

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**แอปพลิเคชันสั่งการ PC จากระยะไกลโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**

PC CONTROLLER APPLICATION VIA ANDROID PHONE



T117529



โดย
นาย ศุภวิทย์ สายวิวัฒน์
นางสาว เสาวลักษณ์ แก้วสมุย
นางสาว ทรรษา ปันคำ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

117529

5 ส.ค. 2554

117529

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันสั่งการ PC จากระยะไกลโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

PC CONTROLLER APPLICATION VIA ANDROID PHONE

โดย

นาย สุภวิทช์	สายวิวัฒน์	50011601
นางสาว เสาวลักษณ์	แก้วสมุย	50011793
นางสาว ทรรษา	ปั้นคำ	50011806

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ธเนศ พัฒนชาติพงษ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

ผ่านการตรวจงานแล้ว

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2553

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

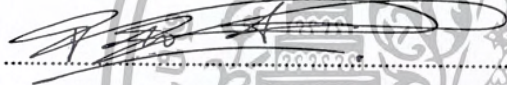
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันสั่งการ PC จากระยะไกลโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

PC CONTROLLER APPLICATION VIA ANDROID PHONE

ผู้จัดทำ

1. นาย สุภวิทย์ สายวิวัฒน์ 50011601
2. นางสาว เสาวลักษณ์ แก้วสมุย 50011793
3. นางสาว ھرรษา ปันคำ 50011806



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ธเนศ พัฒนธาดาทงษ์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการฉบับนี้ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ธเนศ พัฒนชาติพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงการเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และขอกราบขอบพระคุณ ผศ. นภัทร สระเอี่ยม ที่ได้ให้คำแนะนำในด้านการเขียนโปรแกรมและแนวคิดในการเขียนโปรแกรม

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ทุกคนที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ในภาคโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ทุกคนที่ได้ให้คำแนะนำต่าง ๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณพระเจ้า พระบิดาที่คอยอยู่เคียงข้าง ทรงเจิม เสริมกำลัง และดูแลให้ลูกเติบโต ด้วยวิญญานอันแข็งแกร่งเสมอมา แม้แต่ในวันที่อ่อนแอที่สุด ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ เรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงการฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นาย สุภวิทย์ สายวิวัฒน์

นางสาว เสาวลักษณ์ แก้วสมุย

นางสาว ھرรษา ปิ่นคำ

ผู้จัดทำ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันสั่งการ PC จากระยะไกล โดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

PC CONTROLLER APPLICATION VIA ANDROID PHONE

โดย นาย สุภวิทย์	สายวิวัฒน์	50011601
นางสาว เสาวลักษณ์	แก้วสมุย	50011793
นางสาว ھرรษา	ปิ่นคำ	50011806

บทคัดย่อ

โครงการนี้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยทำการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทาง เพื่อควบคุมการทำงานโปรแกรมซึ่งรันอยู่บนคอมพิวเตอร์ปลายทางที่กำลังเชื่อมต่อได้

ABSTRACT

This project is to educate Android OS application development on Android phone by creating application for contacting and sending destination computer data to control the program which running on the computer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 กูเกิลแอนดรอยด์	3
2.2 ภาษาจาวา	5
2.3 Eclipse	10
2.4 ระบบเครือข่าย Client/Server	12
2.5 TCP/IP	14
2.6 ชั้นสื่อสารการประยุกต์	19
2.7 Socket Programming	21
2.8 Wireless LAN	22
2.9 Ad hoc	27
2.10 Log	30

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์	33
	3.1 การออกแบบการทำงานของโครงการ	33
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	39
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	41
บทที่ 4	ผลการทดลอง	44
	4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจาก Android Emulator	44
	4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Wireless LAN	48
	4.3 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Ad hoc	54
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	59
	5.1 สรุปผล	59
	5.2 ปัญหาและอุปสรรค	60
	5.3 ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม		61

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	8
2.2	9
2.3	11
2.4	12
2.5	16
2.6	17
2.7	20
2.8	22
2.9	23
2.10	26
2.11	27
2.12	29
2.13	31
3.1	33
3.2	35
3.3	36
3.4	38
3.5	40
3.6	40
3.7	41
3.8	42

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.9 การทดสอบแอปพลิเคชันจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	42
3.10 โปรแกรมของส่วนเซิร์ฟเวอร์ที่แสดงถึงค่าที่แตกต่างกันจากการกดปุ่มแต่ละปุ่ม จากส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่	43
4.1 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากหน้าจอของ Emulator	44
4.2 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์	45
4.3 แอปพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของ Emulator	45
4.4 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วน โทรศัพท์เคลื่อนที่	46
4.5 หน้าเลย์เอาต์ของจอย สตีกแอปพลิเคชัน จากหน้าจอของ Emulator	46
4.6 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอจากหน้าจอของ Emulator	47
4.7 การแสดงข้อความเตือนเมื่อ ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอ ของ Emulator	47
4.8 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อ ไม่มีการรับค่าจากฝั่ง โทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่ กำหนด	48
4.9 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	49
4.10 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่ง ไคลเอ็นท์	50
4.11 แอปพลิเคชันเมนูจากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	51
4.12 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วน โทรศัพท์เคลื่อนที่	51
4.13 หน้าเลย์เอาต์ของจอย สตีกแอปพลิเคชัน จากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	52

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.14 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอจากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	52
4.15 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้จากหน้าจอ ของโทรศัพท์เคลื่อนที่	53
4.16 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่ กำหนด	54
4.17 การเปิดฟังก์ชัน Ad hoc ในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่	55
4.18 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	55
4.19 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์	56
4.20 แอปพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	57
4.21 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่	57
4.22 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	58
4.23 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	58
4.24 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอ ของโทรศัพท์เคลื่อนที่	59
4.25 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่ กำหนด	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ออกพัฒนาขึ้นมาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีบทบาทและสามารถอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก จึงทำให้มีโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถในหลาย ๆ ด้านขึ้นมาด้วยการใส่ระบบปฏิบัติการเข้าไปให้แก่หน่วยความจำของตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งระบบปฏิบัติการที่เกิดขึ้นนั้นมีให้เลือกหลากหลายและมีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการหนึ่งที่มีจุดเด่นในความเป็นระบบปฏิบัติการเปิด ซึ่งจะเปิดโอกาสให้บริษัทหรือนักพัฒนาแอปพลิเคชันเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักพัฒนาจำนวนไม่น้อยให้ความสนใจและใช้งานเองก็เช่นกัน

แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีให้เลือกอยู่หลากหลาย และได้ถูกจัดแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการค้นหาของผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันที่มีอยู่มากมายนั้น ได้ดึงความสามารถของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้ เช่น การเตือนด้วยการสั่น หรือการกดคำสั่งต่าง ๆ จากหน้าจอด้วยนิ้วมือ และหนึ่งในประเภทของแอปพลิเคชันที่มีอยู่นั้นคือแอปพลิเคชันที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ แบบไร้สาย เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน จึงเกิดแนวคิดในการสร้างแอปพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมคอมพิวเตอร์จากตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไร้สาย โดยที่คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าวจะต้องเชื่อมต่ออยู่กับอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะส่งข้อมูลคำสั่งเข้าหากันได้ ด้วยการกดคำสั่งควบคุมจากหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับอินเทอร์เน็ตด้วยการใช้นิ้วมือสัมผัสที่หน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ติดกับคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา.

2) เพื่อศึกษาการเขียนและออกแบบโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 ขอบเขตโครงการ

แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาสามารถติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลเข้าหากันได้ด้วยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้



บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

ในโครงการนี้เป็นกรนำซอฟต์แวร์และทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดเป็นโครงการนี้ โดยเริ่มจากการเขียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในโครงการนี้เลือกใช้ภาษาจาวา และโปรแกรม Eclipse ในการเขียน และส่วนเชื่อมต่อเลือกใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ประกอบด้วย ระบบเครือข่ายแบบ Client/Server TCP/IP ชั้นการสื่อสารประยุกต์ Socket Programming Wireless LAN Ad hoc และ Log

2.1 กูเกิลแอนดรอยด์

กูเกิลแอนดรอยด์ (Google Android) หรือ แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์พกพา สร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Powered by the Linux kernel) แอนดรอยด์เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ซึ่งทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนา สามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดต่าง ๆ ได้อย่างอิสระด้วยภาษาจาวา และเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางจาวาไลบรารีที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้น โดยเฉพาะ (Google-developed Java libraries)

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่จะใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์พกพา โดยมี กูเกิล อิงก์, ที-โมบาย, เอชทีซี, ควอลคอมม์, โมโตโรลา และบริษัทชั้นนำอีกมากมายร่วมพัฒนาโปรเจกต์ แอนดรอยด์ ผ่านกลุ่มพันธมิตรเครื่องมือสื่อสารระบบเปิด (Open Handset Alliance) ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรชั้นนำระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารเคลื่อนที่ ซึ่ง แอนดรอยด์ประกอบด้วย

ระบบปฏิบัติการโลบรารี เฟรมเวิร์ค และซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนา ซึ่งเทียบเท่ากับ Windows Mobile, Palm OS, Symbian, OpenMoko และ Maemo ของโนเกีย โดยใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สหลายอย่าง เช่น Linux Kernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, WebKit และเขียนไลบรารีเฟรมเวิร์คของตัวเองเพิ่มเติม

ความร่วมมือในการพัฒนาระบบปฏิบัติการนี้มีเป้าหมายในการส่งเสริมนวัตกรรมบนเครื่องมือสื่อสารเพื่อให้ได้รับประสบการณ์ที่เหนือกว่าแพลตฟอร์มโมบายทั่วไปที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้ การนำเสนอมิติใหม่ของแพลตฟอร์มระบบเปิดให้แก่ักพัฒนาจะช่วยให้กลุ่มคนเหล่านี้ทำงานร่วมกันได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแอนดรอยด์จะช่วยเร่งและผลักดันบริการระบบสื่อสารรูปแบบใหม่ไปสู่ผู้บริโภค

2.1.1 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์

เนื่องจากแอนดรอยด์นั้นเปิดให้นักพัฒนาเข้าไปพัฒนาโค้ดต่าง ๆ อย่างอิสระ และสามารถนำโค้ดต้นฉบับจากกูเกิลไปพัฒนาต่อได้ ผู้พัฒนาหลายฝ่ายจึงได้นำเอาโค้ดต้นฉบับมาปรับแต่ง และสร้างแอนดรอยด์ขึ้นมาในแบบฉบับของตนเองขึ้น จึงสามารถแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ได้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1.1.1 Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่กูเกิลเปิดให้สามารถนำโค้ดต้นฉบับแบบเปิดไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

2.1.1.2 Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliance (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง พร้อมได้รับสิทธิ์ในการบริการเสริมต่าง ๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็น

บริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามจุดประสงค์ของแอนดรอยด์ แต่การจะ
ได้มาซึ่ง GMS นั้น ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตจากทางกูเกิลเสียก่อน จึงจะ
นำอุปกรณ์นั้นออกสู่ตลาดได้

2.1.1.3 Cookie หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอาโค้ด
ต้นฉบับจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อกสิทธิ์การ
ใช้งานอุปกรณ์นั้นก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้ โดยแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มี
ความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์นั้น ๆ จะรองรับได้ เนื่องจากได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับ
อุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

2.2 ภาษาจาวา

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย
เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่น ๆ ที่ ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษาจาวาถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2534
(ค.ศ. 1991) โดยเป็นส่วนหนึ่งของ โครงการกรีน (the Green Project) และสำเร็จออกสู่สาธารณะ
ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดย
รูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาจาวา
ดูแลโดย Java Community Process ซึ่งเป็นกระบวนการอย่างเป็นทางการ ที่อนุญาตให้ผู้ที่สนใจ
เข้าร่วมกำหนดความสามารถในจาวาแพลตฟอร์มได้

จุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาจาวาคือ การเป็น โปรแกรมเชิงวัตถุ การไม่ขึ้นอยู่กับ
แพลตฟอร์ม ความเหมาะสมในการใช้ในระบบเครือข่ายรวมทั้งมีไลบรารีสนับสนุน และการ
เรียกใช้งานจากระยะไกลได้อย่างปลอดภัย

ข้อดีของภาษาจาวา

- 1) โปรแกรมจาวาที่เขียนขึ้นสามารถทำงานได้หลาย Platform โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขหรือ Compile ใหม่ ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องสูญเสียไปในการพอร์ต หรือทำให้โปรแกรมใช้งานได้หลาย Platform
- 2) ภาษาจาวาเป็นภาษาเชิงวัตถุ ซึ่งเหมาะกับการพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 3) ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น
- 4) ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดตั้งแต่ตอน Compile และ Runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug ได้ง่ายขึ้น
- 5) ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูง ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่น
- 6) มี Application server, Library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อลิขสิทธิ์

เทคโนโลยีจาวาประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ตามส่วนคือ Java virtual machine (JVM), Java runtime environment (JRE) และ Java software developer kit (JDK)

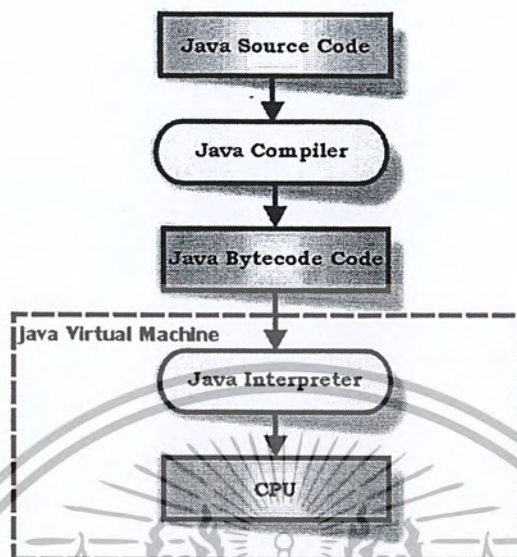
2.2.1 Java Virtual Machine

ภาษาจาวาออกแบบมาเพื่อให้สามารถประมวลผลได้กับทุกแพลตฟอร์ม โดยได้รวมหลักการของตัวแปลภาษาทั้งคอมไพเลอร์และอินเทอร์พรีเตอร์ไว้ โดยคอมไพเลอร์ของภาษาจาวาจะทำหน้าที่แปลซอร์สโค้ดของโปรแกรม (ชื่อไฟล์ .java) ให้เป็นโปรแกรมไบนารีโค้ด (ชื่อไฟล์ .class) โปรแกรมไบนารีโค้ดจะแตกต่างจากโปรแกรมภาษาเครื่องที่สามารถ

ประมวลผลบนระบบปฏิบัติการได้โดยตรง แต่โปรแกรมไบท์โค้ดจะประมวลผลได้โดยผ่านอินเทอร์พรีเตอร์ซึ่งจะแปลโปรแกรมไบท์โค้ดแล้วส่งงานไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์พรีเตอร์แบบนี้มีชื่อเรียกว่า JVM หรือ เครื่องจักรสมมติจาวา ซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมภาษาจาวาสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.1

JVM จะทำหน้าที่แปลโปรแกรมไบท์โค้ดให้เป็นภาษาเครื่องที่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม โปรแกรมไบท์โค้ดที่ประมวลผลโดยใช้ JVM จะทำงานได้เร็วกว่าโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ใช้อินเทอร์พรีเตอร์ปกติในการประมวลผล ทั้งนี้เนื่องจาก JVM จะมีชุดคำสั่งที่ใกล้เคียงกับชุดคำสั่งภาษาเครื่องของหน่วยประมวลผลกลางที่ใช้งานได้ง่ายกว่า นอกจากนี้โปรแกรมไบท์โค้ดจะไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม ดังนั้นเราสามารถที่จะนำโปรแกรมไบท์โค้ดที่คอมไพล์จากระบบปฏิบัติการหนึ่ง มาประมวลผลบนระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้ หากระบบปฏิบัตินั้นมี JVM อยู่

JVM เป็นเครื่องจักรกลสมมติที่ทำหน้าที่เหมือนกับระบบคอมพิวเตอร์จริง โดยมาตรฐานของ JVM ที่กำหนดโดยบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์จะมีข้อกำหนดต่าง ๆ เช่นเดียวกับองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์เช่น ชุดคำสั่ง (Instruction set) และชุดรีจิสเตอร์ (Register set) เป็นต้น และยังมีข้อกำหนดอื่น ๆ เช่น เนื้อที่ของหน่วยความจำ (Memory area) สแต็ก (Stack) และรูปแบบของคลาสไฟล์ (Class file format) เป็นต้น ทั้งนี้ข้อกำหนดของ JVM เป็นมาตรฐานที่เปิดเผยม ทำให้บริษัทต่าง ๆ สามารถที่จะพัฒนา JVM ขึ้นมาเองได้ โดยไม่จำกัดอยู่เพียง JVM ของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์เท่านั้น และล่าสุดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ทางซันไมโครซิสเต็มส์ ได้เปิดเผยซอร์สโค้ดในการพัฒนาซอร์ฟแวร์จาวาทั้งหมด



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมภาษาจาวา [1]

JVM ที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในปัจจุบันจะเป็นซอฟต์แวร์ แต่ก็ได้มีการพัฒนา JVM ในรูปแบบของฮาร์ดแวร์ขึ้นมาบ้างแล้วเช่น Java Chip ในปัจจุบัน JVM มีใช้ใน ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ โทรศัพท์ เครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ และสามารถการ์ด จึงทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้สามารถประมวลผล โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาจาวาได้

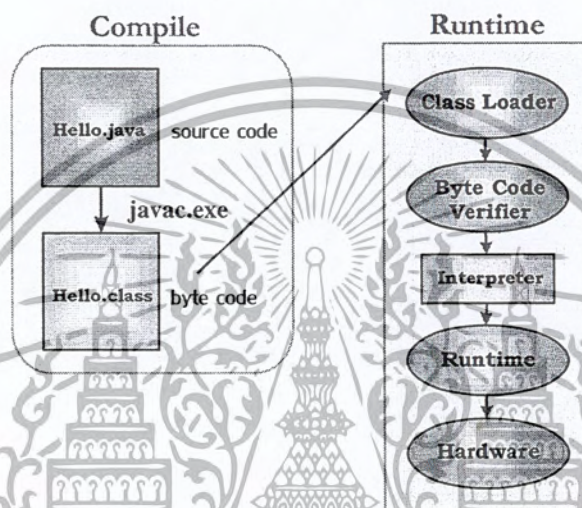
2.2.2 Java Runtime Environment

JRE จะรันโปรแกรมไบท์โค้ดที่แปลมาจาก JVM โดยจะมีขั้นตอนการทำงานสามขั้นตอนดังรูปที่ 2.2 คือ

- 1) โหลดโปรแกรมไบท์โค้ด ขั้นตอนนี้จะเป็นการโหลดคลาสทุกคลาสที่จำเป็นต่อการรันโปรแกรม โดยใช้ Class loader
- 2) ตรวจสอบโปรแกรมไบท์โค้ด ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบโดยใช้ Byte code verifier ว่าโปรแกรมไบท์โค้ดถูกต้องตามข้อกำหนดของ JVM หรือไม่ และโปรแกรมจะต้องไม่มีคำสั่งใด

ที่สั่งงานแล้วจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดกับระบบเช่น การแปลงข้อมูลที่ผิดพลาด หรือการพยายามบุกรุกเข้าสู่ระบบภายใน

- รัน โปรแกรมไบท์โค้ด ขั้นตอนนี้จะเป็นการรันโปรแกรมไบท์โค้ด โดยใช้ Runtime interpreter



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำงานของ JRE [1]

2.2.3 Java Developer Kit

JDK คือชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาของบริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ ซึ่งแต่เดิมเรียกว่า JDK ทั้งนี้บริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น Java 2 ตั้งแต่ JDK เวอร์ชัน 1.2 ชุดโปรแกรม JDK ที่ใช้ในปัจจุบันคือเวอร์ชัน 6 จะประกอบไปด้วยโปรแกรมต่าง ๆ อาทิเช่น โปรแกรมคอมไพเลอร์ (javac.exe) โปรแกรมอินเตอร์พรีเตอร์ (java.exe) และโปรแกรมดีบั๊กเกอร์ เป็นต้น แต่ชุดโปรแกรม JDK จะเป็นเพียงเซตย่อยของโปรแกรมประเภท Software development kit (SDK) ทั้งนี้เนื่องจาก JDK จะไม่มีโปรแกรมอิดิเตอร์สำหรับการเขียนซอร์สโค้ดหรือรันโปรแกรม ดังนั้นผู้ใช้จะต้องใช้โปรแกรม SDK อื่นช่วยในการเขียนซอร์สโค้ด

นอกจากนี้โปรแกรมที่อยู่ใน JDK จะเป็นโปรแกรมที่ต้องเรียกใช้งานผ่านทาง Command line จึงไม่สะดวกในการใช้งาน แต่ก็มีข้อดีตรงที่ ทำให้ผู้ที่เริ่มต้นในการพัฒนาโปรแกรมสามารถเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาจาวาได้ดีขึ้น โดยไม่มุ่งเน้นการใช้เครื่องมือหรือคำสั่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาโปรแกรมอื่น ๆ

นอกจากโปรแกรม JDK ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซิสเต็มส์แล้ว บริษัทอื่น ๆ ก็มีการพัฒนาโปรแกรม JDK ขึ้นมา โดยบางส่วนอาจใช้ซอร์สโค้ดของทางซันไมโครซิสเต็มส์ ซึ่งโปรแกรม JDK เหล่านี้จะมีมาตรฐานคำสั่งที่เหมือนกันแต่อาจจะมีข้อแตกต่างในลักษณะอื่น ๆ เช่น คอมไพเลอร์ หรือ Garbage collection ตัวอย่างของโปรแกรม JDK อื่น ๆ มีอาทิเช่น J9 ของบริษัท ไอบีเอ็ม หรือ JRockit ของบริษัทออราเคิล

2.3 Eclipse (อีคลิพส์)

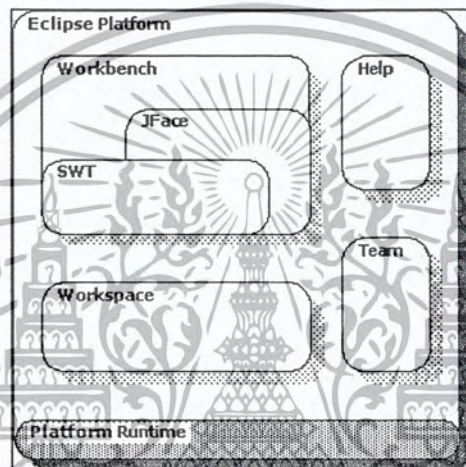
Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมอย่างพร้อมสรรพสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะสำหรับภาษาจาวา และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ open source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆจากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีส่วนประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-in ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา Plug-in สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกัน Eclipse เมื่อเรา Download มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษาจาวา

Eclipse เป็น Tool ที่อยู่ในรูปแบบ Platform ดังรูปที่ 2.3 ที่มีเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาซึ่งรองรับการนำโปรแกรมเสริมมาเชื่อมต่อกับตัวโปรแกรมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ

ตัวโปรแกรม โดยโปรแกรม Eclipse นั้นสามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลายเพราะ Eclipse นั้นถูกพัฒนาด้วยภาษาจาวา

การทำงานของ Eclipse จะใช้ Workbench UI เป็นตัวหลักในการแสดงข้อมูลต่างๆ อีกทั้งยังรองรับการติดตั้ง plug-in โดยจะทำหน้าที่จัดการการแสดงผลหน้าจอต่างๆของ plug-in ซึ่งจะใช้ชุดคำสั่งของ Jface และ SWT ในการแสดงผลหน้าจอ



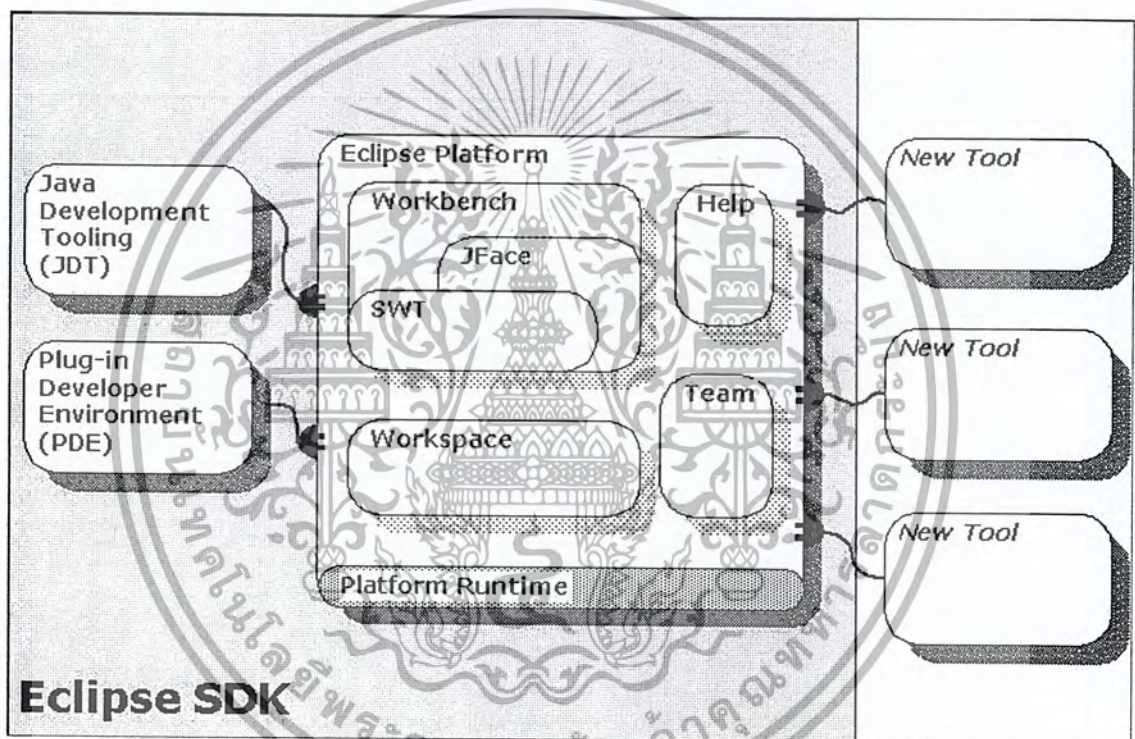
รูปที่ 2.3 Eclipse Platform [2]

2.3.1 Eclipse Architecture

Eclipse platform ดังรูปที่ 2.4 เป็นโครงสร้างที่รองรับการพัฒนา plug-in ต่างๆ โครงสร้างของ Plug-in จะประกอบไปด้วยข้อมูลรวมทั้งฟังก์ชันต่างๆที่เข้ากับระบบของ Eclipse ได้ โดย plug-in ที่ถูกพัฒนานั้นจะอยู่ในรูปของ code libraries (อยู่ในรูปของ file Java classes) ซึ่งการเพิ่มการทำงานของ plug-in ลงไปใน Eclipse นั้น ผู้พัฒนา plug-in สามารถกำหนดตำแหน่งในการแสดงผลในโปรแกรม Eclipse โดยอาศัย function ย่อยที่อยู่ Eclipse platform

Eclipse Standart Toolkit นั้นเป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา plug-in บน Eclipse platform ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) Java Development tooling (JDT) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Java โดยมีความสามารถในการ edit, viewing, compiling, debugging และ run Java code
- 2) Plug-in Developer Environment (PDE) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา plug-in โดยมีความสามารถในการสร้าง, การจัดการ, debugging และ deploy plug-ins
- 3) Interface Eclipse Eclipse มี Interface ที่ใช้งานได้ง่ายโดยแบ่งหน้าที่แต่ละหน้าต่างดังนี้ (รูปที่ 2.2) การทำงานต่างๆจะอยู่บน Workbench window เป็นหลัก



รูปที่ 2.4 Eclipse Architecture [2]

2.4 ระบบเครือข่ายแบบ Client / Server

ระบบเครือข่ายแบบ Client / Server มีการใช้คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นเครื่องหลักทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งจัดแบ่งปันแฟ้มข้อมูลแก่คอมพิวเตอร์เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นๆ ที่ทำหน้าที่เป็นลูกข่าย คอมพิวเตอร์เครื่องหลักนี้ เรียกว่า File server ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บข้อมูล ทำให้สะดวกในการบริหารข้อมูล File server นี้จะต้องเปิดทิ้งไว้ ห้ามปิดในระหว่างการใช้งาน ส่วนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานทุกๆ ไปเราเรียกว่า Work station สำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดต่อระบบเครือข่าย คือ สายเคเบิล และการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (LAN Card) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการไหล ของข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องมี Switch ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการกระจายสัญญาณไปตาม Work station ต่างๆ ระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่ายที่นิยม เช่น Windows 2008 หรือ Linux เป็นต้น

ไคลเอนท์ (Client) เป็นโปรแกรมที่ถูกรันอยู่บนเครื่องของผู้ใช้เพื่อเรียกใช้บริการจากเซิร์ฟเวอร์ ไคลเอนท์จะเปิดช่องทางสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไอพีแอดเดรส และหมายเลขพอร์ตของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเรียกวิธีแบบนี้ว่า Active open เมื่อช่องทางสื่อสารเปิดออกแล้ว ไคลเอนท์สามารถส่งคำร้องและรับบริการจากเซิร์ฟเวอร์ได้

เซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็น โปรแกรมที่ถูกรันอยู่บนเครื่องที่จะคอยให้บริการกับเครื่องอื่นๆ เมื่อมีการรันโปรแกรม และมีการเปิดช่องทางสื่อสารเอาไว้เพื่อให้ ไคลเอนท์สามารถติดต่อเข้ามาได้ แต่จะยังไม่ให้บริการใดๆ จนกระทั่งมีคำร้องขอมาจาก ไคลเอนท์ เราเรียกวิธีการแบบนี้ว่า Passive open

ตัวอย่างของคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เช่น

2.4.1 File server คือเครื่องที่ให้บริการแบ่งปันข้อมูลแก่เครื่องอื่นๆ ให้มีสิทธิ์การใช้เพิ่มข้อมูล (File) เช่น ฐานข้อมูลบนเครือข่าย (Database)

2.4.2 Web server คือเครื่องที่ให้บริการ Web แก่เครื่องที่ร้องขอด้วย Protocol HTTP หมายความว่า เป็นเครื่องที่เก็บเว็บไซต์ (Website) สำหรับเก็บโฮมเพจและเว็บเพจที่หน่วยงานจัดทำขึ้น

2.4.3 Proxy server คือเครื่องที่ให้บริการเป็นตัวแทนไปปรับเว็บแทนลูกข่าย และสะสมเว็บนั้นไว้ใน Cache ของตัวเอง สำรองไว้เพื่อลูกข่ายร้องขอเว็บเดิมอีกครั้ง จะได้ไม่ต้องออกไปเอามาอีก ทำให้ลูกข่ายเครื่องอื่นๆ สามารถเข้าถึงเว็บที่เคยเปิดมาแล้วเร็วขึ้น และลด Traffic ของ WAN ลงได้

2.4.4 Mail server คือเครื่องทำหน้าที่เป็นไปรษณีย์ ทำหน้าที่รับจดหมาย (POP3) เก็บจดหมาย (Mailbox) และส่งจดหมาย (SMTP) คอยบริการให้กับผู้ใช้ที่ได้รับลงทะเบียนใช้บริการ

2.4.5 Internet server คือเครื่องที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตและควบคุมการใช้บริการอินเทอร์เน็ตให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย

2.4.6 Print server คือเครื่องที่ให้บริการเกี่ยวกับการพิมพ์ โดยทุกเครื่องในเครือข่ายสามารถส่งงานของตนไปพิมพ์ที่เครื่องทำหน้าที่เป็น Print Server

2.4.7 DNS server คือเครื่องที่ให้บริการเกี่ยวกับ Domain name server ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการอ้างอิงหมายเลข IP กับชื่อที่เราทำการจดทะเบียน

2.5 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

ยุคของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ทำให้การเชื่อมโยงระบบสื่อสารเข้าสู่โลกาภิวัตน์ ในบรรดากระบวนการเชื่อมโยงเครือข่ายใช้กันอยู่นี้ โพรโตคอลที่ได้รับการยอมรับว่ามีบทบาทสูงมากในขณะนี้คือ TCP/IP

TCP เป็นตัวย่อมาจาก Transmission Control Protocol ส่วน IP เป็นตัวย่อมาจาก Internet Protocol ทั้งสองโพรโตคอลนี้เป็นโพรโตคอลที่ใช้ร่วมกัน และมีความสำคัญต่อการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในงานด้านต่าง ๆ

IP เป็นโปรโตคอลที่ทำงานในระดับชั้นเน็ตเวิร์ค โปรโตคอลในระดับนี้ทำงานเพื่อหาเส้นทางการนำส่งข้อมูลในเครือข่าย ลักษณะของ IP เป็นการนำเอาข้อมูลใส่เป็นแพ็กเก็ต แล้วส่งไปยังแอดเดรสปลายทางที่ต้องการ ระบบการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลนี้ มีรูปแบบการส่งเหมือนบุรุษไปรษณีย์ส่งจดหมาย เราจึงเรียกแพ็กเก็ต IP แอดเดรสที่ชัดเจน

TCP เป็นโปรโตคอลที่ทำงานในระดับชั้นที่ 4 ที่เรียกว่า ชั้นทรานสปอร์ต ระดับชั้นนี้ทำให้สถานีรับส่งแต่ละสถานีรับข้อมูลจากหลายงานวิ่งรวมเข้าไปด้วยกันได้ เช่น สถานีบริการแห่งหนึ่งเปิดโปรแกรมให้เครื่องขอใช้บริการเชื่อมโยงมาเรียกดูข้อมูลได้หลายๆเครื่องพร้อมกัน จะทำให้สองสถานีที่เชื่อมโยงสื่อสารถึงกัน

การนำข้อมูลวิ่งผ่านไปบนเครือข่ายนั้น TCP/IP เป็นระบบที่ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ จึงก่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง มีผู้พัฒนาการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่ายแบบ TCP/IP กันมาก

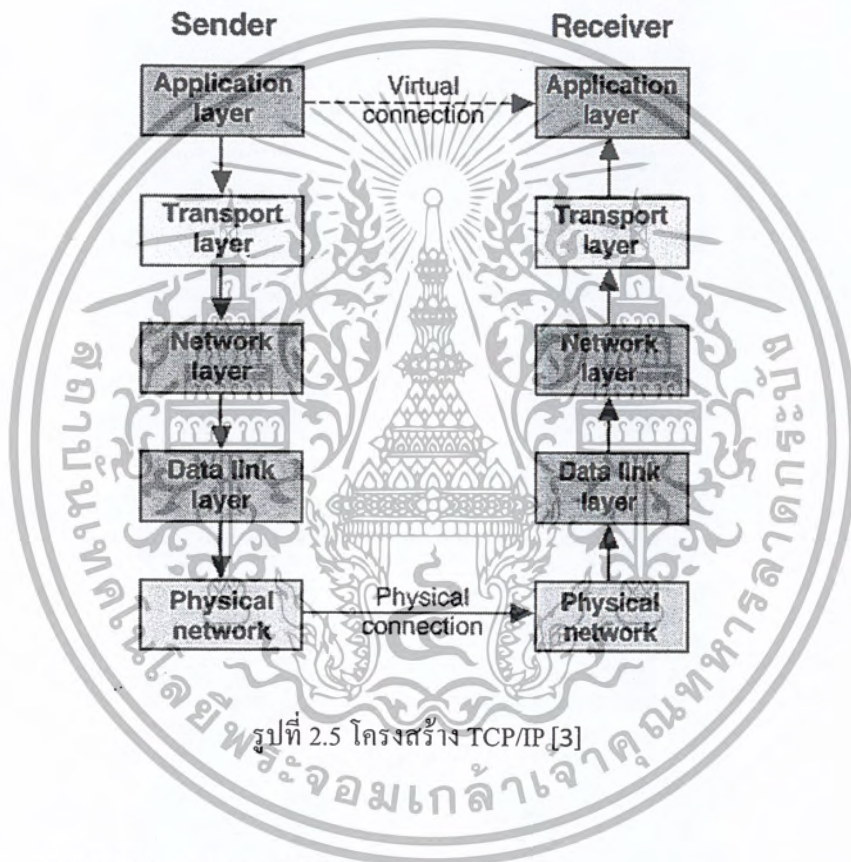
2.5.1 TCP/IP มีจุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน สามประการ คือ

2.5.1.1 เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน

2.5.1.2 ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่น ในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการติดต่อกันอยู่ แต่โหนดกลางที่ใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด กฎการสื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดหาทางเลือกอื่นเพื่อทำให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ

2.5.1.3 มีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มี ความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบ Real-time และทั้งการสื่อสารแบบเสียง (Voice) และข้อมูล (Data)

อินเทอร์เน็ตเป็นทั้งเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายของเครือข่าย เพราะอินเทอร์เน็ตเป็นสังคมเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วย เครือข่ายย่อยจำนวนมากต่อเชื่อมกัน TCP/IP คอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตทุกเครื่องจึงใช้โปรโตคอล TCP/IP เพื่อสื่อสารระหว่างกัน โครงสร้าง TCP/IP ในแต่ละเลเยอร์ของสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 2.5



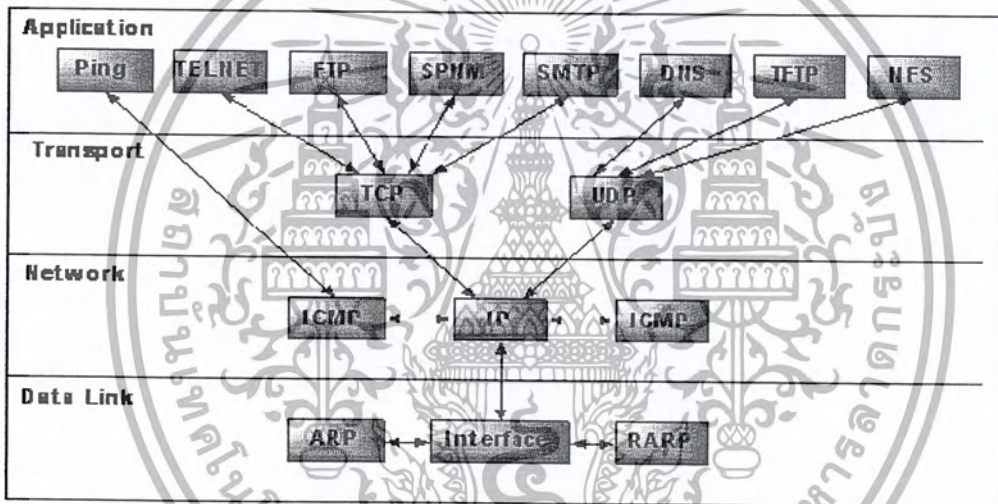
รูปที่ 2.5 โครงสร้าง TCP/IP.[3]

2.5.2 IP (Internet protocol)

IP เป็นโปรโตคอลในชั้นเน็ตเวิร์ค ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับแอดเดรสและข้อมูล และควบคุมการส่งข้อมูลบางอย่างที่ใช้ในการหาเส้นทางของ Packet ซึ่งกลไกในการหาเส้นทางของ IP จะมีความสามารถในการหาเส้นทางที่ดีที่สุด และสามารถเปลี่ยนแปลงเส้นทางได้

ในระหว่างการส่งข้อมูล และมีระบบการแยกและประกอบ Datagram เพื่อรองรับการส่งข้อมูลระดับ Data link ที่มีขนาดแตกต่างกัน ทำให้สามารถนำ IP ไปใช้บนโปรโตคอลอื่นได้หลากหลาย

การเชื่อมต่อของ IP เพื่อทำการส่งข้อมูล จะเป็นแบบ Connectionless หรือเกิดเส้นทางการเชื่อมต่อในทุกๆ ครั้งของการส่งข้อมูล 1 คาต้าแกรม โดยจะไม่ทราบถึงข้อมูลคาต้าแกรมที่ส่งก่อนหน้าหรือส่งตามมา แต่การส่งข้อมูลใน 1 คาต้าแกรม อาจเกิดการส่งได้หลายครั้งในกรณีที่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ (Fragmentation) และถูกนำไปรวมเป็นคาต้าแกรมเดิมเมื่อถึงปลายทาง



รูปที่ 2.6 โปรโตคอลแสดงของ TCP/IP [4]

IP ซึ่งอยู่ในระดับชั้นเน็ตเวิร์คดังรูปที่ 2.4 เป็นแกนสำคัญของโปรโตคอลแสดงเนื่องจากทั้ง TCP และ UDP ต้องใช้ IP เพื่อเลือกเส้นทางส่ง Packet ในระดับชั้นเน็ตเวิร์คยังมี ICMP สนับสนุนการทำงานของ IP เพื่อรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการส่ง Packet และมี IGMP ดูแลการจัดกลุ่ม Host ในเครือข่ายมัลติคาสต์

2.5.3 ICMP (Internet Control Message Protocol)

ICMP เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการตรวจสอบและรายงานสถานะของดาต้าแกรม (Datagram) ในกรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับดาต้าแกรม เช่น เราเตอร์ไม่สามารถส่งดาต้าแกรมไปถึงปลายทางได้ ICMP จะถูกส่งออกไปยังโฮสต์ต้นทางเพื่อรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ไม่มีอะไรรับประกันได้ว่า ICMP Message ที่ส่งไปจะถึงผู้รับจริงหรือไม่ หากมีการส่งดาต้าแกรมออกไปแล้วไม่มี ICMP Message ฟ้อง Error กลับมา ก็แปลความหมายได้สองกรณีคือ ข้อมูลถูกส่งไปถึงปลายทางอย่างเรียบร้อย หรืออาจจะมีปัญหาในการสื่อสารทั้งการส่งดาต้าแกรมและ ICMP Message ที่ส่งกลับมาก็มีปัญหาระหว่างทางก็ได้ ICMP จึงเป็นโปรโตคอลที่ไม่มีค่าน่าเชื่อถือ (Unreliable) ซึ่งจะค่าน่าเชื่อถือของโปรโตคอลในระดับสูงกว่า Network layer ในการจัดการให้การสื่อสารนั้นๆ มีค่าน่าเชื่อถือ

2.5.4. ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport layer)

แบ่งเป็นโปรโตคอล 2 ชนิดตามลักษณะ ลักษณะแรกเรียกว่า Transmission Control Protocol (TCP) เป็นแบบที่มีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลเป็นแบบ Byte stream ที่ไว้วางใจได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็กๆ เรียกว่า message ซึ่งจะถูกส่งไปยังผู้รับผ่านทางชั้นสื่อสารของอินเทอร์เน็ต ทางฝ่ายผู้รับจะนำ message มาเรียงต่อกันตามลำดับเป็นข้อมูลตัวเดิม TCP ยังมีความสามารถในการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่งส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วย

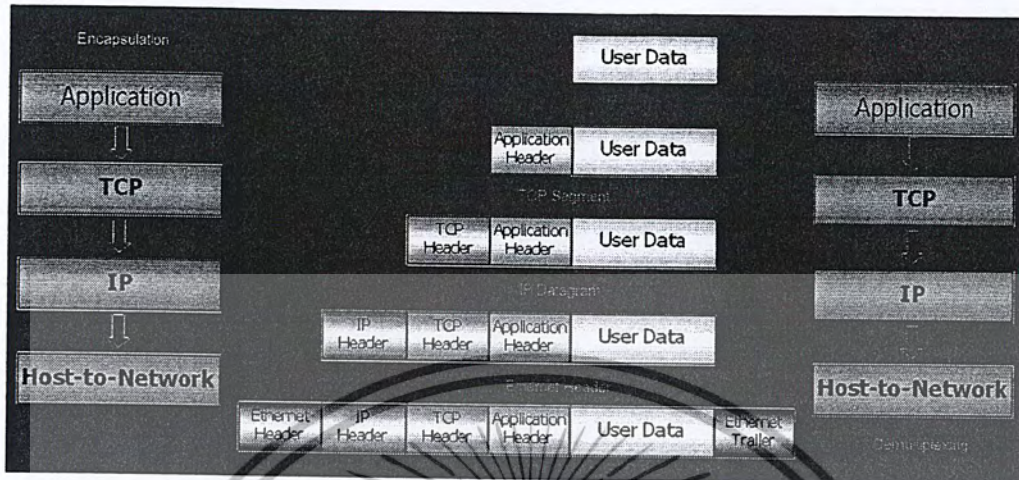
โปรโตคอลการนำส่งข้อมูลแบบที่สองเรียกว่า UDP (User Datagram Protocol) เป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (connectionless) มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่จะไม่มีการแจ้งกลับไปยังผู้ส่ง จึงถือได้ว่าไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อดีในด้านความรวดเร็วในการส่งข้อมูล จึงนิยมใช้ในระบบผู้ให้และผู้ให้บริการ ซึ่งมีการสื่อสารแบบถาม/ตอบ (request/reply) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (voice) ทางอินเทอร์เน็ต

2.6 ชั้นสื่อสารการประยุกต์ (Application Layer)

มีโพรโทคอลสำหรับสร้างเทอร์มินัลเสมือน เรียกว่า TELNET โพรโทคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูล เรียกว่า FTP และโพรโทคอลสำหรับการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า SMTP โดยโพรโทคอลสำหรับสร้างเทอร์มินัลเสมือนช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องโฮสต์ที่อยู่ไกลออกไปโดยผ่านอินเทอร์เน็ต และสามารถทำงานได้เสมือนกับว่ากำลังนั่งทำงานอยู่ที่เครื่องโฮสต์นั้น โพรโทคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูลช่วยในการคัดลอกแฟ้มข้อมูลมาจากเครื่องอื่นที่อยู่ในระบบเครือข่ายหรือส่งสำเนาแฟ้มข้อมูลไปยังเครื่องใดก็ได้ โพรโทคอลสำหรับให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการจัดส่งข้อความไปยังผู้ใช้ในระบบ หรือรับข้อความที่มีผู้ส่งเข้ามา

2.6.1 การส่งถ่ายข้อมูลระหว่างชั้น

โพรโทคอลในแต่ละชั้นล้วนมีหน้าที่เกี่ยวข้องในการส่งผ่านข้อมูลจากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทาง ข้อมูลจะถูกส่งผ่านจากโพรโทคอลระดับบนสุดจากสถานีต้นทางไปยังระดับล่างจนกระทั่งข้อมูลถูกแปลงให้อยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าแล้วเดินทางผ่านเครือข่ายไปยังสถานีปลายทาง โพรโทคอลระดับล่างสุดที่สถานีปลายทาง จะรับสัญญาณและส่งผ่านขึ้นไปยังโพรโทคอลระดับบนต่อไปดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการ Encapsulation และ Demultiplexing [5]

ข้อมูลที่ผ่านการ Encapsulate ในแต่ละเลเยอร์มีชื่อเรียกแตกต่างกัน ดังนี้

- 1) ข้อมูลที่มาจาก User หรือก็คือข้อมูลที่ User เป็นผู้ป้อนให้กับ Application เรียกว่า User data
- 2) เมื่อแอปพลิเคชันได้รับข้อมูลจาก User ก็จะนำมาประกอบกับส่วนหัวของแอปพลิเคชัน เรียกว่า Application data และส่งต่อไปยังโปรโตคอล TCP
- 3) เมื่อโปรโตคอล TCP ได้รับ Application Data ก็จะนำมาพร้อมกับ Header ของโปรโตคอล TCP เรียกว่า TCP Segment และส่งต่อไปยังโปรโตคอล IP
- 4) เมื่อโปรโตคอล IP ได้รับ TCP Segment ก็จะนำมาพร้อมกับ Header ของโปรโตคอล IP เรียกว่า IP Datagram และส่งต่อไปยังเลเยอร์ Host-to-Network Layer
- 5) ในระดับ Host-to-Network จะนำ IP Datagram มาเพิ่มส่วน Error Correction และ flag เรียกว่า Ethernet Frame ก่อนจะแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณไฟฟ้า ส่งผ่านสายสัญญาณที่เชื่อมต่ออยู่ต่อไป

เมื่อข้อมูลผ่านแต่ละระดับชั้น โปรโตคอลในชั้นนั้นจะผนวกข่าวสาร กำกับการทำงานประจำโปรโตคอลซึ่งเรียกว่า โปรโตคอลเฮดเดอร์ (Protocol header) เข้ากับ

ข้อมูลเฮดเดอร์และตัวข้อมูลจากระดับบนจะถูกส่งผ่านไปยังระดับล่าง โปรโตคอลระดับล่างจะมองเฮดเดอร์หุ้มเป็นชั้น ๆ กระบวนการนี้เรียกว่า การเอ็นแคปซูลेट ตัวอย่างในรูปที่ 2.5 แสดงการเอ็นแคปซูลेट Packet TCP/IP ในอินเทอร์เน็ต

เมื่อสถานีปลายทางได้รับ Packet ก็จะทำเนิการส่งไปตามลำดับชั้น โปรโตคอลประจำชั้นจะถอดเฮดเดอร์ออกและส่งส่วนที่เหลือไปยังชั้นถัดไป เฮดเดอร์จะถูกถอดออกเหลือเฉพาะข้อมูลเมื่อถึงชั้นบนสุด กระบวนการนี้เรียกว่า decapsulation

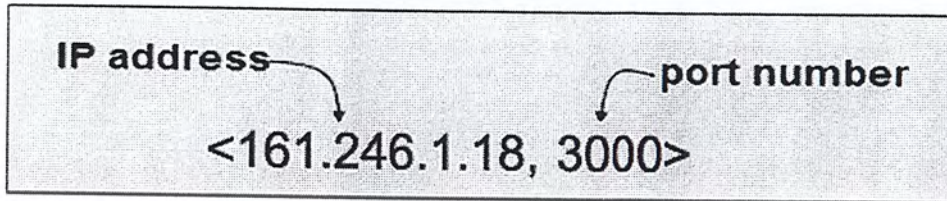
2.7 Socket Programming

ซ็อกเก็ต โปรแกรมมิง (Socket Programming) เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่งในระบบเครือข่าย โปรแกรมด้านผู้ส่งจะต้องนำข้อมูลที่ถูกต้องไปนั้น มาตัดออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วบรรจุลงในกลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มข้อมูลจะมีส่วนประกอบสองส่วน ส่วนแรกคือส่วนหัวเป็นข้อมูลเกี่ยวกับที่อยู่และพอร์ตของผู้รับและผู้ส่ง รวมทั้งข้อมูลที่จำเป็นในการนำกลุ่มข้อมูลมาประกอบกันเป็นข้อมูลดั้งเดิม อีกส่วนเรียกว่า เพย์โหลด (Payload) คือ ข้อมูลย่อยที่จะถูกส่งไปนั่นเอง ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องสร้างโปรแกรมทั้งด้านผู้ส่งและผู้รับ ที่ด้านผู้ส่งต้องทราบวิธีสร้างชุดข้อมูลและส่งชุดข้อมูลผ่านชั้นของโปรแกรมลงไปสู่ชั้นตัวกลางเพื่อเดินทางไปในระบบเครือข่าย ที่ด้านผู้รับต้องทราบวิธีรับชุดข้อมูลจากระบบเครือข่ายขึ้นมาประกอบเป็นลำดับที่ถูกต้องแล้วจึงดึงข้อมูลออกมาดังรูปที่ 2.8

การใช้งาน Port

- 1) 0 ไม่ใช้งาน (ในทางปฏิบัติใช้ในการสุ่มเลือก Port ที่ไม่มีผู้ใช้งาน)
- 2) 1-255 จองไว้สำหรับบริการที่เป็นที่รู้จักกันดี เช่น FTP 20 , TELNET 23 , SMTP 25
- 3) 256-1023 จองไว้สำหรับบริการอื่น ๆ

4) 1024-65535 อนุญาตให้ผู้ใช้ใช้งานได้



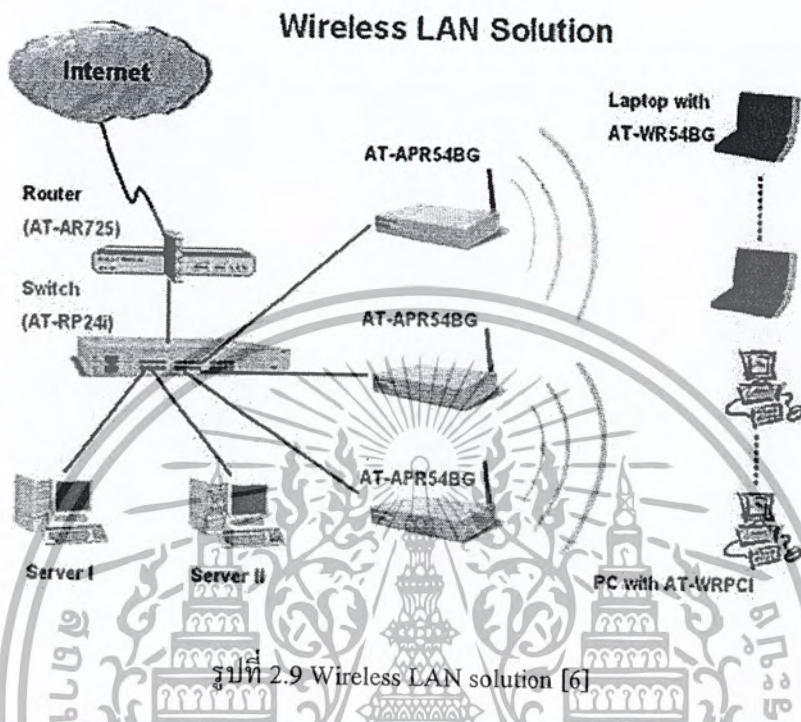
รูปที่ 2.8 หมายเลข IP Address

IP address ของโหนดจะไม่ซ้ำกันในเครือข่ายและพอร์ตจะไม่ซ้ำกันในแต่ละ โหนด

Socket จะไม่ซ้ำกันบนระบบเครือข่ายในระดับชั้น Application

2.8 Wireless LAN

ระบบเครือข่ายแบบ ไร้สาย หรือ Wireless LAN นั้นกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน เนื่องจากเทคโนโลยี Wireless LAN นั้นเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และ สะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง ทั้งยังสามารถทำให้การเข้าถึงทรัพยากรขององค์กรนั้นทั่วถึงทุกหนทุกแห่ง เพราะเทคโนโลยี Wireless LAN ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งสายเคเบิล (Cable) ภายในตัวอาคาร ดังนั้น Wireless LAN จึงเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และค่อนข้างได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะกับองค์กรที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดในการติดตั้งสายเคเบิลภายใน ตัวอาคาร การใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN นั้น จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างน้อย 2 สิ่งด้วยกัน คือ อุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Access Point) และอุปกรณ์รับสัญญาณ (Wireless Card) ที่มี Interface ในการเชื่อมต่อแบบ PCMCIA ดังรูปที่ 2.9



สำหรับการติดตั้งใช้งานระบบ Wireless LAN นั้น เราจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ Access Point เข้ากับระบบเครือข่ายหลักของเราที่มีอยู่ และติดตั้งอุปกรณ์ Wireless Card เข้ากับเครื่อง Notebook/Laptop, Palm/PDA ทางช่อง PCMCIA Slot หรืออาจจะติดตั้งเข้ากับเครื่อง PC ก็ได้ ในกรณีที่เรามีอุปกรณ์ในการแปลง Interface ของ Wireless Card จาก PCMCIA เป็น Interface แบบ PCI

ข้อดีของ Wireless LAN เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเครือข่ายแบบใช้สาย

- 1) Mobility : ผู้ใช้งาน Wireless LAN นั้นสามารถที่จะเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายขององค์กรได้ในทุกที่ ทุกเวลา ภายในพื้นที่ที่สัญญาณของระบบ Wireless LAN ครอบคลุมถึง
- 2) Simple and quick installation : การใช้งานระบบ Wireless LAN ค่อนข้างง่ายและสะดวกรวดเร็ว เป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ Plug & Play โดยไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งสายเคเบิลให้เกิดความยุ่งยากและวุ่นวาย

- 3) Reach difficult area : เทคโนโลยี Wireless LAN นั้นสามารถส่งสัญญาณ เพื่อให้บริการในการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้ในบริเวณที่ยากแก่การ ติดตั้งและเดินสายเคเบิล รวมถึงบริเวณที่ไม่สามารถติดตั้งสายเคเบิลได้ด้วย
- 4) Reduce future cost : สำหรับค่าใช้จ่ายในการติดตั้งใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN นั้นจะค่อนข้างสูงในขั้นแรก แต่ถ้านับรวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งใช้งานทั้งระบบ ค่าบำรุงรักษา อายุการใช้งานของอุปกรณ์ รวมถึงค่าใช้จ่ายในกรณีต้องการขยายจำนวนของผู้ใช้งานในอนาคตแล้วนั้น จะถือว่า Wireless LAN เป็นเทคโนโลยีที่มีความคุ้มค่ามากกว่า
- 5) Scalability : Wireless LAN เป็นเทคโนโลยีที่สามารถกำหนดและปรับเปลี่ยนรูปแบบในการ ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตามแต่ที่เราจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับ Application ของเรา

2.8.1 มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN

สำหรับมาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN นั้นคือ มาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งมาตรฐานนี้ จะสามารถส่งข้อมูลโดยใช้ความถี่ ในลักษณะคล้ายกับการส่งสัญญาณวิทยุ โดยมีช่วงความถี่ที่ใช้ในการส่งข้อมูลทั้งหมด 3 ช่วง ดังนี้

2.8.1.1 ช่วงความถี่ 900 MHz เป็นช่วงความถี่ในระบบแรกๆ ที่มีการเริ่มใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN โดยจะสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วเพียง 1-2 Mbps

2.8.1.2 ช่วงความถี่ 2.4 GHz เป็นช่วงความถี่ที่มีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน และสามารถใช้งานช่วงความถี่นี้ได้ในทุกประเทศทั่วโลก ช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วตั้งแต่ 1 Mbps ไปจนถึง 11 Mbps แต่ก็จะครอบคลุมพื้นที่ในการรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่น้อยกว่าระบบที่ใช้งานช่วงความ 900 MHz นอกจากนี้ในช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้ยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็นมาตรฐานต่างๆ ได้อีก คือ มาตรฐาน IEEE 802.11b

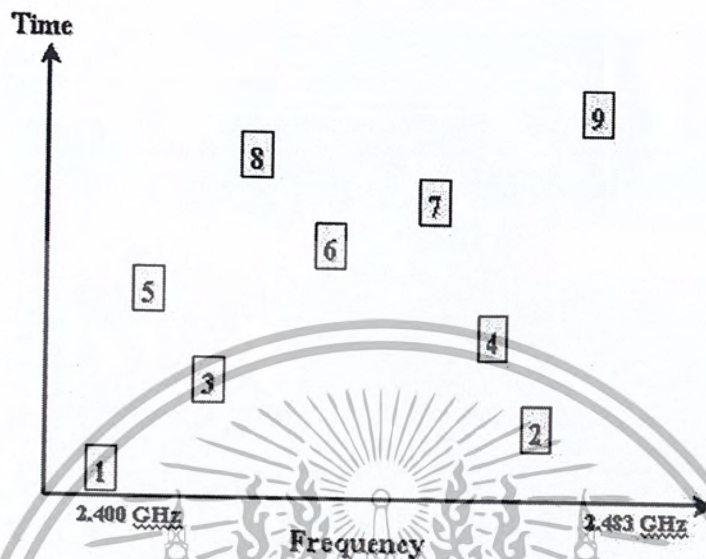
สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 11, 5.5, 2 และ 1 Mbps ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่าง Access Point กับ Wireless Card ซึ่งมาตรฐาน IEEE 802.11b นี้เป็นมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และอีกมาตรฐานที่มีการรับ-ส่งข้อมูลอยู่บนช่วงความถี่ 2.4 GHz ก็คือ มาตรฐาน IEEE 802.11g ซึ่งสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงกว่า 20 Mbps

2.8.1.3 เป็นช่วงความถี่ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่สั้นที่สุด ในทั้ง 3 ช่วงความถี่ แต่มีสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงถึง 54 Mbps แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ในบางประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย ยังไม่สามารถใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN บนช่วงความถี่นี้ได้ ซึ่งการรับ-ส่งข้อมูลบนช่วงความถี่นี้ จะทำงานอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11a

2.8.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย Wireless LAN

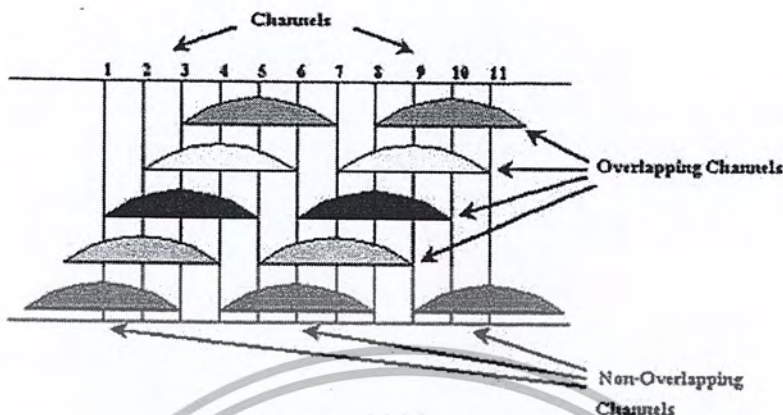
ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่นิยมใช้ในการรับส่งข้อมูลบนระบบเครือข่ายไร้สายนั้นมีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

2.8.2.1 Frequency hopping spread spectrum (FHSS) เป็นเทคโนโลยีแบบเก่าสามารถรองรับการรับส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วค่อนข้างต่ำประมาณ 1 – 2 Mbps เท่านั้น FHSS จะใช้วิธีการแบ่งข้อมูลเป็นส่วนเล็กๆ แล้วส่งข้อมูลไปในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ นั้น แต่ถ้าหากมีข้อมูลที่ต้องการจะส่งมากกว่า 1 ข้อมูล ก็จะทำให้การแบ่งการส่งข้อมูลในความถี่ที่แตกต่างกัน โดยจะใช้การสลับกันส่งข้อมูล ใช้เวลาในการส่งข้อมูลแต่ละครั้งประมาณ 0.4 วินาทีในหนึ่งความถี่ ซึ่งสามารถรับส่งข้อมูลได้สูงสุด 79 ช่วงความถี่ที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.10 Frequency hopping spread spectrum [7]

2.8.2.2 Direct sequence spread spectrum (DSSS) จะใช้วิธีส่งข้อมูลแบบต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ไม่มีการกระโดดเหมือนกับแบบ FHSS โดยจะแบ่งช่วงความถี่ในการส่งข้อมูลเป็น 11 ช่วงความถี่ แต่ละช่วงความถี่จะใช้ค่าความถี่ประมาณ 22 MHz ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงขึ้น คือประมาณ 1 - 11 Mbps แต่เนื่องจากวิธีการรับส่งข้อมูลแบบ DSSS นี้ใช้ช่วงความถี่ในการรับส่งข้อมูลค่อนข้างกว้าง ทำให้จำนวนของข้อมูลที่จะสามารถส่งไปพร้อมกันได้นั้นลดลงเหลือเพียง 3 ช่วงความถี่เท่านั้น ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 Direct sequence spread spectrum [7]

2.9 Ad hoc

ความหมายของ Ad hoc network อาจกล่าวได้ว่าเป็นเครือข่ายที่ก่อรูปขึ้นโดยไม่มี การอำนวยการส่วนกลาง ซึ่งเครือข่ายจะประกอบด้วย Mobile nodes ที่มีการอินเตอร์เฟส ติดต่อกันแบบไร้สาย เพื่อส่งข้อมูลในรูปของแพ็กเก็ตข้อมูลระหว่างกัน โหนดที่อยู่ในเครือข่าย แบบนี้ สามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้ง Router และ Host ดังนั้นจึงสามารถ ที่จะส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูล แทนโหนดอื่นและรันแอปพลิเคชันต่างๆ

ต้นกำเนิดของ Ad hoc network ย้อนหลังไปเมื่อปี ค.ศ. 1968 เมื่อเริ่มมีการใช้งาน เครือข่าย ALOHA ในสถานศึกษาที่ Hawaii แม้ว่า Station ที่ใช้ในเครือข่ายนี้จะเป็นแบบ Fixed แต่ โพรโตคอล ALOHA ที่ใช้นั้นจะมีการบริหารจัดการการเข้าใช้ช่องสัญญาณที่เป็นแบบ Distributed ดังนั้นจึงเป็นการให้พื้นฐานสำหรับการพัฒนาวิธีการเข้าใช้ช่องสัญญาณที่ เหมาะสม สำหรับ ad hoc network ต่อมาโพรโตคอล ALOHA โดยตัวมันเองแล้ว เป็นโพรโตคอล แบบ Single-Hop ซึ่งไม่มีการรองรับการ Routing ดังนั้นทุกๆ โหนดจะต้องอยู่ภายในระยะการติดต่อ จากโหนดอื่นๆ ได้ทั้งหมด

เป็นผลสืบเนื่องมาจากการพัฒนาเครือข่าย ALOHA และเครือข่าย Fixed packet switching อื่นๆ จึงทำให้ทาง DARPA ได้มีการพัฒนาเครือข่าย PRnet (Packet Radio Network)

ขึ้นมาในปี ค.ศ. 1973 ซึ่งเป็นเครือข่ายแบบ Multihop network ความหมายของ Multihopping ก็คือ โหนดในเครือข่ายจะมีการทำงานร่วมกับโหนดอื่นในการส่งต่อทราฟฟิกระหว่างกัน เพื่อให้ข้อมูลถูกส่งไปถึง Station ที่อยู่ห่างไกลออกไปนอกระยะการติดต่อจากโหนดต้นทาง เครือข่าย PRnet จะมีกลไกของการบริหารการทำงานเป็นแบบ Centralized และแบบ Distributed ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งที่จะได้รับก็คือ เทคนิค Multihopping จะช่วยเพิ่ม Capacity ของเครือข่ายได้ เพราะว่าเราจะสามารถ Reuse ช่องความถี่สัญญาณใน Hop ที่อยู่ห่างกันได้

ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาเครือข่าย Packet Radio ขึ้นมาตลอดกันมากมาย แต่ระบบ Wireless เหล่านี้ก็ไม่เคยนำออกมาใช้งานจริงในส่วนของ Consumer แต่เมื่อมีการพัฒนามาตรฐานของ Wireless Local Area Networks (WLAN) คือ IEEE 802.11 ทาง IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineering) ก็ได้แทนที่ชื่อ เรียกเดิมที่ใช้คือ Packet-Radio network ด้วยชื่อใหม่คือ Ad hoc network ชื่อเรียกของ Packet-Radio network นั้นได้เกิดขึ้นมาโดยเกี่ยวข้องกับ Multihop network ที่ใช้ในทางทหารและใช้ในการปฏิบัติการช่วยเหลือชีวิตในยามที่เกิดภัยพิบัติ ถูกเงิน การเปลี่ยนไปใช้ชื่อใหม่นี้เป็นเพราะทาง IEEE คาดหวังที่จะเห็นภาพของการใช้งานแบบใหม่ๆ เกิดขึ้น

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการสื่อสารแบบ Wireless เริ่มจากระบบเซลลูลาร์ในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอย่างมากในโครงสร้างของเครือข่าย การครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ (Coverage) จะต้องอาศัยสถานีส่ง ที่เรียกว่า Base Station การจัดสรรคลื่นความถี่ Radio จะถูกบริหารจากส่วนกลาง ส่วนบริการต่างๆ ก็จะถูกอินทิเกรตรวมเข้าไปในระบบ คุณสมบัติดังกล่าวนี้จะนำไปสู่การให้บริการที่ดีและสามารถคาดการณ์ได้ของระบบเซลลูลาร์ในปัจจุบัน รูปที่ 2.12 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในแบบ 2 มิติระหว่างเครือข่าย Wireless แบบต่างๆ กับ Ad hoc network ขณะที่เรากำลังเคลื่อนหนีออกจากการบริหารแบบศูนย์กลาง หมายความว่าเรากำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางของการทำงานแบบ Ad hoc ซึ่งยังสามารถถูกจัดแบ่งประเภทออกเป็นแบบ Single-Hop หรือ Multiple hops ได้อีกด้วย

การที่อุปกรณ์เทอร์มินัลที่อยู่ใกล้เคียงกัน สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้โดยตรง หมายความว่า การส่งทราฟฟิกต่าง ๆ จะไม่ขึ้นทั้งหมดอยู่กับพื้นที่ครอบคลุมให้บริการ

ของจุดติดต่อ (Access point) หรือ Base station ทราฟฟิกสามารถถูกส่งต่อเป็นทอด ๆ จาก Base station มาจนถึงเครื่องเทอร์มินัลของผู้ใช้งานที่อยู่นอกพื้นที่ครอบคลุม ลักษณะนี้เราเรียกว่าเป็น Cellular multihop คุณสมบัติเดียวกันนี้ ได้ถูกนำมาใช้กับระบบ Multihop access ของ Wireless local loop (WLL) สำหรับให้บริการแก่ผู้อยู่อาศัยตามบ้านที่ต้องการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต



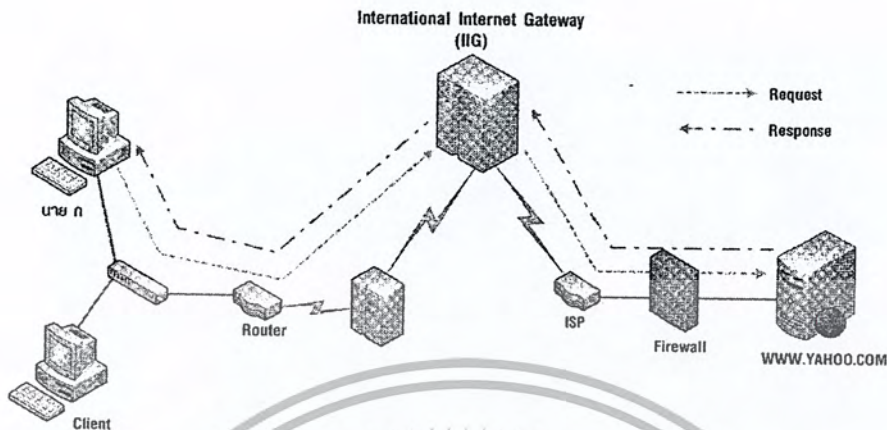
รูปที่ 2.12 การแมพ Wireless Network แบบต่างๆ เข้าไปยังแผนภาพแบบ 2 มิติของ Ad hoc network ซึ่งแน่นอนคือระดับของ Centralized control ส่วนอนตังแสดงถึงการใช้ Radio multihopping [8]

2.10 Log

2.10.1 ความหมายของ Log

ความหมายของคำว่า Log ทั่วไปหมายถึง บันทึกเหตุการณ์ ซึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ จะมีการบันทึกข้อมูลของเหตุการณ์ใช้งานต่าง ๆ ที่เรียกว่า ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (Traffic data) และเมื่อข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ถูกบันทึกลงบนระบบจัดเก็บข้อมูล จะเรียกข้อมูลนี้ว่า Log file

โดยปกติแล้วข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ เมื่อมีการใช้งาน เช่น นาย ก เปิดเว็บเบราว์เซอร์เพื่อเข้าไปยังเว็บไซต์ www.yahoo.com กระบวนการจะเริ่มตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ของ นาย ก ส่งคำร้องขอข้อมูลผ่านไปยังเราเตอร์หรือเกตเวย์ของเครือข่ายภายใน (LAN) ที่นาย ก ใช้งานอยู่ จากนั้นข้อมูลจาก LAN จะถูกส่งเข้าไปยัง Internet Service Provider (ISP) หรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่นาย ก ใช้งาน และ ISP จะส่งข้อมูลต่อไปยัง International Internet Gateway (IIG) ซึ่งเป็นเครือข่ายระหว่างประเทศ เพื่อเลือกเส้นทางที่ใกล้ที่สุดที่จะไปยัง www.yahoo.com เมื่อเลือกเส้นทางที่ใกล้ที่สุดได้แล้ว ข้อมูลคำร้องจะถูกส่งต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ของ yahoo.com จากนั้นเมื่อ yahoo.com รับคำร้องแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งกลับไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของ นาย ก ย้อนกลับตามเส้นทางที่มา ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างแสดงเส้นทางการจราจรทางคอมพิวเตอร์ [9]

จากรูปที่ 2.11 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์จะผ่านเครือข่ายทั้ง LAN และ WAN ซึ่งข้อมูลที่ส่งไปมานั้น เราไม่สามารถย้อนกลับไปได้เหมือนกล่องวงจรปิดหรือ เทปบันทึกข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ส่งไปมาในขณะนั้นเป็นแบบเรียลไทม์ซึ่งหากมีการกระทำผิด ก็จะไม่สามารถย้อนดูข้อมูลได้ คำถามจึงเกิดขึ้นว่า ทำอย่างไรจึงสามารถร่องรอยของการกระทำผิดนั้นได้ ซึ่งคำตอบก็คือ Log

ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงถึงแหล่งกำเนิดต้นทาง, ปลายทาง, เส้นทาง, เวลา, วันที่, ปริมาณ, ระยะเวลา, ชนิดของบริการ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์นั้น ตามประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเรื่องหลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ พ.ศ. 2550 กำหนดให้ผู้ให้บริการ ซึ่งหมายรวมถึงร้านบริการอินเทอร์เน็ต, บริษัทฯ, ห้างร้าน, โรงเรียน, โรงแรม, หอพัก, หน่วยราชการ, หรือบ้านเรือนที่มีการวางเครือข่าย จะต้องจัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.1.1 ข้อมูล Log ที่มีการบันทึกไว้เมื่อมีการเข้าถึงระบบเครือข่าย ซึ่งระบุตัวตนและสิทธิในการเข้าถึงเครือข่าย เช่น TACACS (Terminal Access Control Access-Control System) หรือ RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service)

2.10.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวันและเวลาการติดต่อของเครื่องที่เข้ามาใช้บริการ และเครื่องให้บริการ (Data and time of Connection of Client to Server)

2.10.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อที่ระบุตัวตนผู้ใช้ (User ID)

2.10.1.4 ข้อมูลหมายเลขชุดอินเทอร์เน็ตที่ถูกกำหนดให้โดยระบบผู้ให้บริการ (Assigned IP Address)

2.10.1.5 ข้อมูลที่บอกถึงหมายเลขสายที่เรียกเข้ามา (Calling Line Identification)

โดยโครงการนี้เลือกเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวันและเวลาการติดต่อของเครื่องที่เข้ามาใช้บริการ และข้อมูลหมายเลขชุดอินเทอร์เน็ตที่ถูกกำหนดโดยระบบผู้ให้บริการ



บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปฏิญานินพนธ์

3.1 การออกแบบการทำงานของโครงการ

3.1.1 บล็อกไดอะแกรม



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของโครงการ

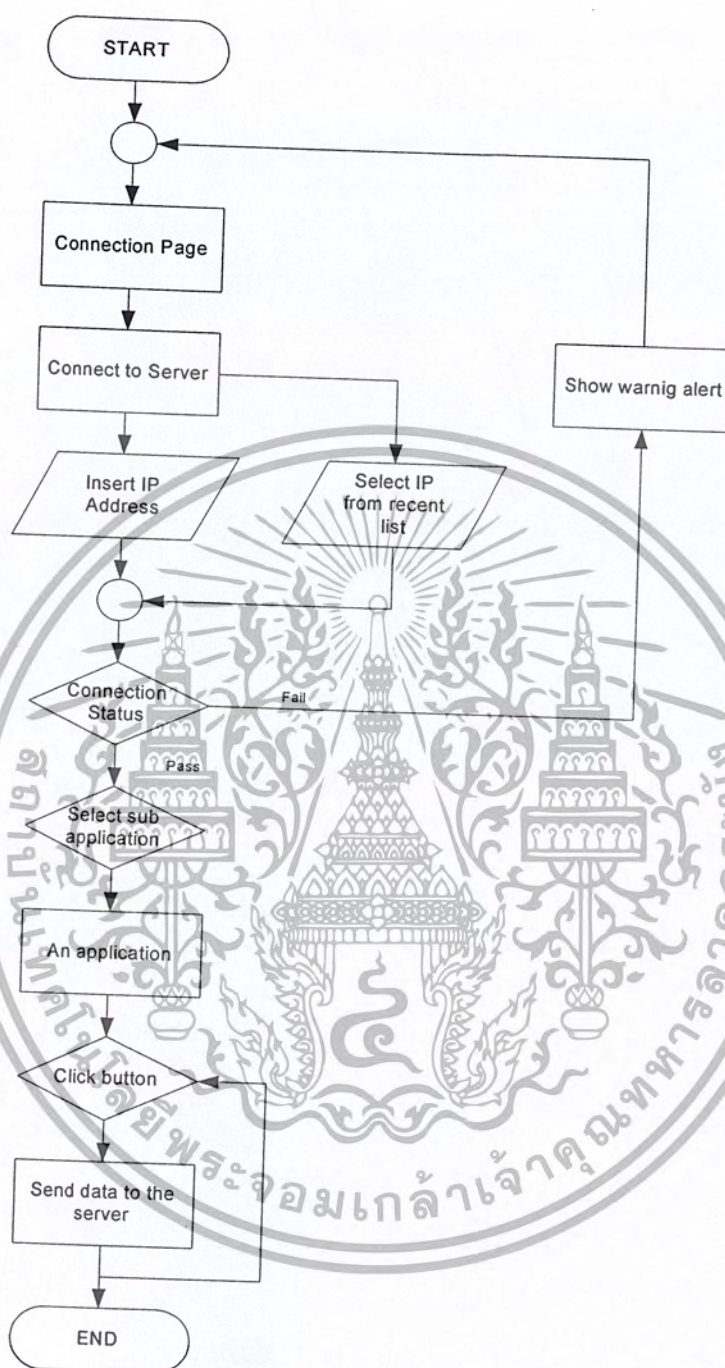
จากบล็อก ไดอะแกรมของโครงการดังรูปที่ 3.1 เริ่มต้นจากการที่มีการป้อนค่า (Action input) โดยการกดปุ่มบนหน้าจอสื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตไว้แล้ว ถ้าจะถูกส่งออกไปยังส่วนเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการควบคุมคอมพิวเตอร์ และเซิร์ฟเวอร์จะทำการเก็บ Event Log file ไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เซิร์ฟเวอร์กำลังทำงานอยู่ โครงการนี้จะนำการเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi มาใช้รองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยที่แอปพลิเคชันแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง (PowerPoint) และ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย

และจากบล็อก ไดอะแกรม เราสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นสามส่วนคือส่วน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนเซิร์ฟเวอร์ และส่วน Log files ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อต่อ ๆ ไป

3.1.2 ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือส่วนไอเอ็นที

การทำงานของส่วนนี้เริ่มต้นจากการที่ให้ผู้ผู้ใช้ใส่ค่า IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะทำการควบคุม โดยสามารถเลือกที่จะใส่หมายเลข IP Address เอง หรือเลือก IP Address ที่ถูกบันทึกจากการใช้งานครั้งก่อนหน้า จากนั้นทำการเชื่อมต่อ หากเชื่อมต่อสำเร็จ ผู้ใช้จะเลือกที่จะควบคุมส่วนเซิร์ฟเวอร์แบบส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง หรือ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย โดยเมื่อเลือกส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่งก็จะปรากฏหน้าต่างที่ประกอบด้วยปุ่มที่จำเป็นต่อการควบคุมในส่วนนั้นขึ้นมา และเมื่อเลือกส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย ก็จะปรากฏหน้าต่างที่ประกอบไปด้วยคีย์บอร์ด โดยที่ทั้งสองส่วนจะมีหลักการทำงานที่คล้ายกัน กล่าวคือ เมื่อกดปุ่มก็จะส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ และสามารถทำงานไปได้เรื่อยๆ จนกว่าผู้ใช้งานจะปิดแอปพลิเคชัน แต่หากผู้ใช้ไม่ได้ทำการกดปุ่มใด ๆ ภายในเวลาที่กำหนด เซิร์ฟเวอร์จะทำการปิดตัวเอง การทำงานทั้งหมดของส่วนนี้สามารถเขียนเป็นแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.2



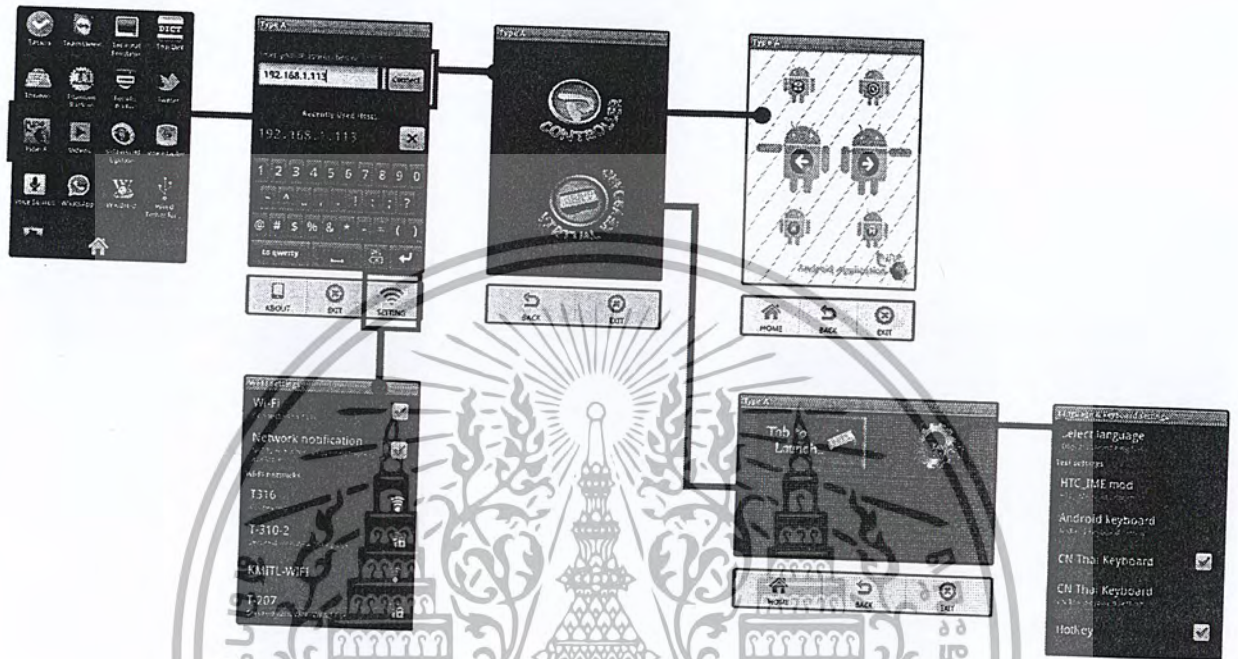


รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้จะมีการลำดับหน้าจอของแอปพลิเคชันดัง

รูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 หน้าจอแต่ละหน้าและการเชื่อมต่อระหว่างหน้าจอของแอปพลิเคชัน

เริ่มจากการกดที่ไอคอนของแอปพลิเคชันเพื่อเรียกแอปพลิเคชัน หน้าแรก
ของแอปพลิเคชันก็จะปรากฏให้ใส่หมายเลข IP Address โดยสามารถเลือกใส่ได้สองวิธีคือ พิมพ์ตัวเลขจาก
คีย์บอร์ดเสมือน หรือ เลือกหมายเลข IP Address ที่เคยใช้ในครั้งก่อนหน้ามาแล้ว เมื่อทำการเชื่อมต่อกับ
ส่วนเซิร์ฟเวอร์สำเร็จ ก็จะปรากฏหน้าต่างต่อมาเพื่อให้ผู้ใช้เลือกว่าจะใช้งานเลือกที่จะใช้งานส่วนควบคุม
โปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง หรือ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย และทุก ๆ หน้าของแอปพลิเคชัน หากผู้ใช้กดปุ่มเมนูก็
จะปรากฏแถบเมนูขึ้นมาส่วนล่างของจอซึ่งจะเป็นคำสั่งเพิ่มเติมในการย้อนกลับไปหน้าก่อนหน้า การออก
จากแอปพลิเคชัน และการไปที่หน้าการตั้งค่าได้

3.1.3 ส่วนคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์

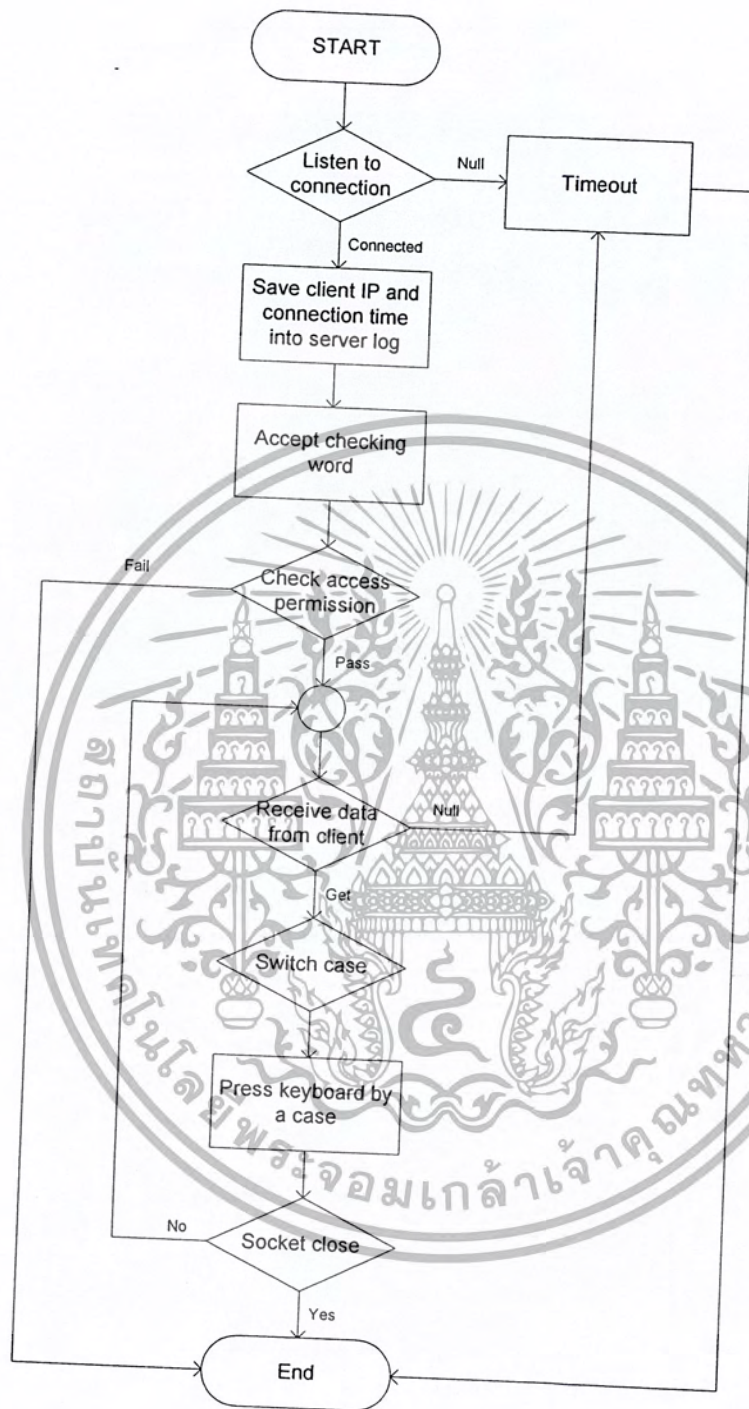
การทำงานในส่วนนี้เริ่มต้นจากการที่เปิดเซิร์ฟเวอร์รอรับการติดต่อจาก
ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อมีการส่งค่าจากส่วนโทรศัพท์ที่ เซิร์ฟเวอร์ก็จะอ่านค่าที่ได้รับมา และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเปรียบเทียบค่าว่าอยู่ในกรณีใด เมื่อทราบว่าเป็นกรณีใด ก็จะทำการจำลองการกดปุ่ม คีย์บอร์ดในกรณีนั้น ๆ และแสดงผลที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อยืนยันว่าได้รับค่ามาจากส่วน โทรศัพท์เคลื่อนที่แล้ว และก็จะกลับไปรอรับค่าจากส่วนโทรศัพท์อีกครั้ง จนกว่าผู้ใช้จะเลิกใช้งาน แต่หากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาแล้ว แต่ไม่ได้กดปุ่มใด ๆ ภายในเวลาที่กำหนดส่วนเซิร์ฟเวอร์จะทำการปิดตัวเอง การทำงานทั้งหมดของส่วนเซิร์ฟเวอร์นี้สามารถเขียนเป็นแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนผังการทำงานของส่วนเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ส่วน Log file

การทำงานในส่วนนี้เริ่มจากการที่เซิร์ฟเวอร์ได้รับการติดต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างถูกต้องและพร้อมใช้งานแล้ว เซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้าง Log file ขึ้นมาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เซิร์ฟเวอร์กำลังทำงานอยู่ และเพื่อให้สะดวกต่อการเรียกขึ้นมาใช้งาน เซิร์ฟเวอร์จะสร้าง log file เป็นนามสกุล .txt โดยจุดประสงค์ของ Log file สำหรับโครงการนี้คือเพื่อใช้ตรวจสอบย้อนหลังว่าเซิร์ฟเวอร์นั้นได้ถูกทำการเชื่อมต่อเข้ามาจาก IP Address ใดบ้าง ทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าการเชื่อมต่อเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์อื่นไม่พึงประสงค์หรือไม่

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในโครงการนี้เลือกใช้ภาษาจาวา และอาศัยเครื่องมือหลาย ๆ อย่างประกอบเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย Java Development Kits (JDK) หรือ Java Runtime Environment (JRE), Eclipse, Android Software Development Kits (ADK) และ DroidDraw

3.2.1 Java Runtime Environment หรือ Java Development Kit

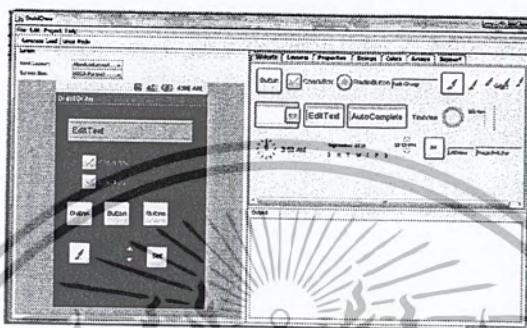
ชุด Java Development Kit คือชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Java ซึ่งแอนดรอยด์ใช้รูปแบบการเขียนและคำสั่งของ จาวา ประกอบในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ดังนั้นเราควรศึกษาความรู้ขั้นพื้นฐานของจาวาเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน Android

3.2.2 Eclipse

Eclipse เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมประยุกต์ซอฟต์แวร์ซึ่งอำนวยความสะดวกให้แก่กเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Integrated Development Environment: IDE) ที่นิยมแพร่หลายในการใช้เขียนโปรแกรม สามารถเพิ่มการทำงานได้โดยการลงการทำงานเพิ่มลงไปโปรแกรมได้

3.2.4 DroidDraw

DroidDraw เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบ Layout ของโปรแกรม ด้วยการจัดเรียง widget ต่าง ๆ แล้วสามารถแปลงออกมาเป็นโค้ดเพื่อนำไปใส่ในไฟล์ .xml ซึ่งเป็นไฟล์ที่จัดการเกี่ยวกับ widget ในแต่ละหน้า ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 โปรแกรม DroidDraw

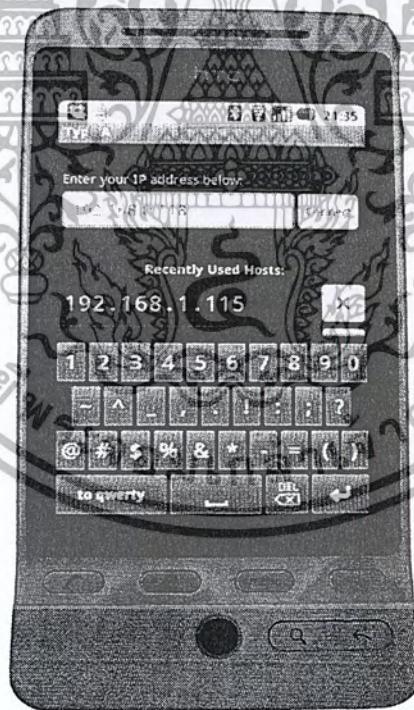
โดยเมื่อทดลองเขียนโค้ดในส่วนต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะทดลองใช้แอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยจะอธิบายในหัวข้อ 3.3 ต่อไป

3.3 การจัดการผลการทดลอง

การทดลองแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาจะถูกทดสอบใน Emulator ดังรูปที่ 3.8 และ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ดังรูปที่ 3.9 แต่วิธีการทดสอบจะคล้ายกันคือ เปิดการเชื่อมต่อ Wi-Fi ให้แก่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ใน Emulator จะมองเห็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ Emulator ทำงานอยู่เป็นการเชื่อมต่อ Mobile Internet) และเปิดแอปพลิเคชัน ทำการใส่ IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 3.10 ทำการรันเซิร์ฟเวอร์รอไว้ก่อน จากนั้นเมื่อทำการเชื่อมต่อเสร็จแล้ว ก็ทดลองกดปุ่มบนหน้าจอ โทรศัพท์เคลื่อนที่และดูผลตอบสนองที่ส่วนเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 3.8 การทดสอบแอปพลิเคชันจาก Emulator



รูปที่ 3.9 การทดสอบแอปพลิเคชันจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

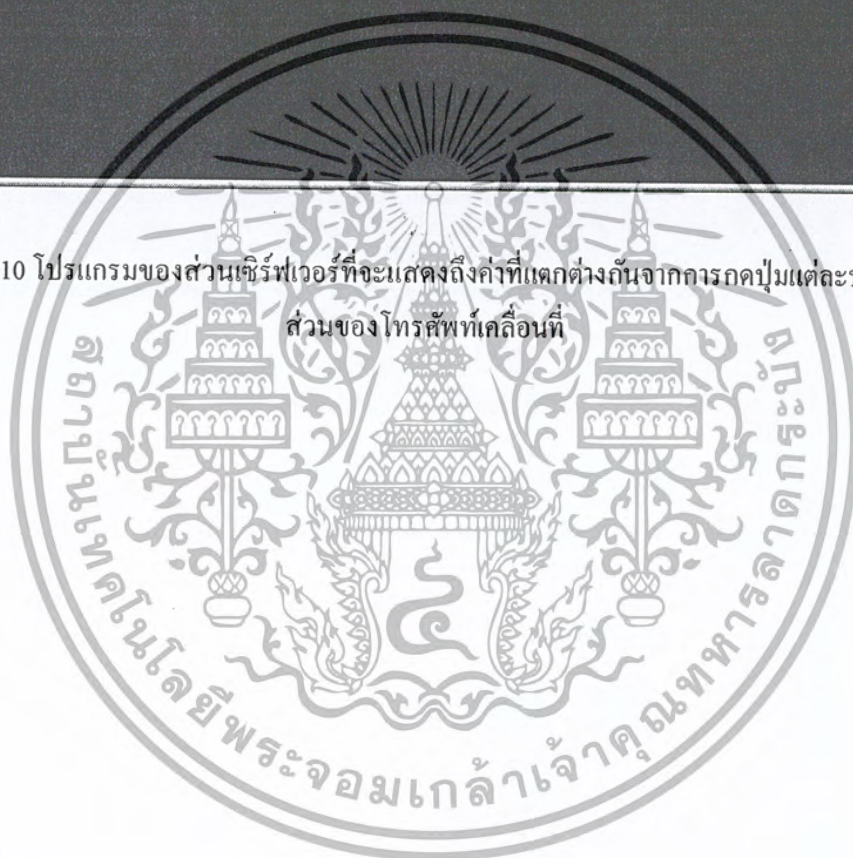
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Command Prompt - java tryt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\Administrator>java tryt
Connecting...
Connected!

```

รูปที่ 3.10 โปรแกรมของส่วนเซิร์ฟเวอร์ที่จะแสดงถึงค่าที่แตกต่างกันจากการกดปุ่มแต่ละปุ่มจาก ส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่



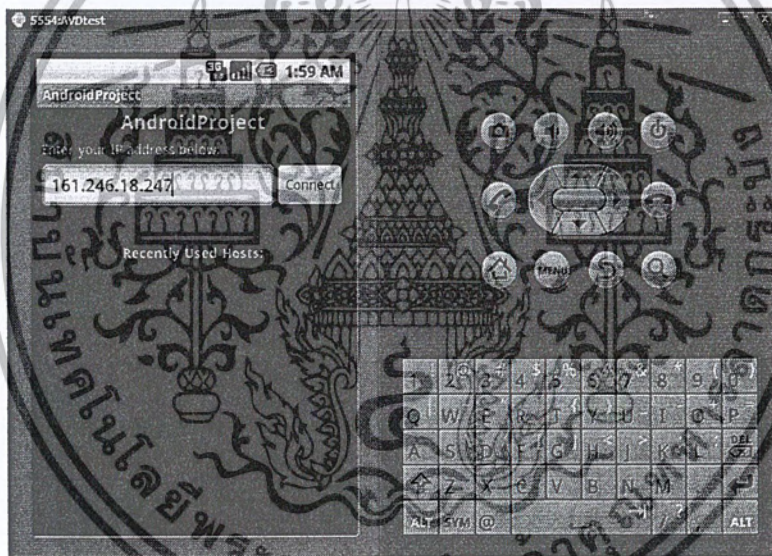
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจาก Android emulator

ในการทดสอบการส่งข้อมูล ทำการรันโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เชื่อมต่อ Emulator กับฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการเรียกการเชื่อมต่อไปที่ IP Address ที่โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากหน้าจอของ Emulator

เมื่อทำการกดปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่โคลเอินท์ส่งมา ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

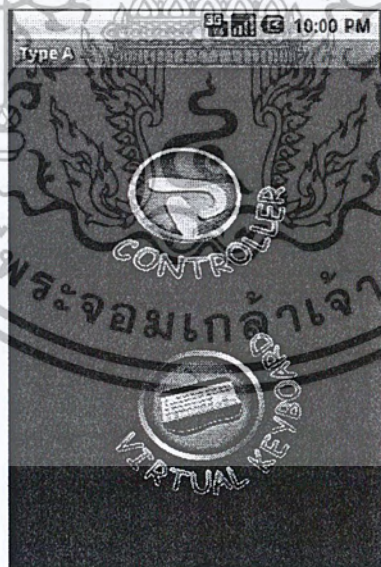
Command Prompt - java ServerAndroid
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected!
Received: 74
Received: 73
Received: 71

```

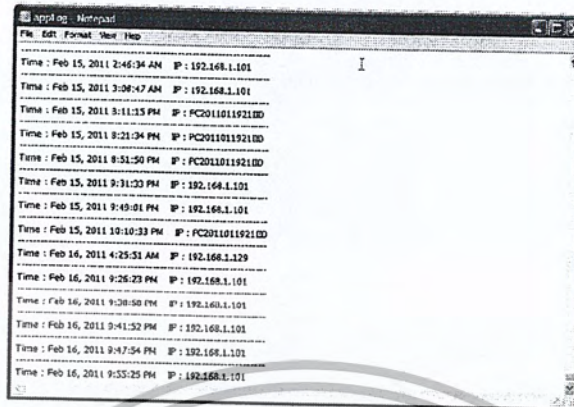
รูปที่ 4.2 ฟังเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฟังเซิร์ฟเวอร์ ได้แล้ว Android emulator ก็จะไปเข้าสู่เมนูของแอปพลิเคชัน คือ แอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.3 และส่วนของ Log file ก็จะทำให้การเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.4



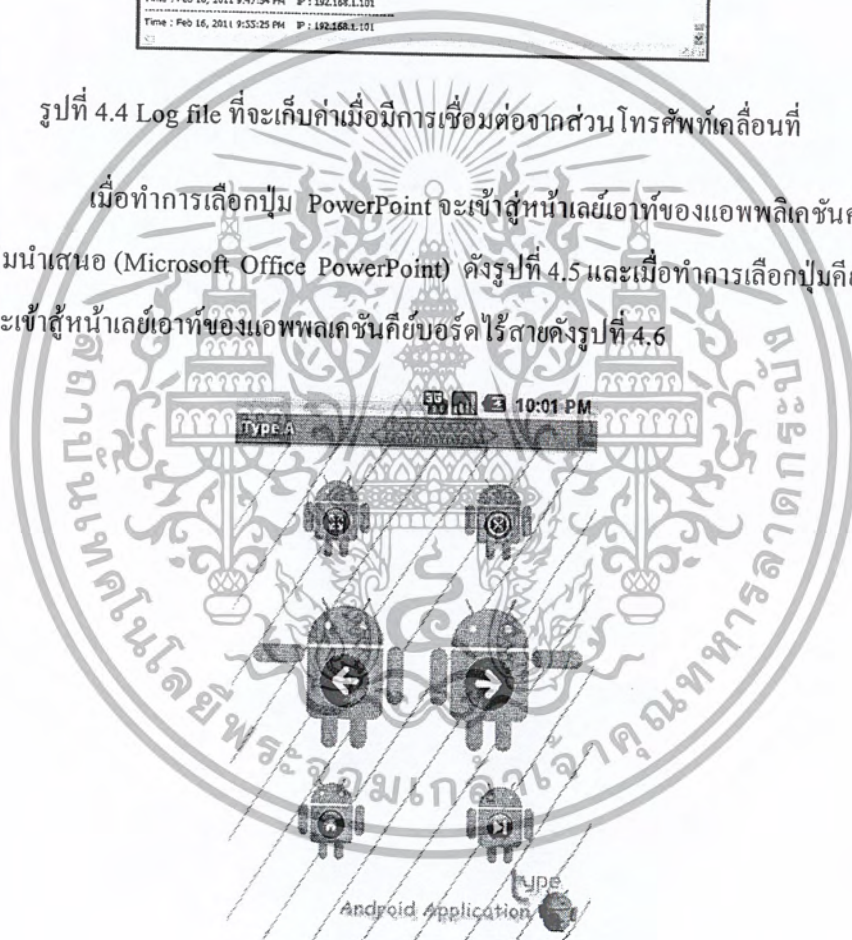
รูปที่ 4.3 แอปพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของ Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าจอที่ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.5 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู่หน้าจอที่ของแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 หน้าจอที่ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอจากหน้าจอของ Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันเป็นพิมพ์ไร้สายจากหน้าจอของ Emulator

ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เนื่องจากการได้หมายเลข IP Address ผิด หรือไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จะมีข้อความเตือนขึ้นมายังหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อ บอกให้รู้ถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอของ Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่สามารรถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยัง เซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.8

```

Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected!
Received: 74
Received: 73
Received: 71
Exception in thread "main" java.net.SocketTimeoutException: Accept timed out
    at java.net.PlainSocketImpl.socketAccept(Native Method)
    at java.net.PlainSocketImpl.accept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.implAccept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.accept(Unknown Source)
    at ServerAndroid.main(ServerAndroid.java:57)

C:\Documents and Settings\Administrator>
  
```

รูปที่ 4.8 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Wireless LAN

ในการทดสอบการส่งข้อมูลจาก Android Emulator อาจจะมีข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์บางประการ เช่น Emulator จะไม่สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้โดยตรง หรือข้อจำกัดในการมองเห็นสัญญาณจาลอง จึงทำการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริง แต่วิธีการทดสอบจะมีความคล้ายคลึงกับหัวข้อ 4.1 กล่าวคือ ทำการรันโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่กับฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการเรียกการเชื่อมต่อไปที่ IP Address ที่โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่ โดยผ่านระบบเครือข่าย Wireless LAN ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่
เมื่อทำการคลิกปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่ง
เซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่โกลเอ็นท์ส่งมาดังรูปที่ 4.10

```

C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected!
Received: 74
Received: 73
Received: 71

```

รูปที่ 4.10 ฟังเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะเข้าสู่เมนูของแอปพลิเคชัน คือ แอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอปพลิเคชันบอร์ดไวร์ลัดรูปที่ 4.11 และส่วนของ Log file ก็จะมีการเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.12



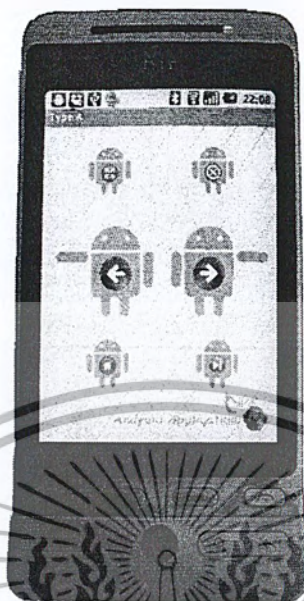
รูปที่ 4.11 แอปพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

Time	IP	PC
Time : Feb 15, 2011 2:42:34 AM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 15, 2011 2:05:47 AM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 15, 2011 8:11:15 PM	IP : PC201101192100	
Time : Feb 15, 2011 8:21:34 PM	IP : PC201101192100	
Time : Feb 15, 2011 8:31:50 PM	IP : PC201101192100	
Time : Feb 15, 2011 9:31:33 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 15, 2011 9:49:01 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 15, 2011 10:00:33 PM	IP : PC201101192100	
Time : Feb 16, 2011 4:25:23 AM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 16, 2011 9:25:23 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 16, 2011 9:32:30 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 16, 2011 9:41:52 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 16, 2011 9:47:34 PM	IP : 192.168.1.101	
Time : Feb 16, 2011 9:53:25 PM	IP : 192.168.1.101	

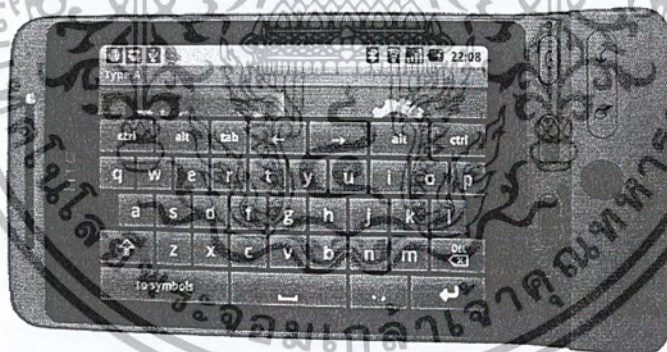
รูปที่ 4.12 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการเลือกปุ่มจอยสติ๊ก จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของจอยสติ๊กแอปพลิเคชัน เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.13 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 หน้าเลยเอาท์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.14 หน้าเลยเอาท์ของแอปพลิเคชันสีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้จากหน้าจอของ

โทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรณีที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.16

```

Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected!
Received: 74
Received: 73
Received: 71
Exception in thread "main" java.net.SocketTimeoutException: accept timed out
    at java.net.PlainSocketImpl.socketAccept(Native Method)
    at java.net.PlainSocketImpl.accept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.implAccept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.accept(Unknown Source)
    at ServerAndroid.main(ServerAndroid.java:57)

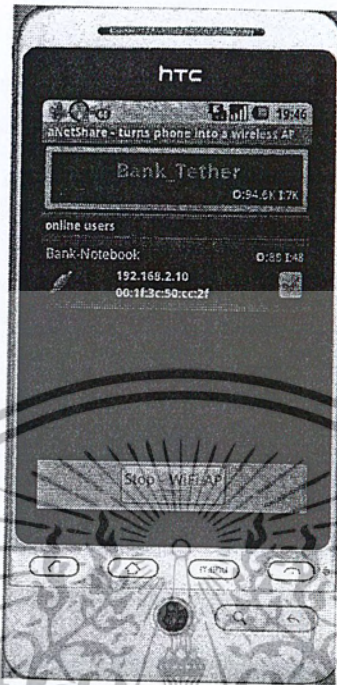
C:\Documents and Settings\Administrator>

```

รูปที่ 4.16 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

4.3 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Ad hoc

ในปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการเป็น 2.2 ขึ้นไป จะมีคุณสมบัติในด้าน Ad hoc network สามารถนำสัญญาณ Mobile Internet มาใช้เป็น Access point เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ จึงทำการทดลองนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่เปิดฟังก์ชัน Ad hoc และเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Ad hoc และทำการทดลองในลักษณะเดียวกับหัวข้อ 4.1 และ 4.2 แต่จะมีขั้นตอนในการเปิดฟังก์ชัน Ad hoc เพิ่มขึ้นมาในขั้นตอนแรกดังรูปที่ 4.17 จากนั้นเข้าแอปพลิเคชันเพื่อทำการใส่หมายเลข IP Address ดังรูปที่ 4.18



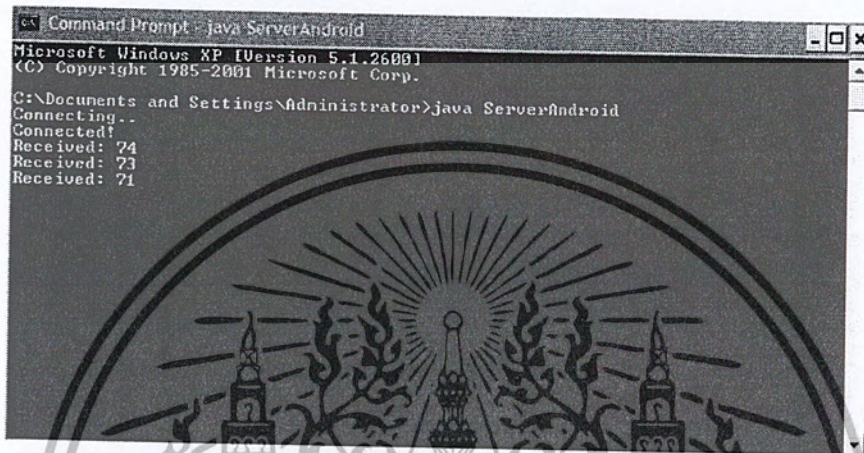
รูปที่ 4.17 การเปิดฟังก์ชัน Ad hoc ในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.18 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกดปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่ไคลเอ็นท์ส่งมาดังรูปที่ 4.19



```

Command Prompt - Java ServerAndroid
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected!
Received: 74
Received: 73
Received: 71
  
```

รูปที่ 4.19 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะเข้าสู่เมนูของแอปพลิเคชัน คือ แอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.20 และส่วนของ Log file ก็จะมีการเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.21



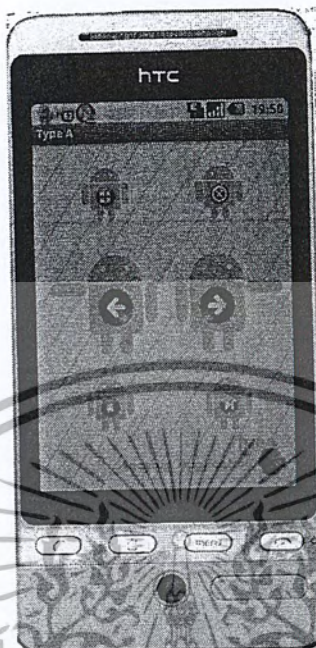
รูปที่ 4.20 แอปพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่

Time	IP
Feb 15, 2011 2:48:54 AM	192.168.1.101
Feb 15, 2011 3:04:47 AM	192.168.1.101
Feb 15, 2011 8:11:15 PM	PC2011011921ED
Feb 15, 2011 8:21:34 PM	PC2011011921ED
Feb 15, 2011 8:51:50 PM	PC2011011921ED
Feb 15, 2011 9:31:33 PM	192.168.1.101
Feb 15, 2011 9:49:01 PM	192.168.1.101
Feb 15, 2011 12:10:00 PM	PC2011011921ED
Feb 16, 2011 4:25:51 AM	192.168.1.101
Feb 16, 2011 9:25:23 PM	192.168.1.101
Feb 16, 2011 9:20:58 PM	192.168.1.101
Feb 16, 2011 9:41:52 PM	192.168.1.101
Feb 16, 2011 9:47:54 PM	192.168.1.101
Feb 16, 2011 9:55:25 PM	192.168.1.101

รูปที่ 4.21 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วน โทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการเลือกปุ่มจอยสติ๊ก จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของจอยสติ๊กแอปพลิเคชัน เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.22 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 4.23 หน้าเลย์เอาต์ของแอปพลิเคชันตี๋ยบอร์ค ไร่สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เนื่องจากการใส่หมายเลข IP Address ผิดหรือไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จะมีข้อความเตือนขึ้นมายังหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อบอกให้รู้ถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่
ในกรณีที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.25

```

C:\Documents and Settings\Administrator>java ServerAndroid
Connecting..
Connected?
Received: 79
Received: 73
Received: 71
Exception in thread "main" java.net.SocketTimeoutException: Accept timed out
    at java.net.PlainSocketImpl.socketAccept(Native Method)
    at java.net.PlainSocketImpl.accept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.implAccept(Unknown Source)
    at java.net.ServerSocket.accept(Unknown Source)
    at ServerAndroid.main(ServerAndroid.java:57)

C:\Documents and Settings\Administrator>
  
```

รูปที่ 4.25 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

แอปพลิเคชันสามารถทำการส่งข้อมูลติดต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการเชื่อมต่อผ่าน Socket ได้ และเซิร์ฟเวอร์สามารถสร้าง Log file เพื่อเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาได้ โดยส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถส่งข้อความที่ต้องการไปให้ทางฝั่งรับ ซึ่งก็คือ เซิร์ฟเวอร์ที่รันอยู่บนคอมพิวเตอร์ ผ่านการกดปุ่มต่าง ๆ บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อทำการควบคุมโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint และโปรแกรมต่าง ๆ ด้วยการกดปุ่มที่ปรากฏบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งจากการทดสอบ สามารถใช้ควบคุมโปรแกรมได้มีความคล้ายคลึงกับการกดแป้นคีย์บอร์ดจริงแต่ในบางครั้งมีการดีเลย์เกิดขึ้น ทำให้เมื่อกดปุ่มในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วฝั่งเซิร์ฟเวอร์ตอบสนองช้าเกินไป โดยในการเชื่อมต่อสามารถใช้ได้ทั้ง การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ Wi-Fi และการเชื่อมต่อแบบ Mobile Internet ในกรณีที่มีข้อจำกัดของสัญญาณ Wi-Fi โดยความเร็วสูงสุดของแต่ละการเชื่อมต่อแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โดย Wi-Fi ชนิด b มีความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps Wi-Fi ชนิด g มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 54 Mbps GPRS มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 50 kbps EDGE มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 236 kbps HSPA (3G) มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 7.2 Mbps

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาในด้านข้อจำกัดของสัญญาณ Wi-Fi ที่รองรับการทำงาน หากจุดที่ใช้งานแอปพลิเคชัน โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานสามารถรับสัญญาณ Wi-Fi ได้ในระดับต่ำ จะทำให้เกิดดีเลย์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ Mobile Internet ได้ หากมีข้อจำกัดของสัญญาณ Wi-Fi แต่ความเร็วในการส่งข้อมูลจะช้าลง

5.3.2 เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและความสวยงามให้แก่ผู้ใช้ สามารถปรับเปลี่ยนหน้าตาของแอปพลิเคชันให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ได้ แต่ในแง่ของหลักการทำงาน แอปพลิเคชันยังคงทำงานในลักษณะเดิม



บรรณานุกรม

[1] ธนินสา เครือไวศยวรรณ. “ความรู้เบื้องต้นภาษาจาวา”

http://www.thaijavadev.com/index.php?option=com_content&view=article&id=168:-1-&catid=62&Itemid=30

[2] International Business Machines Corp. “Eclipse Platform Technical Overview”

<http://www.eclipse.org/articles/Whitepaper-Platform-3.1/eclipse-platform-whitepaper.html>

[3] Caldera International. Inc. “The TCP/IP protocol stack”

http://uw713doc.sco.com/en/NET_topip/tcpN.tcpip_stack.html

[4] Jutharat Suksai. “โปรโตคอล TCP/IP” http://www.geocities.ws/jutharat_suksai/2.htm

[5] สุภามาน วิณิชย์ก่อกุล. “ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โปรโตคอล TCP/IP”

<http://www.thaicert.org/paper/basic/tcp-ip.php>

[6] Chaiyapong Karuhadajrattana. “ระบบเครือข่าย Wireless LAN คืออะไร?”

<http://www.kmitl.ac.th/~s9010184/wireless1.htm>

[7] Chaiyapong Karuhadajrattana. “เทคโนโลยีที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลบนเครือข่าย Wireless LAN” <http://www.kmitl.ac.th/~s9010184/wireless5.htm>

[8] พงษ์ศักดิ์ สุตัมพันธ์ไพบุลย์. “Wireless ad hoc network”

<http://www.engineeringtoday.net/magazine/articleDetail.asp?arid=1266&pid=124>

[9] ธวัชชัย ชมศิริ. *Computer and Network Security*. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2553

