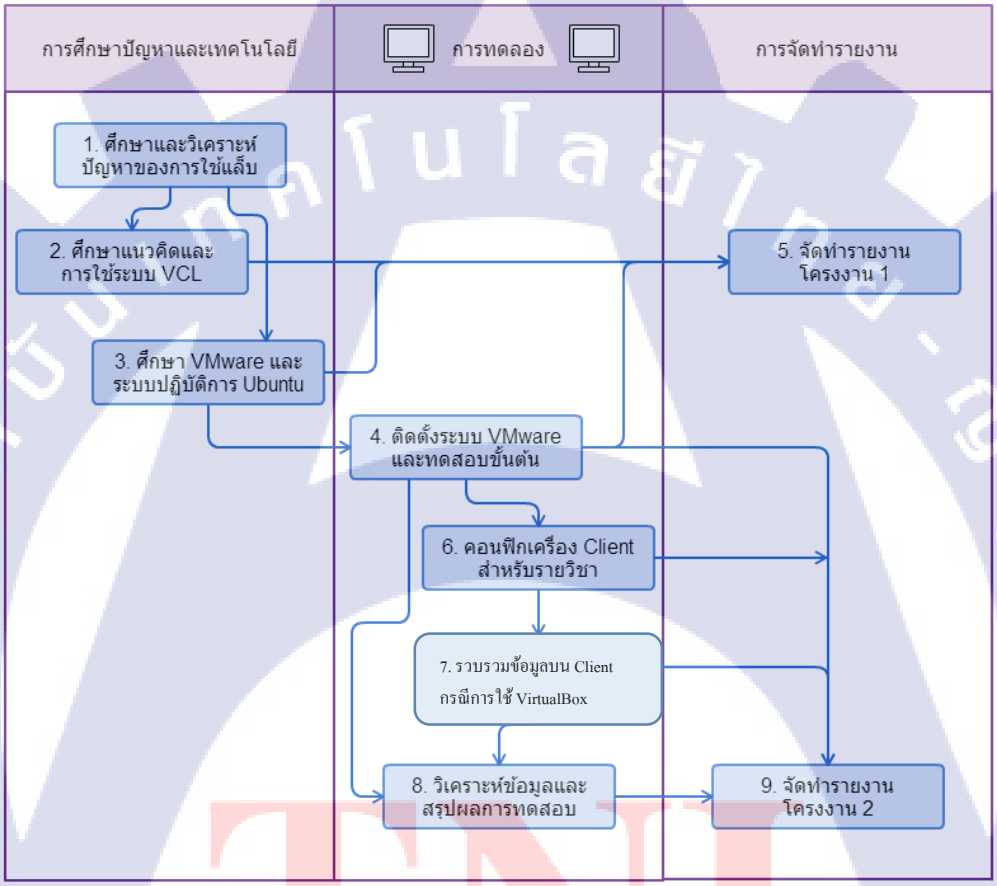
- VirtualBox 5.0.16 for Linux hosts
- VirtualBox 5.0.16 for Solaris hosts amd64

รูปที่ 2.3 Virtual

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของการใช้แล็บ

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาระบบแล็บในสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น โดยใช้คอมพิวเตอร์จากโครงการวิจัยห้องแล็บคอมพิวเตอร์เสมือนบน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ อะไรบ้าง และมีข้อจำกัดทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างไรบ้าง ตลอดจนศึกษาปัญหาการใช้เครื่องห้องปฏิบัติการเพื่อที่จะใช้ในโครงการวิจัยห้องปฏิบัติการเสมือนบนคลาวด์ได้ต่อไป

2. ศึกษาระบบและแนวคิดของ VCL

ศึกษาระบบและแนวคิดของ VCL หรือก็คือ Virtual Computing Lab เป็นการทำงานบนระบบ Cloud Computing โดยใช้งานผ่านหน้าเว็บมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

3. ศึกษา VirtualBox และระบบปฏิบัติการ Ubuntu

ขั้นตอนนี้จะเป็นศึกษาระบบของ VirtualBox ชื่อเต็ม (Oracle VM VirtualBox) เป็นโปรแกรมฟรีแวร์สำหรับจำลองระบบคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการว่ามีขั้นตอนในการติดตั้งอย่างไร คำสั่งแต่ละคำสั่งนั้นจะได้ผลลัพธ์ออกมาอย่างไร

4. ติดตั้งระบบ VirtualBox และทดสอบเริ่มต้น

ขั้นตอนนี้จะติดตั้ง VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu เพื่อทำการทดสอบการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรมว่าสามารถใช้งานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ ได้แก่ ความเร็วของเครื่อง นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกวิชา INT-104 เป็นกรณีวิชาเรียนตัวอย่างที่ใช้โปรแกรม Eclipse ในการเรียนการสอน นักศึกษาสามารถจะใช้งานได้โดยไม่สับสนกับระบบเดิม (ไมโครซอฟต์วินโดว์) เป็นต้น

5. จัดทำรายการงานโครงงาน 1

ขั้นตอนนี้จัดทำรูปเล่มรายงานของโครงงาน 1 บทที่ 1 (บทนำ) และ บทที่ 2 (ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง)

6. คอนฟิกเครื่อง Client สำหรับการเรียนการสอนวิชา INT-104

ขั้นตอนนี้จะเป็นการคอนฟิกโปรแกรมที่ต้องการใช้งานในรายวิชาในการทดลอง ซึ่งในที่นี้คือโปรแกรม VirtualBox โปรแกรม Eclipse และ JDK ซึ่งใช้ในรายวิชา INT-104, และซอฟต์แวร์อื่นที่จำเป็นบน Ubuntu เช่น เบราว์เซอร์ Google Chrome

7. รวบรวมข้อมูลบน Client กรณีการใช้ VirtualBox

ขั้นตอนนี้จะรวบรวมข้อมูลทางสมรรถนะของเครื่องที่มีอยู่ของสถาบันฯ และปัญหาที่อาจเกิดขึ้นบน VitualBox หรือ Ubuntu ในระหว่างการทดสอบ รวมถึง สเปคของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความเร็วของอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

8. วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทำงานของการทดลองใช้ Eclipse เช่นเดียวกับนักศึกษาทำงาน โดยทดลองกับเครื่อง notebook (เครื่องส่วนตัว) และเครื่อง PC ในห้องแล็บวิจัย A-604

9. จัดทำรายการงานโครงงาน 1

ขั้นตอนนี้จัดทำรูปเล่มรายงานของโครงงาน 2 (แก้ไขบทที่ 1 - 2, เพิ่มบทที่ 3 – 5 คือ ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล บทสรุปและข้อเสนอแนะ และภาคผนวก

3.3 วิธีการทดลอง

1. ศึกษาระบบ VCL ร่วมกับเพื่อนที่ทำโครงงานด้าน VM (Virtual Machine) และ VCL (Virtual Computing Lab) เพื่อเป็นแนวคิดเบื้องต้นของความจำเป็นในการใช้ระบบจัดการแล็บ และกสนติดตั้งเวอร์ชวลแมชชีน
2. ศึกษาการติดตั้งและการใช้ VMWare, VirtualBox และระบบปฏิบัติการ Ubuntu
3. ติดตั้งและคอนฟิกใน 2 รูปแบบ คือ

(1) Ubuntu บน VirtualBox บน Windows 8.1 (notebook)

(2) Ubuntu บน VirtualBox บน Windows 7 (PC ในห้องปฏิบัติการ)

4. ติดตั้งชุดซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการเรียนการสอนวิชา INT-104 (วิชาที่ใช้ในการทดลอง)

(1) โปรแกรมพัฒนาโปรแกรม Eclipse และ JDK

(2) เบราว์เซอร์ Google Chrome

5. ทดสอบการใช้ชุดซอฟต์แวร์ในข้อ 4.

6. สรุปผลการทดลอง และจัดทำรายงานโครงงาน 2

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการดำเนินงาน

จากหัวข้อ 3.2 (วิธีการดำเนินงาน) วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เป็นความต้องการเปลี่ยนระบบห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีความต้องการ ดังนี้

1. อาจารย์ 1 ท่าน คือ อาจารย์ ลลิตา ณ หนองคาย วิชา INT-104

อาจารย์มีรายวิชาที่ใช้ในการทดลองในโครงงานนี้ 1 วิชา คือ INT-104 (Object-Oriented Programming Laboratory) วิชานี้มีเป้าหมายทางด้านการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา โดยใช้ซอฟต์แวร์เดียวเท่านั้น คือ โปรแกรม Eclipse ซึ่งมี JDK ในแพคเกจเดียวกัน

2. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการในศูนย์ ICC

- เจ้าหน้าที่ ICC ต้องการลดเวลาของการติดตั้งซอฟต์แวร์ในห้องปฏิบัติการ และการอัพเดทและคอนฟิกซอฟต์แวร์บนแต่ละเครื่อง

- มีเงื่อนไขและข้อจำกัดอื่น ซึ่งเป็นนโยบายของสถาบันฯ หรือศูนย์ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร (ICC) เช่น การป้องกันการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อาจจะไม่ปลอดภัยต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ นอกจากวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เป็นต้น

4.2 สภาพแวดล้อมของระบบในการทดลอง

1. สเปคของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 4.1 สเปคของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

Hardware	Base OS	VM
Intel ® core™ i7	Ubuntu 15.10 64 Bit	Virtualbox Player Ver.7 (Ubuntu)
RAM 4 GB		Eclipse Ver.38 (Virtualbox)
System 64 Bit		
Hard disk 465 GB		

2. ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการทดลอง

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้อง A-604 (อาคาร A)

3. LAN

ระบบสาย LAN ที่ใช้ภายในใช้ในห้องมีความเร็วอยู่ที่ 100 Mbps

4. อินเทอร์เน็ต

อินเตอร์เน็ตที่ใช้ภายในห้อง A604 ของ DNS มีความเร็วสูงสุดจะอยู่ที่ 1000 MB. แต่อนุญาตให้นักศึกษาใช้งานได้เพียงแค่ 100 MB. เท่านั้น

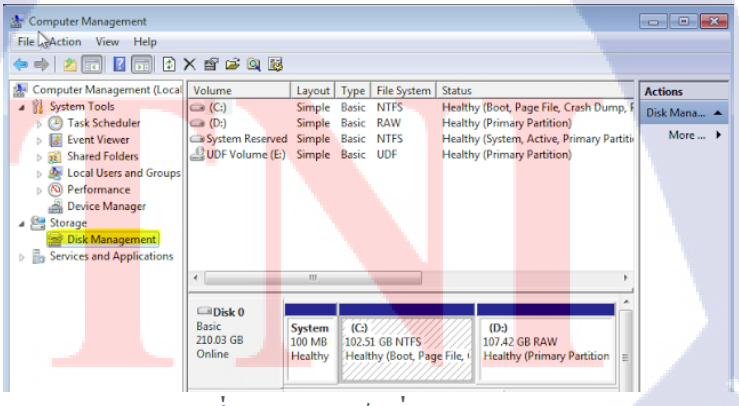
4.3 การทดลอง

การทดลองในโครงงานนี้ได้ติดตั้งและคอนฟิกซอฟต์แวร์ต่างๆ และทดสอบโปรแกรมใน 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งและทดสอบ Ubuntu

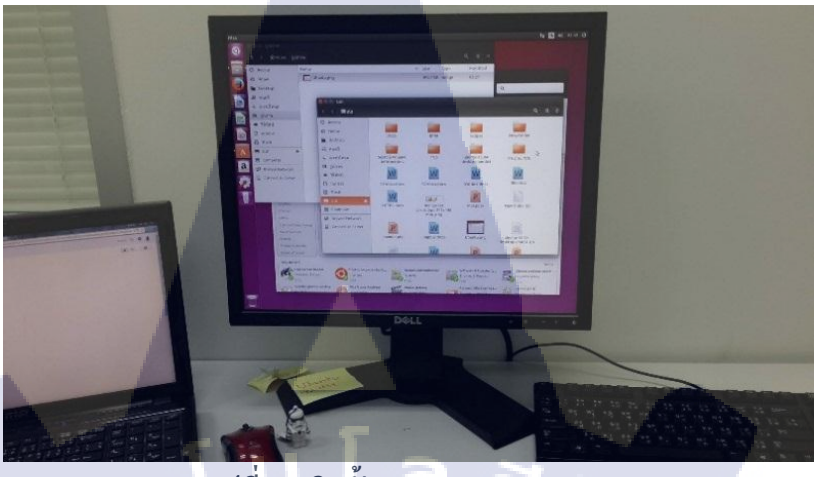
(1) ขั้นตอนติดตั้งในติดตั้งเพื่อทดสอบนั้นจะใช้ห้อง A604 การติดตั้งโปรแกรม

(2) ก่อนจะติดตั้ง Ubuntu ทำการแบ่ง พาร์ทิชั่น คือการเตรียมพื้นที่ว่างสำหรับติดตั้ง Ubuntu บน Windows



รูปที่ 4.1 แบ่งพาร์ทิชั่น

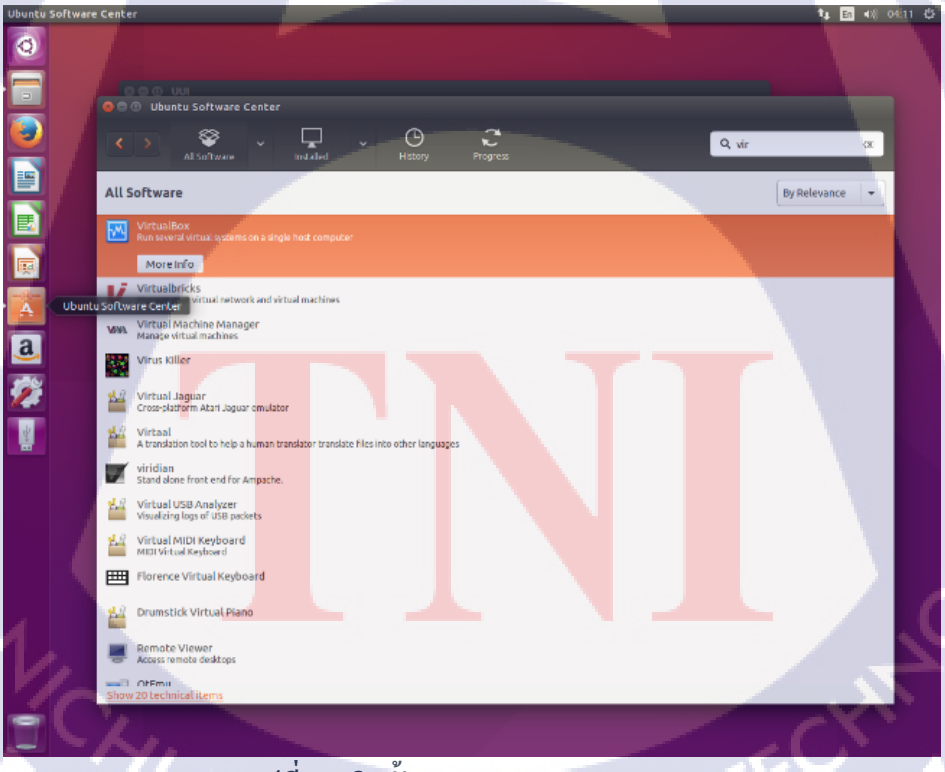
(3) ติดตั้ง Ubuntu ที่ใช้ในการทดสอบนั้นจะใช้ Ubuntu เวอร์ชัน 15.10



รูปที่ 4.2 ติดตั้ง Ubuntu

2. การติดตั้งและทดสอบ VirtualBox บน Ubuntu

(1) ใช้ Ubuntu Software Center เป็นโปรแกรมโหลดได้ฟรี ใน Ubuntu ติดตั้ง VirtualBox (ดูรูปที่ 4.3)



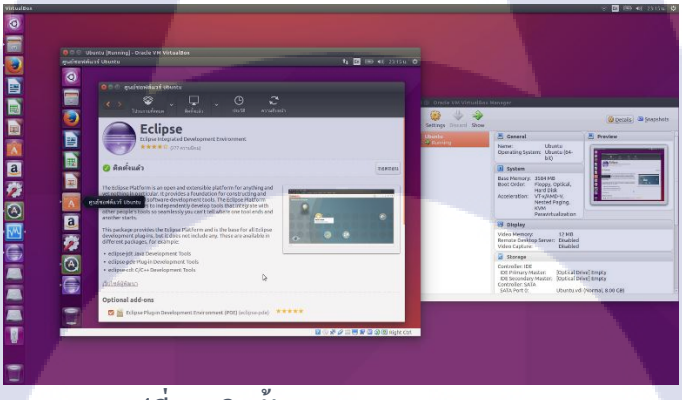
รูปที่ 4.3 ติดตั้ง VirtualBox บน Ubuntu

(2) ตั้งค่า VirtualBox เพื่อใช้ในการทดสอบโดยจะตั้งค่าไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 การตั้งค่าบน VirtualBox บนฮาร์ดแวร์ Notebook

Hardware
CPU – 3 Core
RAM – 3 GB
VGA – 128 MB
Hard disk – 20 GB

(3) ติดตั้ง Eclipse ที่ใช้ในรายวิชา INT-104



รูปที่ 4.4 ติดตั้ง Eclipse บน VirtualBox

(4) เครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ Google Chrome , Google Plus เป็นต้น

4.4 การประเมินผลการทดสอบ

1. ด้านสมรรถนะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
2. ด้านความต้องการ
   อาจารย์ 1 ท่าน 1 รายวิชา เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการในศูนย์ ICC และนักศึกษาที่เกี่ยวข้อง

3. ปัญหาที่พบจากการทดสอบ

การติดตั้ง Ubuntu บน VirtualBox ที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการนั้นใช้ระยะเวลาในการติดตั้งค่อนข้างนาน เมื่อทดลองกับเครื่องคอมฯของตนเอง 2 เครื่อง และที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อาคาร A-604 เริ่มต้นใช้งาน Ubuntu ครั้งแรก มีความเห็นว่าการใช้งานระบบนี้ ติดขัดในเรื่องของการใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงงานนี้ได้ศึกษาแนวคิดของระบบ VCL และ เครื่องมือเวอร์ชวลแมชชีน VirtualBox เพื่อการนำมาออกแบบการทดลองการใช้ VirtualBox บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu ได้ติดตั้ง Ubuntu บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการ และเครื่องส่วนตัวติดตั้งโปรแกรม Eclipse บน VirtualBox และใช้ซอร์ซโค้ดภาษาจาวา จากอาจารย์ผู้สอนวิชา INT-104 (อ. ลลิตา ณ หนองคาย) จากห้องปฏิบัติการ B-404 ในทดลองปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจาวาบน Eclipse (บน Ubuntu)

1. การทดลองในโครงงาน
   - ฮาร์ดแวร์ที่มีสเปคของเครื่อง ดังนี้
     - PC (ห้อง A-604) : Intel(R) core(TM) i7 CPU, RAM 4 GB, Hard disk 465 GB
     - Notebook (ส่วนตัว) : Intel(R) Core(TM)i7-3610QM, RAM 8 GB, Hard disk 690 GB
2. ขอบเขตของการทดลองเป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับ 1 วิชา คือ วิชา INT-104 (Object-Oriented Programming)
3. ซอร์แวร์ที่ติดตั้ง
   - Ubuntu เวอร์ชัน (15.10)
   - VirtualBox เวอร์ชัน (5.0.16)
   - Eclipse เวอร์ชัน (4.5.2)
   - Google Chrome เวอร์ชันล่าสุด (v. 48.0.2564.116 m)

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ในการใช้ Ubuntu บน VirtualBox บนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด PC หรือ notebook จะต้องมีสมรรถนะที่ขั้นต่ำ RAM 4 GB และฮาร์ดดิสก์ 250 GB

2. เนื่องจาก PC ห้อง A-604 ที่ใช้ในการทดลอง มีปัญหาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ต้องใช้รหัสผ่านอาจารย์เท่านั้นเพื่อเข้าอินเทอร์เน็ต (เครือข่าย 'TNI_Officer', 'TNI_Wifi_Officer') ผู้ทดลองจึงเลือกการติดตั้งบน Notebook ส่วนตัวแทน
3. ในการทดลองครั้งนี้ การติดตั้ง Ubuntu ใช้เวลานานหลายชั่วโมง ไม่ใช้เวลามากในการคอนฟิกระบบ แต่กรณี VirtualBox ใช้เวลาติดตั้งไม่ถึงครึ่งชั่วโมง แต่ใช้เวลานานในการคอนฟิก VirtualBox ในเบื้องต้น ผู้ทดลองก็ไม่รู้ว่าจะคอนฟิกอะไรบ้าง การแก้ปัญหาก็คือ ค้นหาความรู้จากเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต เพื่อศึกษาว่ามีทางเลือกการแก้ไขอย่างไรบ้าง
4. เครื่องที่ติดตั้ง Unbutu บน VitrualBox จะมีประสิทธิภาพการทำงานด้อยกว่า เครื่องที่ไม่มีเวอร์ชวลแมชีน เนื่องจากการใช้เวอร์ชวลแมชชีนจะใช้ทรัพยกรของเครื่องคอมพิวเตอร์ (หน่วยความจำ ฮาร์ดดิสก์ ฯลฯ) มากกว่า ดังนั้นการทดลองในครั้งนี้ก็พยายามปรับคอนฟิกของ VirtualBoxให้เหมาะสม เพื่อให้คอมพิวเตอร์จริง (ในที่นี้ Notebook ส่วนตัว) สามารถรองรับการทดสอบ Eclipse และพร้อมกับสามารถใช้งานเครื่องที่อาศัยระบบปฏิบัติการวินโดว์ได้ด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ให้ตรวจเช็คสเปคของคอมพิวเตอร์ในเรื่องหน่วยความจำ และพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์ ก่อนการติดตั้ง Virtual และ Ubuntu จากนั้นต้องดูตารางในภาคผนวก ก. เพื่อดูว่า สเปคของเครื่องนั้นๆ เพียงพอสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับรายวิชา INT-104 หรือไม่
2. ให้แบ่ง partition เพื่อให้การติดตั้งไม่ให้ไปทับกับ OS ที่เราทดลองติดตั้งใช้งานไว้อยู่แล้ว
3. นักศึกษาควรจะศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ระบบ Ubuntu และเวอร์ชวลแมชชีนชนิด VirtualBox ก่อนที่อาจารย์จะให้นักศึกษาใช้งานจริงกับรายวิชานั้นๆ (ซึ่งในที่นี้ คือ วิชา INT-104) นักศึกษาควรใช้เวลาอย่างน้อย 2 วันในการฝึกฝนและทำความเข้าใจการใช้เมนูและคำสั่งพื้นฐานต่างๆ บน VirtualBox และ Ubuntu

เอกสารอ้างอิง

วิกิพีเดีย. (กันยายน 11, 2558). ลินุกซ์. สืบค้น 28 กันยายน 2558 จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ลินุกซ์

วิกิพีเดีย. (มีนาคม 7, 2558). อูบุนตู. สืบค้น 28 กันยายน 2558 จาก https://th.wikipedia.org/wiki/อูบุนตู

วิกิพีเดีย. (มีนาคม 7, 2558). ลินุกซ์ดิสทริบิวชัน. สืบค้น 28 กันยายน 2558 จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ลินุกซ์ดิสทริบิวชัน

วิกิพีเดีย. (28 กุมภาพันธ์ 2555). ระบบสนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศ. สืบค้น 01 มีนาคม 2559 จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ระบบสนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศ

Admin. (กันยายน 29,2554). Oracle Virtual Box โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ อีกเครื่อง. สืบค้น 16 มีนาคม 2559 จาก http://www.library.kku.ac.th/blog/?p=30

Community Schools Network, & Community Education Development Centre. (2001). Network / The Community Schools Network. CEDC.

Conti, M., Hasani, A., & Crispo, B. (2013). Virtual Private Social Networks and a Facebook Implementation. *ACM Trans. Web*, *7*(3), 14:1–14:31. doi:10.1145/2516633.2516636

South American Missionary Society. (1992). Network / South American Missionary Society. South American Missionary Society-1995?

.

ภาคผนวก ก.
สเปคของเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำสำหรับการติดตั้ง Ubuntu

ภาคผนวก ก. สเปคของเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำสำหรับการติดตั้ง Ubuntu

ความต้องการพื้นฐานของระบบในการติดตั้งและใช้งาน Ubuntu

- CPU ระดับ Pentium 400 MHz ขึ้นไป (แนะนำ 1 GHz ขึ้นไป)
- RAM ขนาดตั้งแต่ 256 MB ขึ้นไป
- Hard disk: เนื้อที่ในการติดตั้ง ประมาณ 3 GB (แนะนำ 15 GB ขึ้นไป)

กรณีที่มีขนาด RAM น้อยกว่า 256 MB แนะนำให้ใช้ Ubuntu เวอร์ชันอื่น เช่น

- Xubuntu: ต้องการ RAM ประมาณ 192-256 MB
- CrunchBang Linux: ต้องการ RAM ประมาณ 128-256 MB

ภาคผนวก ข.

เอกสารประกอบวิชา INT-104

ภาคผนวก ข.

เอกสารประกอบวิชา INT-104

ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject1 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : Javaexercise1

เขียนโปรแกรม แสดง ชื่อ-นามสกุล, รหัสนักศึกษา, คณะ, สาขา, ชั้นปี ทางหน้าจอ Console (โดยไม่ใช้คำสั่ง \n)

```
Name : Lalita Na Nongkhai
ID : 58121000-0
Faculty : IT
Branch : IT
Year : 1st
```

2) Java Class : Javaexercise2

เขียนโปรแกรม แสดงผลรายการสินค้าทาง Console ตาม output (โดยไม่ใช้ spacebar ในการแสดงผลตาม output)

```
------------------------------
        Bill Coffee Shop
------------------------------
Milk            30      Baht.
Coffee          35      Baht.
Tea             20      Baht.
------------------------------
Total           85      Baht.
```

2.1) Java Class: Javaexercise2 (ใช้คำสั่งจากข้อ 2) ให้เพิ่มการประกาศตัวแปรเก็บราคาของ Milk, Coffee, Tea (กำหนดราคาตาม output) แล้วแสดงผล Total กับ Discount 10% ทาง Consoleแสดงผลตาม output

```
------------------------------
        Bill Coffee Shop
------------------------------
Milk            30.00   Baht.
Coffee          35.00   Baht.
Tea             20.00   Baht.
------------------------------
Total           85.00   Baht.
Discount        77.00   Baht.
```

ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject2 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : Javaexercise1

เขียนโปรแกรม รับข้อมูล ชื่อ-นามสกุล, รหัสนักศึกษา, เกรดเฉลี่ย และ ปีเกิด ทาง Console แล้วแสดงผลสรุปข้อมูลทาง Console ตาม output

```
ENTER NAME : Lalita Na Nongkhai
ENTER ID : 58121000-0
ENTER GRADE : 3.95
ENTER BIRTH YEAR : 1996
--------------------------------
Lalita Na Nongkhai (58121000-0)
Grade = 3.95
Birth Year = 1996(19)
```

หมายเหตุ : ลองเปลี่ยนเป็น เมื่อรับค่าทาง Console เรียบร้อย ให้แสดงผลทาง Dialog box

2) Java Class : Javaexercise2

เขียนโปรแกรม รับค่ารัศมี เพื่อคำนวณหาพื้นที่วงกลม, พื้นที่ผิวทรงกลม และปริมาตรทรงกลม และกำหนด pi = 3.141 (เป็นตัวแปรค่าคงที่) แสดงผลสรุปคำตอบทั้งหมดทาง Dialog box

พื้นที่วงกลม	=	πr^2
พื้นที่ผิวทรงกลม	=	$4\pi r^2$
ปริมาตรทรงกลม	=	$\frac{4}{3}\pi r^3$

หาคำภาษาอังกฤษใน google เองนะจ๊ะ♥

PS: แสดงผลเป็นภาษาอังกฤษนะ

3) Java Class : Javaexercise3

เขียนโปรแกรม คำนวณค่าจอดรถ โดยคิดชั่วโมงละ 30 บาท ให้รับข้อมูลเป็นจำนวนนาที แสดงผลว่าจอดรถทั้งหมดกี่ชั่วโมง กี่นาที โดยเศษนาทีคิดเป็นนาทีละ 10 บาท แสดงผลสรุปทาง Console

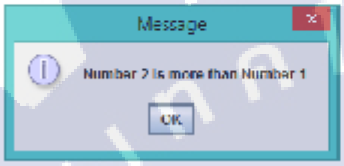
```
ENTER TIME (MINUTE) : 194
TIME : 3 hour 14 minute.
TOTAL: 230 Baht.
```

ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject3 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

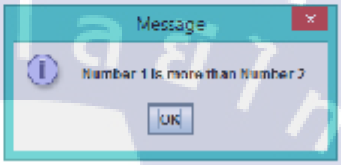
1) Java Class : Javaexercise1

เขียนโปรแกรม รับตัวเลข 2 ตัวทาง Console แล้วแสดงผลสรุปทาง Dialog box ว่าเลขใดมีค่ามากกว่ากัน

```
ENTER NUMBER 1 : 23
ENTER NUMBER 2 : 45
```

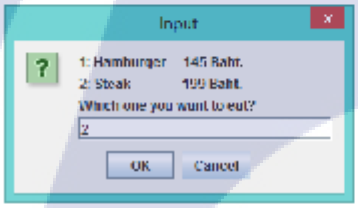


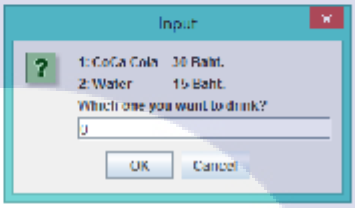

```
ENTER NUMBER 1 : 91
ENTER NUMBER 2 : 11
```



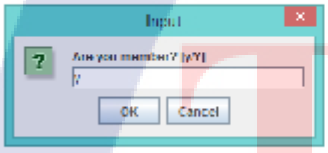
2) Java Class : Javaexercise2

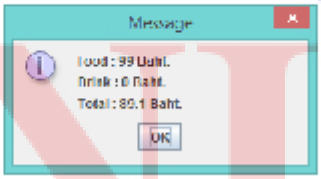
เขียนโปรแกรมเลือกเมนูในร้าน TNI Restaurant (ถ้าตอบ 0 ไม่ต้องนำมาคิดราคา) แล้วแสดงข้อความถามว่าเป็นสมาชิกหรือไม่ ถ้าตอบ y/Y ให้ลดราคา 10% แต่ถ้าไม่ใช่ไม่ต้องลดราคา รับค่าและแสดงผลสรุปทาง Dialog box



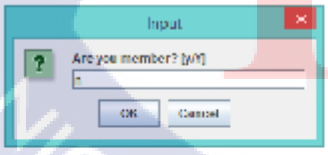


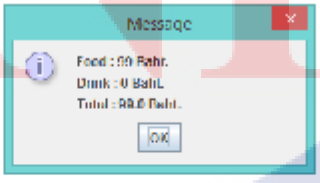
กรณีตอบ y/Y คือเป็นสมาชิก





กรณีตอบอย่างอื่น คือไม่เป็นสมาชิก





ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject4 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

หมายเหตุ : เนื้อหาในแบบฝึกหัดนี้ ใช้ร่วมกับ Chapter 5 ในหนังสือ INT-103

1) Java Class : Javaexercise1

ประกาศตัวแปร word เก็บคำว่า "Thai-Nichi Institute 2015" เพื่อนำไปเขียนโปรแกรมในข้อต่อไปนี้

1.1. ใช้คำสั่ง toUpperCase() เพื่อแปลงข้อความในตัวแปร word ให้เป็นตัวอักษรใหญ่ทั้งหมด

1.2. ใช้คำสั่ง toLowerCase() เพื่อแปลงข้อความในตัวแปร word ให้เป็นตัวอักษรเล็กทั้งหมด

1.3. ใช้คำสั่ง length() เพื่อบอกขนาดข้อความในตัวแปร word ว่ามีทั้งหมดกี่ตัวอักษร

1.4. ใช้คำสั่ง indexOf() เพื่อหาว่าตัวอักษร "a" เป็นตัวอักษรตัวที่เท่าไหรในข้อความ

1.5. ใช้คำสั่ง charAt() เพื่อหาว่าตัวอักษรตำแหน่งที่ 8 คือตัวอักษรอะไร

1.6. ใช้คำสั่ง replace() เพื่อนำคำว่า "Japan" แทนคำว่า "Nichi"

1.7. ใช้คำสั่ง substring() เพื่อตัดข้อความ เหลือแค่คำว่า "Thai-Nichi"

1.8. ใช้คำสั่ง startsWith() เพื่อหาว่าข้อความใน word ขึ้นต้นด้วยตัว "T" จริงหรือไม่ แสดงผลเป็น True หรือ False

1.9. ใช้คำสั่ง endsWith() เพื่อหาว่าข้อความใน word ลงท้ายด้วยตัว "y" จริงหรือไม่ แสดงผลเป็น True หรือ False

ประกาศตัวแปร charWord เก็บตัวอักษรตำแหน่งที่ 7 เพื่อนำไปเขียนโปรแกรมในข้อต่อไปนี้

1.1. ใช้คำสั่ง isUpperCase() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวอักษรใหญ่หรือไม่

1.2. ใช้คำสั่ง isLowerCase() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวอักษรเล็กหรือไม่

1.3. ใช้คำสั่ง isDigit() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวเลขหรือไม่

1.4. ใช้คำสั่ง isLetter() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวอักษรหรือไม่

1.5. ใช้คำสั่ง isLetterOrDigit() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวอักษรหรือตัวเลขหรือไม่

1.6. ใช้คำสั่ง isWhitespace() เพื่อตรวจสอบว่า ค่าใน charWord เป็นตัวเว้นวรรคหรือคำสั่งขึ้นบรรทัดใหม่หรือไม่

ประกาศตัวแปร word1 เก็บค่า "TNI" และตัวแปร word2 เก็บค่า "tni" เพื่อนำไปเขียนโปรแกรมในข้อต่อไปนี้

1.1. ใช้คำสั่ง equals() เพื่อตรวจสอบว่า ข้อความใน word1 และ word2 เหมือนกันหรือไม่

1.2. ใช้คำสั่ง equalsIgnoreCase() เพื่อตรวจสอบว่า ข้อความใน word1 และ word2 เหมือนกันหรือไม่

1.3. ใช้คำสั่ง compareTo() เพื่อตรวจสอบว่า ข้อความใน word1 และ word2 เหมือนกันหรือไม่

ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject5 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : Javaexercise1

เขียนโปรแกรม ประกาศตัวแปรอาร์เรย์ เพื่อรับตัวเลข 5 ตัว แล้วแสดงชุดข้อมูลเลขคู่ กับชุดข้อมูลเลขคี่ ตาม output

```
Enter number 1 : 45
Enter number 2 : 12
Enter number 3 : 37
Enter number 4 : 16
Enter number 5 : 88

SET OF EVEN NUMBER
12 16 88

SET OF ODD NUMBER
45 37
```

2) Java Class : Javaexercise2

เขียนโปรแกรม ประกาศตัวแปรอาร์เรย์ สำหรับเก็บข้อมูลรหัสนักศึกษา และคะแนน ของนักศึกษาจำนวน 5 คน แสดงผลข้อมูลเฉพาะนักศึกษาที่มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยเท่านั้น

```
ENTER STUDENT 1
ENTER ID    : 57121000-9
ENTER SCORE : 41
ENTER STUDENT 2
ENTER ID    : 57121000-7
ENTER SCORE : 36
ENTER STUDENT 3
ENTER ID    : 57121000-8
ENTER SCORE : 81
ENTER STUDENT 4
ENTER ID    : 57121000-2
ENTER SCORE : 75.5

STUDENT GET SCORE MORE THAN AVERAGE (58.38)
1) 57121000-8 = 81.00
2) 57121000-2 = 75.50
```

หมายเหตุ : ให้เปลี่ยนจากนักศึกษาจำนวน 5 คน เป็นรับค่าจำนวนนักศึกษาทาง Console แล้วกรอกข้อมูลตามจำนวนนักศึกษาที่รับเข้ามา

ก่อนเขียนโปรแกรม :

1. Create new folder in drive D:\ set as name FileSection[number of your section]
2. Download File JavaProject6 –> https://goo.gl/UgEBUI
3. Extract zip file, and save in folder created in no.1
4. Import JavaProject6 into your eclipse

1) Java Class : Javaexercise1

เขียนคำสั่งเพิ่มเติมจากคำสั่งที่มีให้ในไฟล์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม output โดยนักศึกษาสามารถสร้าง method เพิ่มเองได้

```
**********************************************
ENTER NUMBER : 25
ENTER NUMBER : 19
**********************************************
The summary of two numbers is 44
**********************************************
```

2) Java Class : Javaexercise2

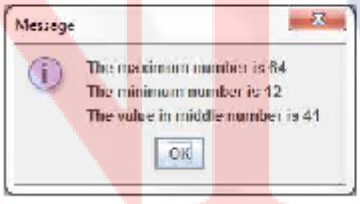
เขียนคำสั่งเพิ่มเติมจากคำสั่งที่มีให้ในไฟล์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม output โดยนักศึกษาสามารถสร้าง method เพิ่มเองได้

```
ENTER SIZE OF ARRAY : 4
ENTER NUMBER 1 : 25
ENTER NUMBER 2 : 14
ENTER NUMBER 3 : 86
ENTER NUMBER 4 : 32
Summary of set array is 158.0
Average of set array is 39.0
```

3) Java Class : Javaexercise3

เขียนคำสั่งเพิ่มเติมจากคำสั่งที่มีให้ในไฟล์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม output โดยนักศึกษาสามารถสร้าง method เพิ่มเองได้

```
ENTER SIZE OF ARRAY : 5
ENTER NUMBER 1 : 12
ENTER NUMBER 2 : 58
ENTER NUMBER 3 : 41
ENTER NUMBER 4 : 23
ENTER NUMBER 5 : 64
```



ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject7 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : Javaexercise1

Repeat Method: เขียนโปรแกรมคำนวณคะแนนโดยรับ รหัสนักศึกษา, คะแนนเข้าห้อง (อยู่ในช่วง 0 - 10 คะแนน), คะแนนแบบฝึกหัด (อยู่ในช่วง 0 - 20 คะแนน), คะแนนสอบกลางภาค (อยู่ในช่วง 0 - 30 คะแนน) และคะแนนสอบปลายภาค (อยู่ในช่วง 0 - 40 คะแนน) แล้วแสดงผลสรุปคะแนนทั้งหมดที่ได้ โดยถ้ากรอกคะแนนส่วนใดผิด ให้รับคะแนนส่วนนั้นใหม่อีกครั้งจนกว่าจะถูกต้อง ให้นักศึกษาคัดลอกคำสั่งด้านล่างวางใน class Javaexercise1

```
ENTER STUDENT ID : 58121000-7
ENTER CLASS ROOM SCORE (0 - 10) : 12
ENTER CLASS ROOM SCORE (0 - 10) : 1
ENTER CLASS ROOM SCORE (0 - 10) : 7
ENTER EXERCISE SCORE (0 - 20)   : 15
ENTER MID-TERM SCORE (0 - 30)   : 27
ENTER FINAL SCORE (0 - 40)      : 32.5
-------------------------------------
STUDENT ID = 58121000-7
SCORE = 81.5
```

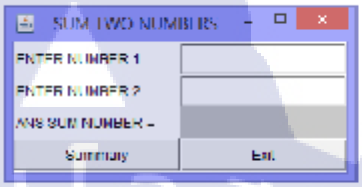
```
import java.util.*;
public class Javaexercise1 {

   public static Scanner console = new Scanner(System.in);
   public static float inputData(int limit, String message) {
      float score;
      //continue write code by yourself

      return score;
   }

   public static float calScore(float c, float e, float m, float f) {
      return 0;
   }

   public static void main(String[] args) {
      System.out.print("ENTER STUDENT ID : ");
      String id = console.next();
      float classroom = inputData(10,"CLASS ROOM");
      float exercise = inputData(20,"EXERCISE");
      float midTerm = inputData(30,"MID-TERM");
      float finalTerm = inputData(40,"FINAL");
      System.out.println("-------------------------------------");
      //continue write code by yourself

   }
}
```

ก่อนเขียนโปรแกรม:สร้าง Java Project ชื่อ JavaProject8แล้วเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : WindowForm1 (Download Program : https://goo.gl/t811Ot)

เขียนโปรแกรม รับตัวเลขจำนวน 2 ตัว เพื่อคำนวณหาผลรวม มีการทำงานคือ เมื่อคลิกปุ่ม Summary ให้แสดงผลรวมที่ช่องลิเทา แต่ถ้าคลิกปุ่ม Exit ให้ปิดโปรแกรม แสดงหน้าต่าง Window ตาม output

Window Detail		
Title	SUM TWO NUMBERS	
Size	300 x 150	
Layout	Row	4
	Col	2

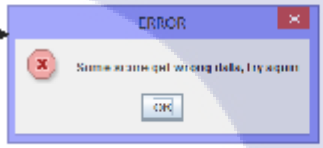


2) Java Class : WindowForm2 (Download Program : https://goo.gl/1PaJ2K)

เขียนโปรแกรม รับคะแนนต่างๆ เพื่อแสดงเกรดที่ได้ มีการทำงานคือ เมื่อคลิกปุ่ม Show grade ให้ตรวจสอบว่ามีคะแนนส่วนใดที่กรอกคะแนนเกินช่วงคะแนนที่กำหนดหรือไม่ ถ้ามีให้แสดง Dialog box (ตาม output) แล้วเซตคะแนนใหม่ แต่ไม่มีให้แสดงเกรดถ้าคลิกปุ่ม Exit ให้ปิดโปรแกรม โดยแยกวิธีการคำนวณคะแนนและการหาเกรดไว้ที่ Class Grade ซึ่งมีองค์ประกอบตาม Class Diagram ที่กำหนดให้ และแสดงหน้าต่าง Window ตาม output

Window Detail		
Title	FIND GRADE	
Size	400 x 200	
Layout	Row	6
	Col	2

กรณีมีการกรอกคะแนนที่เกินช่วงคะแนนที่กำหนด ให้แสดง Dialog box แล้วรีเซตคะแนนที่กรอกทั้งหมดเหมือน Window ที่เปิดโปรแกรมครั้งแรก



Class Diagram

Grade
- classroom : float - exercise : float - midTerm : float - finalTerm : float
+ Grade(float,float,float,float) - calScore() : float + showGrade() : String

//สำหรับเก็บคะแนนเข้าห้อง
//สำหรับเก็บคะแนนแบบฝึกหัด
//สำหรับเก็บคะแนนสอบกลางภาค
//สำหรับเก็บคะแนนสอบปลายภาค

//สำหรับกำหนดค่าคะแนนทั้งหมด
//สำหรับคำนวณหาคะแนนรวม
//สำหรับตรวจสอบหาเกรด

เกณฑ์ในการหาเกรด

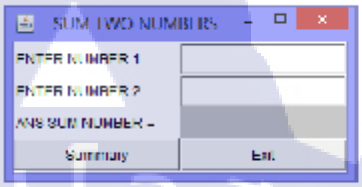
80 – 100	เกรด A
75 – 79	เกรด B+
70 – 74	เกรด B
65 – 69	เกรด C+
60 – 64	เกรด C
55 – 59	เกรด D+
50 – 54	เกรด D
0 – 49	เกรด F

ก่อนเขียนโปรแกรม:สร้าง Java Project ชื่อ JavaProject8แล้วเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) Java Class : WindowForm1 (Download Program : https://goo.gl/t811Ot)

เขียนโปรแกรม รับตัวเลขจำนวน 2 ตัว เพื่อคำนวณหาผลรวม มีการทำงานคือ เมื่อคลิกปุ่ม Summary ให้แสดงผลรวมที่ช่องลิเทา แต่ถ้าคลิกปุ่ม Exit ให้ปิดโปรแกรม แสดงหน้าต่าง Window ตาม output

Window Detail		
Title	SUM TWO NUMBERS	
Size	300 x 150	
Layout	Row	4
	Col	2

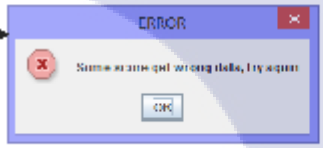


2) Java Class : WindowForm2 (Download Program : https://goo.gl/1PaJ2K)

เขียนโปรแกรม รับคะแนนต่างๆ เพื่อแสดงเกรดที่ได้ มีการทำงานคือ เมื่อคลิกปุ่ม Show grade ให้ตรวจสอบว่ามีคะแนนส่วนใดที่กรอกคะแนนเกินช่วงคะแนนที่กำหนดหรือไม่ ถ้ามีให้แสดง Dialog box (ตาม output) แล้วเซตคะแนนใหม่ แต่ไม่มีให้แสดงเกรดถ้าคลิกปุ่ม Exit ให้ปิดโปรแกรม โดยแยกวิธีการคำนวณคะแนนและการหาเกรดไว้ที่ Class Grade ซึ่งมีองค์ประกอบตาม Class Diagram ที่กำหนดให้ และแสดงหน้าต่าง Window ตาม output

Window Detail		
Title	FIND GRADE	
Size	400 x 200	
Layout	Row	6
	Col	2

กรณีมีการกรอกคะแนนที่เกินช่วงคะแนนที่กำหนด ให้แสดง Dialog box แล้วรีเซตคะแนนที่กรอกทั้งหมดเหมือน Window ที่เปิดโปรแกรมครั้งแรก



Class Diagram

Grade
- classroom : float - exercise : float - midTerm : float - finalTerm : float
+ Grade(float,float,float,float) - calScore() : float + showGrade() : String

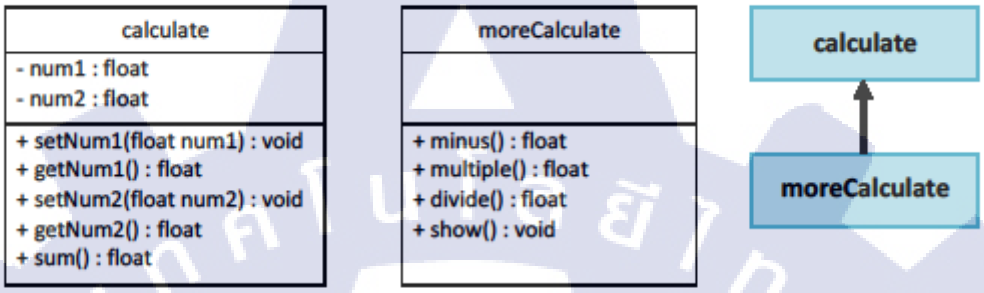
//สำหรับเก็บคะแนนเข้าห้องเรียน
//สำหรับเก็บคะแนนแบบฝึกหัด
//สำหรับเก็บคะแนนสอบกลางภาค
//สำหรับเก็บคะแนนสอบปลายภาค
//สำหรับกำหนดค่าคะแนนทั้งหมด
//สำหรับคำนวณหาคะแนนรวม
//สำหรับตรวจสอบหาเกรด

เกณฑ์ในการหาเกรด

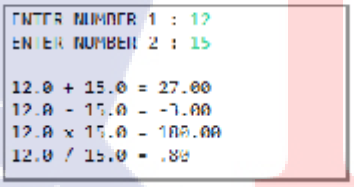
80 – 100	เกรด A
75 – 79	เกรด B+
70 – 74	เกรด B
65 – 69	เกรด C+
60 – 64	เกรด C
55 – 59	เกรด D+
50 – 54	เกรด D
0 – 49	เกรด F

ก่อนเขียนโปรแกรม : ตั้งชื่อ Java Project : JavaProject9 และตั้งชื่อ class กับเขียนโปรแกรมตามที่โจทย์กำหนด

1) เขียนโปรแกรมหาผลรวมและผลคูณของตัวเลข 2 ตัว จาก Class Diagram ที่กำหนดให้



Class	Method	Meaning
calTwoNumber	main()	เขียนคำสั่งรับตัวเลข 2 ตัว และสร้าง object ชื่อ number อ้างอิงกับ class moreCalculate ส่งตัวเลขทั้ง 2 ตัวให้ setNum1() กับ setNum2() แล้วเรียกใช้ show() เพื่อแสดงผลลัพธ์ตาม output
moreCalculate	minus()	คำนวณหาผลลบของตัวเลข 2 ตัว แล้วคืนค่าผลลบที่หาได้กลับ
	multiple()	คำนวณหาผลคูณของตัวเลข 2 ตัว แล้วคืนค่าผลคูณที่หาได้กลับ
	divide()	คำนวณหาผลหารของตัวเลข 2 ตัว แล้วคืนค่าผลหารที่หาได้กลับ
	show()	แสดงผลสรุปการบวกและการคูณของตัวเลข 2 ตัว ทาง Dialog box แสดงผลลัพธ์ทาง Dialog box ตาม output
calculate	setNum1()	รับและกำหนดค่าของเลขตัวที่ 1 ให้กับตัวแปร instance ที่ชื่อ num1
	getNum1()	คืนค่าเลขตัวที่ 1 กลับ
	setNum2()	รับและกำหนดค่าของเลขตัวที่ 2 ให้กับตัวแปร instance ที่ชื่อ num2
	getNum2()	คืนค่าเลขตัวที่ 2 กลับ
	sum()	คำนวณหาผลบวกของตัวเลข 2 ตัว แล้วคืนค่าผลบวกที่หาได้กลับ



ภาคผนวก ค.

ไฟล์ที่ได้การทำทดลอง Eclipse

TNI
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ภาคผนวก ค.
ข้อกำหนดของการใช้พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ของวิชาในการทำทดลอง

ในที่นี้ วิชาในการทดลอง คือ INT-104 จำเป็นต้องใช้ไฟล์สำหรับการเรียนการสอนใน 1 ภาคการศึกษา ซึ่งมีขนาดดังนี้

- เอกสารการบ้าน (ชนิด pdf) จำนวน 9 ไฟล์ ขนาดรวมทั้งสิ้น 3.00 MB
- ซอร์สโค้ดภาษาจาวา (.java) จำนวน 9 ไฟล์ แบ่งออกเป็น 9 Project ขนาดรวมทั้งสิ้น 1.67 MB

Java Project 1

Java Project 2

Java Project 3

Java Project 4

Javaexercise1.java

Javaexercise2.java

Java Project 5

Javaexercise1.java

Javaexercise2.java

Javaexercise3.java

Javaexercise4.java

Java Project 6

Javaexercise1.java

Javaexercise2.java

Javaexercise3.java

Javaexercise4.java

Javaexercise5.java

Javaexercise6.java

Javaexercise7.java

Javaexercise8.java

Java Project 7

Javaexercise1.java

Product1.java

superMarket.java

Java Project 8

CandyShop.java

findBMI.java

WindowForm1.java

WindowForm2.java

WindowForm3.java

WindowForm6.java

Java Project 9

calculate.java

calTwoNumber.java

moreCalculate.java

studentExam.java

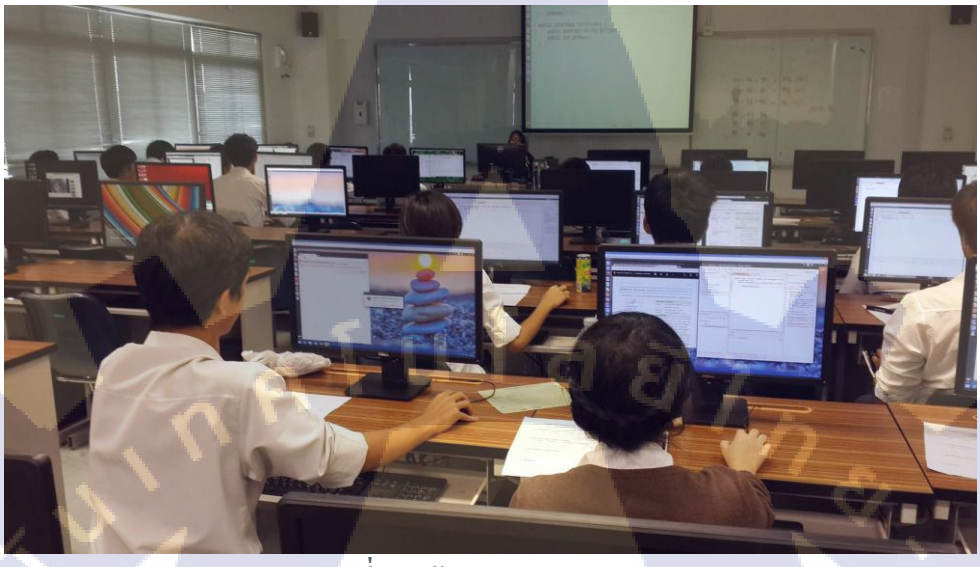
studentGrade.java

ภาคผนวก ง.

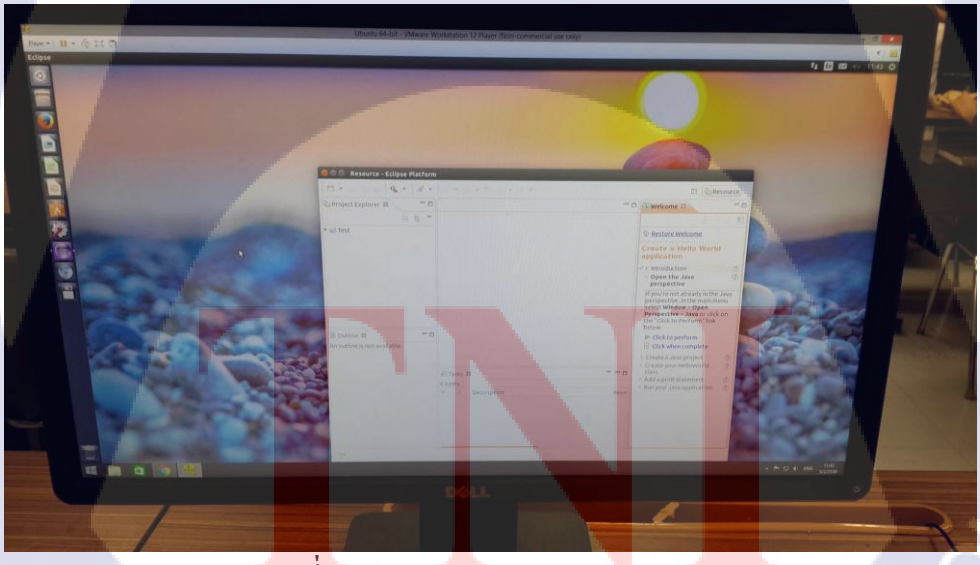
งานปฏิบัติการช่วยการทดลอง VMware (ห้องปฏิบัติ B-404)

ภาคผนวก ง.

งานปฏิบัติการช่วยการทดลอง VMware (ห้องปฏิบัติ B-404)



รูปที่ ง.1 ห้องปฏิบัติการ B404



รูปที่ ง.2 ทดลอง Ubuntu บน VMware

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน

ชื่อ-สกุล นาย กิตติพศ โพธิ์บุคดี

วัน เดือน ปีเกิด 17 ธันวาคม พ.ศ. 2536

วุฒิการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ระดับอุดมศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น