รายงานโครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปี 2554-2555

การพัฒนาระบบควบคุมจากระยะไกลโดยใช้แอนดรอยด์แพลตฟอร์ม

Development of Remote Control Application via Android Platform

นายนภัทร สระเอี่ยม

นายธเนศ พัฒนธาดาพงษ์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานโครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปี 2554-2555

การพัฒนาระบบควบคุมจากระยะไกลโดยใช้แอนดรอยด์แพลตฟอร์ม

Development of Remote Control Application via Android Platform

นายนภัทร สระเอี่ยม

นายธเนศ พัฒนธาดาพงษ์

RCH
QA
76.76
.A65
น195ก
เลขหมู่ 121337
เลขทะเบียน
วัน, เดือน, ปี 30 ก.ค. 2555

b. 12400044X
i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยในการศึกษาและพัฒนางานวิจัยฉบับนี้

นายศุภวิทย์ สายวิวัฒน์, นางสาวเสาวลักษณ์ แก้วสมุย, นางสาวหรรษา ปันคำ, นางสาวสิรินันท์ วรพจน์ไพศาล, นางสาวอาจารีย์ เตปิน, นายพีรวิชญ์ ว่องไวพนานิจ, นายยุทธชัย ปะระวรรณ และ นายสมสฤษฏ์ ไกรเจริญ ที่ช่วยแก้ไขและทดลองแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างดีตลอดโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	การพัฒนาระบบควบคุมจากระยะไกลโดยใช้แอนดรอยด์แพลตฟอร์ม
ชื่อโครงการ(ภาษาอังกฤษ)	Development of Remote Control Application via Android Platform
แหล่งเงิน	เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์
ประจำปีงบประมาณ 2554	จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 90,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี	ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2553 ถึง 30 มิถุนายน 2554
หัวหน้าโครงการวิจัย	นภัทร สระเอี่ยม

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โทรศัพท์ 02-329-8324 โทรสาร 02-329-8325

E-mail napat@telecom.kmitl.ac.th

ผู้ร่วมวิจัย ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โทรศัพท์ 02-329-8324 โทรสาร 02-329-8325

E-mail thanate@telecom.kmitl.ac.th

คำสำคัญ (Keywords) android, mobile phone, smart phone, remote control

บทคัดย่อ

โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีราคาถูกลงในขณะที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้มีผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน ทั้งในการติดต่อสื่อสารและการนำไปใช้ช่วยทำงานแทนระบบคอมพิวเตอร์หลักบางส่วน งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชั่นให้สามารถควบคุมคอมพิวเตอร์จากระยะไกลแบบ Remote login โดยการส่งข้อมูลเป็นตัวอักษรไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทาง เพื่อควบคุมการทำงานโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ปลายทางที่กำลังเชื่อมต่อให้สามารถรับคำสั่งได้จากระยะไกลโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องนั่งทำงานอยู่หน้าเครื่อง

Abstract

The Android smart phone is cheaper, while it has more efficient. It allows users to add more present in the telecommunications and other area, such as computer systems used to work for the main part. This research aims to develop Android-based applications that can be “remote login”. It controlled from a remote computer, by sending a letter to the destination computer. The control program running on the destination computer that is connected to receive commands from remote users do not need to be sitting in front of the machine

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		IV
บทคัดย่อ		IVI
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		VI
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	1
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	**2**
	2.1 บล็อคไดอะแกรมของงานวิจัย	2
	2.2 แอนดรอยด์ (Android)	5
	2.3 ภาษาจาวา	4
	2.4 อีคลิพส์ (Eclipse)	5
	2.5 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	6
	2.6 SOCKET Programming	8
	2.7 WIRELESS LAN	9
	2.8 LOG	10
บทที่ 3	**การออกแบบและการจัดทำ**	**12**
	3.1 การออกแบบการทำงานของงานวิจัย	12
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	18
บทที่ 4	**ผลการทดลอง**	**21**
	4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจาก Android emulator	21
	4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Wireless LAN	25
	4.3 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Ad hoc	29
บทที่ 5	**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**	**34**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผล 34
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 34
5.3 ข้อเสนอแนะ 34

บรรณานุกรม **35**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	บล็อคไดอะแกรมของงานวิจัย	2
2.2	สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	3
2.3	ขั้นตอนการทำงานของภาษาจาวา	4
2.4	ขั้นตอนการทำงานของ JRE	5
2.5	Eclipse Architecture	6
2.6	ตัวอย่างโปรโตคอลสแต็กของ TCP/IP	7
2.7	ขั้นตอนการ Encapsulation และ Demultiplexing ในการรับส่งข้อมูล	8
2.8	หมายเลขซ็อกเก็ต	9
2.9	Wi-Fi solution [6]	9
2.10	ตัวอย่างแสดงเส้นทางการจราจรทางคอมพิวเตอร์	11
3.1	บล็อคไดอะแกรมของงานวิจัย	12
3.2	แผนผังการทำงานของส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่	13
3.3	หน้าจอแต่ละหน้าและการเชื่อมต่อระหว่างหน้าของแอพพลิเคชัน	14
3.4	แผนผังการทำงานของส่วนเซิร์ฟเวอร์	15
3.5	โปรแกรม Eclipse	17
3.6	Android Emulator	17
3.7	โปรแกรม DroidDraw	18
3.8	การทดสอบแอพพลิเคชันจาก Emulator	19
3.9	การทดสอบแอพพลิเคชันจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	19
3.10	โปรแกรมของส่วนเซิร์ฟเวอร์ที่รอรับค่าคีย์จากโทรศัพท์เคลื่อนที่	20
4.1	การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากหน้าจอของ Emulator	21
4.2	ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์	21
4.3	แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของ Emulator	22
4.4	Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่	22
4.5	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอจากหน้าจอของ Emulator	23
4.6	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันแป้นพิมพ์ไร้สายจากหน้าจอของ Emulator	23
4.7	การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้จากหน้าจอของ Emulator	24
4.8	เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด	24
4.9	การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	25
4.10	ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.11	แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	26
4.12	Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่	27
4.13	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	27
4.14	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	28
4.15	การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	28
4.16	เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด	29
4.17	การเปิดฟังก์ชัน Ad hoc ในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่	29
4.18	การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	30
4.19	ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์	30
4.20	แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	31
4.21	Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่	31
4.22	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	32
4.23	หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	32
4.24	การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่	33
4.25	เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โทรศัพท์เคลื่อนที่มีบทบาทและสามารถอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก จึงทำให้มีการพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีความสามารถเพิ่มมากขึ้น จากแบบที่ใช้งานทั่วไป (Feature Phone) กลายเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Smart Phone ซึ่งมีระบบปฏิบัติการให้เลือกหลากหลายและมีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการหนึ่งที่มีจุดเด่นในความเป็นระบบเปิด จึงมีผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก

แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีให้เลือกอยู่หลากหลาย ดึงความสามารถของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้ เช่น การเตือนด้วยการสั่น หรือการกดคำสั่งต่าง ๆ จากหน้าจอด้วยนิ้วมือ และหนึ่งในประเภทของแอพพลิเคชันที่มีอยู่นั้นคือแอพพลิเคชันที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ แบบไร้สาย เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการสร้างแอพพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมคอมพิวเตอร์จากตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไร้สาย โดยที่คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าวจะต้องเชื่อมต่ออยู่กับอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะส่งข้อมูลคำสั่งเข้าหากันได้ ด้วยการกดคำสั่งควบคุมจากหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับอินเทอร์เน็ต ด้วยการสั่งการกดแป้นพิมพ์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ติดกับคอมพิวเตอร์

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

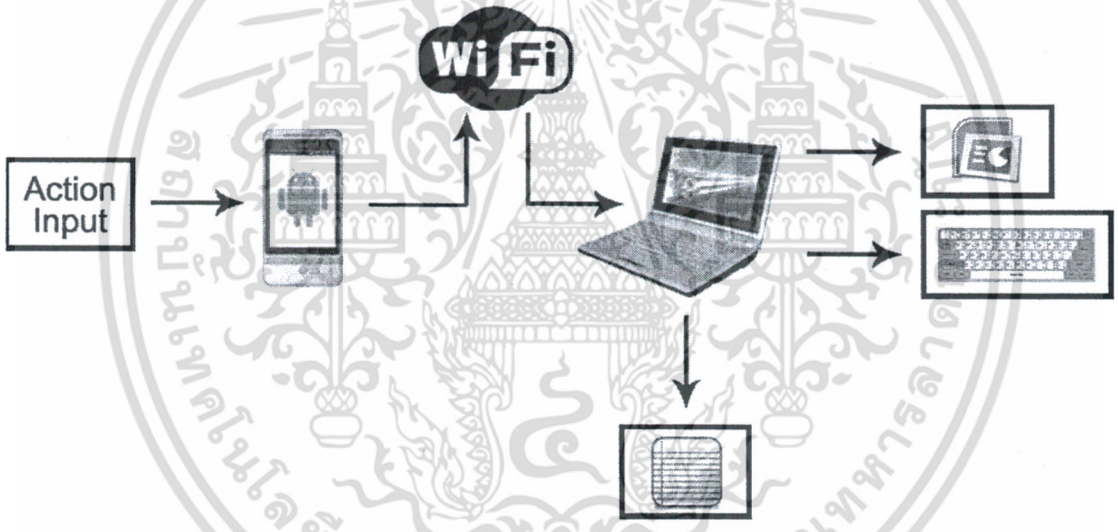
แอพพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาสามารถติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลเข้าหากันได้ด้วยการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาแอพพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมคอมพิวเตอร์จากตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางทำได้โดยการกดคำสั่งควบคุมจากหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการส่งแพ็กเก็ตในรูปแบบ TCP/IP ติดต่อกันคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าวจะต้องเชื่อมต่ออยู่กับอินเทอร์เน็ต โดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Wi-Fi หรือเครือข่ายแบบอื่นๆของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น GPRS, EDGE หรือ 3G ซอฟต์แวร์ทั้งหมดนี้พัฒนาโดยใช้ภาษาจาวา ทั้งในฝั่งการทำงานของโทรศัพท์เคลื่อนที่และฝั่งคอมพิวเตอร์ใช้งานปลายทาง และใช้ Eclipse เป็นเครื่องมือหลักในการทำงาน ระบบทั้งหมดจะมีการบันทึกการทำงานไว้ในไฟล์ Log

2.1 บล็อคไดอะแกรมของวิจัย

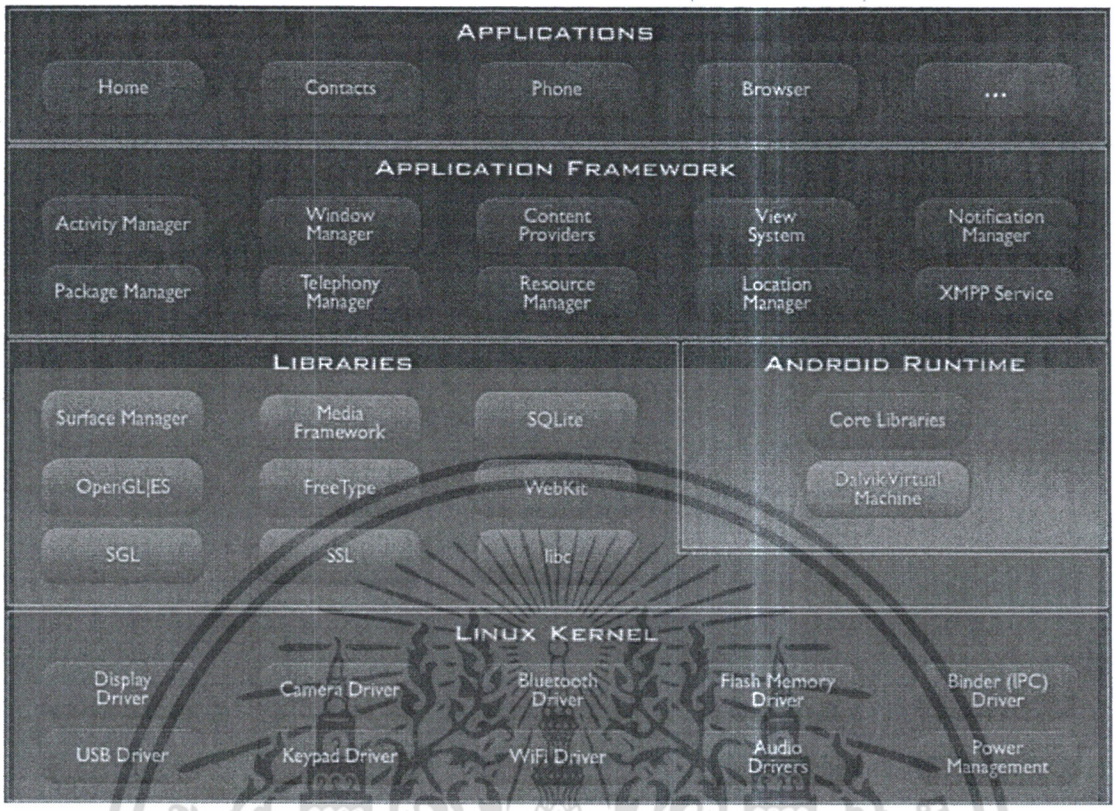


รูปที่ 2.1 บล็อคไดอะแกรมของงานวิจัย

2.2 แอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์พกพา ซึ่งทางบริษัทกูเกิล (Google) เป็นผู้พัฒนา โดยใช้พื้นฐานจากระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (based on Linux) ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการ เฟรมเวิร์คและไลบรารี่บน Apache Harmony ซึ่งเทียบเท่ากับ Windows Mobile ของบริษัทไมโครซอฟต์, Symbian และ Maemo ของบริษัทโนเกีย หรือ iOS ของบริษัทแอปเปิ้ล แอนดรอยด์ใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สทั้งหมด เช่น Linux Kernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, WebKit และเขียนไลบรารี่เฟรมเวิร์คของตัวเองเพิ่มเติม นักพัฒนาสามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดด้วยภาษาจาวาและภาษาซีผ่านทางจาวา ไลบรารี่ที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ (Google-developed Java libraries)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

แอนดรอยด์เปิดให้นักพัฒนาเข้าไปพัฒนาโค้ดต่างๆ อย่างอิสระ และสามารถนำโค้ดต้นฉบับจากกูเกิลไปพัฒนาต่อได้ ผู้พัฒนาหลายฝ่ายจึงได้นำเอาโค้ดต้นฉบับมาปรับแต่ง และสร้างแอนดรอยด์ขึ้นมาในแบบฉบับของตนเองขึ้น จึงสามารถแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ได้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่กูเกิลเปิดให้สามารถนำโค้ดต้นฉบับแบบเปิดไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

2) Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliance (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง พร้อมได้รับสิทธิ์ในการบริการเสริมต่างๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) แต่การจะได้ GMS นั้น ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตจากทางกูเกิลเสียก่อน จึงจะนำอุปกรณ์นั้นออกสู่ตลาดได้

3) Cookie หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอาโค้ดต้นฉบับจากแหล่งต่างๆ มาปรับแต่งในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์นั้นก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้ แอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์นั้นๆ จะรองรับได้ เนื่องจากได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้นๆ โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

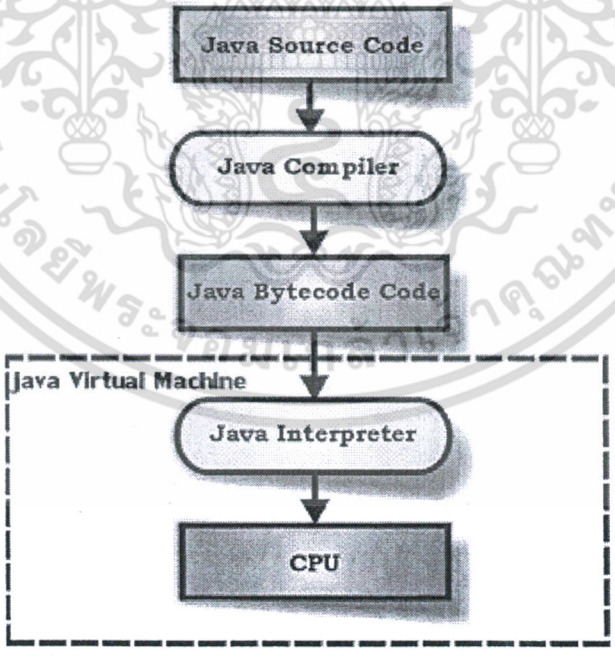
2.3 ภาษาจาวา

ภาษาจาวา (Java programming language) พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ในปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991) และเผยแพร่ออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) จุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาจาวาคือ การเป็นโปรแกรมเชิงวัตถุ การไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม เหมาะสมในการใช้ในระบบเครือข่าย มีไลบรารีสนับสนุน และการเรียกใช้งานจากระยะไกลได้อย่างปลอดภัย ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาจาวาเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท Oracle

เทคโนโลยีจาวาประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักๆ สองส่วนคือ Java virtual machine (JVM), Java runtime environment (JRE)

2.3.1 Java Virtual Machine

จาวาออกแบบมาเพื่อให้สามารถประมวลผลได้กับทุกแพลตฟอร์ม โดยคอมไพเลอร์ของภาษาจาวาจะทำหน้าที่แปลซอร์ส โค้ดของโปรแกรม (ชื่อไฟล์ .java) ให้เป็นไบท์โค้ด (ชื่อไฟล์ .class) โปรแกรมไบท์โค้ดจะแตกต่างจากโปรแกรมภาษาเครื่อง ตรงที่ภาษาเครื่องสามารถถูกประมวลผลบนระบบปฏิบัติการและแพล็ตฟอร์มปลายทางได้โดยตรง แต่ไบท์โค้ดจะไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มและไม่สามารถทำงานได้โดยตรง จะต้องใช้อินเตอร์พรีตเตอร์แปลไบท์โค้ดแล้วทำงานต่อ อินเตอร์พรีตเตอร์แบบนี้มีชื่อเรียกว่า JVM หรือ เครื่องจักรสมมติจาวา ซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมภาษาจาวาสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.3 ดังนั้นเราสามารถที่จะนำโปรแกรมไบท์โค้ดที่คอมไพล์จากระบบปฏิบัติการหนึ่งมาประมวลผลบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ หากระบบปฏิบัติการนั้นมี JVM อยู่



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการทำงานของภาษาจาวา

JVM มีใช้ในระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต่างๆ โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ โทรศัพท์ เครื่องมือสื่อสารต่างๆ และสมาร์ทการ์ด จึงทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาจาวาได้ ส่วนในโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบแอนดรอยด์นั้น ไบต์โค้ดจะทำงานอยู่บนแพลตฟอร์มจาวาของกูเกิลที่มีชื่อว่า Dalvik Virtual Machine

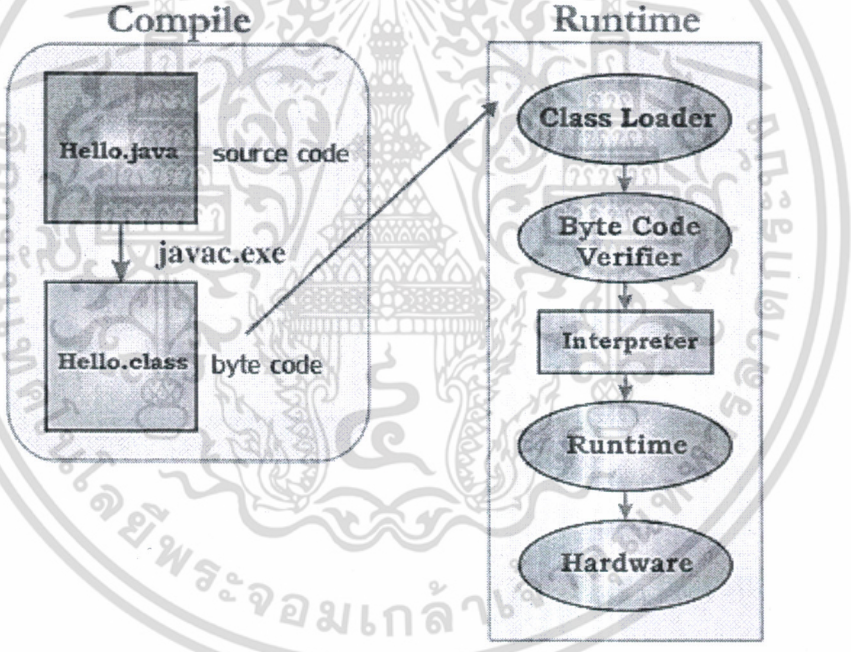
2.3.2 Java Runtime Environment

JRE จะรันโปรแกรมไบท์โค้ดที่แปลมาจาก JVM โดยจะมีขั้นตอนการทำงานสามขั้นตอนดังรูปที่ 2.4 คือ

1) โหลดไบท์โค้ด จะเป็นการโหลดคลาสทุกคลาสที่จำเป็นต่อการรันโปรแกรม โดยใช้ Class loader

2) ตรวจสอบไบท์โค้ด โดยใช้ Byte code verifier ว่าไบท์โค้ดถูกต้องตามข้อกำหนดของ JVM หรือไม่ และโปรแกรมจะต้องไม่มีคำสั่งใดที่สั่งงานแล้วจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดกับระบบ เช่น การแปลงข้อมูลที่ผิดพลาด หรือการพยายามบุกรุกเข้าสู่ระบบภายใน

3) รันไบท์โค้ด โดยใช้ Runtime interpreter



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการทำงานของ JRE

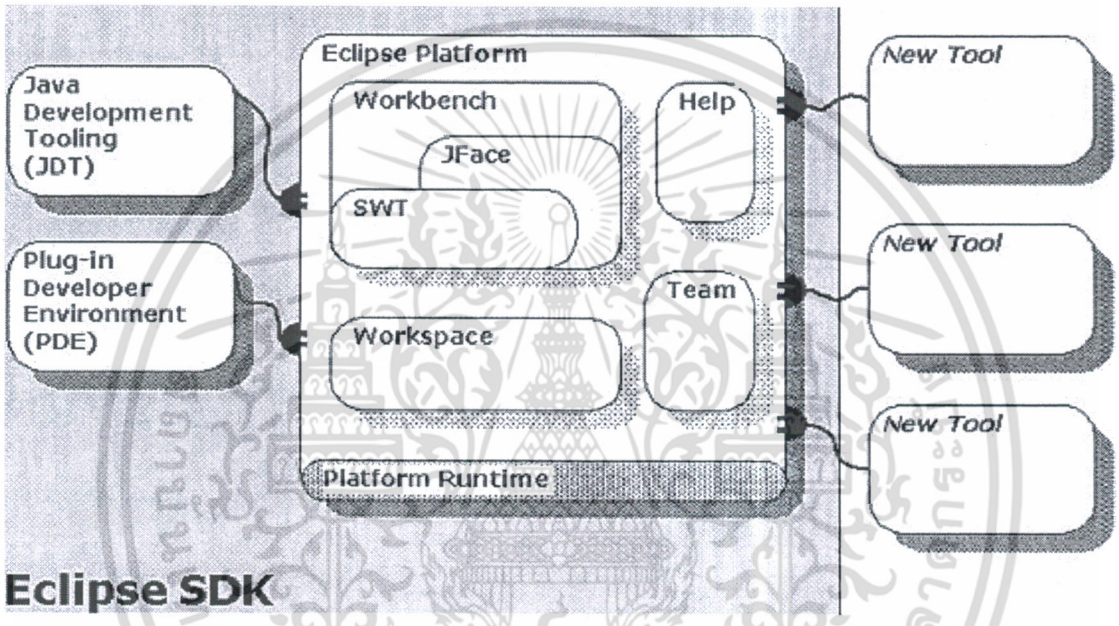
2.4 อีคลิพส์ (Eclipse)

Eclipse เป็นชุดโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาระบบด้วยสภาพแวดล้อมอย่างพร้อมสรรพ สำหรับใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse platform ซึ่งรวบรวมเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug เมื่อดาว์นโหลดมาติดตั้งจะมี Plug-in ชื่อ Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ debug โปรแกรมภาษาจาวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของ Eclipse จะใช้ Workbench UI เป็นตัวหลักในการแสดงข้อมูลต่างๆ อีกทั้งยังรองรับการติดตั้ง plug-in โดยจะทำหน้าที่จัดการการแสดงหน้าจอต่างๆ ของ plug-in ซึ่งจะใช้ชุดคำสั่งของ Jface และ SWT ในการแสดงหน้าจอ

Eclipse platform ดังรูปที่ 2.5 มีโครงสร้างของ Plug-in ประกอบไปด้วยข้อมูลรวมทั้งฟังก์ชันต่างๆที่เข้ากับระบบของ Eclipse ได้ โดย plug-in ที่ถูกพัฒนานั้นจะอยู่ในรูปของ code libraries (อยู่ในรูปของ file Java classes) ซึ่งการเพิ่มการทำงานของ plug-in ลงไปใน Eclipse นั้น ผู้พัฒนา plug-in สามารถกำหนดตำแน่งในการแสดงผลในโปรแกรม Eclipse โดยอาศัย function ย่อยที่อยู่ Eclipse platform



รูปที่ 2.5 Eclipse Architecture

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

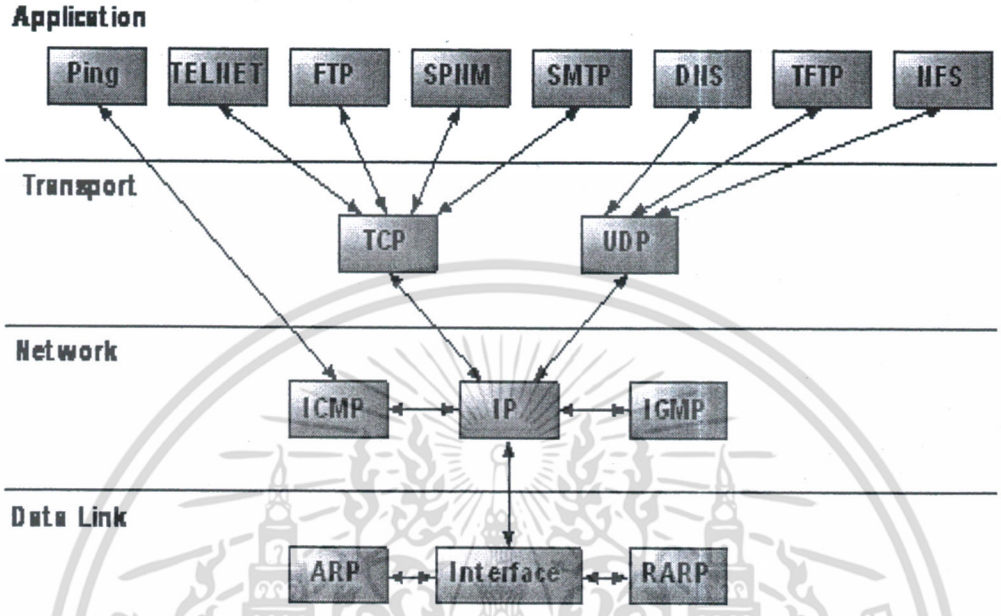
อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ประกอบจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายของเครือข่าย เครือข่ายย่อยจำนวนมากต่อเชื่อมกันด้วย TCP/IP คอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตทุกเครื่องจึงต้องใช้โปรโตคอล TCP/IP เพื่อสื่อสารระหว่างกัน ทำให้ TCP/IP เป็นโปรโตคอลที่ได้รับการยอมรับว่ามีคนใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน

TCP ย่อมาจาก Transmission Control Protocol ส่วน IP ย่อมาจาก Internet Protocol ทั้งสองโปรโตคอลนี้เป็นโปรโตคอลที่ใช้ร่วมกัน และมีความสำคัญต่อการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในงานด้านต่างๆ

TCP เป็นโปรโตคอลที่ทำงานในระดับชั้นทรานสปอร์ต ระดับชั้นนี้ทำให้สถานีรับส่งแต่ละสถานีรับข้อมูลจากหลายงานวิ่งรวมเข้าไปด้วยกันได้ เช่น สถานีบริการแห่งหนึ่งเปิดโปรแกรมให้เครื่องขอใช้บริการเชื่อมโยงมาเรียกดูข้อมูลได้หลายๆ เครื่องพร้อมกันจะทำให้สองสถานีที่เชื่อมโยงสื่อสารถึงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IP เป็นโปรโตคอลที่ทำงานในระดับชั้นอินเตอร์เน็ต โปรโตคอลในระดับนี้จะหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการนำส่งข้อมูลในเครือข่าย และใช้ IP เพื่อนำเอาข้อมูลใส่เป็นแพ็กเก็ต แล้วส่งไปยังแอดเดรสปลายทางที่ต้องการ



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างโปรโตคอลสแตกของ TCP/IP

1) ชั้นเครือข่าย (Internet Layer)

IP เป็นโปรโตคอลในชั้นอินเตอร์เน็ต การเชื่อมต่อของ IP เพื่อทำการส่งข้อมูล จะเป็นแบบ Connectionless หรือเกิดเส้นทางการเชื่อมต่อในทุกๆครั้งของการส่งข้อมูล 1 ดาต้าแกรม โดยจะไม่ทราบถึงข้อมูลดาต้าแกรมที่ส่งก่อนหน้าหรือส่งตามมา แต่การส่งข้อมูลใน 1 ดาต้าแกรม อาจจะเกิดการส่งได้หลายครั้งในกรณีที่มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ (Fragmentation) และถูกนำไปรวมเป็นดาต้าแกรมเดิมเมื่อถึงปลายทาง IP เป็นแกนสำคัญของโปรโตคอลสแต็กเนื่องจากทั้ง TCP และ UDP ต้องใช้ IP เพื่อส่งแพกเก็ตไปยังเส้นทางที่ถูกเลือกไว้แล้ว

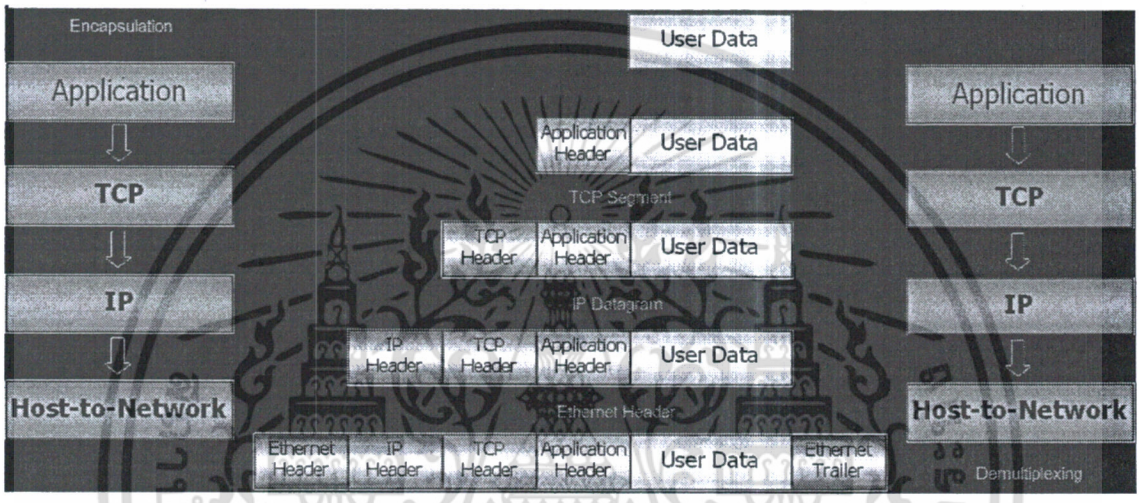
2) ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport layer)

ชั้นนี้จะมีโปรโตคอลให้บริการอยู่ 2 แบบ แบบแรกเป็นการติดต่อแบบต้องสร้างการเชื่อมต่อไว้ก่อน (Connection-oriented) เช่น TCP โปรโตคอลแบบนี้จะมีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลเป็นแบบ Byte stream ที่ไว้ใจได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด และมีการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่ง ส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วย แบบที่สองเป็นการติดต่อแบบไม่สร้างการเชื่อมต่อก่อน (Connectionless) เช่น UDP (User Datagram Protocol) ไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่นี้มีข้อดีในด้านความรวดเร็วในการส่งข้อมูล จึงนิยมใช้ในระบบที่มีการสื่อสารแบบ ถาม/ตอบ (request/reply) เช่น DNS (Domain Name Service) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (voice) ทางอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **ชั้นสื่อสารการประยุกต์** (Application **Layer**)

มีโพรโตคอลสำหรับสร้างจอเทอร์มินัลเสมือน เรียกว่า TELNET โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูล เรียกว่า FTP และโพรโตคอลสำหรับการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า SMTP โพรโตคอลสำหรับสร้างจอเทอร์มินัลเสมือนช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครื่องโฮสต์ที่อยู่ไกลออกไปโดยผ่านอินเทอร์เน็ต และสามารถทำงานได้เสมือนกับว่ากำลังนั่งทำงานอยู่ที่เครื่องโฮสต์นั้น โพรโตคอลสำหรับการจัดการแฟ้มข้อมูลช่วยในการคัดลอกแฟ้มข้อมูลมาจากเครื่องอื่นที่อยู่ในระบบเครือข่ายหรือส่งสำเนาแฟ้มข้อมูลไปยังเครื่องใดๆ ก็ได้ โพรโตคอลสำหรับให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการจัดส่งข้อความไปยังผู้ใช้ในระบบ หรือรับข้อความที่มีผู้ส่งเข้ามา



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการ Encapsulation และ Demultiplexing ในการรับส่งข้อมูล

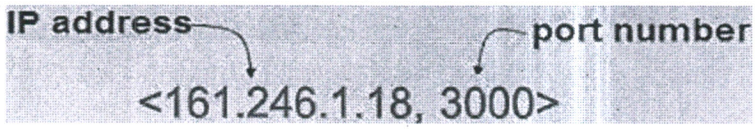
2.6 Socket Programming

ซ็อกเก็ตโปรแกรมมิง (Socket Programming) เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่งในระบบเครือข่าย โปรแกรมด้านผู้ส่งจะต้องนำข้อมูลที่ถูกส่งไปนั้น มาตัดออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วบรรจุลงในกลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มข้อมูลจะมีส่วนประกอบสองส่วน ส่วนแรกคือส่วนหัวเป็นข้อมูลเกี่ยวกับที่อยู่และพอร์ตของผู้รับและผู้ส่ง รวมทั้งข้อมูลเท่าที่จำเป็นในการนำกลุ่มข้อมูลมาประกอบกันเป็นข้อมูลดั้งเดิม อีกส่วนเรียกว่า เพย์โหลด (Payload) คือ ข้อมูลย่อยที่จะถูกส่งไปนั้นเอง ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องสร้างโปรแกรมทั้งด้านผู้ส่งและผู้รับ ที่ด้านผู้ส่งต้องทราบวิธีสร้างชุดข้อมูลและส่งชุดข้อมูลผ่านชั้นของโปรแกรมลงไปสู่ชั้นตัวกลางเพื่อเดินทางไปในระบบเครือข่าย ที่ด้านผู้รับต้องทราบวิธีรับชุดข้อมูลจากระบบเครือข่ายขึ้นมาประกอบเป็นลำดับที่ถูกต้องแล้วจึงดึงข้อมูลออกมาดังรูปที่ 2.7

ในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับซ็อกเก็ต จะมีการอ้างอิงคู่ลำดับของหมายเลขไอพีกับเบอร์พอร์ต ซึ่งมีเบอร์พอร์ตแตกต่างกันไปตามการใช้งานดังนี้

1) 0 ไม่ใช้งาน
2) 1-1023 จองไว้สำหรับบริการที่เป็นที่รู้จักกันดี เช่น TELNET 23 , SMTP 25
3) 1024-65535 อนุญาตให้ผู้ใช้ใช้งานได

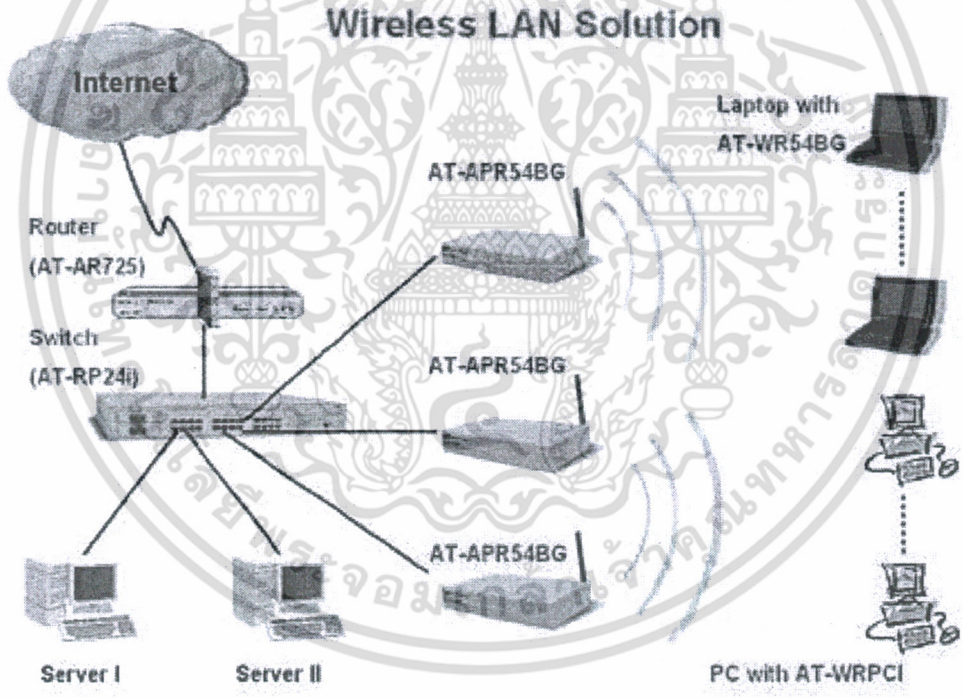
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 หมายเลขซ็อกเก็ต

2.7 Wireless LAN

ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย หรือ Wireless LAN นั้นได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และสะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง ทั้งยังสามารถทำให้การเข้าถึงทรัพยากรขององค์กรนั้นทั่วถึงทุกหนทุกแห่ง เพราะ ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งสายเคเบิล (Cable) ภายในตัวอาคาร Wireless LAN นั้นมีหลายแบบทั้งแบบใช้แสงอินฟราเรดและคลื่นวิทยุ แต่ที่นิยมกันมากที่สุดในปัจจุบันจะเป็นแบบไร้สายตามมาตรฐานของ IEEE 802.11 หรือที่เรียกกันว่า Wi-Fi จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย 2 สิ่งด้วยกัน คือ อุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Access Point) และอุปกรณ์รับสัญญาณ (Wireless Card) ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 Wi-Fi solution [6]

2.7.1 มาตรฐานการใช้งานเทคโนโลยี Wi-Fi

Wi-Fi ใช้มาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งสามารถส่งข้อมูลโดยใช้ความถี่ในลักษณะคล้ายกับการส่งสัญญาณวิทยุ โดยมีช่วงความถี่ที่ใช้ในการส่งข้อมูลทั้งหมด 3 ช่วง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

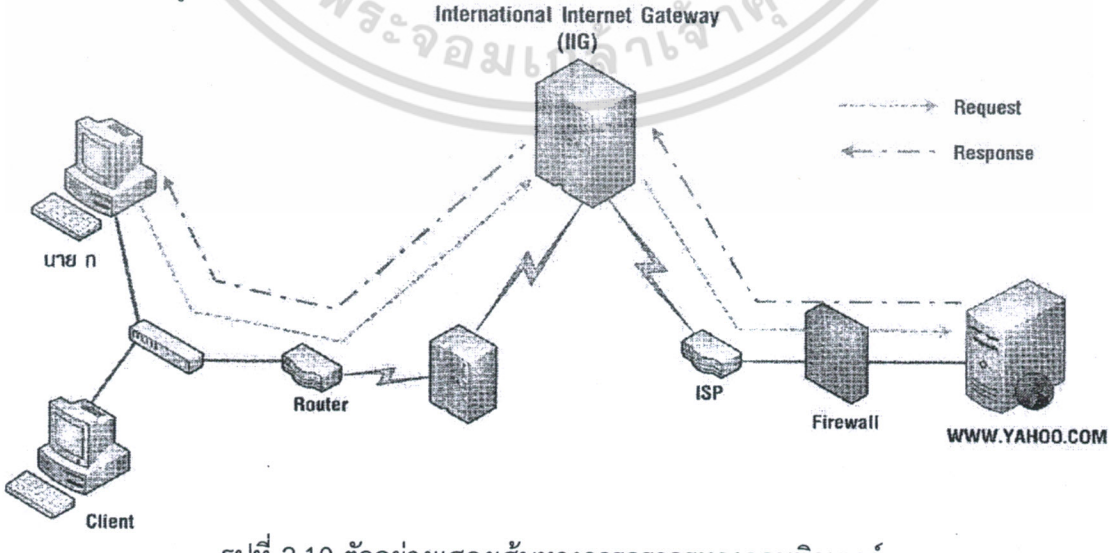
2) ช่วงความถี่ 2.4 GHz เป็นช่วงความถี่ที่มีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน และสามารถใช้งานช่วงความถี่นี้ได้ในทุกประเทศทั่วโลก ช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้ สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วตั้งแต่ 1 Mbps ไปจนถึง 300 Mbps แต่ก็จะครอบคลุมพื้นที่ในการรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่น้อยกว่าระบบที่ใช้งานช่วงความถี่ 900 MHz ในช่วงความถี่ 2.4 GHz นี้ยังแบ่งย่อยออกเป็นมาตรฐานต่างๆ อีก เช่น มาตรฐาน IEEE 802.11b สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้สูงสุดที่ความเร็ว 11 Mbps ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่าง Access Point กับ Wireless Card หรือ มาตรฐาน IEEE 802.11g ซึ่งสามารถรับส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps หรือ 802.11n ที่มีความเร็วสูงกว่า 300 Mbps

3) ช่วงความถี่ 5 GHz เป็นช่วงความถี่ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่สั้นที่สุดในทั้ง 3 ช่วงความถี่ สามารถในการรับ-ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 54 Mbps บนมาตรฐาน IEEE 802.11a แต่ในประเทศไทยไม่อนุญาตให้ใช้งานเทคโนโลยี Wireless LAN บนช่วงความถี่นี้

2.8 Log

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

โดยปกติแล้วข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ เมื่อมีการใช้งาน เช่น นาย ก เปิดเว็บเบราเซอร์เพื่อเข้าไปยังเว็บไซต์ www.yahoo.com กระบวนการจะเริ่มตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ของ นาย ก ส่งคำร้องขอข้อมูลผ่านไปยังเราเตอร์หรือเกตเวย์ของเครือข่ายภายใน (LAN) ที่นาย ก ใช้งานอยู่ จากนั้นข้อมูลจาก LAN จะถูกส่งเข้าไปยัง Internet Service Provider (ISP) หรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่ นาย 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 2.10



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแสดงเส้นทางการจราจรทางคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.10 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์จะผ่านเครือข่ายทั้ง LAN และ WAN ซึ่งข้อมูลที่ส่งไปมานั้น เราไม่สามารถย้อนกลับไปดูได้เหมือนกล้องวงจรปิดหรือ เทปบันทึกข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ส่งไปมาในขณะนั้นเป็นแบบเรียลไทม์ซึ่งหากมีการกระทำผิด ก็จะไม่สามารถย้อนดูข้อมูลได้ คำถามจึงเกิดขึ้นว่า ทำอย่างไรจึงสามารถดูร่องรอยของการกระทำผิดนั้นได้ ซึ่งคำตอบก็คือ Log

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

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

2) ข้อมูลเกี่ยวกับวันและเวลาการติดต่อของเครื่องที่เข้ามาใช้บริการและเครื่องให้บริการ (Data and time of Connection of Client to Server)

3) ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อที่ระบุตัวตนผู้ใช้ (User ID)

4) ข้อมูลหมายเลขชุดอินเทอร์เน็ตที่ถูกกำหนดให้โดยระบบผู้ให้บริการ (Assigned IP Address)

5) ข้อมูลที่บอกถึงหมายเลขสายที่เรียกเข้ามา (Calling Line Identification)

โดยงานวิจัยนี้เลือกเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวันและเวลาการติดต่อของเครื่องที่เข้ามาใช้บริการ และข้อมูลหมายเลขชุดอินเทอร์เน็ตที่ถูกกำหนดโดยระบบผู้ให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำ

3.1 การออกแบบการทำงานของงานวิจัย

3.1.1 บล็อคไดอะแกรม

รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมของงานวิจัย

จากบล็อคไดอะแกรมของงานวิจัยดังรูปที่ 3.1 เริ่มต้นจากการที่มีการป้อนค่า (Action input) โดยการกดปุ่มบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตไว้แล้ว ค่าจะถูกส่งออกไปยังส่วนเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการควบคุมคอมพิวเตอร์ และเซิร์ฟเวอร์จะทำการเก็บ Event Log file ไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เซิร์ฟเวอร์กำลังทำงานอยู่ งานวิจัยนี้จะนำการเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi มาใช้รองรับการทำงานของแอพพลิเคชัน โดยที่แอพพลิเคชันแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง (PowerPoint) และ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย

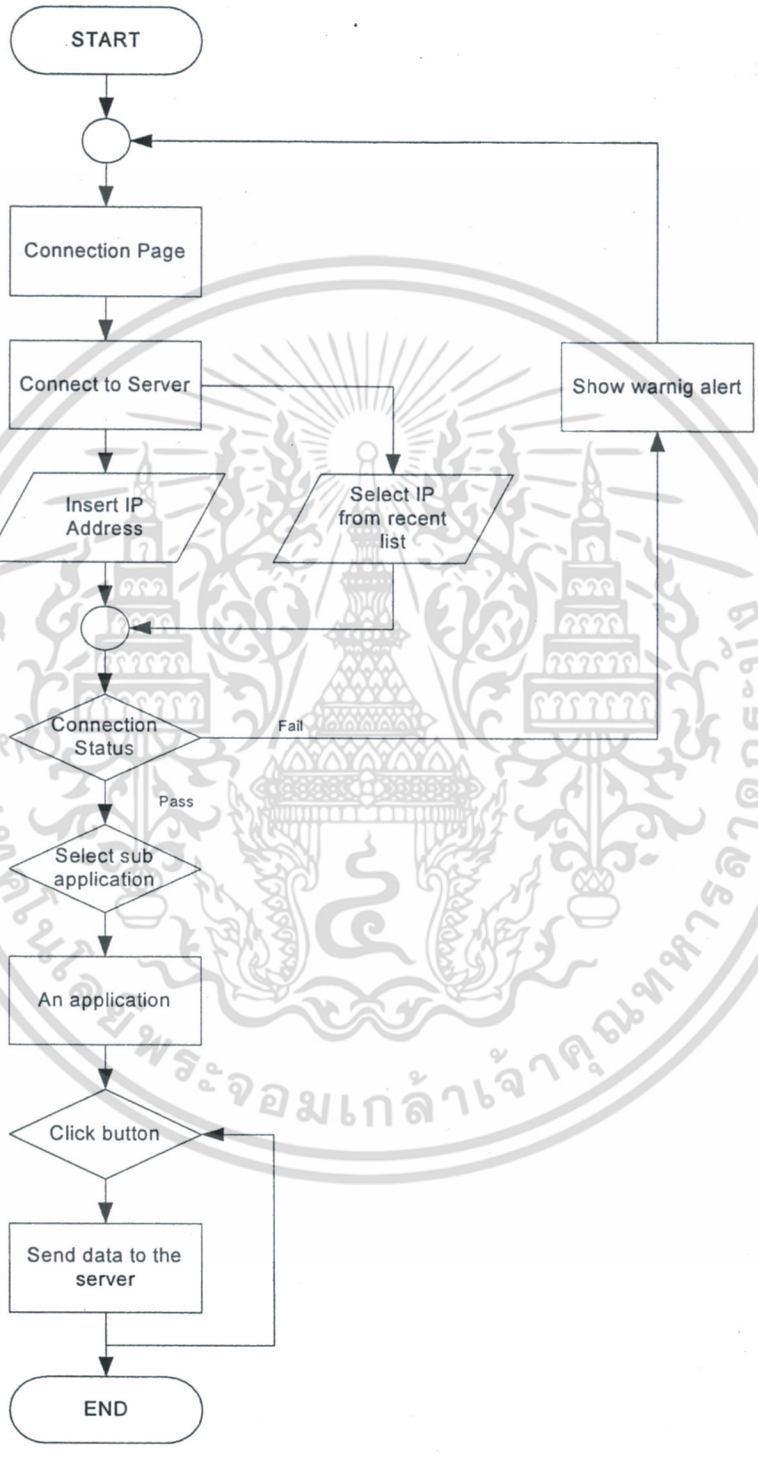
และจากบล็อคไดอะแกรม เราสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นสามส่วนคือส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนเซิร์ฟเวอร์ และส่วน Log files ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อต่อ ๆ ไป

3.1.2 ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือส่วนไคเอ็นท์

การทำงานของส่วนนี้เริ่มต้นจากการที่ให้ผู้ใช้ใส่ค่า IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะทำการควบคุมโดยสามารถเลือกที่จะใส่หมายเลข IP Address เองหรือเลือก IP Address ที่ถูกบันทึกจากการใช้งานครั้งก่อนหน้า จากนั้นทำการเชื่อมต่อ หากเชื่อมต่อสำเร็จ ผู้ใช้จะเลือกว่าจะควบคุมส่วนเซิร์ฟเวอร์แบบส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง หรือ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย โดยเมื่อเลือกส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่งก็จะปรากฏหน้าต่างที่ประกอบด้วยปุ่มที่จำเป็นต่อการควบคุมในส่วนนั้นขึ้นมา และเมื่อเลือกส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย ก็จะปรากฏหน้าต่างที่ประกอบไปด้วยคีย์บอร์ด โดยที่ทั้งสองส่วนจะมีหลักการทำงานที่คล้ายกัน กล่าวคือ เมื่อกดปุ่มก็จะส่งค่าไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

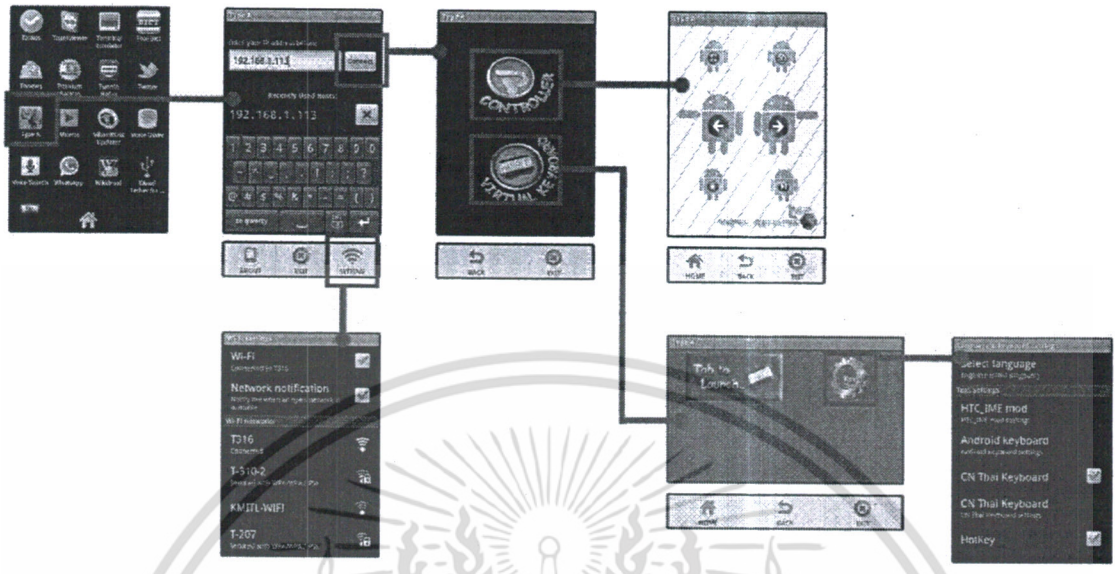
เซิร์ฟเวอร์ และสามารถทำงานไปได้เรื่อย ๆ จนกว่าผู้ใช้จะปิดแอพพลิเคชัน แต่หากผู้ใช้ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ ภายในเวลาที่กำหนด เซิร์ฟเวอร์จะทำการปิดตัวเอง การทำงานทั้งหมดของส่วนนี้สามารถเขียนเป็นแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้จะมีการลำดับหน้าจอของแอพพลิเคชันดังรูปที่ 3.3



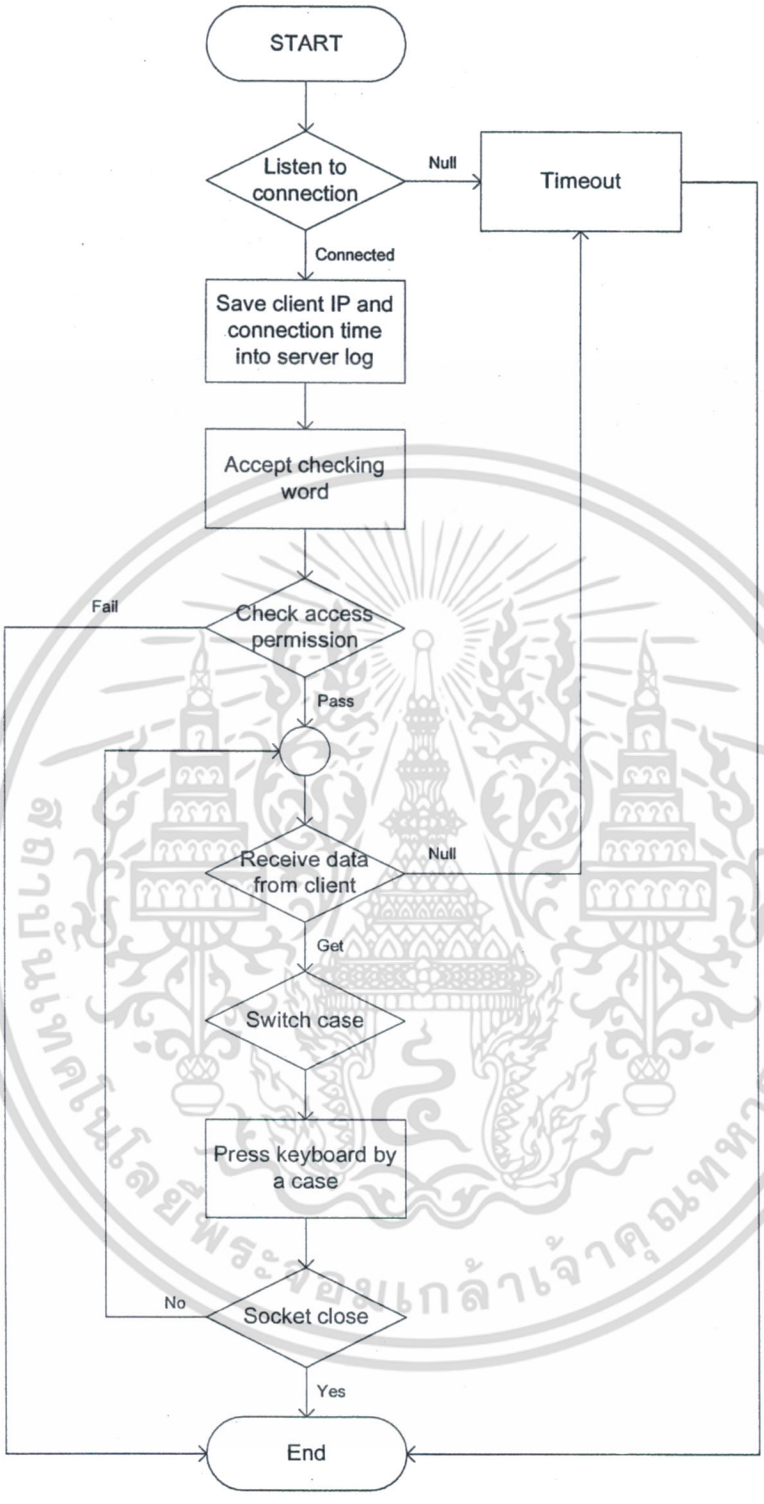
รูปที่ 3.3 หน้าจอแต่ละหน้าและการเชื่อมต่อระหว่างหน้าของแอพพลิเคชัน

เริ่มจากการกดที่ไอคอนของแอพพลิเคชันเพื่อเรียกแอพพลิเคชัน หน้าแรกของแอพพลิเคชันก็จะปรากฏให้ใส่หมายเลขไอพี โดยสามารถเลือกใส่ได้สองวิธีคือ พิมพ์ตัวเลขจากคีย์บอร์ดเสมือน หรือเลือกหมายเลข IP Address ที่เคยใช้ในครั้งก่อนหน้านี้มาแล้ว เมื่อทำการเชื่อมต่อกับส่วนเซิร์ฟเวอร์สำเร็จ ก็จะปรากฏหน้าต่อมาเพื่อให้ผู้ใช้เลือกว่าจะใช้งานเลือกว่าจะใช้งานส่วนควบคุมโปรแกรมนำเสนอภาพนิ่ง หรือ ส่วนคีย์บอร์ดไร้สาย และทุก ๆ หน้าของแอพพลิเคชัน หากผู้ใช้กดปุ่มเมนูก็จะปรากฏแถบเมนูขึ้นมาส่วนล่างของจอซึ่งจะเป็นคำสั่งเพิ่มเติมในการย้อนกลับไปหน้าก่อนหน้า การออกจากแอพพลิเคชัน และการไปที่หน้าการตั้งค่าได้

3.1.3 ส่วนคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์

การทำงานในส่วนนี้เริ่มต้นจากการที่เปิดเซิฟเวอร์รอรับการติดต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อมีการส่งค่าจากส่วนโทรศัพท์ ที่เซิร์ฟเวอร์ก็จะอ่านค่าที่ได้รับมา และทำการเปรียบเทียบค่าว่าอยู่ในกรณีใด เมื่อทราบว่าเป็นกรณีใด ก็จะทำการจำลองการกดปุ่มคีย์บอร์ดในกรณีนั้นๆ และแสดงผลที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อยืนยันว่าได้รับค่ามาจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้ว และก็จะกลับไปรอรับค่าจากส่วนโทรศัพท์อีกครั้ง จนกว่าผู้ใช้จะเลิกใช้งาน แต่หากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาแล้ว แต่ไม่ได้กดปุ่มใดๆ ภายในเวลาที่กำหนดส่วนเซิร์ฟเวอร์จะทำการปิดตัวเอง การทำงานทั้งหมดของส่วนเซิร์ฟเวอร์นี้สามารถเขียนเป็นแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนผังการทำงานของส่วนเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ส่วน Log file

การทำงานในส่วนนี้เริ่มจากการที่เซิร์ฟเวอร์ได้รับการติดต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างถูกต้องและพร้อมใช้งานแล้ว เซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้าง Log file ขึ้นมาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เซิร์ฟเวอร์กำลังทำงานอยู่ และเพื่อให้สะดวกต่อการเรียกขึ้นมาใช้งาน เซิร์ฟเวอร์จะสร้าง log file เป็นนามสกุล .txt โดยจุดประสงค์ของ Log file สำหรับงานวิจัยนี้คือ เพื่อใช้ตรวจสอบย้อนหลังว่าเซิร์ฟเวอร์นั้นได้ถูกทำการเชื่อมต่อเข้ามาจาก IP Address ใดบ้าง ทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีการเชื่อมต่อเข้ามายังเซิร์ฟเวอร์อันไม่พึงประสงค์หรือไม่

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันในงานวิจัยนี้เลือกใช้ภาษาจาวา และอาศัยเครื่องมือหลายๆ 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

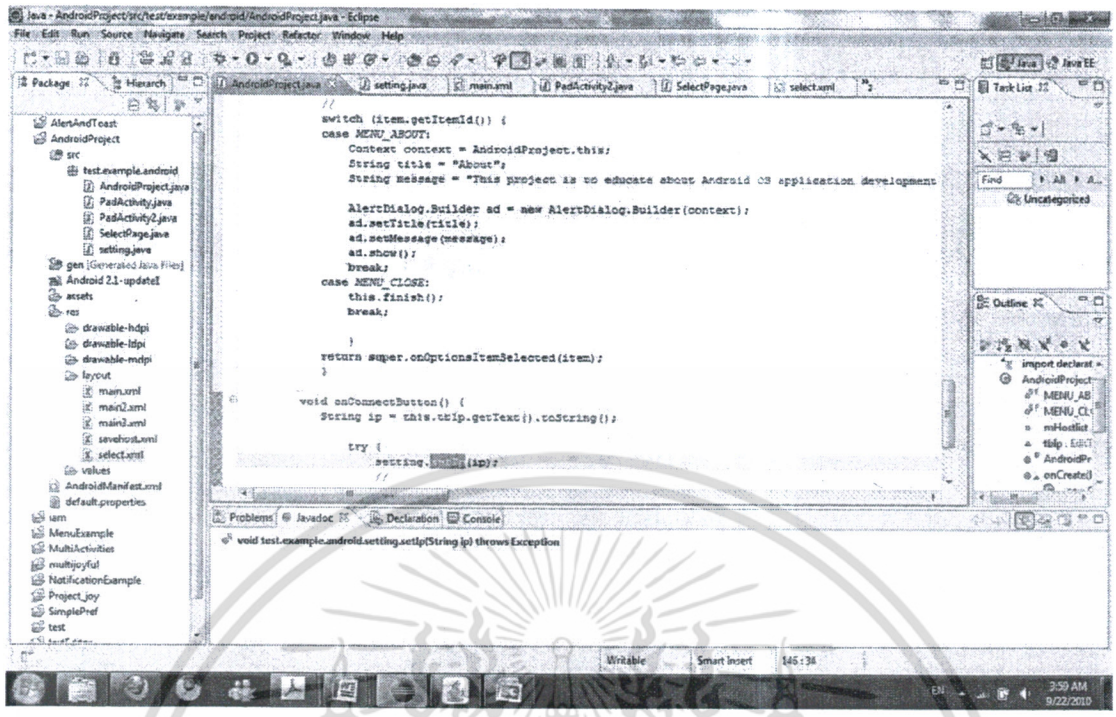
ชุด Java Development Kit คือ ชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Java ซึ่งแอนดรอยด์ใช้รูปแบบการเขียนและคำสั่งของ จาวา ประกอบในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ดังนั้นเราควรศึกษาความรู้ขั้นพื้นฐานของ จาวาเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชัน Android

3.2.2 Eclipse

Eclipse เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมประยุกต์ซอฟต์แวร์ซึ่งอำนวยความสะดวกให้แก่นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Integrated Development Environment: IDE) ที่นิยมแพร่หลายในการใช้เขียนโปรแกรม สามารถเพิ่มการทำงานได้โดยการลงการทำงานเพิ่มลงไปในโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

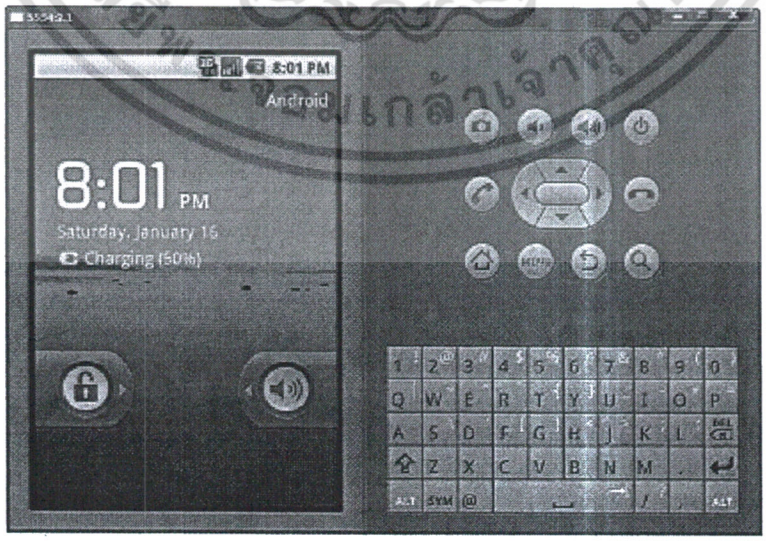
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 3.5 โปรแกรม Eclipse

3.2.3 Android Software Development Kit

Android Software Development Kit เป็นโปรแกรมสำหรับใช้พัฒนาแอพพลิเคชันบนแอนดรอยด์ สามารถประพฤติตัวเป็น Emulator เพื่อใช้ทดสอบแอพพลิเคชั่นที่เขียนขึ้นมาได้ ดังรูปที่ 3.6 ทำให้สามารถทดสอบแอพพลิเคชันโดยไม่จำเป็นต้องมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการทดลองเบื้องต้น



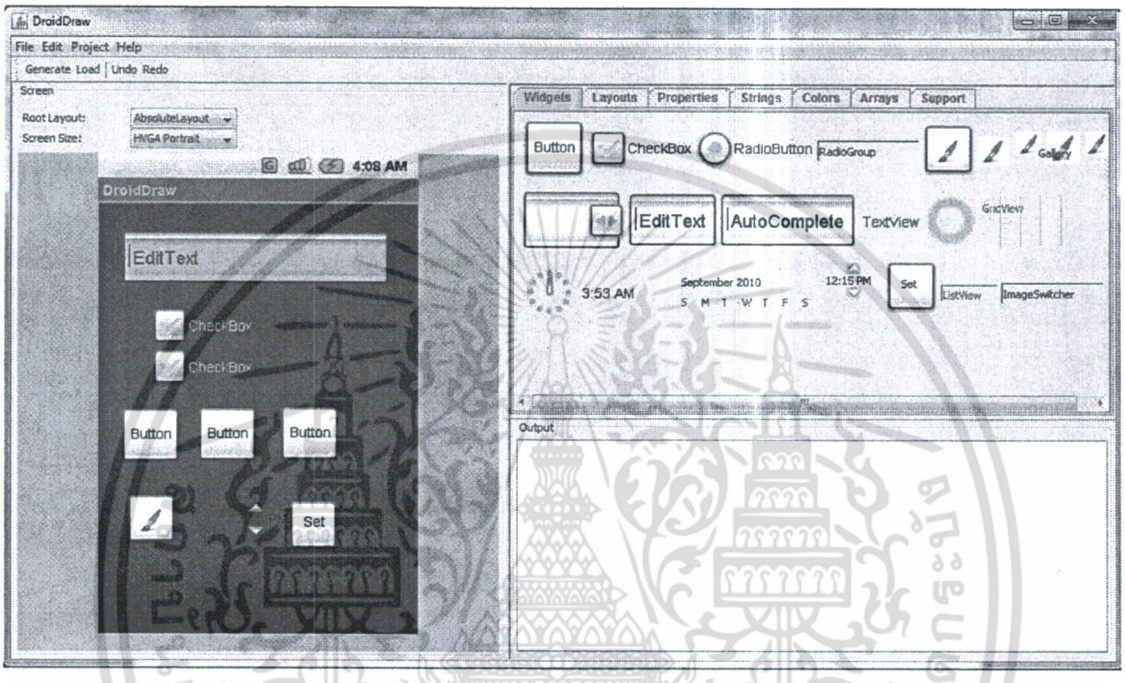
รูปที่ 3.6 Android Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

121337

3.2.4 DroidDraw

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

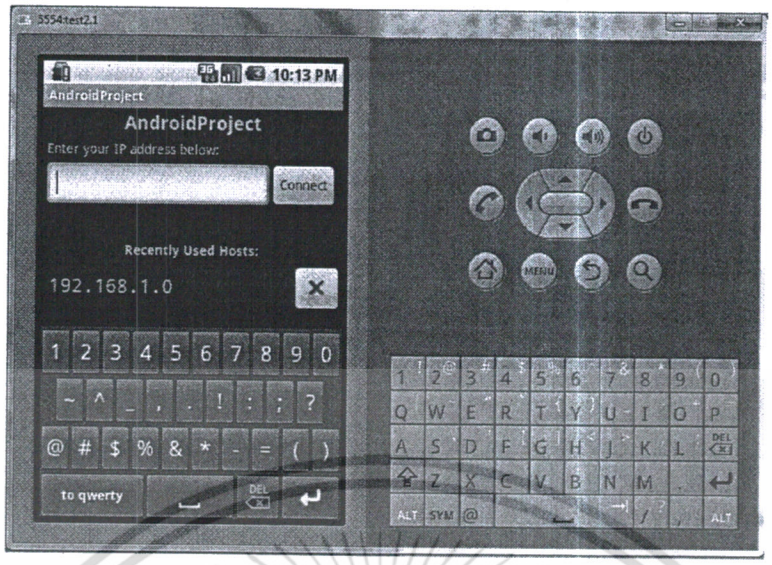


รูปที่ 3.7 โปรแกรม DroidDraw

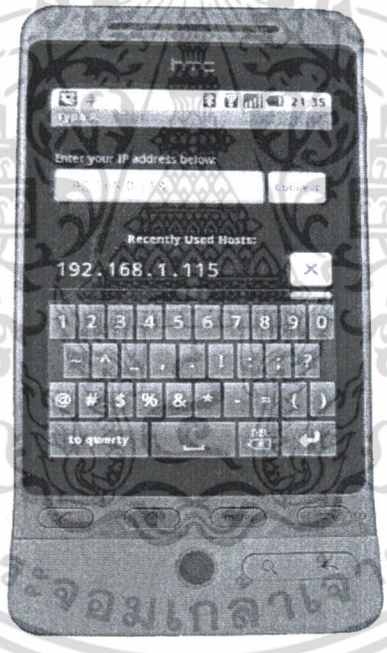
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

แอพพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาจะถูกทดสอบใน Emulator ดังรูปที่ 3.8 และโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ดังรูปที่ 3.9 แต่วิธีการทดสอบจะคล้ายกันคือ เปิดการเชื่อมต่อ Wi-Fi ให้แก่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ใน Emulator จะมองเห็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ Emulator ทำงานอยู่เป็นการเชื่อมต่อ Mobile Internet) และเปิดแอพพลิเคชัน ทำการใส่ IP Address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 3.10 ทำการรันเซิร์ฟเวอร์รอไว้ก่อน จากนั้นเมื่อทำการเชื่อมต่อเสร็จแล้ว ก็ทดลองกดปุ่มบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่และดูผลตอบสนองที่ส่วนเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

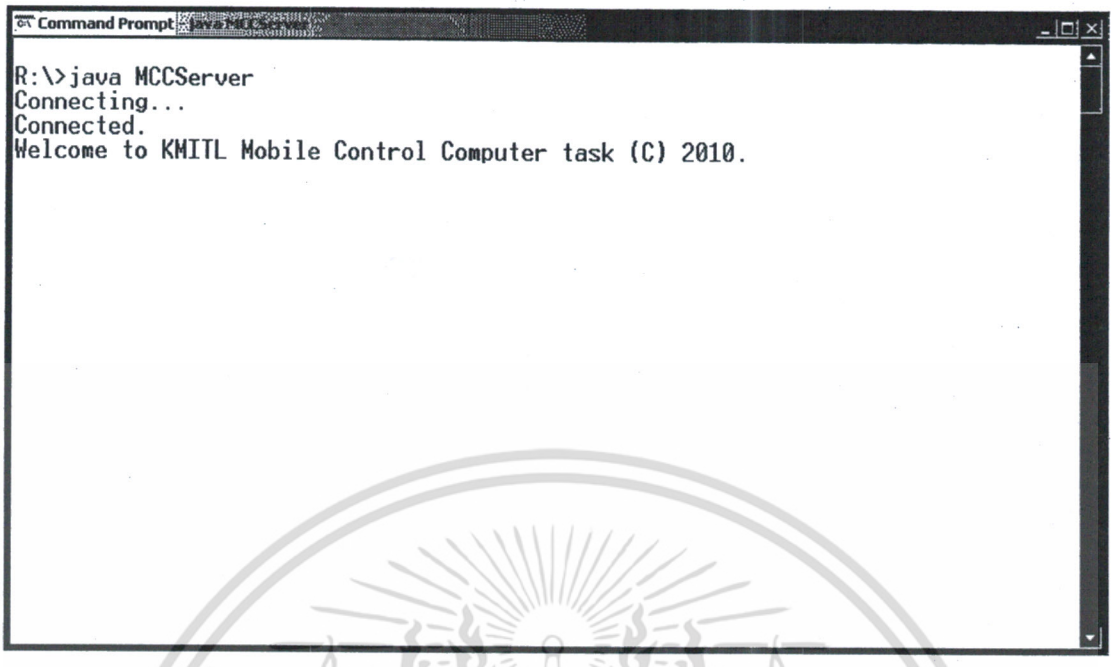


รูปที่ 3.8 การทดสอบแอพพลิเคชันจาก Emulator



รูปที่ 3.9 การทดสอบแอพพลิเคชันจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



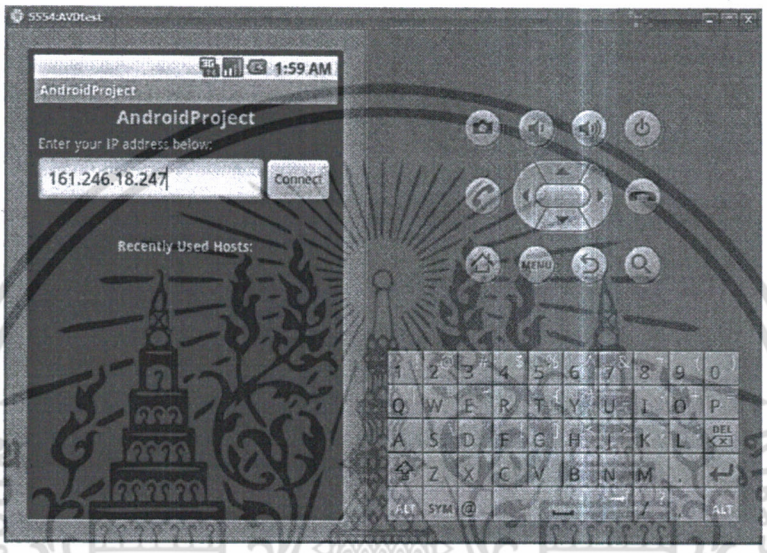
รูปที่ 3.10 โปรแกรมของส่วนเซิร์ฟเวอร์ที่รอรับค่าคีย์จากโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

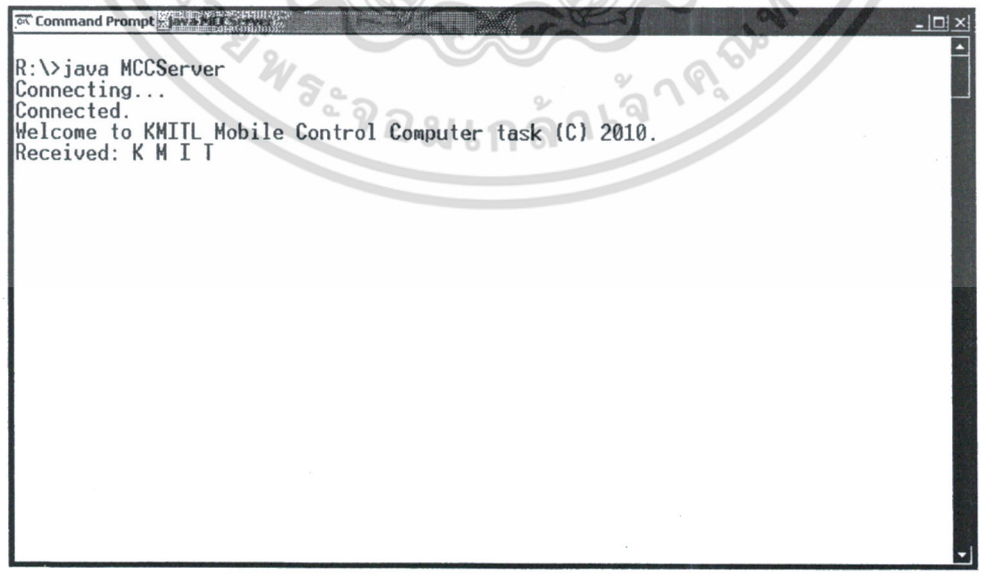
4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจาก Android emulator

ในการทดสอบการส่งข้อมูล ทำการรันโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เชื่อมต่อ Emulator กับฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการเรียกการเชื่อมต่อไปที่ IP Address ที่โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ทำงานอยู่ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากหน้าจอของ Emulator

เมื่อทำการกดปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่ไคลเอ็นท์ส่งมา ดังรูปที่ 4.2

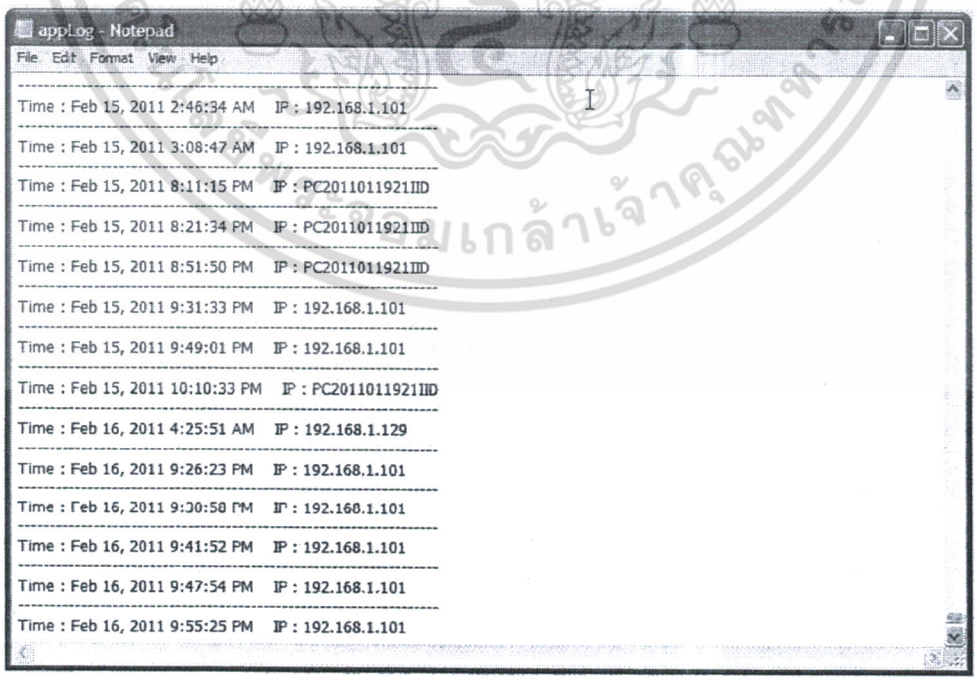


รูปที่ 4.2 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว Android emulator ก็จะเข้าสู่เมนูของแอพลิเคชัน คือ แอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.3 และส่วนของ Log file ก็จะทำการเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.4

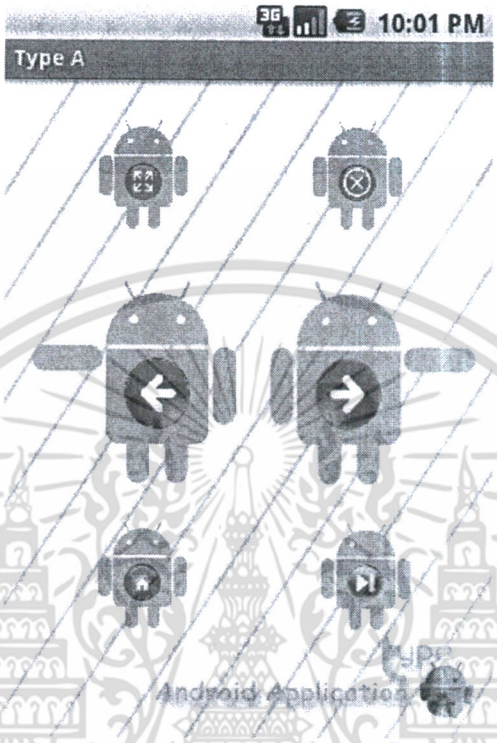
รูปที่ 4.3 แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของ Emulator



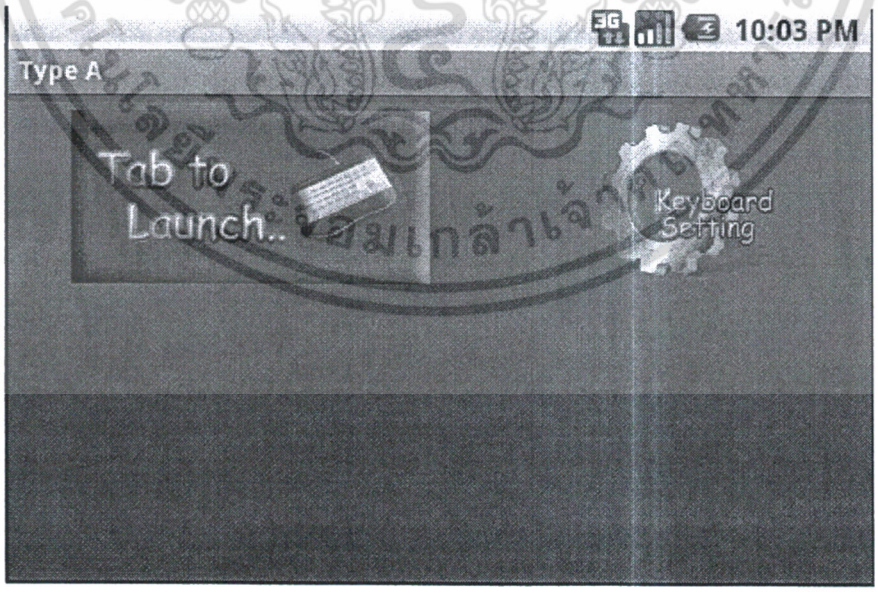
รูปที่ 4.4 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.5 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู้หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอจากหน้าจอของ Emulator



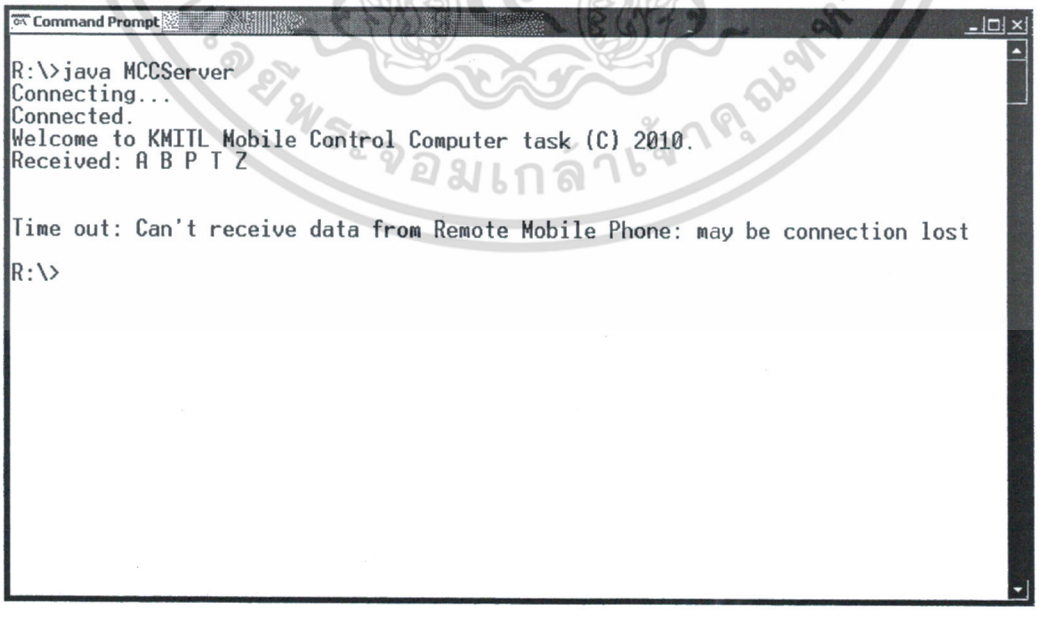
รูปที่ 4.6 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันแป้นพิมพ์ไร้สายจากหน้าจอของ Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เนื่องจากการใส่หมายเลขไอพีผิด หรือไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต จะมีข้อความเตือนขึ้นมายังหน้าจอแอพพลิเคชันเพื่อบอกให้รู้ถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้จากหน้าจอของ Emulator

ในกรณีที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

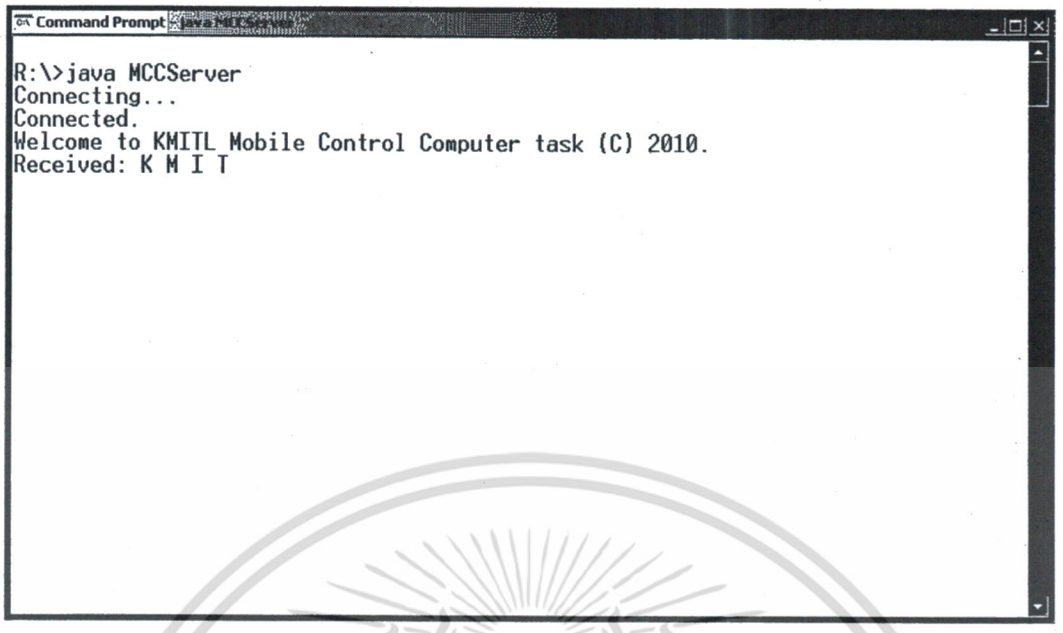
4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Wireless LAN

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

รูปที่ 4.9 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการกดปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่ไคลเอ็นท์ส่งมาดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

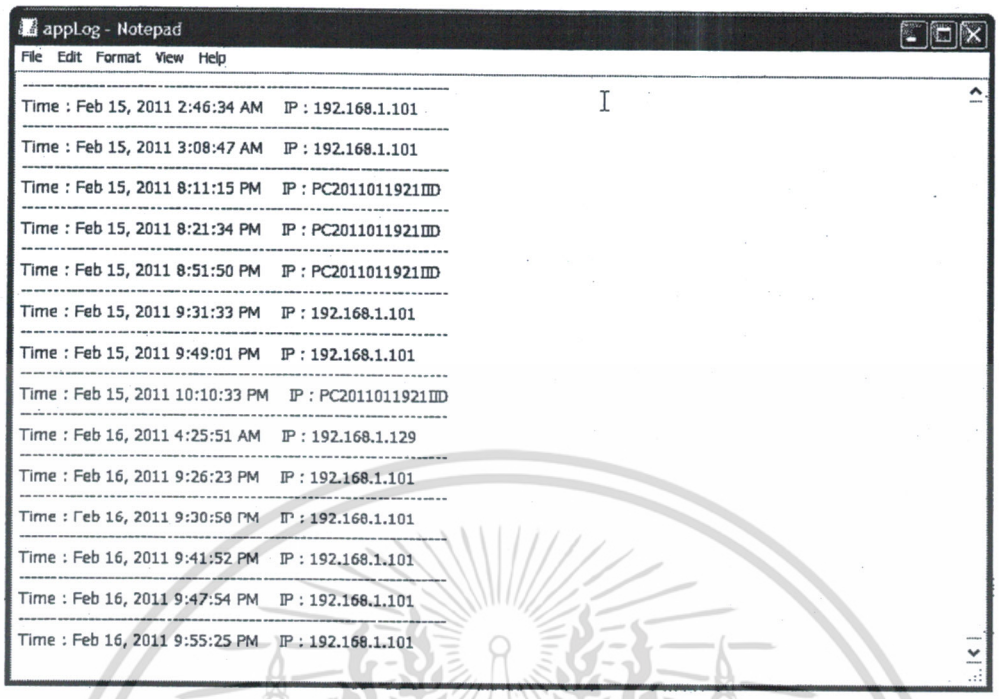


รูปที่ 4.10 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะเข้าสู่เมนูของแอพลิเคชัน คือ แอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.11 และส่วนของ Log file ก็จะทำการเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.12

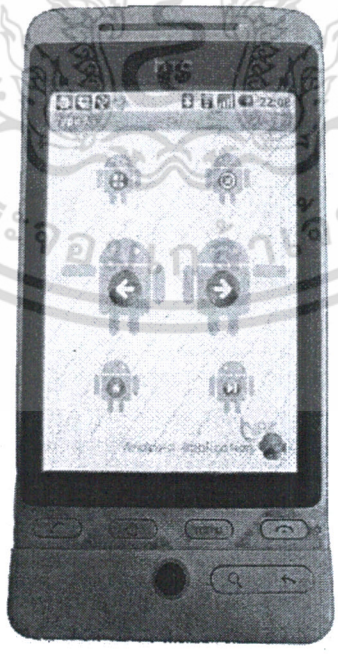
รูปที่ 4.11 แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการเลือกปุ่มจอยสติ๊ก จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของจอยสติ๊กแอพพลิเคชัน เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.13 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.13 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

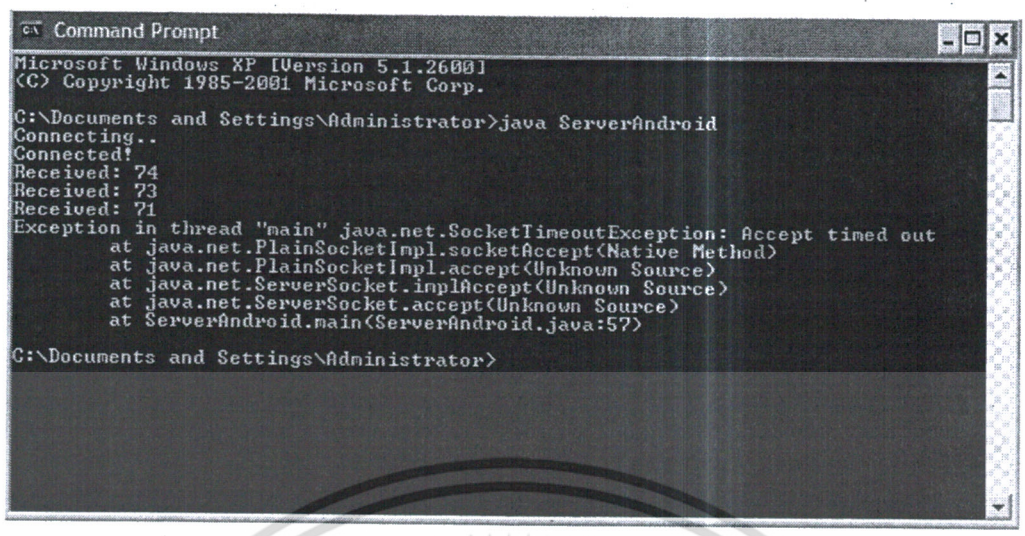
รูปที่ 4.14 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เนื่องจากการใส่หมายเลข IP Address ผิด หรือไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต จะมีข้อความเตือนขึ้นมายังหน้าจอแอพพลิเคชันเพื่อบอกให้รู้ถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.15 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรณีที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.16

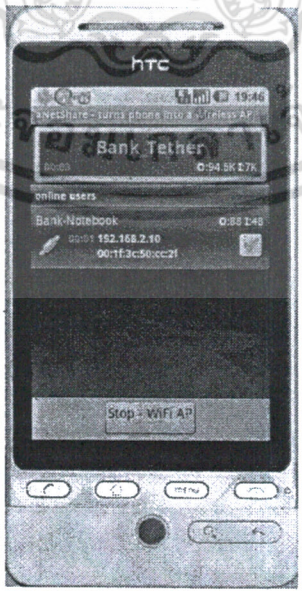
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

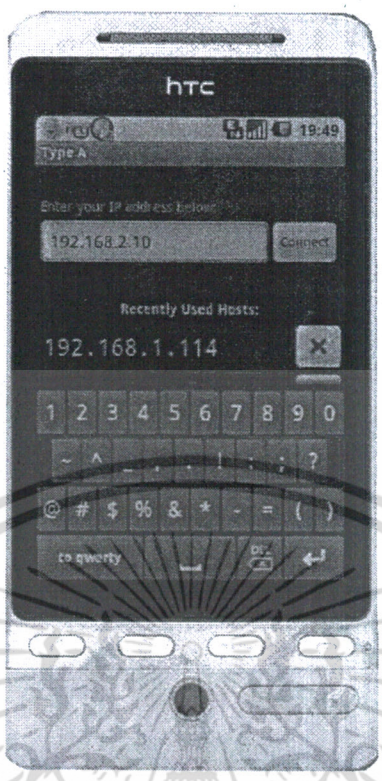
4.3 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านระบบเครือข่าย Ad hoc

โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการเป็น 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 จากนั้นเข้าแอพพลิเคชันเพื่อทำการใส่หมายเลข IP Address ดังรูปที่ 4.18



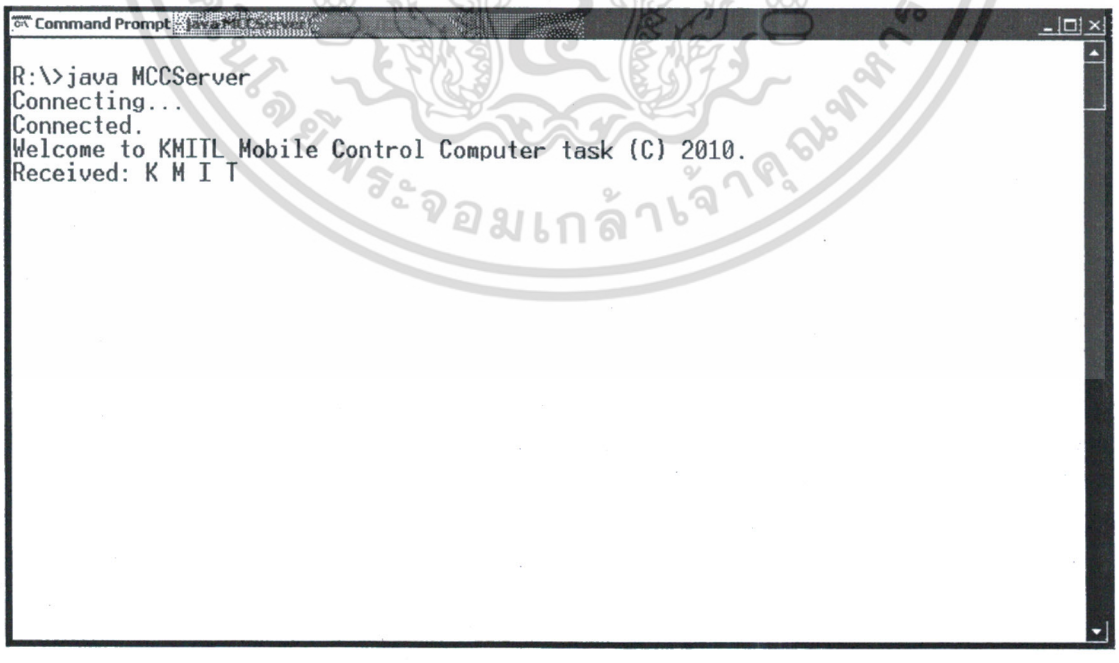
รูปที่ 4.17 การเปิดฟังก์ชัน Ad hoc ในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 การเรียก IP Address ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อทำการกดปุ่ม Connect เพื่อทำการเชื่อมเข้ากับต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อความที่ไคลเอ็นท์ส่งมาดังรูปที่ 4.19

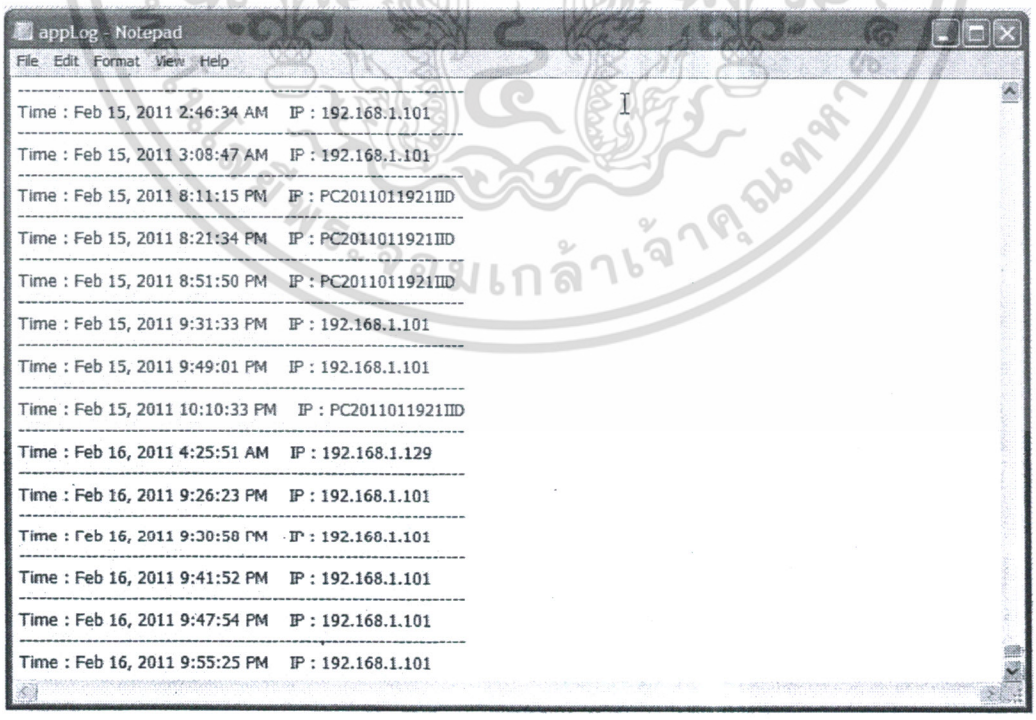


รูปที่ 4.19 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการติดต่อจากฝั่งไคลเอ็นท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นเมื่อสามารถเชื่อมต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะเข้าสู่เมนูของแอพลิเคชัน คือ แอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) หรือแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.20 และส่วนของ Log file ก็จะทำการเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัน และเวลาที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาดังรูปที่ 4.21

รูปที่ 4.20 แอพพลิเคชันเมนู จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

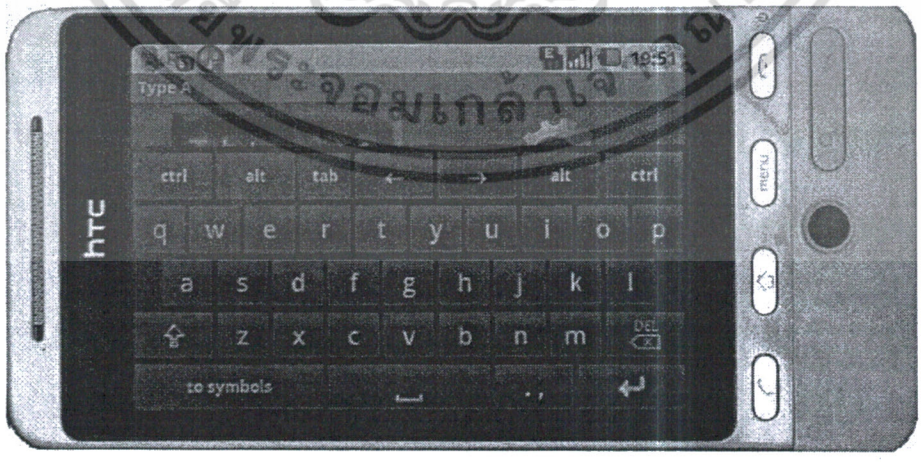


รูปที่ 4.21 Log file ที่จะเก็บค่าเมื่อมีการเชื่อมต่อจากส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเลือกปุ่มจอยสติ๊ก จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของจอยสติ๊กแอพพลิเคชัน เมื่อทำการเลือกปุ่ม PowerPoint จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft Office PowerPoint) ดังรูปที่ 4.22 และเมื่อทำการเลือกปุ่มคีย์บอร์ดไร้สาย จะเข้าสู่หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สายดังรูปที่ 4.23

รูปที่ 4.22 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันควบคุมโปรแกรมนำเสนอ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่



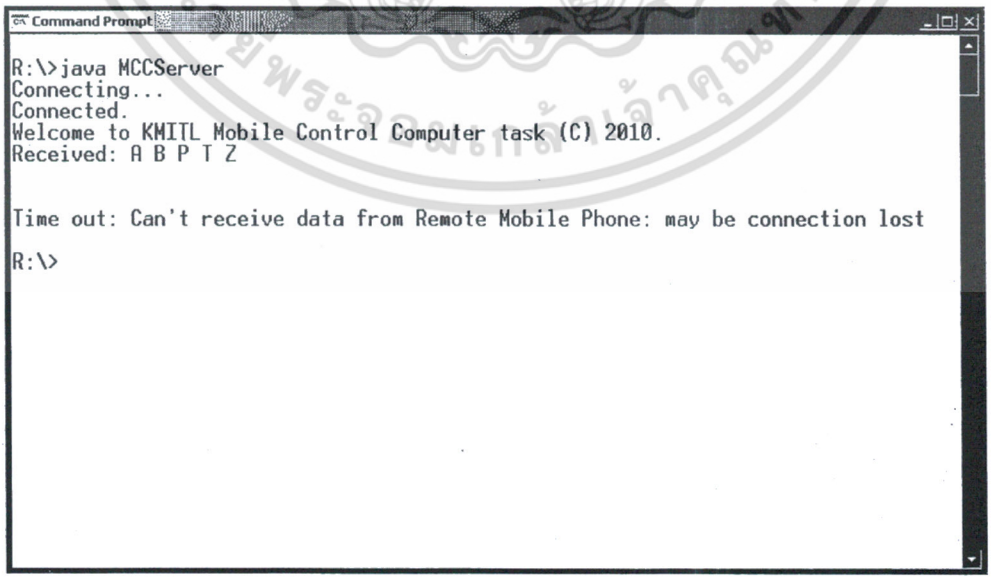
รูปที่ 4.23 หน้าเลย์เอาท์ของแอพพลิเคชันคีย์บอร์ดไร้สาย จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เนื่องจากการใส่หมายเลข IP Address ผิด หรือไม่ได้ทำการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต จะมีข้อความเตือนขึ้นมายังหน้าจอแอพพลิเคชันเพื่อบอกให้รู้ถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.24

รูปที่ 4.24 การแสดงข้อความเตือนเมื่อไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ได้ จากหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในกรณีที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้แล้ว แต่ไม่ได้ทำการกดปุ่มใดๆ เพื่อส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการปิดตัวเองดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 เซิร์ฟเวอร์ทำการปิดตัวเองเมื่อไม่มีการรับค่าจากฝั่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

แอพพลิเคชันสามารถทำการส่งข้อมูลติดต่อกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการเชื่อมต่อผ่าน Socket ได้ และเซิร์ฟเวอร์สามารถสร้าง Log file เพื่อเก็บค่า IP Address ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามาได้ โดยส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถส่งข้อความที่ต้องการไปให้ทางฝั่งรับซึ่งก็คือเซิร์ฟเวอร์ที่รันอยู่บนคอมพิวเตอร์ ผ่านการกดปุ่มต่างๆ บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อทำการควบคุมโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint และโปรแกรมต่างๆ ด้วยการกดปุ่มที่ปรากฏบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งจากการทดสอบ สามารถใช้ควบคุมโปรแกรมได้มีความคล้ายคลึงกับการกดแป้นคีย์บอร์ดจริงแต่ในบางครั้งมีการดีเลย์เกิดขึ้น ทำให้เมื่อกดปุ่มในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วฝั่งเซิร์ฟเวอร์ตอบสนองช้าเกินไป โดยในการเชื่อมต่อสามารถใช้ได้ทั้งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ Wi-Fi และการเชื่อมต่อแบบ Mobile Internet ในกรณีที่มีข้อจำกัดของสัญญาณ Wi-Fi โดยความเร็วสูงสุดของแต่ละการเชื่อมต่อแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โดย IEEE802.11b Wi-Fi มีความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps IEEE802.11g Wi-Fi มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 54 Mbps GPRS มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 50 kbps EDGE มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 236 kbps HSPA (3G) มีความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 7.2 Mbps

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

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

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ Mobile Internet ได้ หากมีข้อจำกัดของสัญญาณ Wi-Fi แต่ความเร็วในการส่งข้อมูลจะช้าลง

5.3.2 เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและความสวยงามให้แก่ผู้ใช้ สามารถปรับเปลี่ยนหน้าตาของแอพพลิเคชันให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ได้ แต่ในแง่ของหลักการทำงาน แอพพลิเคชันยังคงทำงานในลักษณะเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Caldera International. Inc. “The TCP/IP protocol stack” http://uw713doc.sco.com/en/NET_tcpip/tcpN.tcpip_stack.html
2. International Business Machines Corp. “Eclipse Platform Technical Overview” http://www.eclipse.org/articles/Whitepaper-Platform-3.1/eclipse-platform-whitepaper.html
3. Reto Meier, "Professional Android Application Development", Wiley Publishing, Inc., 2009
4. Sayed Y. Hashimi, Satya Komatineni, Dave MacLean,"Pro Android 2", Apress, 2010
5. Emmanuel Seurre, Patrick Savelli, Pierre-Jean Pietri, "GPRS for Mobile Internet", Artech House, 2004
6. Emmanuel Seurre, Patrick Savelli, Pierre-Jean Pietri, "EDGE for Mobile Internet", Artech House, 2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้