

การควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
PROCESS CONTROL USING MOBILE PHONE



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....50417  
วัน,เดือน,ปี...13 พ.ศ. 2547

b.....  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม  
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# PROCESS CONTROL USING MOBILE PHONE



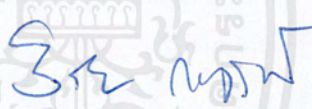
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERING  
DEPARTMENT OF INSTRUMENTATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

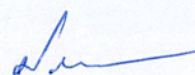
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท การควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่  
PROCESS CONTROL USING MOBILE PHONE  
นักศึกษาผู้จัดทำ นายปรมินทร์ ภู่มรินทร์  
นายอภิสิทธิ์ แซ่ชี  
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม  
ปีการศึกษา 2545

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท	ลายมือชื่อ
รศ.วิริยะ กองรัตน์ อ.อาจันต์ น่วมสำราญ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ วันอังคารที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2546  
สถานที่สอบ ณ ห้องสอบปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การควบคุมกระบวนการผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ PROCESS CONTROL USING MOBILE PHONE	
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายปรมินทร์ ภู่มรินทร์ นายอภิสิทธิ์ แซ่ซี	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.วิริยะ กงรัตน์	อ.อาจินต์ น่วมสำราญ

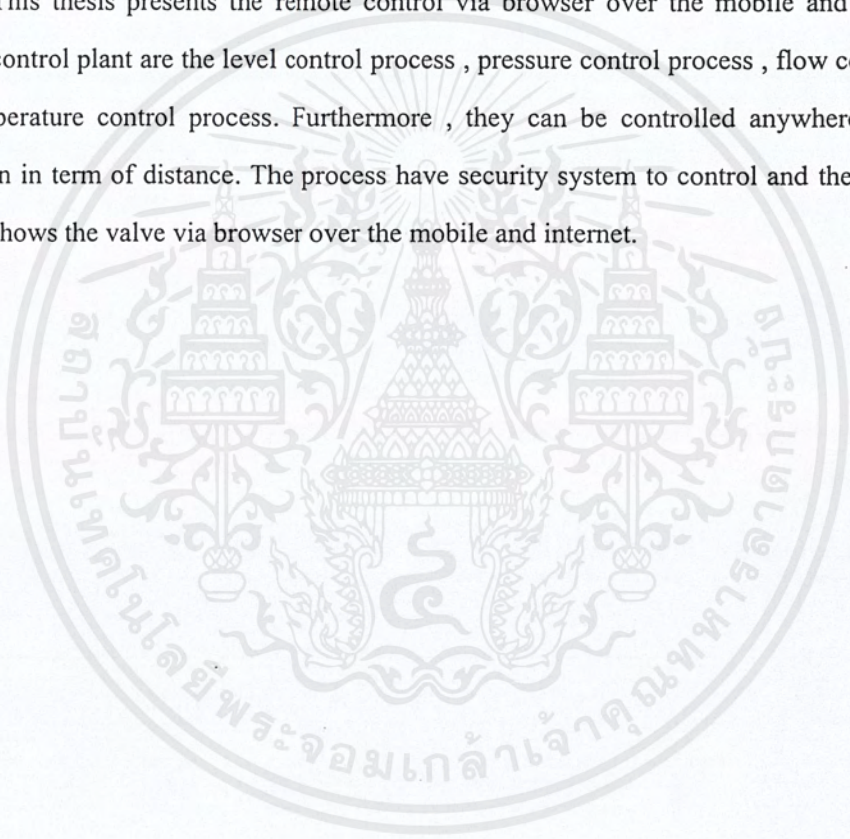
### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการเสนอการควบคุมกระบวนการผ่านของ โทรศัพท์เคลื่อนที่และ อินเทอร์เน็ต เพื่อควบคุมกระบวนการผ่านไปยังห้องควบคุมกระบวนการ กระบวนการที่ใช้ใน วิทยานิพนธ์นี้จะเป็น กระบวนการควบคุมระดับน้ำ กระบวนการควบคุมความดัน กระบวนการควบคุมอัตราการไหล และกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งผู้ควบคุมสามารถ ที่จะควบคุมจากที่ใดก็ได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง มีระบบความปลอดภัยในการ ควบคุมกระบวนการต่าง ๆ และสามารถแสดงผลการทำงานต่าง ๆ ของกระบวนการ ผ่านเบราเซอร์ ของทั้ง โทรศัพท์เคลื่อนที่และอินเทอร์เน็ต

Thesis Title        Process Control Using Mobile Phone  
Authors             Mr.Porramin Pummarin  
                           Mr.Apisit     Sae-chee  
Thesis Advisor     Assoc.Prof Viriya Krongratana  
                           Mr.Arjin Numsomran  
Year                 2002

## ABSTRACT

This thesis presents the remote control via browser over the mobile and internet. The process control plant are the level control process , pressure control process , flow control process and temperature control process. Furthermore , they can be controlled anywhere without the restriction in term of distance. The process have security system to control and the result of this process shows the valve via browser over the mobile and internet.



## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยการให้คำแนะนำ แนวความคิด ความรู้ หลักการทำงานของกระบวนการที่ถูกต้องในการทำปริญญาานิพนธ์ รวมไปถึงการให้คำปรึกษา ในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับโครงการจาก รศ.วิริยะ กองรัตน์ และ อาจารย์อาจินต์ น่วมสำราญ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมที่เอื้อเพื่ออุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการควบคุม กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทดลองรวมถึงในส่วนของอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การทำปริญญาานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ต่อการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ที่คอยสนับสนุนทางการศึกษาและ คอยให้กำลังใจที่ดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ทำโครงการขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ ทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความเป็นมาของปริญญาโท.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	1
1.3 ขอบเขตของปริญญาโท.....	1
บทที่ 2 อินเทอร์เน็ต (Internet).....	3
2.1 กล่าวนำ.....	3
2.2 อินเทอร์เน็ตคืออะไร.....	3
2.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต.....	3
2.4 โพรโทคอล (Protocol).....	4
2.4.1 โพรโทคอลคืออะไร.....	4
2.4.2 โพรโทคอล TCP/IP.....	4
2.4.3 โพรโทคอล IP.....	8
บทที่ 3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) .....	10
3.1 กล่าวนำ.....	10
3.2 ประวัติและเทคโนโลยี.....	10
3.2.1 ยุคที่ 1 G (First-Generation Mobile) .....	10
3.2.2 ยุคที่ 2 G (Seconds-Generation Mobile).....	10
3.2.3 ยุคที่ 2.5 G (2.5 – Generation Mobile ).....	12
3.2.4 ยุคที่ 3 G (Third– Generation Mobile) .....	12
3.2.5 ยุคที่ 4 G (Fourth – Generation Mobile) .....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 โพรโทคอล WAP (Wireless Application Protocol ) .....	13
3.3.1 WAP คืออะไร .....	14
3.3.2 จุดกำเนิดแห่ง WAP .....	14
3.3.3 WAP กับมาตรฐานอินเทอร์เน็ต .....	15
3.3.4 WAP Forum .....	15
3.4 เว็บเกตเวย์(WAP Gateway) .....	16
3.4.1 ลักษณะการทำงานของ WAP Gateway .....	17
3.4.2 หน้าที่หลักของ WAP Gateway .....	18
3.5 เครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง Application สำหรับ WAP .....	19
3.5.1 ชุดเครื่องมือ (Toolkit) .....	19
3.5.2 เว็บเบราว์เซอร์(WAP Browser).....	21
3.5.3 เว็บอิดิเตอร์(WAP Editor).....	21
3.6 ข้อจำกัดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ เครือข่ายไร้สาย.....	21
<b>บทที่ 4 ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server .....</b>	<b>23</b>
4.1 กล่าวนำ.....	23
4.2 คุณสมบัติ.....	23
4.2.1 บริการไฟล์ การพิมพ์และเว็บ.....	23
4.2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	23
4.2.3 บริการการสื่อสารและเครือข่าย ที่ง่ายและปลอดภัย.....	23
4.2.4 Active Directory .....	24
4.2.5 การอินทิเกรตแพลตฟอร์ม (Platform Integration).....	24
4.3 เทคโนโลยีของ Windows 2000 Server.....	24
4.3.1 ไฟล์เซิร์ฟเวอร์( File Server ).....	24
4.3.2 พรินท์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server ).....	25
4.3.3 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server ).....	25
4.3.4 แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server ).....	25
4.3.5 เซิร์ฟเวอร์ด้านเครือข่ายและการสื่อสาร.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3.6 เซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการ โครงสร้างพื้นฐานของระบบ.....	26
<b>บทที่ 5 ภาษา ASP.NET.....</b>	<b>27</b>
5.1 กล่าวนำ.....	27
5.2 เบื้องต้นกับ ASP.NET.....	27
5.2.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์(Web Server) และ เบราเซอร์(Browser).....	27
5.2.2 Static Web Page และ Dynamic Web Page.....	28
5.2.3 โปรแกรม Script.....	29
5.3 ความหมายของภาษา ASP.NET.....	30
5.4 .NET Framework คืออะไรและเข้ามามีบทบาทได้อย่างไร.....	32
5.4.1 Programming Language .....	32
5.4.2 Base Classes Library .....	32
5.4.3 Common Language Runtime (CLR).....	33
5.5 .NET Framework มีดีตรงไหน.....	33
5.6 การใช้งาน ASP.NET .....	33
<b>บทที่ 6 โปรแกรม Indusoft Web Studio.....</b>	<b>35</b>
6.1 กล่าวนำ.....	35
6.2 การติดต่อกับ PLC.....	35
6.3 การควบคุมผ่านทางอินเตอร์เน็ต.....	36
6.4 การติดต่อกับฐานข้อมูล.....	36
<b>บทที่ 7 การออกแบบและหลักการทำงาน.....</b>	<b>38</b>
7.1 กล่าวนำ.....	38
7.1 การออกแบบเว็บไซต์.....	38
7.2.1 รูปแบบการใช้งานบนอินเตอร์เน็ต .....	38
7.2.2 ส่วนของการออกแบบด้วยภาษา ASP.NET.....	38
7.2.3 ส่วนของการออกแบบด้วยโปรแกรม Indusoft Web Studio.....	44
7.3 การออกแบบและการทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile).....	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7.3.1 การออกแบบ.....	47
7.3.2 การทำงาน.....	48
7.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อฮาร์ดแวร์กับคอมพิวเตอร์.....	50
7.3.1 Module LK201.....	50
7.3.2 I/O Unit .....	51
7.5 การทำงานโดยรวมของทั้งบนอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	55
<b>บทที่ 8 ผลการทดลอง .....</b>	<b>56</b>
8.1 กล่าวนำ.....	56
8.2 การดำเนินการ.....	56
8.3 ผลการทดลอง.....	57
8.3.1 การควบคุมกระบวนการผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ .....	57
8.3.2 การควบคุมกระบวนการผ่านเครื่องไคลเอนต์.....	58
8.3.3 การควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	59
8.4 สรุปผลการทดลอง.....	60
<b>บทที่ 9 สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>61</b>
<b>บรรณานุกรม .....</b>	<b>62</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
7.1 แสดงการปรับตำแหน่งของพื้นที่ IR ของโมดูล A/D.....	51
7.2 แสดงการปรับตำแหน่งของพื้นที่ IR ของโมดูล D/A.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงแบบอ้างอิง TCP/IP .....	8
3.1 แสดง WAP Gateway ที่เป็นตัวกลางระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายไร้สาย.....	16
3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานร้องขอเอกสารในระบบ WAP และอินเทอร์เน็ต ผ่าน Wap Gateway..	18
3.3 แสดงทูลคิดของ Nokia .....	20
3.4 แสดง WAP Simulator ที่ทำงานบน Nokia Mobile Internet Toolkit .....	20
3.5 แสดง WAP Emulator ของ Ericson R380 ที่ทำงานเดี่ยวๆ .....	21
6.1 แสดงการติดตั้งไคร์เวอร์ OMPLC ของบริษัท OMRON .....	35
6.2 แสดงการตั้งค่าให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานเป็นเซิร์ฟเวอร์ .....	36
6.3 แสดงส่วนที่ใช้กำหนดการติดต่อกับฐานข้อมูล .....	37
7.1 แสดงรูปแบบการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต .....	38
7.2 แสดงหน้าของเว็บไซต์หลัก .....	39
7.3 แสดงหน้าของกระบวนการควบคุมอัตราการไหล.....	40
7.4 แสดงหน้าของกระบวนการควบคุมระดับน้ำ .....	41
7.5 แสดงหน้าของกระบวนการควบคุมความดัน .....	42
7.6 แสดงหน้าของกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ .....	43
7.7 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอัตราการไหล .....	44
7.8 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมระดับน้ำ .....	45
7.9 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมความดัน .....	46
7.10 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอุณหภูมิ .....	46
7.11 แสดงการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่าง ๆ ของเบราเซอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	48
7.12 แสดงรูปแบบการใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	49
7.13 แสดงส่วนของฐานข้อมูลที่ส่งผ่านข้อมูล .....	50
7.14 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับ PLC โดยผ่าน โมดูล LK201 .....	50
7.15 แสดงการต่อใช้งานในส่วนช่อง I/O .....	51
7.16 แสดงการต่อสายเพื่อรับค่าที่เป็นกระแส .....	52
7.17 แสดงการต่อสายเพื่อรับค่าที่เป็นกระแส .....	53
7.18 แสดงการต่อสายเพื่อส่งสัญญาณออกไปทั้งแบบแรงดันและกระแส .....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
7.19 แสดงการทำงานโดยรวมของทั้งบนอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	55
8.1 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับคอมพิวเตอร์ .....	56
8.2 แสดงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ .....	57
8.3 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ .....	58
8.4 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ .....	58
8.5 แสดงเบราเซอร์ที่ใช้ในการทดลอง .....	59
8.6 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ .....	59



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญญาประดิษฐ์

ปัจจุบันเทคโนโลยีทั่วโลกได้รับการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วมาก จนทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งการติดต่อสื่อสารที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากนั้น คือ การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) จึงทำให้มีการพัฒนาทางด้านนี้อยู่ตลอดเวลาเพื่อรองรับความต้องการอย่างไม่หยุดยั้งของผู้ใช้ และในขณะนี้จะเห็น ได้ว่ามีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ตกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็น การอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้น

ดังเช่น โครงการงานนี้ได้พัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการ การทำงานของ อุปกรณ์ เพื่อให้ความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นจากแนวความคิดที่ว่าทำอะไรที่จะสามารถ ควบคุมกระบวนการการทำงานที่มีระยะทางไกล (Remote Control) ได้ จึงมีแนวความคิดใน การควบคุมผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) และผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) เนื่องจาก โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันนี้มีการพัฒนาให้เชื่อมโยงต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น จึงได้นำ ประโยชน์ในส่วนนี้มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน โครงการงานชิ้นนี้

### 1.2 วัตถุประสงค์ของปัญญาประดิษฐ์

โครงการงานชิ้นนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ กระบวนการ การควบคุมระดับน้ำ (Level Control Process) กระบวนการการควบคุมความดัน (Pressure Control Process) กระบวนการการควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Process) และกระบวนการ การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control Process) การควบคุมนี้จะสามารถควบคุมผ่าน อินเทอร์เน็ตรวมถึงการควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย โดยการควบคุม กระบวนการนั้นได้มีระบบการป้องกันเพื่อความปลอดภัยในการควบคุม คือ จะมีระบบล็อกอิน (Login) เพื่อที่จะกำหนดสิทธิในการควบคุมกระบวนการทั้งนี้บุคคลที่จะสามารถเข้ามาควบคุม กระบวนการนั้นได้จำเป็นต้องรู้ User name และ Password ในการควบคุม

### 1.3 ขอบเขตของปัญญาประดิษฐ์

เป็นการพัฒนาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ควบคุมกระบวนการสามารถ รับส่งข้อมูลในการควบคุมระยะไกลไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ทำการควบคุม โดยทำการ ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมและมีการเชื่อมต่ออยู่กับกระบวนการ พร้อมมีระบบล็อกอินเพื่อ ให้มีความปลอดภัยในการควบคุมกระบวนการมากยิ่งขึ้น ในส่วนของการควบคุมกระบวนการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะใช้ตัวควบคุมที่เป็นแบบ ตัวควบคุมพีไอดี (PID) ผู้ควบคุมสามารถปรับค่าพารามิเตอร์ Proportional Gain(Kp), Intergal Time(Ti), Derivative Time(Td) และ ค่าเป้าหมาย Setpoint Variable(SV) ได้จากทางเบรเซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ควบคุมเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# อินเทอร์เน็ต (Internet)

### 2.1 กล่าวนำ

ในยุคสังคมข่าวสารข้อมูลดังทุกวันนี้การสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นให้คนเราสื่อสารถึงกันง่ายที่สุดและสะดวกที่สุด การสื่อสารถึงกันด้วยคำพูดผ่านทางโทรศัพท์ย่อมไม่เพียงพออีกต่อไป เราต้องการมากกว่านั้น เช่น ภาพ เสียง และ ข้อความ ตัวอักษร รวมทั้งข้อมูลคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งอินเทอร์เน็ตสามารถเข้ามาตอบสนองได้ในจุดนี้เมื่อเราเชื่อมต่อเครือข่ายของอินเทอร์เน็ตเราสามารถติดต่อกับเพื่อนของเราในสหรัฐอเมริกา ผ่านอิเล็กทรอนิกส์เมลล์ข้ามไปค้นหาข้อมูลที่ยุโรปแล้วก๊อปปี้ไฟล์ไปที่ออสเตรเลีย ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านที่มหาวิทยาลัยหรือ ที่ทำงานของเรา โดยใช้เวลาทั้งหมดภายในไม่กี่นาทีทำให้การติดต่อสื่อสารนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายก็ยังถูกกว่าเมื่อเทียบกับการติดต่อทางโทรศัพท์ การส่งโทรสาร และ การส่งข้อมูลผ่านโมเด็มโดยตรงกับปลายทาง แล้วการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตมีค่าใช้จ่าย ถูกกว่าหลายเท่านี้เป็นเหตุผลหลักที่ว่าทำไมเราต้องใช้ อินเทอร์เน็ตซึ่งนับเป็นการปฏิวัติสังคมข่าวสารครั้งใหญ่ที่สุดในยุคของเรา

### 2.2 อินเทอร์เน็ตคืออะไร

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดยักษ์ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกโดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียวซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพกราฟฟิก และ เสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

### 2.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

ในด้านการศึกษารเราสามารถต่อเข้าอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการจากที่ต่าง ๆ ซึ่งในกรณีนี้อินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุดขนาดยักษ์ส่งข้อมูล ที่เราต้องการมาให้ถึงบนจอคอมพิวเตอร์ของเรา ในเวลาไม่กี่วินาทีจากแหล่งข้อมูลทั่วโลกไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม ศิลปกรรม สังคมศาสตร์ กฎหมาย และ อื่น ๆ ในด้านการรับส่งข่าวสารผู้ใช้ที่ต่อเข้าอินเทอร์เน็ตสามารถรับส่งข้อมูลจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กับผู้อื่นอื่น ๆ ทั่วโลกในเวลาอันรวดเร็วได้ โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำมากเมื่อเทียบกับการส่งจดหมายหรือส่งข้อมูลด้วยวิธีอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านธุรกิจและการค้า อินเทอร์เน็ตมีบริการในรูปแบบของการซื้อขายสินค้าผ่านคอมพิวเตอร์เราสามารถเลือกดูสินค้าพร้อมทั้งคุณสมบัติต่าง ๆ ผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ของเราแล้วสั่งซื้อและจ่ายเงินด้วยบัตรเครดิตได้ทันทีซึ่งนับว่าสะดวกและรวดเร็วมาก นอกจากนี้ผู้ที่ใช้ที่เป็นบริษัทหรือองค์กร ก็สามารถเปิดให้บริการและสนับสนุนลูกค้าของตนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การตอบคำถามให้คำแนะนำรวมถึงการให้ข่าวสารใหม่ ๆ แก่ลูกค้าได้

ในด้านการบันเทิงเราสามารถเข้าไปเลือกอ่านหนังสือหรือวารสารต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์ คนตรีและอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งในปัจจุบันนี้เราสามารถทำเป็นภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบได้

## 2.4 โพรโตคอล (Protocol)

### 2.4.1 โพรโตคอลคืออะไร

โพรโตคอล คือระเบียบวิธีที่กำหนดขึ้นสำหรับสื่อสารข้อมูล ให้สามารถส่งผ่านข้อมูลไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง ในปัจจุบันโพรโตคอลในการสื่อสารข้อมูลก็มีอยู่หลายโพรโตคอล นอกเหนือจาก TCP/IP คล้ายกับภาษาต่างๆในโลกนี้ ที่นอกจากภาษาอังกฤษแล้วยังมีภาษาจีน ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส เยอรมัน และอื่น ๆ อีกมากมาย ในด้านของโพรโตคอลสื่อสารข้อมูลก็เช่นกัน ซึ่งได้มีการออกแบบโพรโตคอลอื่น ๆ ขึ้นมาใช้งานอีกมาก เช่น โพรโตคอล IPX/SPX, โพรโตคอล NetBIOS และ โพรโตคอล AppleTalk เป็นต้น

### 2.4.2 โพรโตคอล TCP/IP

มีชื่อเต็มว่า Transmission Control Protocol / Internet Protocol เป็นโพรโตคอลที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายตามการขยายตัวของอินเทอร์เน็ต / อินทราเน็ต ความจริงแล้วโพรโตคอล TCP/IP เป็นกลุ่มของโพรโตคอลหลายตัวที่ประกอบกันเป็นชุดให้ใช้งาน ซึ่งจากชื่อเต็มทำให้เราเห็นว่าอย่างน้อยก็มีโพรโตคอลประกอบกันทำงานร่วมกัน 2 โพรโตคอลคือ TCP และ IP

#### 2.4.2.1 ประวัติและความเป็นมา

TCP/IP เป็นมาตรฐานของการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 ระบบที่มีจุดเริ่มต้นราว 30 ปีมาแล้ว เมื่อกระทรวงกลาโหมสหรัฐ ฯ หรือ Department of Defense (DOD) ทำโครงการทดลองในปี.ศ.1969 เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทางทหารของแต่ละหน่วยซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันให้สามารถติดต่อรับส่งข้อมูลกัน (File Transfer) และสามารถให้บริการอื่น เช่น Remote Login รวมถึงการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( E-mail ) ด้วยจุดประสงค์ของโครงการนี้ก็คือสร้างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้สามารถรับส่งข้อมูลกันได้ แม้ว่าสายส่งข้อมูลบางส่วนหรือ

คอมพิวเตอร์บางเครื่องในเครือข่ายจะถูกทำลายเสียหายไปก็ตาม ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างยิ่งเมื่อใช้งานยามเกิดสงคราม

ในขณะนั้นกองทัพเลือกใช้คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายของ Digital Equipment Corporation (DEC) กองทัพเรือเลือกใช้คอมพิวเตอร์ของ Unisys ส่วนกองทัพอากาศเลือกใช้คอมพิวเตอร์ของ IBM เมื่อจะทำการรบกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ก็พบว่าคอมพิวเตอร์ของทั้ง 3 กองทัพเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย โดยมีคุณสมบัติพิเศษของทั้ง 3 กองทัพเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย โดยมีคุณสมบัติพิเศษที่แตกต่างจากระบบเครือข่ายที่ใช้งานทั่ว ๆ ไปคือ ในการรับส่งข้อมูลจะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า แพ็กเก็ต (packet) ข้อมูลแต่ละส่วนนี้จะถูกส่งไปให้คอมพิวเตอร์ผู้รับที่ปลายทางผ่านสายส่งข้อมูล โดยแต่ละส่วนอาจใช้เส้นทางสำหรับส่งข้อมูลคนละทางก็ได้ คอมพิวเตอร์ปลายทางจะนำข้อมูลที่ได้รับมาต่อรวมกันตามลำดับจนครบ หากเส้นทางที่ส่งข้อมูลเสียหายหรือเครื่องคอมพิวเตอร์บางส่วนในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลก็จะถูกส่งไปใหม่โดยใช้เส้นทางอื่นแทนโดยอัตโนมัติ โครงการนี้มีชื่อว่า Advanced Research Projects Agency Network หรือที่รู้จักกันดีในชื่อ ARPANET ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างสูงจนใช้งานกันอย่างจริงจังในปี ค.ศ. 1975

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมการรับส่งข้อมูลของ ARPANET ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วนคือ Transmission Control Protocol หรือ TCP และ Internet Protocol หรือ IP ซึ่ง TCP มีหน้าที่ตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้รับและผู้ส่ง ให้ได้รับข้อมูลถูกต้องครบถ้วน หากข้อมูลสูญหายก็จะแจ้งให้ต้นทางส่งข้อมูลมาใหม่ ส่วน IP จะมีหน้าที่เลือกเส้นทางที่ใช้รับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย และตรวจสอบ Address ของผู้รับโดยใช้ข้อมูลขนาด 4 ไบต์ หรือ 32 บิตเป็นตัวกำหนด Address ของผู้รับเรียกว่า IP Address ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 TCP/IP ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานการรับส่งข้อมูลของกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ เราจึงถือว่า TCP/IP มีต้นกำเนิดมาจากโครงการ ARPANET นั่นเอง และได้ถูกรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ UNIX โดย Bolt.Beranek และ Newman ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ อีกเช่นเดียวกัน ทำให้ TCP/IP ก้าวเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทางธุรกิจหลังจากใช้งานเฉพาะเครือข่ายของทางทหารมานานถึง 14 ปี

หลังจากที่สถาบันการศึกษาและมหาวิทยาลัยในสหรัฐฯ เลือกใช้คอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ UNIX กันอย่างแพร่หลาย TCP/IP ก็ยังมีบทบาทในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่ายมากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งกลายเป็นอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน โดยมี ARPANET เป็นแกนกลาง และได้มีการกำหนดมาตรฐานที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในเครือข่ายอื่น ๆ เพิ่มเติมขึ้นมาในภายหลัง

#### 2.4.2.2 ส่วนประกอบของ TCP/IP

TCP/IP เป็นโปรโตคอลที่แรกเริ่มนั้นถูกออกแบบมาเพื่อใช้เป็นโปรโตคอลสำหรับเครือข่ายของทางทหาร ซึ่งต้องมีคุณสมบัติที่ยากต่อการถูกทำลาย กล่าวถึงแม้ว่าบางส่วนของเครือข่ายจะเสียหายแต่เครือข่ายจะต้องทำงานต่อไปได้ โดยโปรโตคอล TCP/IP จะหาเส้นทางใหม่เพื่อส่งข้อมูลไปถึงจุดหมายปลายทาง และเมื่อมีการนำโปรโตคอลนี้มาใช้ในงานทั่วไป คุณสมบัตินี้ก็คิดมาด้วย

TCP/IP จะประกอบด้วยโปรโตคอลย่อยหลายตัว ซึ่งแต่ละตัวก็ทำงานในแต่ละส่วนที่แตกต่างกันไปแบ่งแยกออกเป็น 2 โปรโตคอลย่อย ดังนี้

1. TCP (Transmission Control Protocol) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองตัวในเครือข่าย TCP/IP โดย TCP จะใช้พอร์ตเสมือน (Virtual Port) ในการเชื่อมและคอยตรวจสอบการส่งข้อมูล

2. IP (Internet Protocol) ทำหน้าที่กำหนด Address จัดแบ่งขนาดข้อมูลให้พอเหมาะและเลือกเส้นทางส่งข้อมูล ส่วน TCP มีหน้าที่รับประกันความถูกต้องในการลำเลียงข้อมูล

TCP/IP เป็นโปรโตคอลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในแทบทุกเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายเฉพาะที่หรือเครือข่ายในบริเวณกว้าง TCP/IP เชื่อมกลุ่มเครือข่ายย่อยเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่หรืออินเทอร์เน็ต

TCP/IP ได้รับการออกแบบให้เป็นอิสระจากชนิดของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการต่างๆ(OS) กลไกของโปรโตคอลมีความเชื่อถือได้สูงและทำงานได้แม้ในบางภาวะที่การสื่อสารมีความผิดปกติ รวมทั้งสามารถเลือกเส้นทางส่งข้อมูลตามสภาพเครือข่ายได้ในกรณีที่บางเส้นทางชำรุด

TCP/IP เป็นแกนสำคัญในการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อาจอยู่ภายในเครือข่ายเดียวกันหรือนอกเครือข่าย โครงสร้างของอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากต่อเชื่อมกันผ่านเราเตอร์ (router) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่เลือกเส้นทางเพื่อนำส่งข้อมูลในรูปแบบแพ็กเก็ต หากเปรียบเทียบกับ การส่งจดหมายทางไปรษณีย์แล้ว เราเตอร์ทำหน้าที่เสมือนที่ทำการไปรษณีย์ พนักงานไปรษณีย์จะพิจารณาจุดหมายปลายทางของจดหมายและเลือกเส้นทางส่งจดหมายไปยังที่ทำการไปรษณีย์ถัดไปจนกว่าจดหมายจะถึงมือผู้รับ

#### 2.4.2.3 โครงสร้างของโปรโตคอล TCP/IP

ระบบการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยทั้งฮาร์ดแวร์และ

ซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน การมองภาพของระบบโดยรวมทั้งหมดเป็นหน่วยใหญ่ย่อยมาจากการ

เอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำความเข้าใจ การใช้แบบอ้างอิงที่แบ่งระบบออกเป็นส่วนย่อยจะช่วยลดความซับซ้อนและสร้างความเข้าใจได้ง่ายกว่า

เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีแบบอ้างอิงที่ใช้เป็นมาตรฐานคือ แบบอ้างอิงโอเอสไอ (OSI : Open Systems Interconnection Reference Model) ในขณะที่ TCP/IP เป็นโปรโตคอลที่กำเนิดก่อน OSI และมีแบบอ้างอิงเฉพาะ แบบอ้างอิง TCP/IP มีระดับชั้นจากล่างขึ้นบนและลักษณะสมบัติประจำชั้นต่างๆดังต่อไปนี้

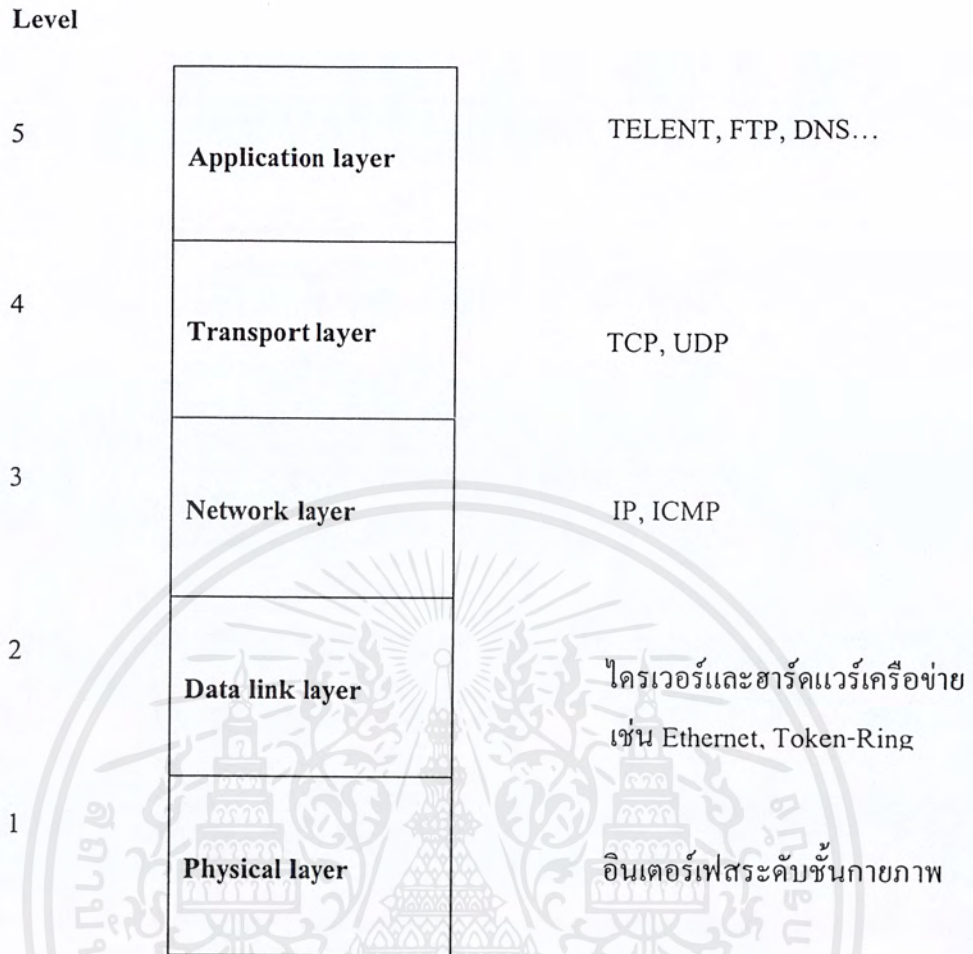
- Physical layer ชั้นของการกำหนดคุณสมบัติฮาร์ดแวร์ เช่นคุณสมบัติทางกล (หัวต่อและชนิดสายสื่อสาร) และคุณสมบัติทางไฟฟ้า (ลักษณะสัญญาณ และอัตราเร็ว) กล่าวโดยรวมแล้วระดับชั้น Physical กำหนดวิธีการถ่ายโอนข้อมูลในระดับบิต ตัวอย่างของการเชื่อมต่อที่ตรงกับระดับชั้น Physical ได้แก่ RS232 เป็นต้น

- Data link layer ชั้นของซอฟต์แวร์ คือ ไวซ์ไดรเวอร์ (Device Driver) และฮาร์ดแวร์ซึ่งทำงานด้านการเชื่อมโยงเข้ากับสายสื่อสาร ตัวอย่างมาตรฐานในระดับชั้นนี้ได้แก่ Ethernet, Token-Ring เป็นต้น

- Network layer ชั้นที่ทำหน้าที่เลือกเส้นทางเพื่อส่งข้อมูลระหว่างสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง ตัวอย่างโปรโตคอลในระดับชั้นนี้ได้แก่ IP

- Transport layer ชั้นที่ทำหน้าที่จัดการเตรียมการส่งข้อมูลระหว่างสถานีต้นทางและปลายทาง โดยสถาปนาการเชื่อมต่อและรักษาสภาพการเชื่อมต่อ ตลอดจนยกเลิกการเชื่อมต่อเมื่อสิ้นสุดกระบวนการ และอาจมีหน้าที่เพิ่มเติมในการรับประกันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดส่ง TCP/IP มีโปรโตคอลประจำชั้นนี้จำนวน 2 โปรโตคอล คือ TCP และ UDP

-Application layer ระดับชั้นนี้กำหนดการทำงานของโปรโตคอลประยุกต์ ตัวอย่างโปรโตคอลในระดับชั้นนี้ได้แก่ FTP, SMTP หรือ TELNET เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แสดงแบบอ้างอิง TCP/IP

#### 2.4.3 โพรโทคอล IP

IP (Internet Protocol) เป็นโพรโทคอลพื้นฐานของโพรโทคอลทั้งหมดใน TCP/IP การทำงานทุกอย่างบนอินเทอร์เน็ต ต้องอาศัย IP ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามการทำงานของ IP เป็นลักษณะ Connectionless กล่าวคือ ไม่มีการยืนยันของการได้รับข้อมูลให้แก่ผู้ส่งเท่านั้น

โพรโทคอลที่มีบทบาทสำคัญในการทำงานในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ Internet Protocol (โพรโทคอล IP) เนื่องจากเมื่อโพรโทคอลอื่น ๆ ต้องการส่งผ่านข้อมูลข้ามเครือข่ายในอินเทอร์เน็ต นั้น จะต้องอาศัยการห่อหุ้มข้อมูล (encapsulation) ไปกับโพรโทคอล IP ที่มีกลไกการระบุเส้นทาง (route service) ผ่าน Gateway หรือ Router เพื่อนำข้อมูลไปยังเครือข่ายและเครื่องปลายทางที่ต้องการ เนื่องจากกลไกการระบุเส้นทางจะทำงานที่โพรโทคอล IP เท่านั้น และด้วยเหตุนี้เราจึงเรียก IP ว่าเป็นโพรโทคอลที่มีความสามารถระบุเส้นทางของการส่งผ่านของข้อมูลได้ (routable)

### 2.4.3.1 IP Address

อินเทอร์เน็ตแยกแยะเครื่องโดยใช้ IP address ประจำฮาร์ดแวร์อินเทอร์เน็ตเฟสที่เชื่อมต่อเข้าเครือข่าย ตัวอย่างของฮาร์ดแวร์อินเทอร์เน็ตเฟสได้แก่การ์ดเครือข่าย คอมพิวเตอร์ที่มีมากกว่าหนึ่งอินเทอร์เน็ตเฟสสามารถมี IP address ได้ตามจำนวนอินเทอร์เน็ตเฟส แต่คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมักมีเพียงอินเทอร์เน็ตเฟสเดียวจึงมักเรียกว่า IP address เป็น address ประจำเครื่อง ส่วนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เช่นเราเตอร์มักมีอินเทอร์เน็ตเฟสจำนวนมากเพื่อใช้โยงเครือข่ายเราเตอร์ จึงมี IP address หลายค่าตามจำนวนอินเทอร์เน็ตเฟส

อุปกรณ์ที่มีตั้งแต่ 2 อินเทอร์เน็ตเฟสขึ้นไปเรียกว่าอุปกรณ์ มัลติโฮม (multihomed) เราเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์มัลติโฮม เราเตอร์อาจสร้างมาจากฮาร์ดแวร์เฉพาะ หรือนำโฮสต์ที่มีหลายอินเทอร์เน็ตเฟสมาทำหน้าที่เป็นเราเตอร์ แต่โฮสต์ที่มีหลายอินเทอร์เน็ตเฟสไม่จำเป็นต้องเป็นเราเตอร์หากไม่ได้ติดตั้งและกำหนดหน้าที่ให้ส่งต่อแพ็กเก็ตตามหน้าที่ของเราเตอร์ ในกรณีนี้ โฮสต์จะเป็นเพียงมัลติโฮมโฮสต์เท่านั้น

หมายเลข IP address ถูกกำหนดขึ้นมาให้เป็นหมายเลขอ้างอิงประจำตัวของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการกำหนดหมายเลข IP address ให้แต่ละเครื่องหรือแต่ละอุปกรณ์นี้จะต้องไม่ซ้ำกัน ซึ่งหมายเลข IP address นี้จะไม่ถูกผูกติดกับตัวฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้เนื่องจากการกำหนดด้วย การทำงานของโปรโตคอล IP จำเป็นต้องอาศัยหมายเลข IP address นี้เพื่อระบุและอ้างถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ต่ออยู่ในเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ เมล์เซิร์ฟเวอร์, อุปกรณ์ Router ฯลฯ หมายเลข IP address จะเป็นค่าตัวเลขขนาด 32 บิต ถูกแบ่งออกเป็นส่วนละ 8 บิต รวมเป็น 4 ส่วนและคั่นแต่ละส่วนด้วยเครื่องหมายจุด (.) ดังนั้นค่าตัวเลขในแต่ละส่วนจะมีได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255 ( $2^8$ ) ตัวอย่างของ IP address เช่น 205.144.78.1 หรือ 10.0.0.1 เป็นต้น นอกจากนี้ IP address บางหมายเลขหรือบางช่วงจะมีการใช้งานในลักษณะความหมายและหน้าที่พิเศษออกไปในการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เช่น หมายเลข IP ที่ 127.0.0.0 เป็นหมายเลข IP ที่ใช้หน้าที่เป็น loop back address คือใช้กำหนดค่า loop back หรือ แอดเดรสย้อนกลับให้กับอุปกรณ์นั้น

ค่าของ IP address จะถูกกำหนดออกเป็น 2 ความหมาย คือ ค่าของหมายเลขอุปกรณ์ในเครือข่าย (host address) และค่าของหมายเลขเครือข่าย (network address) ตัวอย่างเช่น มีเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย 2 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมี IP address ประจำตัวคือ 161.246.20.97 และ 161.246.20.95 ตามลำดับ เครื่องทั้ง 2 มีค่าของเลขหมายเครือข่ายเหมือนกัน คือ 161.246.20 แสดงว่าเครื่องทั้ง 2 ต่อเชื่อมอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน บนสายสัญญาณที่เชื่อมโยงเส้นเดียวกันแต่มีหมายเลขประจำตัวเครื่องที่แตกต่างกัน คือ 95 และ 97 ตามลำดับ

# บทที่ 3

## โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile)

### 3.1 กล่าวนำ

การสื่อสารเข้ามามีอิทธิพลกับการใช้ชีวิตในปัจจุบันมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อที่จะรองรับความกับต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด สิ่งที่จะเห็นได้ก็คือการพัฒนาทางเทคโนโลยี ทางด้านการสื่อสารจะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

### 3.2 ประวัติและเทคโนโลยี

เทคโนโลยีทางการติดต่อสื่อสารโทรคมนาคม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ( Mobile ) เป็น อุปกรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารทางเสียง เท่านั้น แต่ในปัจจุบันนี้จุดประสงค์ของการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เปลี่ยนแปลงไป โดยต้องการให้เป็น อุปกรณ์ไร้สายที่สามารถใช้รับส่งข้อมูลข่าวสาร ( Mobile Multimedia ) ได้ด้วย ดังนั้นจึงได้มีการ พัฒนาอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ( Mobile Internet ) การแบ่งยุคของโทรศัพท์เป็น 4 ยุค โดยใช้อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลบิตต่อวินาทีเป็นหลัก ( bps ) ดังนี้

#### 3.2.1 ยุคที่ 1 G (First-Generation Mobile)

ในยุคแรกประมาณปี ค.ศ. 1990 ใช้ระบบการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อก ( analog ) อัตรา การส่งข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ต่ำกว่า 6.9 Kbps ( Kilo Bits Per Seconds ) ซึ่งได้ออกแบบมา สำหรับการส่งสัญญาณเสียงเท่านั้น โดยการส่งสัญญาณระบบนี้เมื่อส่งออกไปแล้วคลื่นจะอ่อนลง ตามระยะทาง เมื่อมีการติดต่อสื่อสารในระยะทางไกลต้องอาศัยเครื่องขยายสัญญาณ ( Amplifier ) แต่ในเครื่องขยายสัญญาณก็ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวน ( Noise ) ได้ ดังนั้นโทรศัพท์ในยุคนี้จึงมี คุณภาพของเสียงที่ไม่ชัดเจนอีกทั้งราคาสูงและมีน้ำหนักมากไม่สะดวกในการพกพา

#### 3.2.2 ยุคที่ 2 G (Seconds-Generation Mobile)

ช่วงหลังปี ค.ศ. 1990 ใช้ระบบการส่งสัญญาณแบบดิจิทัล ( Digital ) อัตราการส่งข้อมูล ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคนี้คือ 6.9-14.4 Kbps การส่งสัญญาณสามารถส่งได้ทั้งสัญญาณเสียง แפקซ์ และสัญญาณข้อมูลที่เป็นข้อความสั้นๆ ( Short Message ) โทรศัพท์ในยุคนี้มีน้ำหนักเบา การออกแบบที่ทันสมัยขนาดจะเล็กกว่ายุคแรกทำให้สะดวกในการพกพา และได้มีการปรับปรุง ความเร็วในการส่งข้อมูลให้มากขึ้น โดยเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้แก่

### 3.2.2.1 (Time Division Multiple Access)

เป็นระบบที่ใช้ความถี่ร่วมกันในการส่งข้อมูลและถูกออกแบบให้สามารถส่งได้ทั้งสัญญาณเสียงและข้อมูลพร้อม ๆ กันได้ โดยอาศัยเทคนิคในการแบ่งเวลาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ (Frame) และแต่ละหน่วยย่อยของเวลาจะแบ่งออกเป็น Slot ในการส่งข้อมูล

### 3.2.2.2 CDMA (Code Division Multiple Access)

เป็นระบบที่ใช้การส่งสัญญาณออกไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้เทคนิคการถอดรหัส คือ เครื่องของผู้รับสัญญาณจะต้องมีตัวถอดรหัสเฉพาะของแต่ละเครื่อง จุดเด่นคือ ตัวอุปกรณ์ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานมากในการรับส่งข้อมูล อีกทั้งสามารถเปลี่ยนความถี่ได้

### 3.2.2.3 GSM (Global System for Mobile)

ก็คือระบบ TDMA ที่ความถี่ 900 MHz ที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน เนื่องจากใช้เทคโนโลยีในการบีบอัดข้อมูลทำให้ได้คุณภาพของเสียงที่ชัดเจน มีความจุของผู้ใช้ต่อระบบ Network มาก มีการให้บริการสัญญาณข้อมูลที่เป็นข้อความสั้นๆ (Short Message Service SMS) และยังสามารถใช้งานได้ทั่วโลก

### 3.2.2.4 WAP (Wireless Application Protocol)

คือมาตรฐานที่เป็นสากล (Open Global Standard) สำหรับการให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ จุดเด่นคือสามารถที่จะ always on. Always Carry คือสามารถพกพาไปได้ทุกที่ใช้งานได้ทุกเมื่อ และบริการที่ได้สามารถจัดแบ่งได้ 4 ประเภท ดังนี้

- บริการด้านข้อมูล ( Information Push ) เช่น ข้อมูลทางการเงิน ข้อมูลตารางเวลา  
เที่ยวบิน

- บริการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( E-Mail Internet Service )

- บริการค้นหาข้อมูล ( Search Engine )

- ข้อมูลบันเทิง ( Entertainment Service )

- ด้านการซื้อขายผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) บริการทั้งหมดมีการแสดงผลทางหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ข้อจำกัดเรื่องความเร็วในการจัดส่งข้อมูลที่ 14.4 Kbps

### 3.2.2.5 HSCSD (High Speed Circuit Switch Data)

เป็นการปรับปรุงทางด้าน Software โดยใช้เทคนิคการรวมกันของช่องสัญญาณข้อมูล (Multilost) ทำให้อัตราการส่งข้อมูลเพิ่มสูงขึ้นเป็น 43.2-56 Kbps โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงที่ Hardware ซึ่งวิธีนี้จะมีจุดเด่นที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่แพงเกินไป ประโยชน์ที่จะได้รับเพิ่มขึ้น เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถส่ง Fax ได้จาก File ข้อมูลในโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถรับสัญญาณทีวีได้ (TV Broadcasting) สามารถเรียกชมภาพยนตร์ได้ (Mobile Videophony) สามารถส่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ได้ (File Transfer) สามารถใช้บริการจากระบบเครือข่าย (Lan Access) สามารถขอความช่วยเหลือได้ทันทีที่ต้องการ (Serveillance) เป็นต้น

### 3.2.3 ยุคที่ 2.5 G (2.5 – Generation Mobile)

ยุคนี้สามารถเรียกได้ว่า First Step Into 3 G ก็ได้ มีอัตราการจัดส่งข้อมูลของโทรศัพท์เคลื่อนที่ คือ 64-144 Kbps

GPRS (General Packet Radio) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิธีการส่งข้อมูลแบบที่เรียกว่า Packet Switching คือ มีการแบ่งข้อมูลที่ส่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่า Packet ซึ่งมีความสามารถในการส่งผ่านข้อมูลโครงข่ายได้ดีกว่าแบบเดิม ทำให้สามารถตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งได้ด้วย และ ยังช่วยเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลให้สูงขึ้นถึง 171.2 Kbps ระบบ GPRS นี้จะประกอบไปด้วยสองส่วนหลัก ๆ คือ SGSN (Service GPRS Support Node) และ GGSN (Gateway GPRS Support Node) จุดเด่นของ GPRS คือ การใช้งานเป็นไปในลักษณะที่ต่อกับระบบตลอดเวลาและคิดอัตราค่าบริการตามจำนวน Packet แทน Air time แบบเดิม และระบบนี้ยังมีความสามารถที่เรียกว่า Positioning ทำให้เรารู้ตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้จาก Cell ID ประโยชน์ เช่น ตรวจสอบสายรถเมล์พร้อมแผนที่ ณ.ตำแหน่งที่เราผ่าน เป็นต้น

### 3.2.4 ยุคที่ 3 G (Third – Generation Mobile)

การสื่อสารแบบไร้สายนี้ อยู่ในช่วงหลังประมาณปี 2001 - 2002 โดยเน้นการส่งข้อมูลระบบเสียงและภาพอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะสามารถเพิ่มอัตราความเร็วในการส่งข้อมูลได้ถึง 384 Kbps - 2 Mbps และเราสามารถเรียกโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคนี้ว่าอินเทอร์เน็ตโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Internet Mobile) และคุณสมบัติโดดเด่นของยุคนี้คือ Any service Anywhere Anything คือสามารถใช้งานได้ทุกรูปแบบที่ต้องการ เช่น การนัดหมาย การดูข้อมูลข่าวสาร การซื้อสินค้าในหลายๆ ที่และทุกเวลาที่ต้องการ การพูดคุยกันแบบเห็นหน้าชัดเจน (VideoConference) ใช้เป็นสำนักงานเคลื่อนที่ (Mobile Office) ชมวิดีโอตามสั่งได้ทันที ใช้เป็นเครื่องอ่านหนังสือ ไปปลิว โฆษณาสินค้า ต่าง ๆ ที่จะส่งข้อมูลมาที่เครื่องได้อย่างรวดเร็ว สามารถเล่นเกม online ได้ สามารถส่ง E-Postcard จากการบินที่ภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ทันที โดยมีเทคโนโลยีดังนี้

#### 3.2.4.1 EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)

เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีในการเพิ่มความเร็วการส่งข้อมูลให้สูงถึง 384 Kbps

ในอดีตเรียกเทคโนโลยีนี้ว่า GSM384 และได้รับการพัฒนาจาก Ericsson เป็นรายแรก EDGE เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กับระบบ GSM เท่านั้น โดยระบบ GSM ปัจจุบัน จะมีอัตราความถี่ในการส่งข้อมูล (Data Rate) อยู่ที่ 200 KHz เทคโนโลยี EDGE จะเข้ามาปรับแต่งการส่งสัญญาณ (Modulation) โดยใช้เทคนิค Eight Phase Shift Keying (8 PSK) เพื่อให้ได้ความเร็วในการส่งที่สูงขึ้นด้วยความถี่เดิมที่ 200 KHz การปรับแต่งนี้จะเป็นการผสมระหว่างเทคนิคการปรับแต่งความถี่ (Frequency Modulation) กับเทคนิคการปรับแต่งมุมของคลื่น (Phase Modulation)

### 3.2.4.2 WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)

เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลได้ถึง 2 Mbps ในพื้นที่ใกล้เคียง แต่ยังคงเป็น 384 Kbps ในพื้นที่ต่างหากที่ทำได้เช่นนี้เนื่องจากการเปลี่ยนช่วงความถี่จาก 200 KHz ไปที่ 5 MHz ซึ่งการที่จะทำได้นั้นก็จะต้องได้รับการยอมรับจากระบบโทรคมนาคมในประเทศนั้นด้วย

### 3.2.5 ยุคที่ 4 G (Fourth – Generation Mobile)

ในยุคนี้จะเน้นการบริการที่เรียกว่า Streaming Media ซึ่งมีความสามารถในการดาวน์โหลดหนังสือผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันต่างๆ มาใช้ด้วย โดยใช้หลักการส่งข้อมูลในปริมาณมาก ๆ ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต แต่ในระบบอินเทอร์เน็ตปัจจุบันนี้ยังไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีนี้ได้เพราะมีความเร็วค่อนข้างช้าระบบเน็ตเวิร์กของ 4 G จะต้องสามารถรองรับการไหลของข้อมูลได้ถึง 100 Mbps การดาวน์โหลดไฟล์โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคนี้จะทำบนเทคโนโลยีที่ชื่อ Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM) ซึ่งเป็นการดาวน์โหลดไฟล์เล็ก ๆ หลาย ๆ ตัวพร้อมกันซึ่งในการดาวน์โหลดข้อมูลนั้นจะใช้วิธีโหลดมาเก็บไว้ก่อนแล้วค่อยเปิดดูหรือฟัง

## 3.3 โพรโทคอล WAP (Wireless Application Protocol)

จากการเติบโตอย่างรวดเร็วของอินเทอร์เน็ต และการรวมเอาความสามารถเชิงอินเทอร์เน็ตมาใช้กับเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทำให้ ณ ปัจจุบันนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เราใช้กันอยู่สามารถทำอะไร ๆ ได้มากกว่าแค่การใช้โทรออกหรือรับสายเข้าเท่านั้นแล้ว ผู้คนเริ่มให้ความสนใจและให้ความสำคัญมากขึ้นกับสิ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกสบาย ในการที่จะติดต่อค้นหาข้อมูลและบริการอื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถทำได้แม้แต่ในขณะที่กำลังเดินทางอยู่ โดยผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่เพียงเครื่องเดียว ในการนำเอาความสามารถต่าง ๆ ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตเหล่านั้นได้ลงในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้และยังต้องทำให้ใช้งานได้ง่ายด้วย เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีข้อจำกัดในด้านการป้อนข้อมูลเข้า และการแสดงผล Wireless Application Protocol หรือ

WAP จึงได้ถือกำเนิดขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถใช้ความสามารถดังกล่าวข้างต้นได้

### 3.3.1 WAP คืออะไร

WAP เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุนเทคโนโลยีนี้สามารถใช้งานเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะใช้บริการต่าง ๆ ที่อยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านเทคโนโลยีของ WAP ได้เช่นเดียวกับการใช้งานบนอินเทอร์เน็ตทั่วไป อาทิเช่น รับส่งอิเล็กทรอนิกส์เมลล์ ข่าวต่าง ๆ ตรวจสอบผลการสอบโลก ข้อมูลด้านภาพยนตร์และดนตรี การเดินทาง ข้อมูลการธนาคารและตลาดหุ้น ตรวจสอบสายการบินและตารางเวลาเดินทาง ข้อมูลร้านอาหาร ภัตตาคาร ไอซีทีวี เกมออนไลน์ แชต และอื่น ๆ อีกมากมาย WAP เกิดจากบริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้งานชั้นนำของโลก ได้แก่ Nokia Ericsson Motorola และ Unwire Planet หรือ Phone.com ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการใช้งานอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันว่ามีความต้องการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก แต่อย่างไรก็ตามสิ่งหนึ่งที่ยังเป็นอุปสรรคสำคัญ ที่ทำให้การเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตไปด้วยความยากลำบากนั้นก็คือการที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือชนิดพกพาที่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งในบางครั้งก็ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ตได้เลย อีกทั้งยังลดจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีอัตราการเพิ่มที่ต่ำกว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่มาก ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้งานอินเทอร์เน็ตให้แพร่หลาย และเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่จึงได้ประกาศร่วมกันพัฒนา WAP Technology มาตั้งแต่ปี 1997 เพื่อสนับสนุนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทันที โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือชนิดพกพาแต่อย่างใด

### 3.3.2 จุดกำเนิดแห่ง WAP

WAP เป็นโปรโตคอล ที่เป็นมาตรฐานสากล ที่เกิดจากความร่วมมือกันของ หลายๆบริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อนำเอาลูกเล่นหรือ ความสามารถต่าง ๆ ของ Wireless Application และของทางด้านอินเทอร์เน็ตให้มาใช้ได้บนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ WAP จะทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้งานทางด้านอินเทอร์เน็ตทั่ว ๆ ไปได้เหมือนกับใช้งานผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ WAP นั้นไม่ต้องการ CPU ที่มีประสิทธิภาพสูง ๆ ไม่ต้องการหน่วยความจำมาก ๆ ไม่ต้องการแหล่งพลังงานมาก แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่หลายเรื่องด้วยกันที่อาจทำให้ผู้ใช้รู้สึกแปลกและติดขัดบ้าง เช่น ข้อจำกัดด้าน Bandwidth มี Display ขนาดเล็ก และมีส่วนของการป้อนข้อมูลเข้า ( Input ) ที่แตกต่างจากการใช้งานบนคอมพิวเตอร์อยู่พอสมควร แต่จุดเด่นของ WAP นั่นก็คือ ทำให้ใช้งานได้ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งสามารถพกพาหรือนำไปใช้งาน ณ ที่ไหน ๆ ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WAP นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้กับอุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ โดยไม่จำกัดเพียงแค่โทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น หากยังรวมไปถึงวิทยุติดตามตัว (Pager) วิทยุรับส่งที่เรียกว่า Two-Way Radio Smartphone และรวมไปถึงอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับ Low-End จนถึง High-End เลยทีเดียว WAP เป็น Protocol สำหรับการสื่อสารซึ่งสามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ (OS : Operating) ต่าง ๆ ได้หลากหลายทั้ง PalmOS, EPOS, Windows CE, FLEXOS, OS/9, JavaOS และอื่น ๆ อีก WAP นั้นจะช่วยสนับสนุน Bearer หลัก ๆ ในการส่ง Message เช่น Short Message Service (SMS) , Circuit Switched Data, Unstructured Supplementary Services Data (USSD) และ ยังสนับสนุน General Packet Radio Services (GPRS) อีกด้วย และนอกจากนี้ก็ยังมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ต่าง ๆ มาใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้น

### 3.3.3 WAP กับมาตรฐานอินเทอร์เน็ต

WAP นั้นจริง ๆ แล้วก็พัฒนามาจากมาตรฐานอินเทอร์เน็ต ซึ่งใช้พื้นฐานเดียวกับอินเทอร์เน็ต คือ XML, UPD และ IP ซึ่ง WAP Wireless Protocol นี้ก็ยังได้พัฒนาโดยใช้มาตรฐานของ Internet พวก HTTP และ TLS ด้วย เพียงแต่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบางส่วนเพื่อให้ใช้งานได้กับอุปกรณ์ไร้สาย (Wireless Device) ซึ่งมีข้อจำกัดทั้งทางด้านหน่วยแสดงผล (Display) ซึ่งมีขนาดเล็ก หรือในส่วนของ การป้อนข้อมูลเข้าที่ยากกว่าการใช้เครื่อง PC ด้วยเช่นกัน WML จึงเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานของการเขียน Markup Language ซึ่งไม่สามารถใช้ HTML บนอุปกรณ์ไร้สาย จากเหตุผลข้างต้น XML หรือ Extend Markup-Languaaage นั้น เป็น Meta-Language ซึ่งกำหนดขึ้น โดย W3C (World Wide Web Consortium) XML นี้ เป็นเพียงกฎเงื่อนไขต่าง ๆ ในการสร้างมาตรฐาน ภาษาที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันเท่านั้น คือยังไม่กำหนด Format ต่าง ๆ แน่ชัดส่วน WML หรือ HTML นั้น มีการกำหนด Format ต่าง ๆ แยกต่าง ๆ เป็นที่แน่ชัดแล้ว และมีการเจาะจงให้ใช้ในด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้นจึงมองได้ว่า WML หรือ HTML นั้น เป็น XML Application นอกจากนี้ WML ก็ยังมี WMLScript ซึ่งก็อาศัยหลักการ และโครงสร้างที่คล้ายกับ JavaScript เพียงแต่ทำการปรับปรุงให้ใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับระบบอุปกรณ์ไร้สาย ด้วย โดย WMLScript นี้จะใช้หน่วยความจำ และ CPU ต่ำมาก ซ้ำยังได้ตัดเอา Function ต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือไม่มีความจำเป็นต้องใช้กับในระบบนี้ออกไปอีกไม่น้อย นอกจากนี้ WAP ก็ยังได้รวมเอาความสามารถเพื่อช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ทั้งด้านการ Authentication และ ด้านการ Encryption (เข้ารหัสข้อมูล) ซึ่งเรียกว่า WTLS อีกด้วย

### 3.3.4 WAP Forum

คือ องค์กรกลางระหว่างประเทศที่ดั่งขึ้นมา เพื่อมีจุดประสงค์ในการเป็นผู้กำหนด

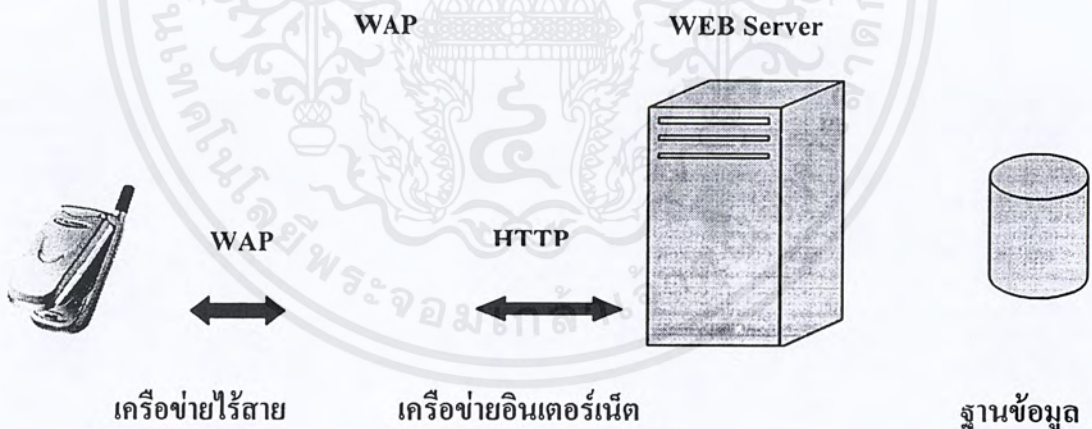
มาตรฐานการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และข้อมูลผ่านทางโครงข่ายไร้สายบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดิจิทัล และอุปกรณ์สื่อสารไร้สายอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อต้องการรวมกลุ่มบริษัทต่าง ๆ ทั่วโลกที่อยู่ในอุตสาหกรรมระบบไร้สายจากทุกภาคการผลิตเข้าด้วยกัน เพื่อร่วมกันพัฒนาและสนับสนุนการใช้งานของระบบไร้สายในตลาดโลก ขณะนี้ WAP Forum มีสมาชิกอยู่ทั่วโลกมากกว่า 90 % ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่รอบโลกด้วยผู้ใช้งานระบบไร้สายมากกว่า 100 ล้านรายทั่วโลก ผู้ให้บริการ กระจาย นักพัฒนาซอฟต์แวร์ และองค์กรอื่น ๆ อีกมากมาย

### 3.4 เว็บเกตเวย์(WAP Gateway)

การรับส่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตไม่สามารถรับ-ส่งได้ดีในเครือข่ายไร้สาย เนื่องจากโปรโตคอล TCP ทำงานได้ไม่ดีในเครือข่ายไร้สาย และอุปกรณ์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีความสามารถไม่พอที่จะประมวลผลข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงได้ทำการแก้ไขโดยเมื่อต้องการส่งข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ ข้อมูลนั้นจะถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP มาให้แก่ “ตัวกลาง” ที่เรียกว่า WAP Gateway ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งก่อนที่จะส่งข้อมูลต่อไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ข้อมูลนั้นอยู่ในลักษณะที่เหมาะสมกับการรับ-ส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย และเหมาะสมกับความสามารถในการประมวลผลของโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 3.1 แสดง WAP Gateway ที่เป็นตัวกลางระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายไร้สาย

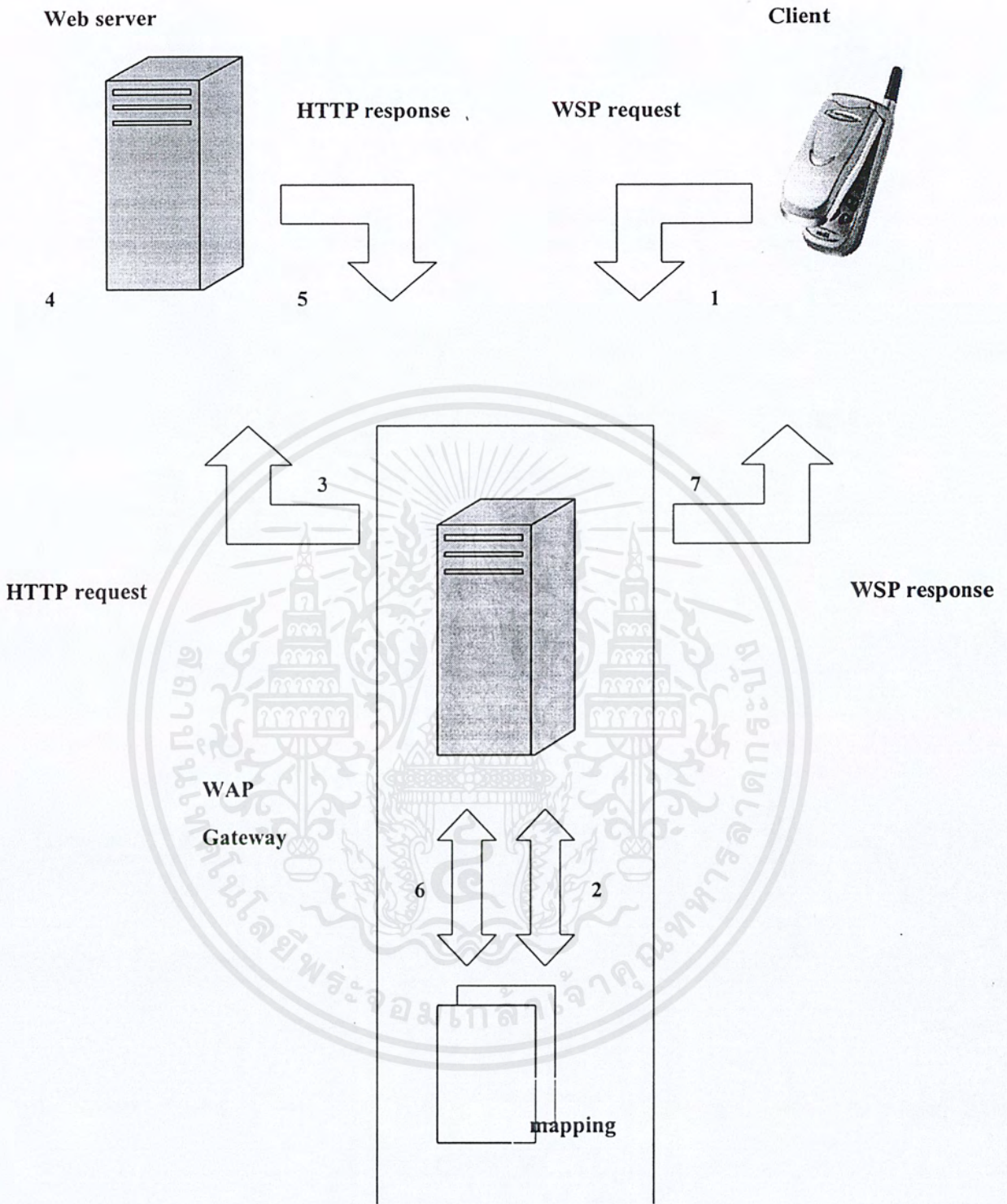
ในการรับส่งข้อมูลระหว่าง WAP Gateway กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (หรือแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์) เป็นไปตามโปรโตคอลมาตรฐานของ www ตามปกติส่วนทางฝั่ง WAP Gateway กับโทรศัพท์เคลื่อนที่จะเป็นไปตามมาตรฐานโปรโตคอล ที่ WAP Forum พัฒนาขึ้น โดยข้อมูลที่รับส่งในฝั่งนี้จะเป็นข้อมูลแบบไบนารีที่ผ่านการบีบอัดให้เล็กลงแล้ว ซึ่งความแตกต่างระหว่างมาตรฐานของทั้งสองฝั่งเป็นหน้าที่ของ WAP Gateway ที่ทำหน้าที่ในการแปลงใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.1 ลักษณะการทำงาน ของ WAP Gateway

ลักษณะการทำงานดังภาพที่ 3.2 หน้าที่หลักของ WAP Gateway ก็คือ แปลงรูปแบบการสื่อสารระหว่างฝั่งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และฝั่งเครือข่ายไร้สายหรือที่เรียกว่า protocol conversion และมีขั้นตอนการทำงานของ WAP Gateway ดังนี้

1. ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Client) ส่ง URL ของเอกสารที่ต้องการไปยัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำร้องขอในรูปแบบ โพรโทคอล WSP (WSP request)
2. WAP Gateway ถอดรหัส (decode) คำร้องขอที่อยู่ในรูปแบบไบนารี ( WSP request) เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปแบบของคำร้องขอแบบ HTTP (HTTP request) โดยอาจอาศัยตาราง mapping table ที่มีอยู่ใน WAP Gateway เป็นตัวช่วย (ทั้งนี้วิธีการถอดรหัสนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้ผลิตและพัฒนาระบบ WAP Gateway แต่ละราย)
3. WAP Gateway สร้างการเชื่อมต่อ (connection) ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์แล้วส่งคำร้องขอตามไปในรูปแบบโพรโทคอล HTTP (HTTP request)
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์จะประมวลผลคำร้องขอนั้นและตรวจสอบดูว่า เอกสารตามที่ร้องขอเป็นลักษณะซอร์ซโค้ด WML ธรรมดา (static) หรือไม่ หากเอกสารนั้นเรียกการทำงานของสคริปต์ต่าง ๆ เช่น CGI, ASP ก็จะต้องทำการประมวลผลสคริปต์นั้นก่อน เพื่อให้กลายเป็นเอกสาร WML ธรรมดาซึ่งประกอบไปด้วยแท็กและข้อความ
5. เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งเอกสารกลับมายัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำตอบกลับในรูปแบบโพรโทคอล HTTP (HTTP reponse)
6. WAP Gateway ก็จะเข้ารหัสเอกสาร (encode) ไปเป็นรูปแบบไบนารีโดยอาจจะอาศัยตาราง mapping table เป็นตัวช่วยอีกเช่นกัน
7. WAP Gateway สร้างการติดต่อ (connection) ไปยังไคลเอนต์แล้วส่งข้อมูลไบนารีนั้นเป็นคำตอบกลับในรูปแบบโพรโทคอล WSP (WSP response) ไปยังไคลเอนต์ต่อไป

จากขั้นตอนการทำงานข้างต้นนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าหน้าที่หลักของ WAP Gateway คือการแปลงรูปแบบข้อมูลให้เหมาะกับการสื่อสารในแต่ละฝั่ง เอกสารที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์จะอยู่ในรูปข้อความและแท็ก WML โดยอาศัยโพรโทคอล HTTP ช่วยในการส่งไฟล์เอกสาร แต่เมื่อมาถึง WAP Gateway แล้วเอกสารเหล่านั้นต้องถูกเข้ารหัส (encode) ให้เป็นข้อมูลรูปแบบไบนารี เพื่อลดขนาดของข้อมูลให้เหมาะกับการสื่อสารในเครือข่ายแบบไร้สาย ทั้งนี้เป็นข้อกำหนดของโพรโทคอลของ WSP (Wireless Session Protocol) ซึ่งเป็นหนึ่งในโพรโทคอลของ WAP ที่บังคับว่าข้อมูลต้องเป็นรูปแบบไบนารีจึงจะส่งได้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานร้องขอเอกสารในระบบ WAP และอินเทอร์เน็ต ผ่าน Wap Gateway

### 3.4.2 หน้าที่หลักของ WAP Gateway

#### 1. รองรับโปรโตคอล WAP และชุดโปรโตคอลอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. protocol conversion
3. เข้ามหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลรูปแบบไบนารี
4. คอมไพล์โค้ด WMLScript
5. เป็น proxy server เพื่อให้บริการข้อมูลที่ถูกเรียกใช้บ่อย ๆ
6. ดูแลจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
7. เปลี่ยนเอกสาร HTML ที่ได้รับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้เป็นเอกสาร WML

### 3.5 เครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง Application สำหรับ WAP

#### 3.5.1 ทูลคิต (Toolkit)

เป็นโปรแกรมที่มาจากผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ค่ายต่าง ๆ เช่น โนเกีย อีริคสัน โมโตโรลา Phone.com เป็นต้น

ความหมายของทูลคิต (Toolkit) เป็นโปรแกรมที่ติดตั้งในเครื่องพีซีเพื่อช่วยในการสร้างและทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันที่เราเขียนขึ้นมา และเหตุที่ต้องใช้ทูลคิตเพื่อจะได้เห็นการทำงานของ WAP Application ว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่ ก่อนที่จะอัปโหลด (upload) ข้อมูล

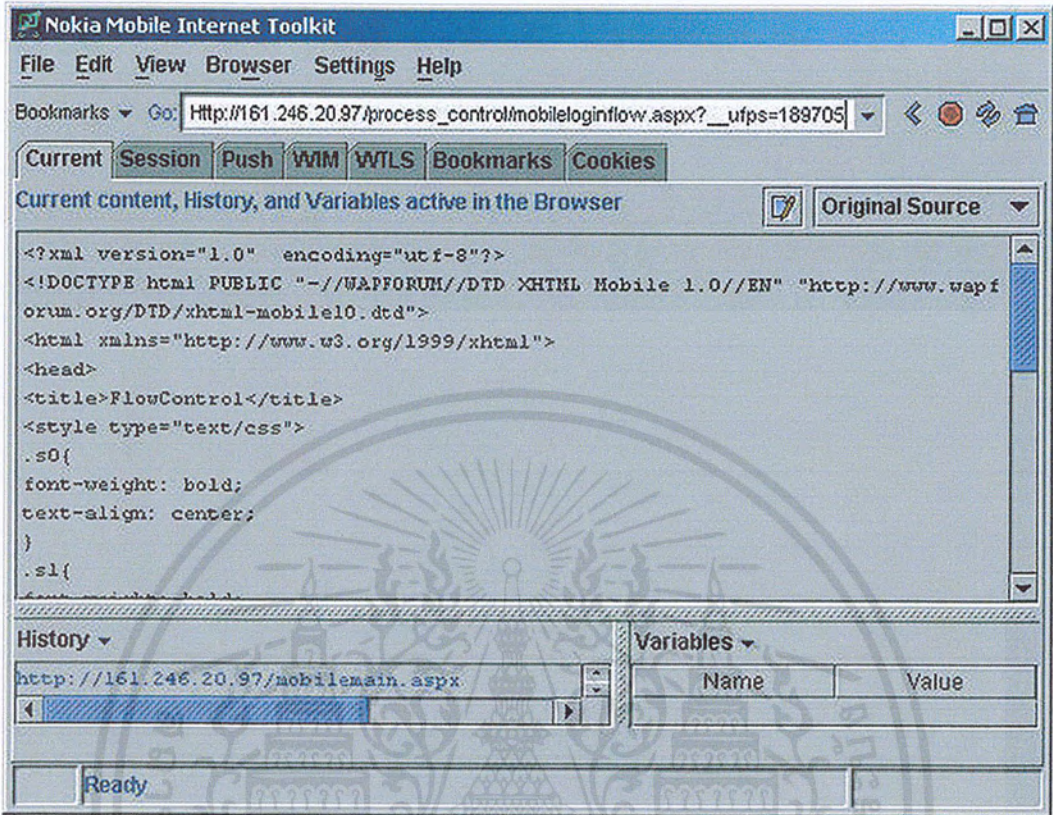
โดยทั่วไปแล้วภายในตัวทูลคิตเหล่านี้จะมี WAP Editor ใช้ช่วยเขียนเอกสาร WML รวมอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังมีบราวเซอร์ช่วยจำลองรูปแบบของโทรศัพท์จริง ๆ เพื่อใช้ดูผลการการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งมักเรียกว่า WAP Emulator หรือ Simulator แต่ ทูลคิตบางตัวก็ไม่มีครบ

ถ้าหากว่าท่านไม่มี Wap Phone หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้งาน WAP ได้ ท่านก็สามารถที่จะใช้งาน WAP ได้เช่นเดียวกัน โดยขณะนี้ผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่และซอฟต์แวร์ชั้นนำของโลกต่างก็ได้ผลิต Wap Simulator หรือ Emulator กันออกมามากมาย เพื่อให้บุคคลทั่วไปและนักพัฒนาโปรแกรมสามารถที่จะทดลองใช้งานเว็บได้ อันเนื่องมาจากเหตุผลทางการตลาดของการผลิต และวางจำหน่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุน WAP ซึ่งมีไม่มากนักในท้องตลาดทุกประเทศทั่วโลกในขณะนี้ อีกประการหนึ่งเห็นจะได้แก่ความไม่พร้อมของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นั่นเองที่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังไม่พร้อมที่จะใช้งาน WAP ได้

การใช้ทูลคิตเหมาะกับการสร้างและทดสอบผลการทำงานแอปพลิเคชัน เพราะสะดวกกว่าที่เราจะ upload เอกสาร WML ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วทดสอบด้วยการใช้โทรศัพท์จริง ๆ และเมื่อเราทดสอบแอปพลิเคชันเป็นที่น่าพอใจแล้ว ก็ควรจะตรวจสอบขั้นสุดท้ายด้วยการใช้โทรศัพท์จริงเพื่อความมั่นใจ

ตัวอย่าง Wap Simulator หรือ Emulator ที่ใช้งานได้ฟรีจากเว็บไซต์

ตัวอย่าง Wap Simulator หรือ Emulator ที่ใช้งานได้จากเว็บไซต์

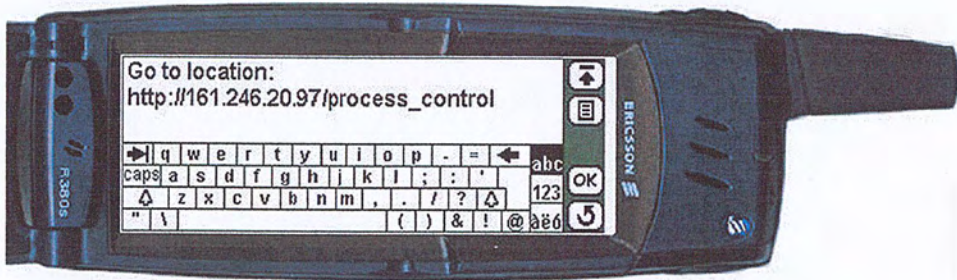


ภาพที่ 3.3 แสดงลูกคิดของ Nokia



ภาพที่ 3.4 แสดง WAP Simulator ที่ทำงานบน Nokia Mobile Internet Toolkit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 แสดง WAP Emulator ของ Ericson R380 ที่ทำงานเดี่ยวๆ

### 3.5.2 เว็บเบราว์เซอร์(WAP Browser)

เปรียบได้กับเว็บเบราว์เซอร์นั่นเอง คือมีไว้ใช้เปิดดูเว็บไซต์ของจริงและเปิดดูผลการทำงานของแอปพลิเคชัน ที่เราเขียนขึ้นมา

### 3.5.3 เว็บอิดิเตอร์(WAP Editor)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเขียนแอปพลิเคชัน ด้วย WML ง่ายขึ้น โดยมีเค้าโครงเอกสาร WML เตรียมไว้ให้

## 3.4 ข้อจำกัดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ เครือข่ายไร้สาย

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตนี้พัฒนาขึ้นตามความสามารถในการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ แต่เมื่อจะเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานมาเป็น โทรศัพท์เคลื่อนที่ ย่อมมีข้อจำกัดกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์มากมายซึ่งจำแนกได้ดังนี้

1. ชีพียูมีพลังในการประมวลผลน้อยกว่า
2. มีหน่วยความจำน้อยกว่า (ทั้งหน่วยความจำ RAM และ ROM )
3. มีข้อจำกัดในด้านแหล่งจ่ายพลังงาน (ซึ่งเป็นแบตเตอรี่) อย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้กระแสไฟฟ้า และสามารถทำงานได้ตลอดเวลาที่เสียบปลั๊ก
4. ขนาดหน้าจอแสดงผลมีพื้นที่ที่เล็กกว่า ทำให้การใช้งานด้วยปุ่มกดบนตัวโทรศัพท์ทำได้ไม่สะดวกเมื่อเทียบกับการใช้แป้นเป็นคีย์บอร์ดหรือเมาท์

นอกจากนี้ ในส่วนของเครือข่ายไร้สาย ก็ยังมีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. มี Bandwidth (ช่วงความถี่ใช้งาน) แคบกว่า
2. ระยะเวลาในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย (latency) มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพการเชื่อมต่อมีความเสถียร (stability) ต่ำกว่า เช่นกรณีขับรถเข้าไปในอุโมงค์พบว่า สัญญาณเสียงในโทรศัพท์เคลื่อนที่จะขาดหายในบางครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server

### 4.1 กล่าวนำ

ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server สร้างขึ้นมาบนจุดแข็งของ Windows NT Server 4.0 โดยให้คุณสมบัติและฟังก์ชันใหม่จำนวนมาก รวมบริการด้าน ไคลเอนต์ แอปพลิเคชัน เครือข่าย ไฟล์ และการพิมพ์ที่อิงกับมาตรฐานเข้ากับการจัดการที่ทรงพลังและความเชื่อถือได้ เพื่อเป็นรากฐานที่ดีที่สุดกับอินเทอร์เน็ต

### 4.2 คุณสมบัติ

#### 4.2.1 บริการไฟล์ การพิมพ์และเว็บ

การบริการที่สามารถจัดการได้และเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น Windows 2000 Server ได้รับการปรับปรุงสถาปัตยกรรมระบบเพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานได้อย่างต่อเนื่องมากขึ้น (high server uptime) มีระบบทนทานต่อความล้มเหลว (fault tolerance) และระบบทำงานสำรอง (redundant) เพื่อเพิ่มระยะเวลาการทำงาน มีความสามารถในการดูแลและปรับระบบออนไลน์ เช่น การจัดการหน่วยเก็บข้อมูลแบบลำดับชั้น (hierarchical storage) และ โวลุ่มแบบไดนามิก (dynamic volume) ยกระดับคุณสมบัติด้านแบ็คอัพและเรียกคืนข้อมูล ปรับปรุงการจัดการเครื่องพิมพ์ มีความสามารถด้านการพิมพ์ผ่านอินเทอร์เน็ต ให้บริการเว็บที่เชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น และมีการจัดพิมพ์สู่เว็บที่ง่ายขึ้น คุณสมบัติเหล่านี้มีรวมอยู่แล้วในแพ็คเกจ โดยเพิ่มเติมคุณสมบัติเหล่านี้ ได้ผ่านการอัปเดตเซิร์ฟเวอร์ด้านไฟล์ การพิมพ์ และเว็บ

#### 4.2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ความสามารถในการพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างรวดเร็ว จะช่วยให้องค์กรและนักพัฒนาซอฟต์แวร์อิสระ สร้างแอปพลิเคชันบนฐานของคอมโพเนนต์ได้อย่างรวดเร็ว ที่ให้ความเชื่อถือได้ และมีความสามารถในการปรับขนาดมากขึ้น ซึ่งเป็นที่ต้องการของเครือข่ายที่เติบโตขึ้นในปัจจุบัน และด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ถูกรวมอยู่ทั่วทั้งระบบ จะทำให้แอปพลิเคชันทำงานเร็วขึ้น การพัฒนาเว็บไซต์เร็วขึ้น และการประมวลผลเชื่อถือได้มากขึ้น

#### 4.2.3 บริการการสื่อสารและเครือข่าย ที่ง่ายและปลอดภัย

บริการด้านการสื่อสารของ Windows 2000 ทำให้การจัดการเครือข่ายง่ายขึ้น และให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การแจ้งให้ผู้อื่นสามารถเข้าถึงได้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันเครือข่ายตามมาตรฐานช่วยเพิ่มผลงานด้วยการเข้าถึงจากระยะไกลแบบง่าย (easy remote access) การนำทางที่ง่ายขึ้น (simpler navigation) และการสื่อสารข้อมูล/วิดีโอ/เสียง ที่ให้คุณภาพดีกว่าเดิม การรวมตัวเลือกด้านความปลอดภัยที่สมบูรณ์ เชื่อมโยงผู้ใช้เข้ากับเครือข่าย เพื่อให้ผลผลิตที่ดีขึ้น มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น

#### 4.2.4 Active Directory ช่วยเพิ่มความสามารถในการจัดการ, ความปลอดภัย และการทำงานระหว่างกัน ของ Windows 2000

สิ่งสำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งในการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ก็คือ บริการ Active Directory บริการไดเรกทอรีนี้ทำให้คุณจัดการความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรเครือข่ายที่กระจายกันอยู่ ทำให้เครือข่ายใช้งานง่ายขึ้น และมีค่าใช้จ่ายในการจัดการ Active Directory สามารถขยายตัวได้เป็นอย่างดี จัดการอุปเจ็ตามลำดับชั้นได้สอดคล้องกับโครงสร้างขององค์กร ขอมให้มีการใช้วิธีมอบหมายงานหรือผู้มีอำนาจแทน (delegation of authority) และจัดการความสัมพันธ์ของทรัสต์ (trust) โดยอัตโนมัติ การรวม Active Directory เข้ากับคุณสมบัติความปลอดภัยระดับสูง เช่น Kerberos และ Public Key Infrastructure ถือเป็นการป้องกันข้อมูลในระดับใหม่ที่สูงขึ้น

#### 4.2.5 การอินทิเกรตแพลตฟอร์ม (Platform Integration)

Windows 2000 Server คือเซิร์ฟเวอร์ที่ดีที่สุดสำหรับเครื่องไคลเอนท์ที่เป็น Windows 2000 Professional ด้วยการใช้เทคโนโลยีการจัดการ Active Directory และ IntelliMirror โดยประโยชน์จากการใช้แพลตฟอร์ม Windows 2000 จะเกิดขึ้นจากการยกระดับความเชื่อถือได้ของเดสก์ท็อป ความสามารถทางการจัดการ และการลดค่าใช้จ่ายในการเป็นเจ้าของ การใช้ IntelliMirror จะทำให้ผู้ใช้สามารถมีสภาพแวดล้อมการใช้งานส่วนตัวที่เหมือนกันไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดต่าง ๆ (settings) แอปพลิเคชันและข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ใด ๆ ที่รัน Windows 2000 Professional นอกจากนี้ IntelliMirror ยังให้การควบคุมแบบรวมศูนย์กับทรัพยากรเดสก์ท็อปของผู้ใช้แต่ละคน (centralized control of each user's desktop resources) และด้วยการใช้นโยบายจัดการคอนฟิกูเรชันและการเปลี่ยนแปลง บนพื้นฐานความต้องการของธุรกิจและตำแหน่งที่ตั้งของผู้ใช้ (business needs and locations of users) สิ่งนี้จะช่วยลดเรื่องปวดหัวรายวันเกี่ยวกับการดูแลสภาพแวดล้อมเดสก์ท็อปของผู้ใช้ได้

### 4.3 เทคโนโลยีของ Windows 2000 Server

#### 4.3.1 ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server)

- ค้นหาไฟล์ที่ใช้งานร่วมกันได้ง่ายขึ้น ด้วยการส่งข้อมูลไปยัง Active Directory ระบบ

ไฟล์ที่ถูกทำอินเด็กซ์ (Index) สามารถกำหนดให้มีการทำอินเด็กซ์เนื้อหาของไฟล์ที่ใช้งานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นประโยชน์อันดีแก่การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้ค้นหาไฟล์ได้ง่ายขึ้น ด้วยการค้นหาจากข้อความในไฟล์ ขณะเดียวกันก็ให้ความปลอดภัยในการใช้งานไฟล์ด้วย

- ระบบไฟล์แบบกระจาย ช่วยให้องค์กรจัดไฟล์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งใช้ระบบไฟล์หลายแบบได้อย่างเหมาะสมและง่ายขึ้น
- Hierarchical Storage Management จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บไฟล์ที่ถูกใช้น้อยไว้ในสื่อเก็บข้อมูลที่มีราคาถูกโดยอัตโนมัติ สามารถควบคุมการใช้เนื้อที่ของดิสก์ให้กับผู้ใช้ได้
- Dynamic Volume Management ทำให้สามารถจัดการหน่วยเก็บข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบ
- การสนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบทำให้บริการไฟล์ให้กับไคลเอนต์ของNovell, UNIX และ Macintosh ได้เหมือนกับเป็นไคลเอนต์ของ Windows
- สามารถเข้ารหัสไฟล์บนเซิร์ฟเวอร์ จึงเป็นการป้องกันอย่างเข้มงวด โดยผู้ใช้ไม่ทราบว่ามีการเข้ารหัส เมื่อมีการแบ็คอัพสู่เทป

#### 4.3.2 พรินท์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server )

- ค้นหาเครื่องพิมพ์ที่มีความสามารถหรืออยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่ต้องการได้ผ่านทาง บริการ Active Directory
- เพิ่มทางเลือกให้มากขึ้นด้วยการสนับสนุนโปรโตคอลและเครื่องพิมพ์จำนวนมาก
- สนับสนุน Internet Printing Protocol ทำให้สามารถพิมพ์และใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกันผ่านอินเทอร์เน็ตได้

#### 4.3.3 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server )

- ความสามารถในการกำหนดสิทธิ์ ทำให้จัดสรรการใช้สิทธิ์ให้กับไซต์ได้
- การสร้างและทำเวอร์ชันแบบกระจาย (Web-DAV) ช่วยให้ผู้ใช้งานจัดพิมพ์ จัดการ และใช้ข่าวสารร่วมกันบนเว็บได้อย่างง่ายดาย
- การจัดการและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยแบบ SSL และการรับรองผู้ใช้ ทำได้ง่ายขึ้นด้วยความช่วยเหลือของ Wizard ที่เพิ่มขึ้นมาใหม่

#### 4.3.4 แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server )

- แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server) ปรับปรุงประสิทธิภาพขึ้น ด้วยการทำงานกับหน่วยความจำได้มากถึง 64 GB และการใช้ประโยชน์สูงสุดจาก SMPi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รวมการบริการแอปพลิเคชันอย่างครอบคลุม เช่น บริการคอมโพเนนท์, ทรานเซ็กชัน, การจัดคิว และการเขียนสคริปต์ เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ปรับขนาด และเชื่อถือได้ด้วยเวลาที่น้อยลง
- ให้ความสามารถในการปรับขนาดและการให้บริการต่อเนื่องที่ดีขึ้น ด้วยการทำ clustering และ load balancing
- บริการด้านอินเทอร์เน็ตที่ถูกเสริมความสามารถให้มากขึ้น ทำให้การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อขยายการทำงานของเว็บทำได้ง่ายขึ้น

#### 4.3.5 เซิร์ฟเวอร์ด้านเครือข่ายและการสื่อสาร

- มีอุปสรรคด้านความปลอดภัยในการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายมากขึ้น โดยอาศัยคุณสมบัติการเข้ารหัสและการรับรองความถูกต้อง ตัวจัดการการเชื่อมต่อและส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบใหม่ ทำให้การเชื่อมโยงแบบ dial-up และ VPN เป็นเรื่องง่าย ๆ
- การปรับปรุงประสิทธิภาพของ TCP/IP ก่อให้เกิดเครือข่ายความเร็วสูง
- DNS แบบไดนามิกและปลอดภัย ช่วยให้การจัดการเครือข่ายง่ายขึ้น ขณะเดียวกันก็เพิ่มความปลอดภัยให้กับเครือข่ายด้วย
- การควบคุมการใช้แบนวิธของเครือข่ายและการรับประกันการส่งข้อมูลระหว่าง ต้นทางสู่ปลายทาง ทำได้ผ่านคุณสมบัติ Quality of Service และ Multicast forwarding ข่าวสารจึงถูกส่งไปยังปลายทางได้อย่างรวดเร็วด้วยโครงสร้างพื้นฐานสำหรับมัลติมีเดีย เสียง วิดีโอ และข้อมูลต่าง ๆ จึงสามารถส่งร่วมกันไปบนเครือข่ายได้

#### 4.3.6 เซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการโครงสร้างพื้นฐานของระบบ

- บริการ Active Directory ทำให้การจัดการเครือข่ายทั้งหมดและการรวมกับแอปพลิเคชันทางธุรกิจเป็นไปอย่างไร้ช่องว่าง
- บริการความปลอดภัยแบบกระจาย ให้ความปลอดภัยสูงสุดกับองค์กร อินเทอร์เน็ต และ อินทราเน็ต
- บริการพื้นฐานด้านคีย์สาธารณะ (public-key) ที่สมบูรณ์ สำหรับการกระจายและจัดการใบรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- บริการด้านการจัดการของ Windows นับเป็นรากฐานของโซลูชันการจัดการผ่านคอนโซลจัดการที่ศูนย์กลาง เครื่องมือที่ถูกเสริมความสามารถ และการเขียนสคริปต์สั่งงานตามต้องการ
- IntelliMirror เป็นเทคโนโลยีการบริหารซึ่งทำให้สามารถจัดการข้อมูล แอปพลิเคชัน เคสก์ท็อป และการติดตั้งระบบปฏิบัติการของผู้ใช้ได้จากศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ภาษา ASP.NET

#### 5.1 กล่าวนำ

ภาษา ASP.NET ก็เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บซึ่งเป็นภาษาของไมโครซอฟท์ และเป็นภาษาใหม่ที่เกิดขึ้นมาโดยมีการพัฒนามาจากภาษาเดิมก็คือภาษา ASP เว็บไซด์ที่พัฒนาขึ้นมาจะมีลักษณะการทำงานที่ทำอยู่ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ และเป็นเว็บเพจที่มีการทำงานในลักษณะที่มีรูปแบบแบบไดนามิกส์

#### 5.2 เบื้องต้นกับ ASP.NET

ในยุคเริ่มต้นเว็บเพจ (Web Page) เป็นเพียงเอกสารที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลขององค์กรต่อสาธารณชนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต รูปแบบของเว็บเพจ จึงเป็นเพียงรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน โดยเน้นในการนำเสนอข้อความเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) และเครือข่ายได้ก้าวหน้าขึ้นเป็นอย่างมาก ส่งผลให้จุดประสงค์ของการใช้งานเว็บเพจเปลี่ยนไป และมีการใช้งานที่กว้างขวางมากขึ้นเป็นผลให้เทคโนโลยีทางการพัฒนาเว็บเพจต้องก้าวหน้าตามไปด้วย เริ่มต้นจากการใช้ภาษา HTML (HyperText Markup Language) ในการพัฒนาเว็บเพจแบบ Static การใช้ Common Gateway Interface (CGI) ประกอบกับเว็บเพจ เพื่อให้เว็บเพจมีรูปแบบแบบไดนามิกส์ (Dynamic) การนำ DHTML (Dynamic HyperText Markup Language) และการใช้ภาษาสคริป (Script) เข้ามาประกอบกับภาษา HTML เพื่อให้เว็บเพจสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

##### 5.2.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) และ เบราเซอร์ (Browser)

ในการทำงานของเว็บเพจ จะอาศัยแนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server มาใช้งาน กล่าวคือในระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ จะต้องประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 ส่วนที่ทำงานร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เซิร์ฟเวอร์ จะมีเพียงเครื่องเดียว ในส่วนของคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์จะมีจำนวนตั้งแต่ 2 เครื่องเป็นต้นไป ด้วยเหตุนี้ได้ส่งผลให้ในการนำเว็บเพจ ที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจึงต้องประกอบด้วยโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ในความหมายของอินเทอร์เน็ตจะได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เช่น โปรแกรม Internet Information Server(IIS) , Personal Web Server (PWS) ฯลฯ ไว้ ส่วนคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์จะได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรมเบราว์เซอร์ เช่น โปรแกรม Internet Explorer , Netscape ฯลฯ ไว้ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงสามารถใช้คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวทำหน้าที่เป็นทั้งเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอนต์ได้ ซึ่งการติดตั้งในลักษณะนี้จะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาเว็บเพจที่ได้มาประกอบกันในภายหลัง แต่ถึงแม้ว่าจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว แต่ว่าภายในคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นยังคงต้องประกอบด้วยโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์และเบราว์เซอร์อยู่ดี

ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ อยู่กันคนละเครื่อง จะเรียกรูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ ในลักษณะนี้ว่าเป็นการติดต่อแบบ Remote ส่วนในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ อยู่ในเครื่องเดียวกัน จะเรียกรูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ ในลักษณะนี้ว่าเป็นการติดต่อแบบ Local

การทำงานของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมเบราว์เซอร์ จะมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน กล่าวคือโปรแกรมเบราว์เซอร์จะเป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางจอภาพ ดังนั้นหน้าที่ของโปรแกรมเบราว์เซอร์นี้จึงได้แก่ การรับข้อมูลจากผู้ใช้และการนำข้อมูลที่ส่งกลับมาจากโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์มาแสดงผล ส่วนหน้าที่หลักของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้แก่ การจัดเก็บและนำเว็บเพจมาแสดงผลตามความต้องการที่ส่งมาจากโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งผ่านทางโปรแกรมเบราว์เซอร์ จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งที่โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เข้าใจ ซึ่งเรียกว่า "Request" แล้วจึงส่งไปยังโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อนำไปประมวลผลหรือนำเว็บเพจที่มีโปรแกรมเบราว์เซอร์ ต้องการมาแปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งที่โปรแกรมเบราว์เซอร์เข้าใจซึ่งเรียกว่า "Response" แล้วจึงส่งไปยังโปรแกรมเบราว์เซอร์ เพื่อนำไปแสดงผลต่อไป

โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้จึงได้แก่โปรแกรม Internet Information Server (IIS) Version 5.0 ส่วนโปรแกรมเบราว์เซอร์ที่ใช้ได้แก่ โปรแกรม Internet Explorer 6

### 5.2.2 Static Web Page และ Dynamic Web Page

ในยุคแรกของการพัฒนาเว็บเพจ ตัวเพจที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปของ Static เว็บเพจ ซึ่งเป็นเพจที่มีรูปแบบในการตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ในแบบที่จำกัด เนื่องจากการกระทำต่าง ๆ นั้นจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าเท่านั้น ดังนั้นรูปแบบของเพจประเภทนี้จึงมีลักษณะเดิมอยู่เสมอ

ไม่ว่าผู้ที่เข้ามาเรียกใช้เพจนั้นจะเป็นใครหรือเวลาใดหรือเข้ามาดูจากที่ใด Request ที่ส่งจากเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไคลเอนต์ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ของเพจประเภทนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อโปรแกรมเบราเซอร์ มีการเรียกเว็บเพจขึ้นมาใช้งาน ดังนั้น Request ที่ส่งจากไคลเอนต์ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงได้แก่ ตำแหน่งหรือที่ตั้งของเว็บเพจใหม่ที่ต้องการเรียกใช้ ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์จะนำเอาไปใช้กำหนดตำแหน่งในการเข้าไปอ่านคำสั่งและข้อความที่ประกอบกันขึ้นเป็นเว็บเพจนั้นขึ้นมา ส่งกลับไปยังโปรแกรมเบราเซอร์เพื่อแสดงผลต่อไป

ส่วน Dynamic เว็บเพจ เป็นเว็บเพจที่มีโครงสร้างโดยทั่วไปเช่นเดียวกับ Static เว็บเพจ แตกต่างกันที่เว็บเพจประเภทนี้จะมีชุดคำสั่งที่เรียกว่า “โปรแกรม Script” ซึ่งสามารถสร้าง HTML Tag ที่ตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ที่เกิดขึ้น เช่น สั่งให้มีการคำนวณหลังจากที่มีการคลิกที่ปุ่มบนเพจการนำข้อมูลในฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงผลบนเพจ การทำภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ เป็นต้น

### 5.2.3 โปรแกรม Script

ในกรณีที่ต้องการให้เว็บเพจ มีรูปแบบแบบ Dynamic วิธีหนึ่งที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้ภาษา Script เข้ามาจัดการร่วมกับแท็ก ของภาษา HTML ซึ่ง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา Script นี้จะเรียกว่า “โปรแกรม Script” ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Script ขึ้นใช้งานมีอยู่ด้วยกันหลายภาษา แต่ที่นิยมได้แก่ ภาษา VBScript JavaScript และ JScript (ภาษา JScript ได้แก่ ภาษา JavaScript ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Microsoft) แต่ถึงแม้ว่าจะมีหลายภาษาที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Script ในการเลือกภาษา Script มาใช้งานจะต้องคำนึงถึงโปรแกรมเบราเซอร์ จะไม่สามารถรองรับกับคำสั่งของภาษา Script ที่ใช้ได้ เช่น บางคำสั่งของภาษา VBScript จะใช้ได้กับเฉพาะโปรแกรม Internet Explorer เท่านั้น เป็นต้น โปรแกรม Script จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 5.2.3.1 โปรแกรม Client – Side Script

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา Script ที่จะถูกแปลและประมวลผลโดยโปรแกรมเบราเซอร์ โปรแกรม Client-Side Script นี้ จะถูกจัดเป็นส่วนหนึ่งของ HTML Page เนื่องจากจะถูกกำหนดคอยู่ภายใน Block ภายใตแท็กของภาษา HTML ดังนั้นจึงมีลักษณะเช่นเดียวกับแท็กโดยทั่วไป กล่าวคือเมื่อนำไฟล์ HTML ที่เก็บโปรแกรม Client-Side Script ไป Run ด้วยโปรแกรมเบราเซอร์ คำสั่งต่าง ๆ ภายในโปรแกรม Client-Side Script จะถูกแปลโดยโปรแกรมเบราเซอร์ในลักษณะของ Interpreter เช่นเดียวกับแท็กโดยทั่วไปและถ้าปรากฏคำสั่งใดที่มีรูปแบบคำสั่งไม่ถูกต้องตามไวยากรณ์ โปรแกรมเบราเซอร์จะแจ้งข้อผิดพลาดของคำสั่งนั้นให้กับผู้ใช้ได้ทราบบนจอภาพเพื่อแก้ไขต่อไป

### 5.2.3.2 โปรแกรม Server-Side Script

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา Script เช่นเดียวกับโปรแกรม Client-Side Script แต่ถูกแปลและประมวลผลโดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ดังนั้นหน้าที่ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่กระทำกับเว็บเพจที่มีการใช้โปรแกรม Server-Side Script จึงไม่ใช่เพียงค้นหาตำแหน่งหรือที่ตั้งของเว็บเพจอื่นที่ต้องการเรียกใช้เท่านั้นแต่จะต้องนำเอาชุดคำสั่งที่จัดเก็บอยู่ในโปรแกรม Server-Side Script มาประมวลผลเพื่อสร้าง HTML Tag ที่ใช้ในการตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้อีกด้วย

## 5.3 ความหมายของภาษา ASP.NET

ASP.NET เป็นเทคโนโลยีที่สืบเนื่องมาจากเทคโนโลยี ASP ดังนั้นแนวคิดและองค์ประกอบโดยทั่วไปจึงยังคงมีลักษณะเช่นเดียวกับ ASP เว้นเพียงแต่ว่า ASP.NET นี้ ได้นำเอาเทคโนโลยี “.NET Framework” เข้ามาใช้ เว็บเพจที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคโนโลยี ASP.NET จะจัดเก็บอยู่ในไฟล์ .aspx แต่ก็ยังคงมีขั้นตอนการทำงานเมื่อถูกเรียกใช้งานเช่นเดียวกับเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคโนโลยี ASP เพียงแต่ใน ASP.NET ได้มีการทำให้เว็บเพจมีการทำงานที่แบ่งออกเป็นสถานะซึ่งจะทำให้สามารถแยกได้ว่า การเรียกใช้เพจในครั้งนั้นเป็นการเรียกใช้เพจในครั้งแรกหรือเป็นการเรียกใช้ที่สืบเนื่องมา รวมทั้งนำเอา ASP.NET Server Control ที่สามารถจดจำค่าที่กำหนดให้กับคอนโทรล (Control) ที่เกิดขึ้นในคราวก่อนหน้าไว้และสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เว็บเซิร์ฟเวอร์เข้ามาใช้แทนที่ส่วนที่สร้างขึ้นจาก HTML Tag

นอกเหนือจากคุณสมบัติดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ASP.NET ยังได้มีการแก้ไขปรับปรุงและเพิ่มเติมความสามารถในด้านต่าง ๆ เข้าไปเพื่อทำให้เว็บเพจที่ได้มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น

1. ใช้ภาษาใดในการเขียนสคริปต์ก็ได้ จากเดิมที่เราสามารถใช้ได้เฉพาะภาษาที่เป็นสคริปต์อย่าง VBScript และ JScript แต่ใน ASP.NET เราสามารถจะใช้ภาษาที่มีรูปแบบของภาษาเต็ม ๆ ซึ่งเบื้องต้นมี 3 ภาษาคือ C# , VB.NET และ JScript.Net ที่ออกมาเป็นพื้นฐาน แต่ในอนาคตไมโครซอฟท์มีแผนที่จะเพิ่มตัวแปลภาษาให้ครบถ้วนทุกภาษา

2. มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น โดยที่เราสามารถใช้ภาษาในการเขียน ASP.NET ได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบของภาษาง่ายที่สุดต่อการเขียนในแต่ละส่วนได้ เช่น การวนลูปของ VB นั้นง่ายกว่า C# แต่การใช้งาน ฟังก์ชัน C# ง่ายกว่าก็แยกเขียนในแต่ละส่วนว่าวนลูปใช้ VB เขียนฟังก์ชันใช้ C# แทนเป็นต้น แต่มีเงื่อนไขว่าต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าส่วนไหนใช้ภาษาอะไรในการเขียน

3. ลักษณะการแปลภาษาและนามสกุลไฟล์เปลี่ยนไป ใน ASP เวอร์ชันก่อน ๆ จะมีลักษณะการแปลภาษาเป็นแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) คือการทำคำสั่งใดค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ในเวอร์ชัน .NET นี้จะมีลักษณะเป็นแบบคอมไพเลอร์ (Compiler) คือ การแปลคำสั่งโดย

รวมทั้งโปรแกรม นอกจากนี้นามสกุลของไฟล์ก็มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ใช้นามสกุลไฟล์เป็น “.asp” เป็น “.aspx”

4. รูปแบบและการใช้งานคอมโพเนนต์ที่ง่ายขึ้น รูปแบบของคอมโพเนนต์จะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และที่สำคัญคือการใช้งานคอมโพเนนต์ใน ASP.NET นั้นเราสามารถอัปโหลดไฟล์ไปไว้ในไดเรกทอรีที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ (Admin) กำหนด หลังจากนั้นคอมโพเนนต์จะติดตั้งตัวเองโดยอัตโนมัติ ลดปัญหาที่เกิดจาก ASP เวอร์ชันก่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากใน ASP เวอร์ชันก่อนนั้น การติดตั้งคอมโพเนนต์กระทำได้เพียงผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์เพียงคนเดียวเท่านั้น ทำให้เวลาที่ต้องการใช้คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ที่เซิร์ฟเวอร์นั้นไม่มีต้องลำบากอย่างมาก

5. มีไลบรารีให้เลือกใช้ได้มากขึ้น ใน ASP เวอร์ชันก่อน ๆ นั้นแอปพลิเคชันบางอย่างสร้างได้ไม่สะดวกนักต้องอาศัยคอมโพเนนต์ต่าง ๆ มาเพิ่มเติมแต่ใน ASP.NET นั้นได้เพิ่มไลบรารีในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็นพื้นฐานของการใช้งาน เช่น ไลบรารีที่เกี่ยวกับการส่งเมล การอัปโหลด เป็นต้น ทำให้เราสามารถสร้างแอปพลิเคชันแบบนี้ในส่วนของโฮสต์ฟรีที่มักจำกัดการใช้งานคอมโพเนนต์ได้เป็นอย่างดี

6. มีคอนโทรลทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น เป็นส่วนพิเศษที่เพิ่มเติมมาซึ่งใน ASP เวอร์ชันก่อน ๆ จะไม่มีส่วนที่เรียกว่าคอนโทรล ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้เราสามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงไม่ต้องกังวลว่าเบราว์เซอร์รุ่นนั้นรุ่นนี้จะรองรับภาษาที่เราเขียนขึ้นมาหรือไม่

7. สามารถเรียกขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้ ใน ASP เวอร์ชันก่อน ๆ เซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้เท่านั้น แต่ใน ASP.NET เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันเองได้ เช่น เราอาจเขียนโปรแกรมสั่งให้ดึงข้อมูลของตลาดหุ้นในเว็บ yahoo มาแสดงบนหน้าเว็บเพจของเราได้

8. ไม่ขึ้นต่อ Hardware เนื่องจากเป็นระบบใน .NET Framework ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติของ Common Language Runtime (CLR) ทำให้มีการคอมไพล์โปรแกรมเป็นภาษามาตรฐานที่เรียกว่า IL ก่อน ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เครื่องปาล์ม โน้ตบุ๊ก PDA หรือเล่น WAP ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็ไม่เกิดปัญหาคขึ้น ซึ่งในอนาคตจะมีการพัฒนาให้รองรับอุปกรณ์ได้มากขึ้น

9. ง่ายต่อการหาจุดผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม หากเป็น ASP แบบก่อน เวลาเกิดความผิดพลาดขึ้น (error) เครื่องจะบอกแกว่าเป็นความผิดพลาดชนิดใดและผิดบรรทัดไหน แต่ใน ASP.NET นี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้น พร้อมทั้งแนวทางแก้ไข นอกจากนี้ยังสามารถแสดงตัวแปรต่าง ๆ ในสภาวะนั้นมีค่าเป็นอย่างไรเท่าไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการหาจุดผิดพลาด

10. มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ภายในเว็บเพจ มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ ตั้งแต่โหลดหน้าเว็บเพจจนปิดหน้าเว็บเพจลง ทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมกำหนดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างง่ายมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. แยกส่วนที่เป็น HTML กับ ASP ออกจากกันอย่างชัดเจน ในเวอร์ชันก่อน ๆ ส่วนที่เป็นโค้ด HTML กับ ASP จะมีการเขียนปะปนกันไป แต่มาในเวอร์ชันนี้จะมีการแยกส่วนกันอย่างชัดเจนว่าส่วนไหนเป็น HTML และส่วนไหนเป็น ASP.NET ไว้อย่างชัดเจน

#### 5.4 .NET Framework คืออะไรและเข้ามามีบทบาทได้อย่างไร

อย่างที่ได้อธิบายไปแล้วในตอนต้นว่าไมโครซอฟท์ต้องการสร้างอะไรที่เป็นมาตรฐานขึ้นมาเพื่อให้ทุกสิ่งทุกอย่างสามารถติดต่อสื่อสารกันได้หมด โดยได้คิดค้นระบบซึ่งหมายถึงมันมีมือว่าจะให้ใช้เป็นระบบมาตรฐาน ระบบนี้คือ .NET Framework ซึ่งระบบนี้ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ (OS) แต่เปรียบเสมือนโปรแกรมหนึ่งที่จะสร้างสภาวะแวดล้อมหนึ่ง ซึ่งสามารถทำงานในระบบ .NET นี้ได้ ในอนาคตไมโครซอฟท์ก็หวังที่จะนำเอาระบบนี้ไปติดตั้งลงบนอุปกรณ์ทุกชนิด เพื่อให้ทุกอุปกรณ์ทุกอย่างมีระบบ ๆ หนึ่งที่เหมือนกันหมดโดย .NET Framework นั้นมีส่วนประกอบภายในแบ่งออกเป็น 3 ชั้นใหญ่ ๆ ก็คือ

##### 5.4.1 Programming Language

เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานบนสภาวะที่เป็น .NET ได้โดยที่ทางไมโครซอฟท์เองได้เปิดตัวภาษาหลัก ๆ ที่จะใช้พัฒนาบน .NET นี้ได้อยู่ 3 ภาษา

1. C# เป็นภาษาใหม่ที่ไมโครซอฟท์พัฒนามาจากภาษา C++ กับ JAVA เป็นหลัก
2. VB.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก Visual Basic ในเวอร์ชัน 6.0
3. JScript.net เป็นภาษาที่พัฒนามาจากภาษา Jscript ซึ่งเป็น JavaScript ในเวอร์ชันของ

ไมโครซอฟท์

##### 5.4.2 Base Classes Library

Library นั้นเปรียบเสมือนชุดคำสั่งสำเร็จรูปที่เพิ่มเข้ามาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดคำสั่ง ที่ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ซึ่ง Library ในภาษาต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบไฟล์ include แต่ถ้าเป็น ASP สิ่งที่เป็น Library ก็คือ คอมโพเนนต์ต่าง ๆ นั่นเอง ซึ่งภายในระบบ .NET จะสร้างสิ่งที่เรียกว่าเป็น Library พื้นฐานขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้ภาษาใดในการพัฒนาโปรแกรม ก็สามารถที่จะเรียกใช้ Library ที่เป็นตัวเดียวกันทั้งหมด ต่างจากแต่ก่อนที่ Library ของแต่ละภาษาใช้ได้เฉพาะภาษาใดภาษานั้นเท่านั้น สิ่งที่ตามมาก็คือ การที่คุณจะเปลี่ยนซอร์สโค้ดจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่งจะทำได้ง่ายขึ้น

### 5.4.3 Common Language Runtime (CLR)

นับเป็นสิ่งที่สำคัญแทบจะที่สุดในโครงสร้างของระบบ .NET นี้ก็ว่าได้ เพราะ CLR ที่ว่านี้ มีทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษาต่าง ๆ กลายเป็นภาษาในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด เราเรียกภาษาที่ว่านี้ว่า Intermediate Language (IL) ซึ่งเมื่อต้องการจะรัน โปรแกรมใด CLR ที่ว่านี้จะ ตรวจสอบเครื่องที่รันว่ามีสถานะแวดล้อมการทำงานเป็นเช่นใด หลังจากนั้นก็จะคอมไพล์เป็น โปรแกรมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องนั้น ทำให้เราสามารถที่จะใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละเครื่อง

### 5.5 .NET Framework มีดีตรงไหน

ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework นั้นพอจะสรุปออกมาได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. มีระบบไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เนื่องจากมีไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งหมดทำให้เราไม่ต้องคอยกังวลว่า ภาษาที่จะใช้เขียนนั้นมีไลบรารีตัวนั้นหรือตัวนี้หรือไม่ รวมทั้งไม่ต้องคอยระแวงว่าจะใช้ไลบรารีของภาษาหนึ่งแล้วอีกภาษาหนึ่งจะไม่มีไลบรารีตัวนี้

2. ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ (OS) เนื่องจากระบบปฏิบัติการแต่ละบุคคลหรือองค์กรใช้นั้น ย่อมไม่เหมือนกันแต่ภายใน .NET Framework จะไม่มีปัญหานี้เพียงแค่มีระบบ .NET Framework ก็จะทำให้เราสามารถใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นข้อดีตรงที่เราจะสามารถใช้งานโปรแกรม ได้ทุกระบบปฏิบัติการ

3. ใช้ภาษาในการพัฒนาได้ทุกภาษาทำให้เราไม่ต้องคอยศึกษาใหม่ เมื่อต้องการสร้าง โปรแกรมในแต่ละครั้งนอกจากนี้เรายังสามารถเลือกใช้ภาษาที่เราถนัดที่สุดในการพัฒนาโปรแกรม ต่าง ๆ ได้ด้วย

4. มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงานเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นระบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้การควบคุมจัดสรรระบบทำได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรหน่วยความจำด้านการใช้งาน เครื่องก็มีความรวดเร็วมากขึ้นลดโอกาสที่เครื่องจะแฮกก็ได้เป็นอย่างดี

5. ความปลอดภัยที่มีมากขึ้น .NET Framework สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งาน ได้มากขึ้นทำให้สามารถกำหนดได้ว่าจะให้โปรแกรมในส่วนใดใช้งานได้หรือไม่ได้ แล้วแต่เฉพาะ บุคคลไป

### 5.6 การใช้งาน ASP.NET

ASP.NET ยังคงเป็น Server-Side Script อยู่ ดังนั้นการจำลองเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ แบบที่ทำใน ASP เวอร์ชันก่อน ๆ นั้นยังคงจำเป็นอยู่ขาดไม่ได้เด็ดขาดแต่สิ่งสำคัญก็คือ ระบบนี้จำเป็นต้องใช้กับ

Window 2000 หรือ Window XP ขึ้นไป ดังนั้นโปรแกรม PWS จึงไม่สามารถนำมาใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ คงเหลือแต่โปรแกรม IIS เท่านั้นซึ่งสเปคของเครื่องที่ใช้จะสูงทีเดียว

สิ่งที่เพิ่มเติมมาก็คือ การใช้งาน ASP.NET นั้นต้องอยู่ในสถานะแวดล้อมที่เป็น .NET ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลงโปรแกรมที่สร้างสถานะแวดล้อมนี้ ซึ่งก็มีให้เลือกใช้อยู่ 2 ชนิดก็คือ

1. .NET Framework SDK มีขนาดไฟล์โปรแกรมประมาณ 130 MB
2. ASP.NET Premium Edition มีขนาดไฟล์โปรแกรมประมาณ 20 MB



## บทที่ 6

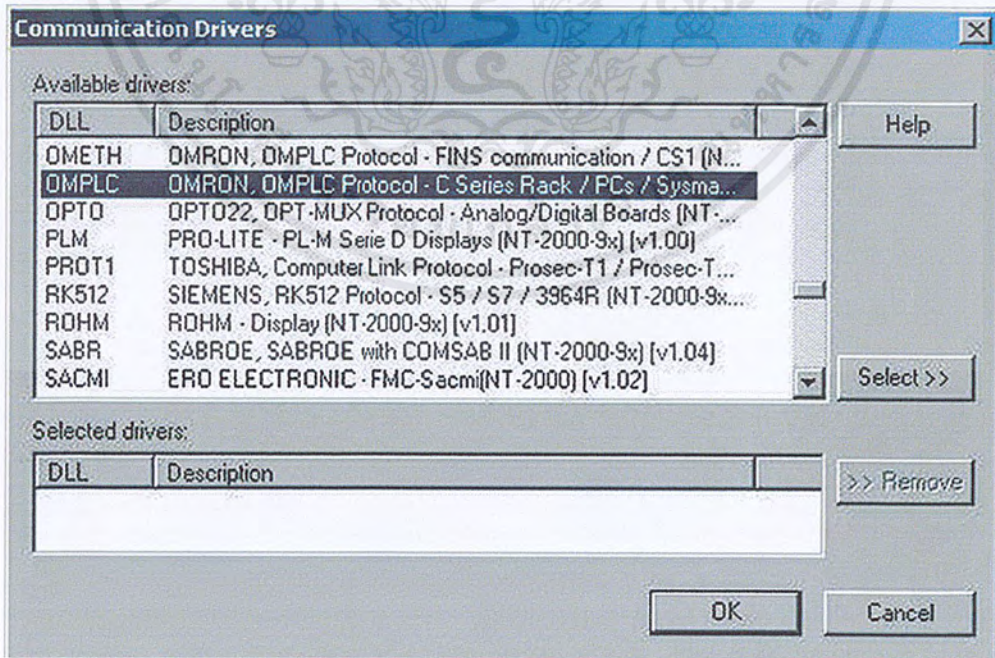
# โปรแกรม Indusoft Web Studio

### 6.1 กล่าวนำ

Indusoft Web Studio เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การออกแบบการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ สามารถที่จะทำได้ง่ายโดยมีเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้งานไว้ให้ใช้ และเหตุผลที่เลือกโปรแกรมนี้มาใช้งาน ก็เพราะว่ามีคุณสมบัติหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการทำปริญญานิพนธ์ที่กำลังทำอยู่ก็คือ สามารถที่จะทำการแปลงไฟล์ที่เราพัฒนาขึ้นมา จากโปรแกรมนี้ให้ไปเป็นไฟล์ HTML (HyperText Markup Language) ได้ซึ่งก็จะทำให้เราสามารถที่จะใช้งานบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเบราว์เซอร์(Browser) ได้โดยขณะที่เราต้องการที่จะใช้งานผ่านทางอินเทอร์เน็ตเราจะต้องทำการเปิดโปรแกรม(Run) ที่เราพัฒนาไว้ด้วยและในขณะที่กำลังทำปริญญานิพนธ์นี้อยู่โปรแกรมนี้ก็จะเป็นเพียงโปรแกรมที่ให้ทดลองใช้เท่านั้น

### 6.2 การติดต่อกับ PLC

ในส่วนของการควบคุมกระบวนการนี้จะอาศัยตัวควบคุมกระบวนการที่เป็น PLC ซึ่งการติดต่อกับ PLC นี้จะต้องทำการติดตั้งไดรเวอร์(Driver)เพิ่มเติมโดยขึ้นอยู่กับว่า PLC ที่ใช้อยู่เป็นของ



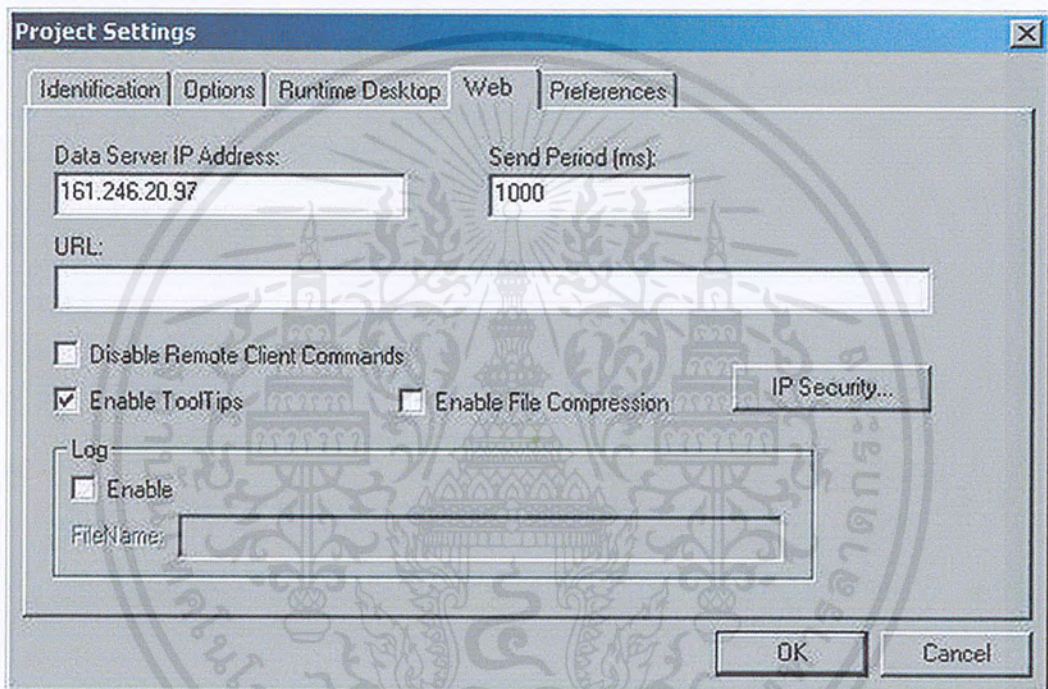
ภาพที่ 6.1 แสดงการติดตั้งไดรเวอร์ OMPLC ของบริษัท OMRON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยี่ห้ออะไรเพราะว่าแต่ละยี่ห้อก็จะใช้ไคร์เวอร์ต่างกันในที่นี้ใช้ PLC ของบริษัท OMRON ก็จะต้องทำการติดตั้งไคร์เวอร์ของ OMRON คือ OMPLC

### 6.3 การควบคุมผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ในส่วนนี้เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของโปรแกรมที่ทำให้สามารถที่จะควบคุมการทำงานของกระบวนการผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยทำการแปลงไฟล์ที่พัฒนาขึ้นมาให้อยู่ในรูปของไฟล์ HTML และจะต้องมีการตั้งค่าของเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์(Server)

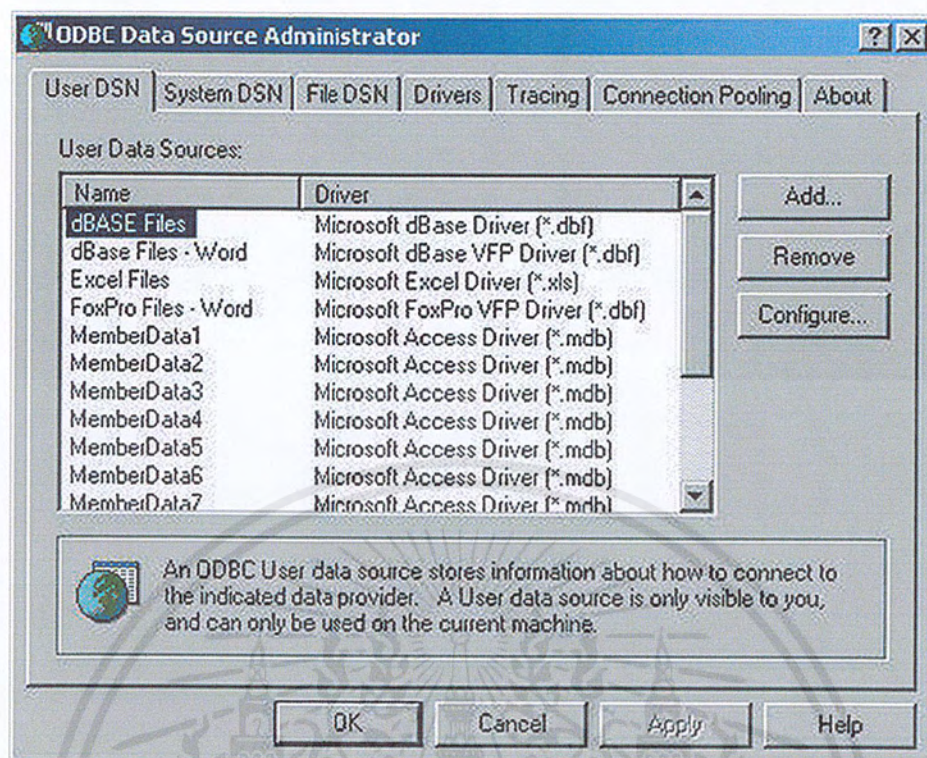


ภาพที่ 6.2 แสดงการตั้งค่าให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานเป็นเซิร์ฟเวอร์

### 6.4 การติดต่อกับฐานข้อมูล

การติดต่อกับฐานข้อมูลก็เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญเพราะว่าจะต้องใช้ฐานข้อมูลเป็นเสมือนตัวกลางที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน อย่างเช่นเมื่อเราต้องการควบคุมกระบวนการผ่านทางโทรศัพท์มือถือซึ่งไม่สามารถที่จะสั่งงานได้โดยตรงก็จะต้องสั่งโดยผ่านทางฐานข้อมูลแล้วแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นมาก็จะต้องทำการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อไปนำข้อมูลที่มาจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปประมวลผลแล้วส่งไปควบคุมการทำงานของกระบวนการและผลที่ได้จากก็จะต้องมีการเก็บลงไปในฐานข้อมูลเพื่อที่จะให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถที่จะเข้ามาดูผลของการควบคุมได้ซึ่งจะเห็นว่าการใช้งานกับฐานข้อมูลนั้นมีความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.3 แสดงส่วนที่ใช้กำหนดการติดต่อกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

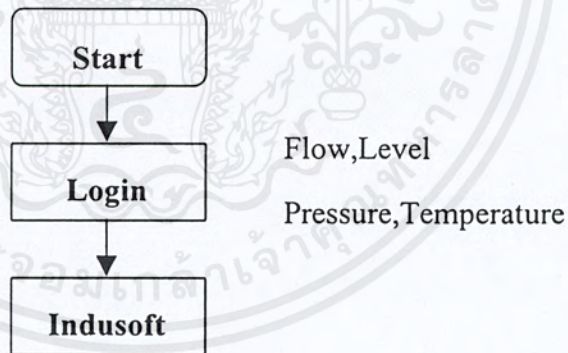
### การออกแบบและหลักการทำงาน

#### 7.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะเป็นลักษณะการแสดงผลการทำงานบนอินเทอร์เน็ตซึ่งจะแบ่งการออกแบบและหลักการทำงานได้เป็นหลายส่วนดังนี้ การออกแบบหน้า เว็บไซต์ (Website) ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการต่าง ๆ คือ กระบวนการการควบคุมระดับน้ำ กระบวนการการควบคุมความดัน กระบวนการการควบคุมอัตราการไหล และกระบวนการการควบคุมอุณหภูมิ กระบวนการเหล่านี้มีรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำงานพอสังเขปและแนะนำการปรับค่าพารามิเตอร์พีไอดีเพื่อควบคุมกระบวนการอีกด้วย อีกทั้งสามารถควบคุมกระบวนการผ่านเวบเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามกระบวนการที่ต้องการได้ มีระบบป้องกันการดำเนินงานทั้งทางอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่

#### 7.2 การออกแบบเว็บไซต์

##### 7.2.1 รูปแบบการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต



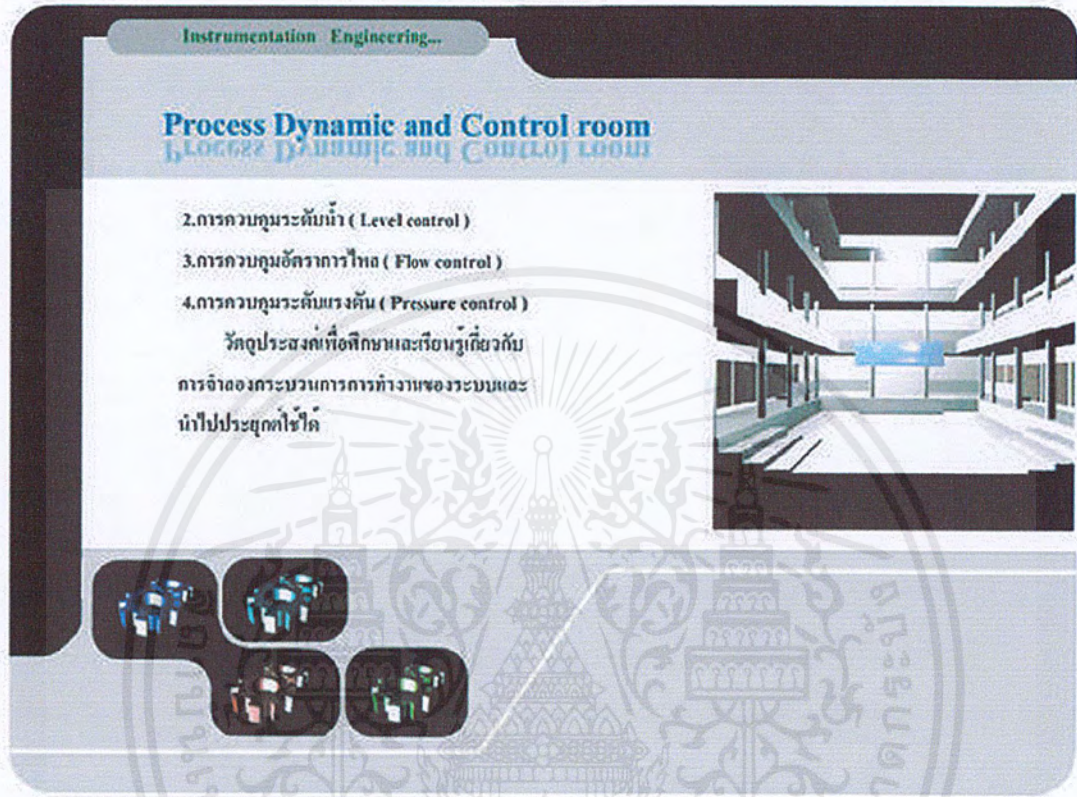
ภาพที่ 7.1 แสดงรูปแบบการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต

##### 7.2.2 ส่วนของการออกแบบด้วยภาษา ASP.NET

การออกแบบเว็บไซต์ในส่วนของภาษา ASP.NET โดยที่การออกแบบนี้จะทำการแบ่งการควบคุมในแต่ละกระบวนการออกเป็นหน้าย่อย ๆ โดยจะมีหน้าหลักอยู่แล้วจะทำการเชื่อมโยงไปในแต่ละหน้าในแต่ละหน้าก็จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของแต่ละกระบวนการ ก่อนที่จะเข้าไปทำการทดลองได้นั้นก็จะต้องทำการล็อกอินเข้าไปก่อน

### 7.2.2.1 หน้าหลักของเว็บ

เป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดคร่าวๆ ของกระบวนการต่าง ๆ ได้ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร



ภาพที่ 7.2 แสดงหน้าของเว็บไซต์หลัก

### 7.2.2.2 หน้าของกระบวนการการควบคุมอัตราการไหล

เป็นหน้าที่แสดงการจำลองการทำงานขอกระบวนการควบคุมอัตราการไหลและรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการการทำงานให้ทราบพอสังเขปรวมถึงวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของกระบวนการด้วย

Instrumentation Engineering...

## Flow Control




การควบคุมอัตราการไหล

หลักการทำงาน การควบคุมอัตราการไหลจะนำไหลอยู่ในรูปของระดับน้ำที่อยู่ใน Tank ด้านข้างของ Plant ในการทำงานจะมีเครื่องสูบน้ำ (Pump) สูบน้ำเข้าสู่ระบบ โดยน้ำที่ใช้จะไหลวนอยู่ภายในระบบ การควบคุมอัตราการไหลของน้ำนี้จะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมการเปิด-ปิดของวาล์วควบคุม ในการควบคุมนี้จะใช้คอสองระดับน้ำที่วัดได้มาเป็นตัวเปรียบเทียบกับการควบคุมการเปิด-ปิดของวาล์ว โดยมีชุดตรวจจับ (Sensor) เป็นแบบท่อปลั้วออกอากาศ (Air Purge Tube) เชื่อมต่ออยู่กับตัว Differential Pressure Transmitter (D/P) ซึ่งเป็นตัวที่เปลี่ยนแปลงระดับของน้ำที่อยู่ในรูปของความดันที่วัดมาจากตัว Sensor ให้อยู่ในรูปของสัญญาณมาตรฐาน 4 - 20 mA dc

ในการทดลองจะใช้ตัวควบคุมเป็น PLC ป้อนสัญญาณควบคุมให้กับวาล์วและรับสัญญาณเปรียบเทียบกับจาก D/P Transmitter โดยที่ PLC นี้จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในการควบคุม โดยมีซอฟต์แวร์ที่อยู่ภายในเครื่องเป็นตัวประมวลผลและควบคุมอัตราการไหลแทน PLC

ขั้นตอนในการทดลอง หลังจากทำการ Login หน้าที่หลักของการควบคุม ในหน้าของการควบคุมนี้จะมีสิ่งต่าง ๆ ที่เอาไว้ปรับค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมดังนี้

- Setpoint Variable (SV) โดยป้อนอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์คือ 0 - 100 %
- พารามิเตอร์ของ PID

Proportional Gain(Kp) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 999.9  
 Integral Time (Ti) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 9999 sec  
 Derivative Time (Td) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0 - 9999 sec

**Login**

User:

Password:



ภาพที่ 7.3 แสดงหน้าของกระบวนการการควบคุมอัตราการไหล


### 7.2.2.3 หน้าของกระบวนการการควบคุมระดับน้ำ

เป็นหน้าที่แสดงการจำลองการทำงานของกระบวนการควบคุมระดับน้ำ และรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำให้ทราบพอสังเขปรวมถึงวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของกระบวนการด้วย

Instrumentation Engineering...

## Level Control

PLC CONTROL




**การควบคุมระดับน้ำ**

หลักการการทำงาน การควบคุมระดับน้ำจะให้ผลอยู่ในรูปของระดับน้ำที่อยู่ใน Tank ของ Plant ในการทำงานจะมีเครื่องสูบน้ำ(Pump)สูบน้ำเข้าสู่อุปกรณ์ 2 เครื่อง โดยน้ำที่ใช้จะไหลลงอยู่ภายในระบบ การควบคุมระดับของน้ำนี้จะขึ้นอยู่กับควบคุมการเปิด-ปิดของวาล์วควบคุม ในการควบคุมนี้จะใช้ผลของระดับน้ำที่วัดได้เป็นตัวเปรียบเทียบกับการควบคุมการเปิด-ปิดของวาล์ว โดยมีจุดตรวจจับ(Sensor)เป็นแบบDifferential Pressure Transmitter (D/P) ซึ่งมียูนิทตาม Tank แต่ละ Tank เป็นตัวที่เปลี่ยนแปลงระดับของน้ำที่อยู่ในรูปของความดันที่รับมาจกตัว Sensor ให้อยู่ในรูปของสัญญาณมาตรฐาน 4 - 20 mA dc

ในการทดสอบจะใช้ตัวควบคุมเป็น PLC ป้อนสัญญาณควบคุมให้กับวาล์วและรับสัญญาณเปรียบเทียบกับ D/P Transmitter โดยที่ PLC นี้จะเชื่อมต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในการควบคุม โดยมีซอฟต์แวร์ที่อยู่ในเครื่องเป็นตัวประมวลผลและควบคุมอัตราการไหลแทน PLC

ขั้นตอนในการทดสอบ หลังจากทำการ Login เข้าสู่หน้าของการควบคุม ในหน้าของการควบคุมนี้จะมีส่วนต่าง ๆ ที่เอาไว้ปรับค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมดังนี้

- Setpoint Variable (SV) โดยป้อนอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์คือ 0 - 100 %
- พารามิเตอร์ของ PID

Proportional Gain(Kp) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 999.9

Integral Time(Ti) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 9999 sec

Derivative Time(Td) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0 - 9999 sec

**Login**

User:

Password:






ภาพที่ 7.4 แสดงหน้าของกระบวนการควบคุมระดับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


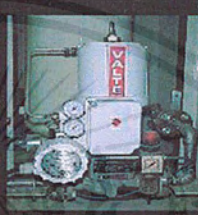

### 7.2.2.4 หน้าของกระบวนการการควบคุมความดัน

เป็นหน้าที่แสดงการจำลองการทำงานของกระบวนการควบคุมความดัน และรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำให้ทราบพอสังเขปรวมถึงวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของกระบวนการด้วย

Instrumentation Engineering...

## Pressure Control

PRESSURE CONTROL

**การควบคุมความดัน**

การควบคุมความดันที่เกิดขึ้นในถัง(Tank)จะเกิดมาจากแหล่งจ่ายแรงดันจากภายนอก เพราะว่ามีในถังชุดทดลองนี้ไม่มีแหล่งจ่ายแรงดันในตัวทำให้ไม่สามารถควบคุมระดับแรงดันได้เอง แต่ก็จะขึ้นอยู่กับระดับความดันของแหล่งจ่ายจากภายนอกที่ป้อนเข้ามา เพราะฉะนั้นในการทดลองในชุดทดลองความดันนี้จะเป็นการปล่อยความดันเข้าไปในถัง(มากที่สุดเท่ากับแหล่งสมภายนอก) โดยการควบคุมระดับแรงดันในถังจะใช้วาล์วในการควบคุมด้วยการเปิดปิดวาล์ว วาล์วที่ใช้ในชุดนี้เป็นแบบ Air-to-open โดยมีตัววัดระดับความดัน (sensor) ในถังเป็น Differential Pressure Transmitter(D/P)

ในการทดลองจะใช้ตัวควบคุมเป็น PLC ป้อนสัญญาณควบคุมให้กับวาล์วและรับสัญญาณเปรียบเทียบกับ D/P Transmitter โดยที่ PLC นี้จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในการควบคุม โดยมีซอฟต์แวร์ที่อยู่ในเครื่องเป็นตัวประมวลผลและควบคุมอัตโนมัติแทน PLC

ขั้นตอนในการทดลอง หลังจากทำการ Login เข้าสู่หน้าจอของการควบคุม ในหน้าของการควบคุมนี้จะมีส่วนต่าง ๆ ที่เอาไว้ปรับค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมดังนี้

- Setpoint Variable (SV) โดยป้อนอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์คือ 0 - 100 %
- พารามิเตอร์ของ PID

Proportional Gain(Kp) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 999.9

Integral Time(Ti) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 9999 sec


Derivative Time(Td) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0 - 9999 sec

Login

User:

Password:

Submit



ภาพที่ 7.5 แสดงหน้าจอของกระบวนการการควบคุมความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.2.5 หน้าของกระบวนการการควบคุมอุณหภูมิ

เป็นหน้าที่แสดงการจำลองการทำงานของกระบวนการควบคุมอุณหภูมิ และรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการทำให้ทราบพอสังเขปรวมถึงวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของกระบวนการด้วย

**Temperature Control**  
LUMBERMILL CONTROL

**การควบคุมอุณหภูมิ**

หลักการทำงาน การควบคุมอุณหภูมิของตู้จะถูกควบคุมให้มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ โดยการควบคุมที่ตัวทำความร้อน (Heater) ที่เป็นอุปกรณ์หลักของตู้ที่ตั้งอยู่ทางด้านล่างของตู้ โดยมีตัวตรวจวัดอุณหภูมิเป็นแบบ RTD ในการควบคุมการทำงานของตัวทำความร้อนจะแบ่งได้เป็นสองส่วนคือส่วนแรกเป็นการควบคุม โดยใช้ตัวควบคุม (Controller) ที่มีอยู่ในตัวของตู้และส่วนที่สองคือเป็นการควบคุม โดยใช้ตัวควบคุมจากภายนอก (Remote) อาจจะเป็น PLC MCS-51 ฯลฯ โดยมีอนเข้ามาเป็นสัญญาณมาตรฐาน 4-20 mA, 1-5 V โดยมีตัวตรวจวัดอุณหภูมิเป็นแบบ RTD

การทดลองนี้จะใช้เป็นการทดลองโดยใช้ตัวควบคุมจากภายนอกเป็น PLC ป้อนเป็นสัญญาณควบคุมให้กับตัวทำความร้อน และรับผลของอุณหภูมิมาจาก RTD โดยที่ PLC นี้จะเชื่อมต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในการควบคุม โดยมีซอฟต์แวร์ที่อยู่ภายในเครื่องเป็นตัวประมวลผลและควบคุมอัตราการไหลแทน PLC

ขั้นตอน ในการทดลองหลังจากที่ทำการ Login เข้าสู่หน้าของการควบคุม ในหน้าของการควบคุมนี้จะมีส่วนต่าง ๆ ที่เอาไว้ปรับค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมดังนี้

- Setpoint Variable (SV) โดยมีค่าอยู่ในรูปอุณหภูมิคือ 0 - 200 องศาเซลเซียส
- พารามิเตอร์ของ PID

Proportional Gain(Kp) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 999.9  
Integral Time(Ti) จะมีค่าอยู่ในช่วง 1 - 9999 sec  
Derivative Time(Td) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0 - 9999 sec

**Login**

User:   
Password:

ภาพที่ 7.6 แสดงหน้าของกระบวนการการควบคุมอุณหภูมิ

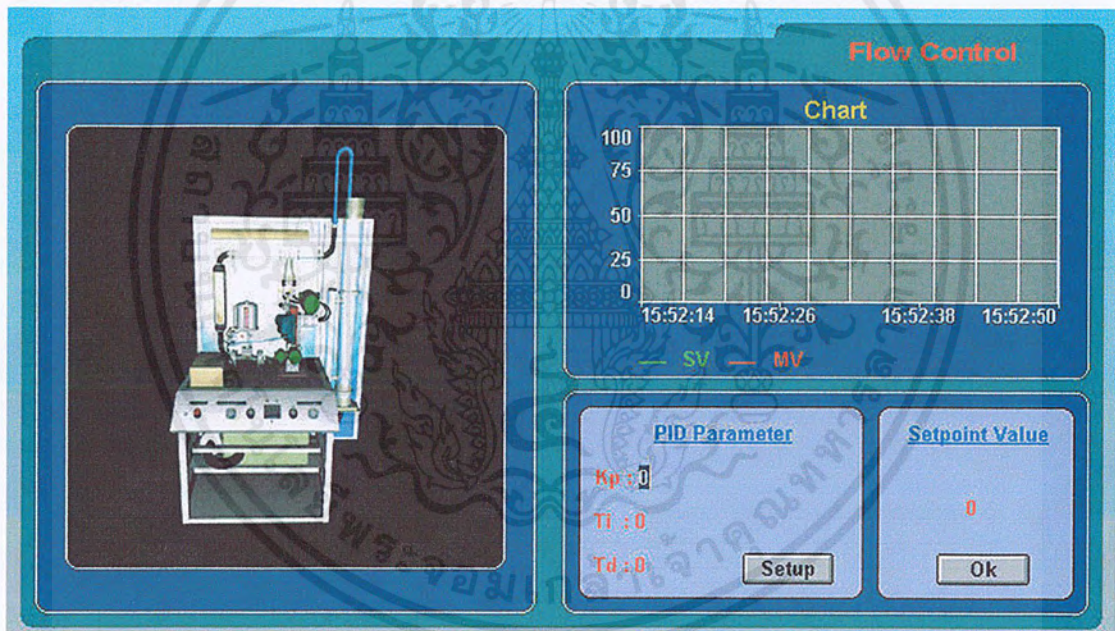
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.3 ส่วนของการออกแบบด้วยโปรแกรม Indusoft Web Studio

การออกแบบในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกระบวนการต่างๆ จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการควบคุมจริงๆ และมีส่วนที่เอาไว้สำหรับปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแต่ละกระบวนการ ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาจากโปรแกรม Indusoft Web Studio แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปของไฟล์ HTML ที่สามารถนำควบคุมกระบวนการผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ โดยจะนำมาเชื่อมโยงเข้ากับหน้าอื่นของเว็บที่พัฒนามาจากภาษา ASP.NET

#### 7.2.3.1 การปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอัตราการไหล

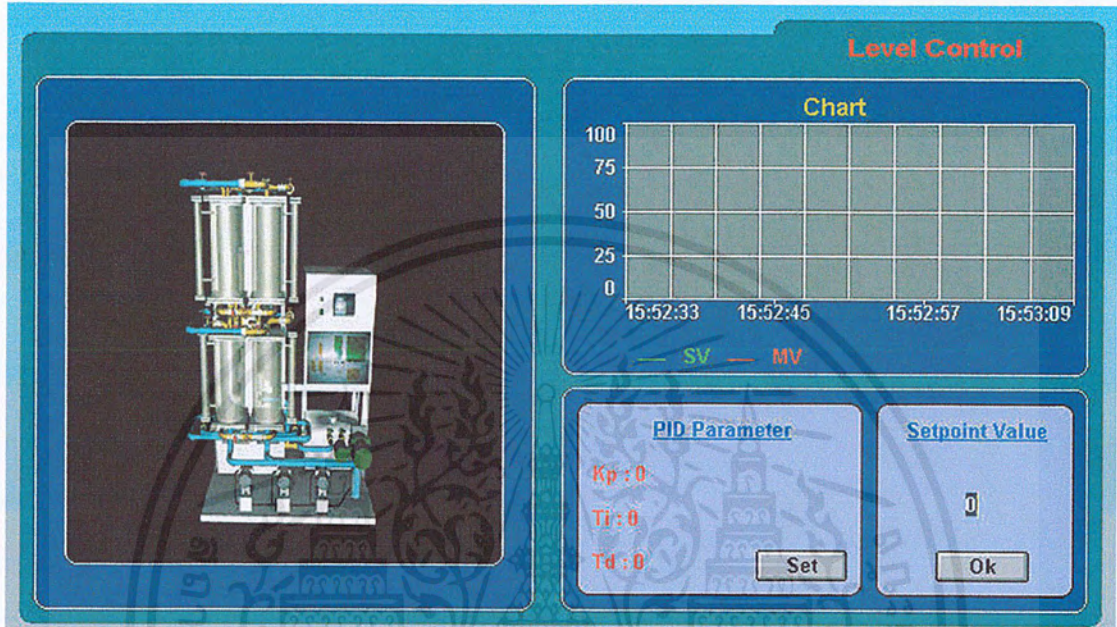
เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหล และเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแสดงผลของการควบคุม โดยผลที่ได้จะแสดงอยู่ในรูปของกราฟที่มีการเปรียบเทียบกันระหว่างค่าเป้าหมายกับค่าของผลที่ได้จากการควบคุมกระบวนการ



ภาพที่ 7.7 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอัตราการไหล

### 7.2.2.2 การปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมระดับน้ำ

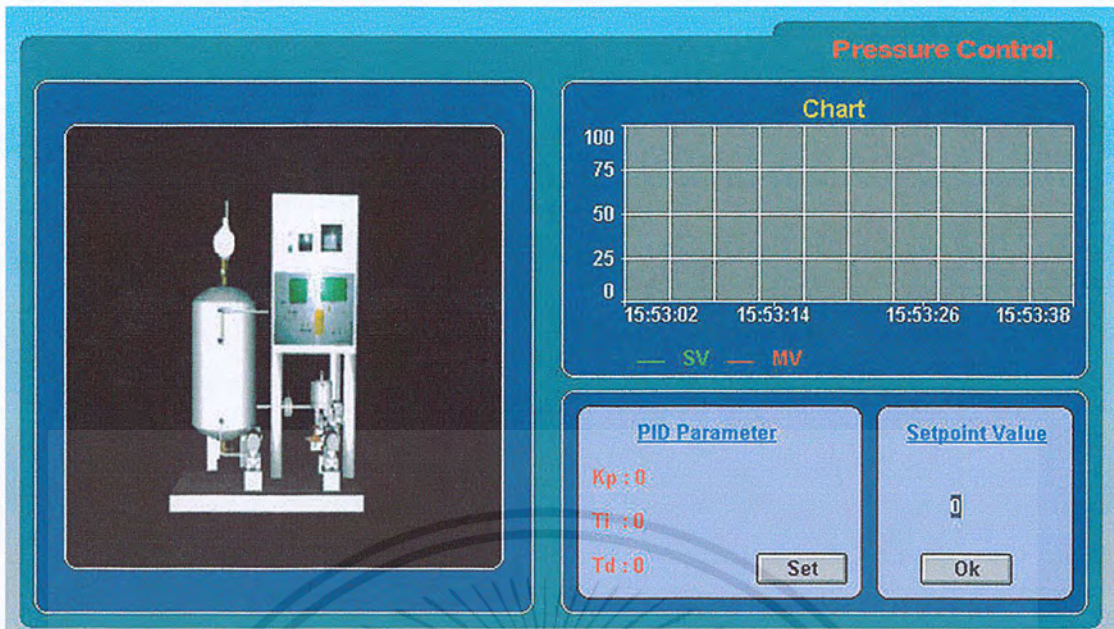
เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระดับน้ำ และ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแสดงผลของการควบคุม โดยผลที่ได้จะแสดงอยู่ในรูปของกราฟที่มีการเปรียบเทียบกันระหว่างค่าเป้าหมายกับค่าของผลที่ได้จากการควบคุมกระบวนการ



ภาพที่ 7.8 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมระดับน้ำ

### 7.2.3.3 การปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมความดัน

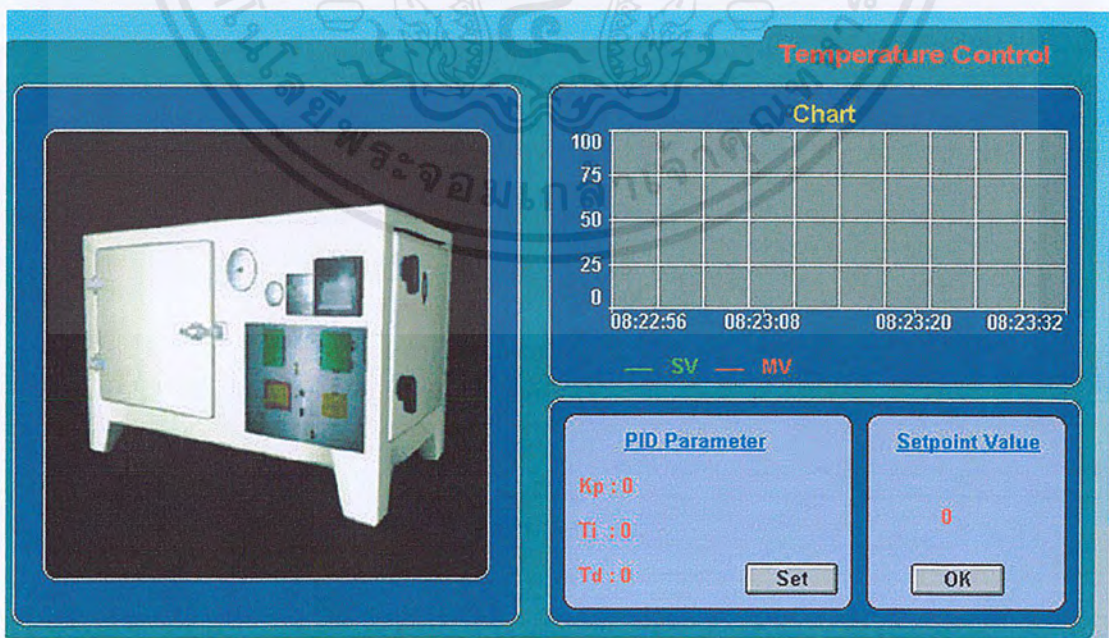
เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมความดัน และ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแสดงผลของการควบคุม โดยผลที่ได้จะแสดงอยู่ในรูปของกราฟที่มีการเปรียบเทียบกันระหว่างค่าเป้าหมายกับค่าของผลที่ได้จากการควบคุมกระบวนการ



ภาพที่ 7.9 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมความดัน

#### 7.2.3.4 การปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอุณหภูมิ

เป็นส่วนที่ใช้ในการปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิ และ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแสดงผลของการควบคุม โดยผลที่ได้จะแสดงอยู่ในรูปของกราฟที่มีการ เปรียบเทียบกันระหว่างค่าเป้าหมายกับค่าของผลที่ได้จากการควบคุมกระบวนการ



ภาพที่ 7.10 แสดงหน้าของการปรับค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมอุณหภูมิ

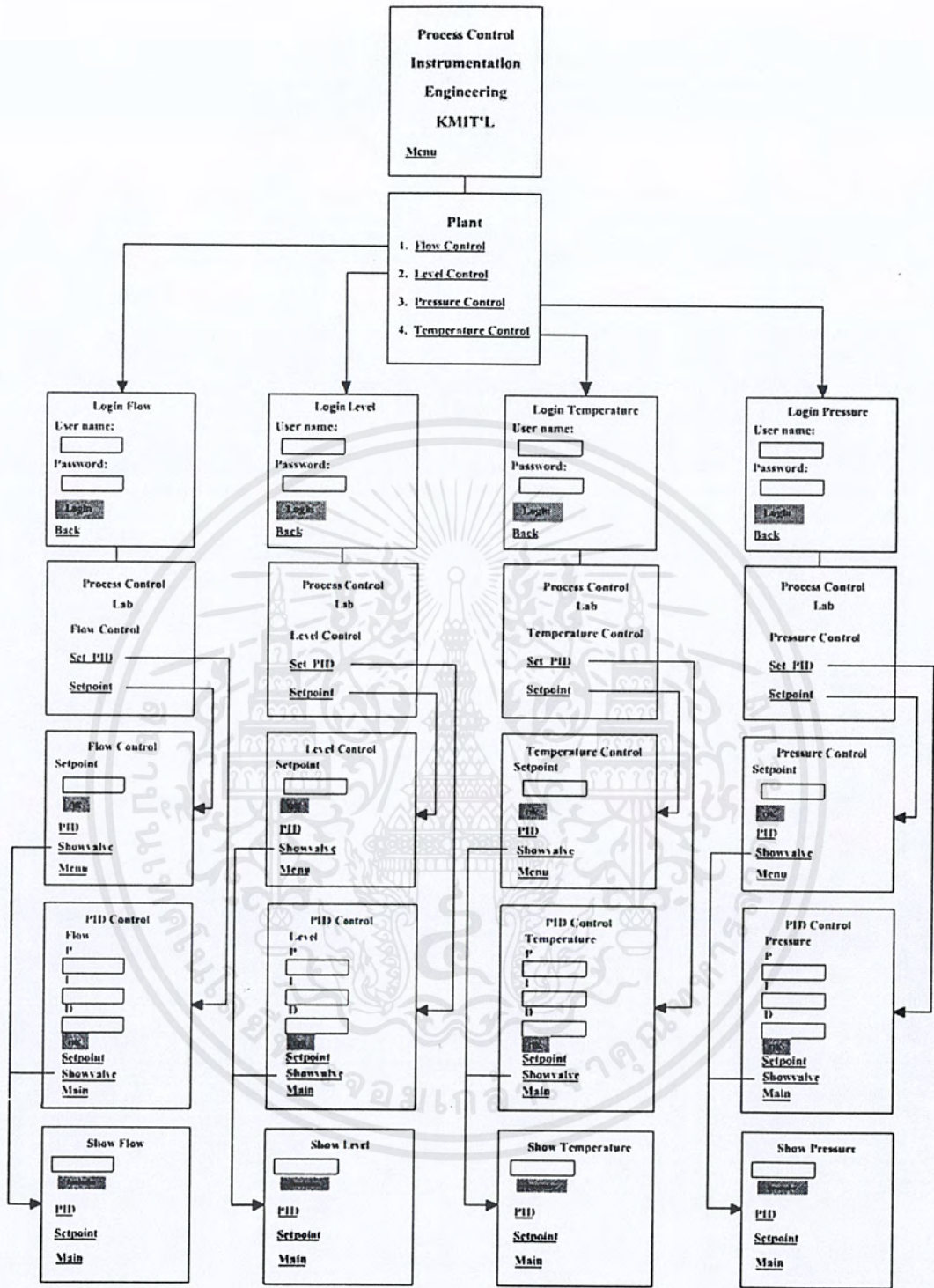
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.3 การออกแบบและการทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile)

### 7.3.1 การออกแบบ

ในส่วนของ การออกแบบการใช้งานการควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีอยู่หลายสิ่งที่เราต้องคำนึงถึง เพราะว่าในส่วนของ การใช้งานของโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีข้อจำกัดอยู่หลายอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตอย่างเช่น ขนาดของหน้าจอที่ใช้แสดงผลซึ่งมีขนาดเล็กทำให้ในการออกแบบในการจัดวางรายละเอียดต่างๆ ภายในแต่ละหน้า ต้องมีความเหมาะสมคือ ขนาดของแต่ละหน้าจะต้องไม่ยาวจนเกินไปเพราะจะทำให้มีการเลื่อนขึ้นเลื่อนลง ขนาดของปุ่มกดมีขนาดเล็กทำให้ในเวลาที่ใช้งานจะมีความลำบากในการกดรวมทั้งตัวอักษรต่างๆที่จะรวมกันอยู่หลายๆ ตัวภายในปุ่มเพียงปุ่มเดียวทำให้เสียเวลาในการค้นหาตัวอักษรแต่ละตัวอย่างเช่นในการป้อน URL แต่ละครั้งโดยทั่วไปก็จะมีขนาดที่ยาว รวมถึงในกรณีที่ต้องมีการกรอกข้อมูลต่างๆ เพราะฉะนั้นในการออกแบบไม่ควรจะมีส่วนที่ต้องมีการกรอกข้อมูลมากขนาดของซีพียู(CPU) ที่ใช้ในการประมวลผลมีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า ฉะนั้นในการออกแบบจะต้องไม่ให้เกิดการประมวลผลที่โทรศัพท์มากเกินไปโดยทั่วไปแล้วในการออกแบบการทำงานที่อยู่บนโทรศัพท์จะมีเฉพาะการทำงานที่เป็นแบบแสดงผลทุกๆ ไปที่อยู่ในรูปของข้อความ เป็นรูปภาพหรือในรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่ต้องมีการประมวลผลมากนัก

ในส่วนของ การออกแบบนี้ได้นำเอาภาษา ASP.NET เข้ามาช่วยในการทำงาน โดยจะมีเครื่องมือที่ช่วยในการทำงานเกี่ยวกับการใช้งานทางด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่คือ Microsoft Mobile Internet Toolkit (MMIT) ซึ่งจะเขียนโดยใช้ภาษา ASP.NET เป็นภาษาหลักทำให้การทำงานง่ายขึ้น เพราะว่าในการออกแบบในส่วน of เว็บไซด์ ก็ได้ใช้ภาษา ASP.NET ในการทำงานอยู่แล้ว ข้อดีอีกอย่างหนึ่งก็คือ สามารถที่จะดูผลที่ได้ทั้งทางเบราว์เซอร์ของอินเทอร์เน็ตและเบราว์เซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งผลที่ได้ก็เหมือนกับการเขียนด้วยภาษา WML (Wireless Markup Language)

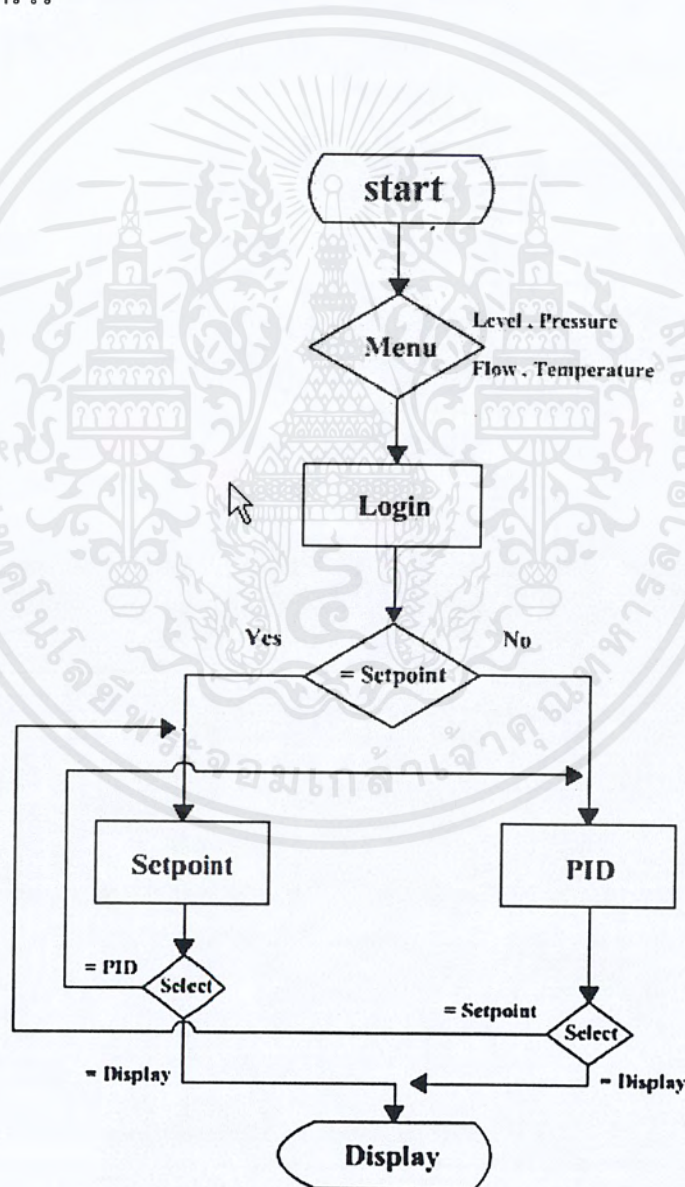


ภาพที่ 7.11 แสดงการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่าง ๆ ของเบราเซอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่

### 7.3.2 การทำงาน

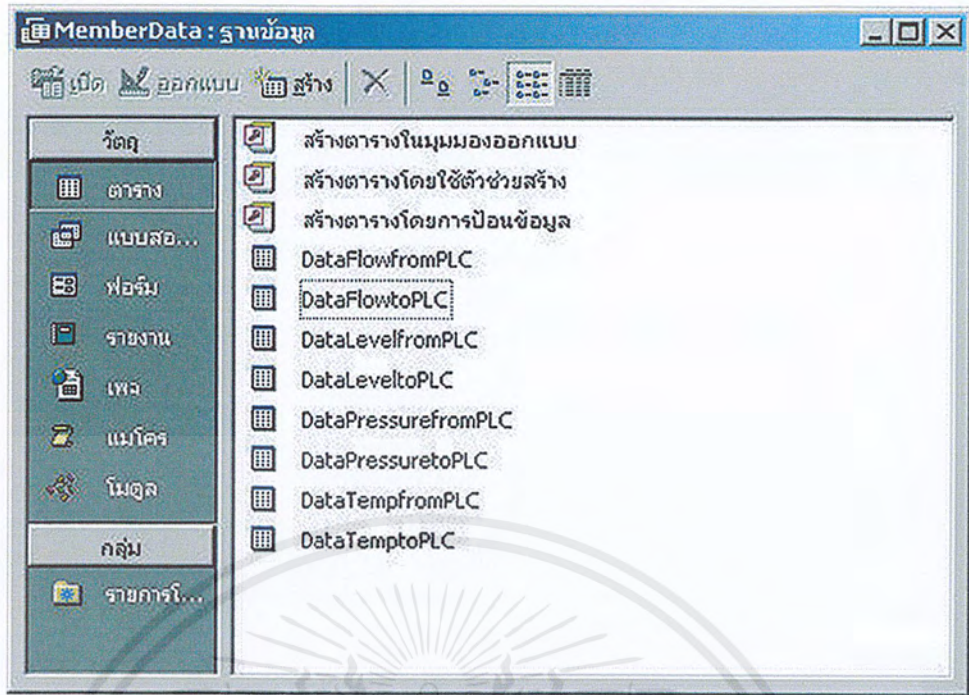
ในส่วนของการทำงานผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะนำเอาฐานข้อมูลเข้ามาเป็นตัวกลางในการติดต่อกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาจากโปรแกรม Indusoft Web Studio โดยฐานข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นดำนการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้เป็นโปรแกรม Microsoft Access 2000 ซึ่งทุกครั้งที่เราทำการควบคุมการทำงานของการทำงานของกระบวนการผ่านทางโทรศัพท์ไม่ว่าจะเป็นการป้อนข้อมูลของ SV, Kp, Ti หรือ Td ก็จะต้องทำการเก็บข้อมูลลงไปในฐานะข้อมูลก่อน แล้วตัวแอปพลิเคชันที่เราพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับทำการประมวลผลและควบคุมการทำงานของกระบวนการ ก็จะมาดึงข้อมูลที่เราป้อนเข้าไปในฐานะข้อมูลจากโทรศัพท์ เอาไปประมวลผลแล้วก็ส่งสัญญาณออกไปควบคุมการทำงานของกระบวนการ และผลที่ได้กลับมาจากการทำงานของกระบวนการก็จะทำการเก็บลงไปในฐานะข้อมูลก่อน ในส่วนของการเก็บผลที่ได้จากกระบวนการนี้จะกระทำโดยตัวแอปพลิเคชันเอง และในกรณีที่ต้องการดูผลของกระบวนการผ่านทางโทรศัพท์ก็ต้องไปอ่านผลที่ได้มานี้จากฐานข้อมูลที่เก็บผลของกระบวนการไว้



ภาพที่ 7.12 แสดงรูปแบบการใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



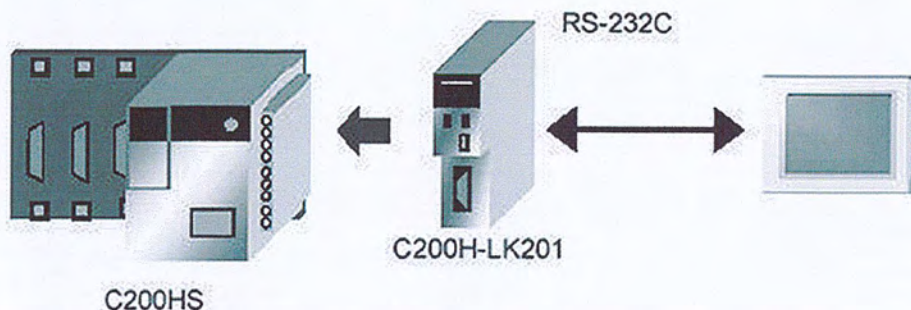
ภาพที่ 7.13 แสดงส่วนของฐานข้อมูลที่ใช้ส่งผ่านข้อมูล

## 7.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อฮาร์ดแวร์กับคอมพิวเตอร์

ในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ นั้นมีอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์เป็นตัวเชื่อมต่อการทำงานกับคอมพิวเตอร์ โดยใช้อุปกรณ์ในการควบคุมคือ PLC C200HS ซึ่งประกอบด้วย Module อยู่ 3 ส่วน คือ

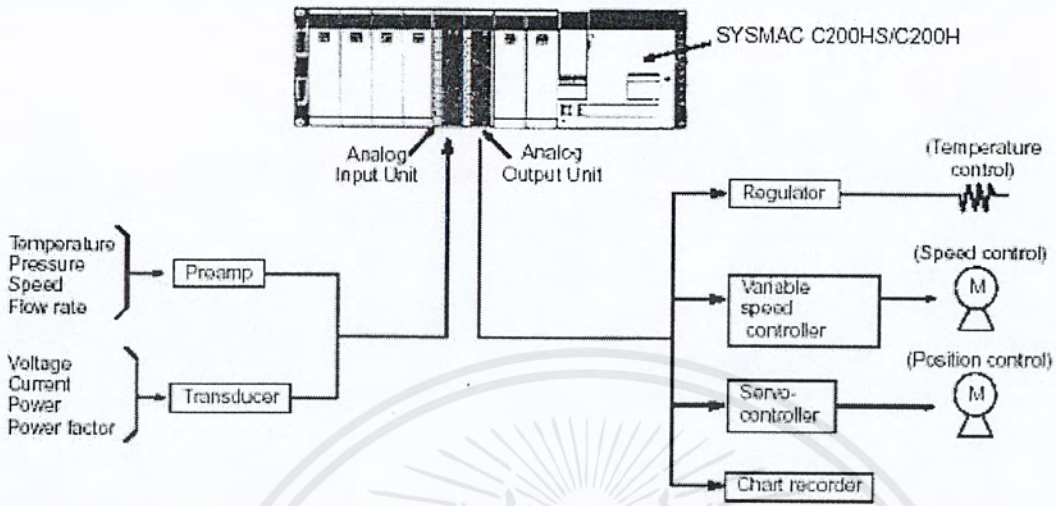
### 7.4.1 Module LK201

เป็นส่วนที่ใช้ทำการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการรับส่งข้อมูล โดยมีสายสัญญาณ เป็นแบบ RS – 232



ภาพที่ 7.14 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับ PLC โดยผ่าน โมดูล LK201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 7.4.2 I/O Unit

ภาพที่ 7.15 แสดงการต่อใช้งานในส่วนของ I/O

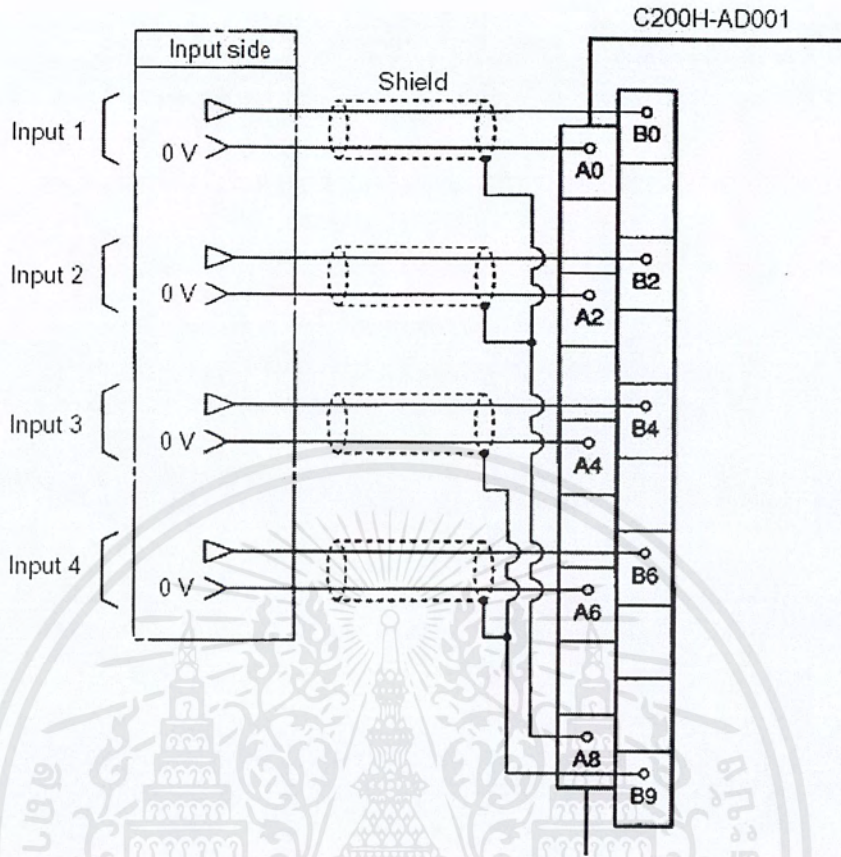
### 7.4.2.1 A/D Converter

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับทำการแปลงสัญญาณที่รับเข้ามาจากอุปกรณ์ภายนอกที่ทำการตรวจวัด โดยเป็นสัญญาณอะนาล็อกที่อยู่ในรูปของสัญญาณมาตรฐาน 4 – 20 mA<sub>dc</sub> หรือ 1 – 5 V<sub>dc</sub> ให้อยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลที่เป็นเลขฐานสิบหกที่มีค่าอยู่ในช่วง 000 – FA0

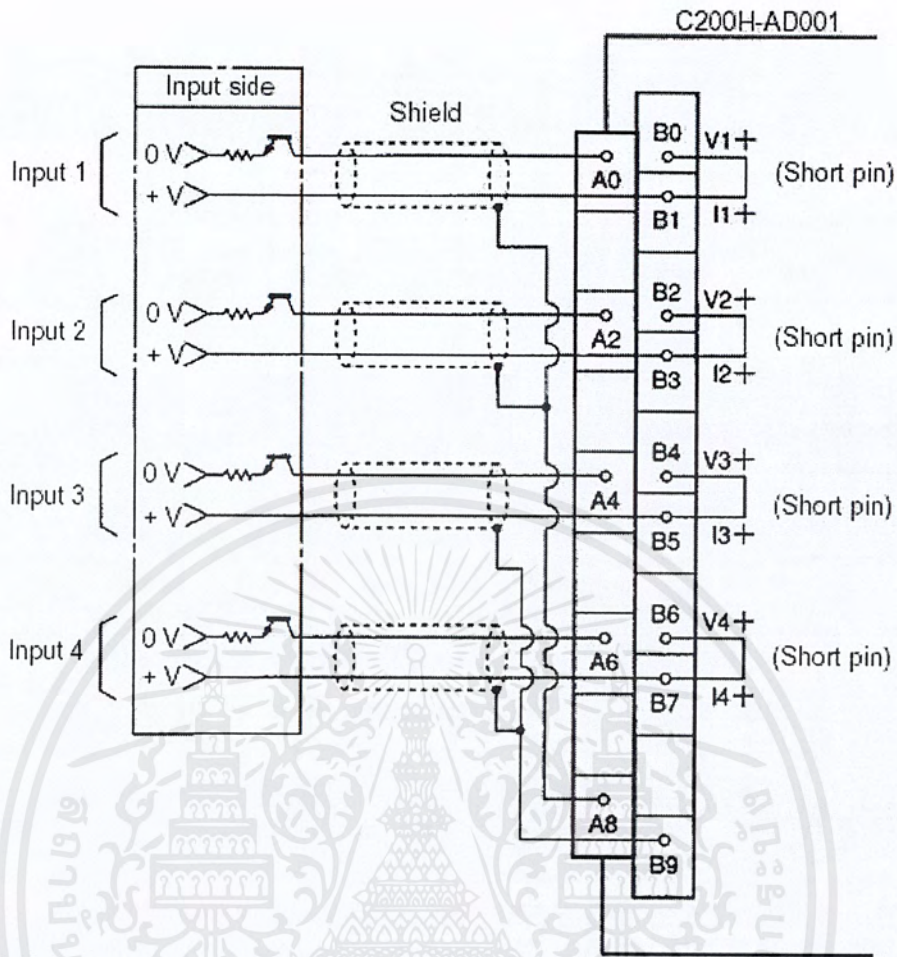
ตารางที่ 7.1 แสดงการปรับตำแหน่งของพื้นที่ IR ของโมดูล A/D

Switch setting	Unit number	IR words	DM words
0	Unit #0	IR 100 to 109	DM 1000 to 1099
1	Unit #1	IR 110 to 119	DM 1100 to 1199
2	Unit #2	IR 120 to 129	DM 1200 to 1299
3	Unit #3	IR 130 to 139	DM 1300 to 1399
4	Unit #4	IR 140 to 149	DM 1400 to 1499
5	Unit #5	IR 150 to 159	DM 1500 to 1599
6	Unit #6	IR 160 to 169	DM 1600 to 1699
7	Unit #7	IR 170 to 179	DM 1700 to 1799
8	Unit #8	IR 180 to 189	DM 1800 to 1899
9	Unit #9	IR 190 to 199	DM 1900 to 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.16 แสดงการการต่อสายเพื่อรับค่าของสัญญาณที่เป็นแรงดัน



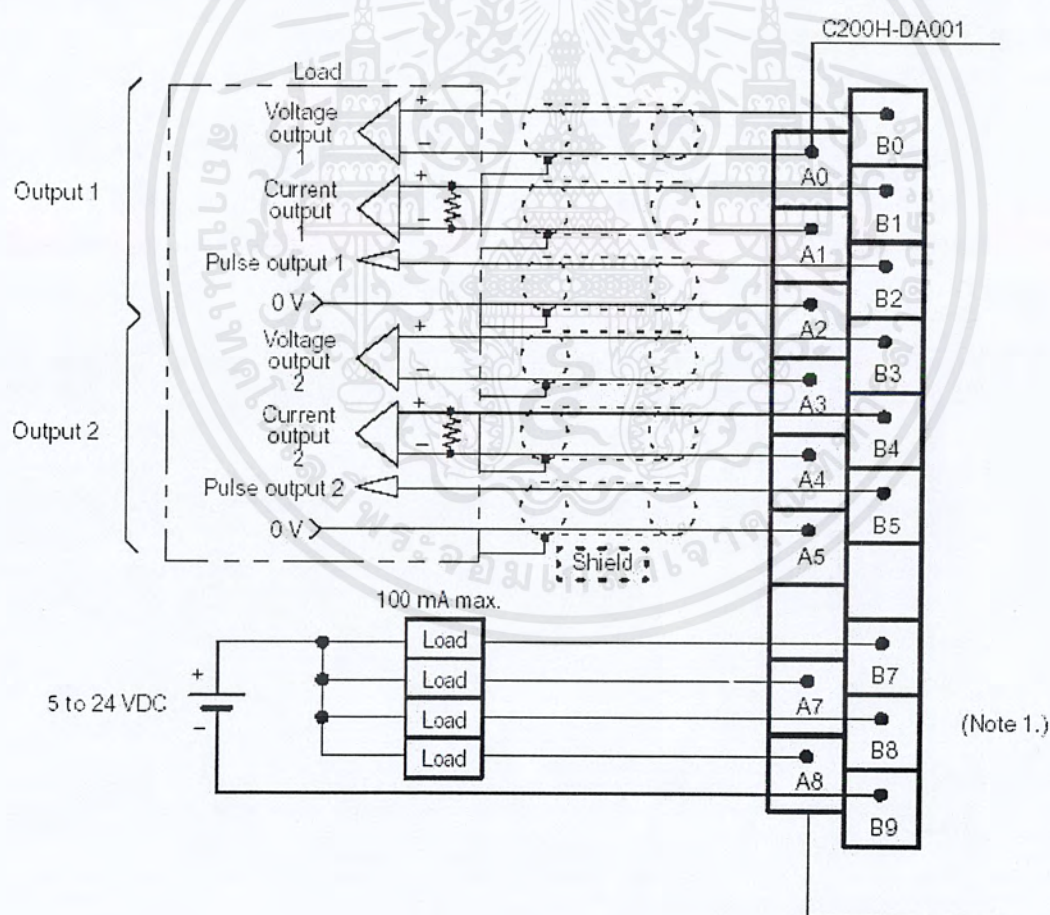
ภาพที่ 7.17 แสดงการต่อสายเพื่อรับค่าที่เป็นกระแส

#### 7.4.2.2 D/A Converter

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแปลงค่าเลขฐานสิบหกที่มีค่าอยู่ในช่วง 000 - FA0 ให้อยู่ในรูปของสัญญาณมาตรฐาน 4 - 20 mA<sub>dc</sub> หรือ 1 - 5 V<sub>dc</sub> แล้วส่งไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่ภายนอก เช่น วาล์ว ฯลฯ

ตารางที่ 7.2 แสดงการปรับตำแหน่งของพื้นที่ IR ของโมดูล D/A

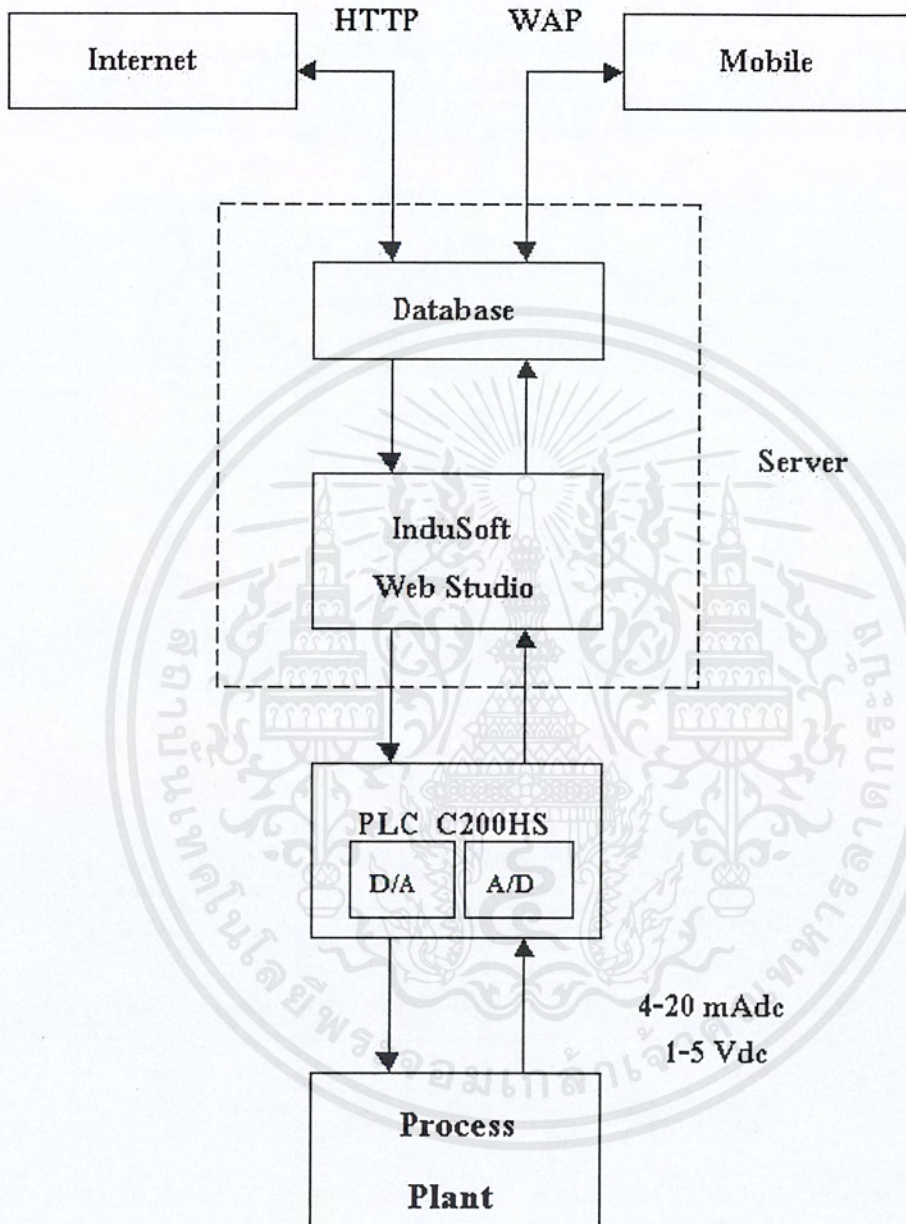
Switch setting	Unit number	IR words	DM words
0	Unit #0	IR 100 to 109	DM 1000 to 1099
1	Unit #1	IR 110 to 119	DM 1100 to 1199
2	Unit #2	IR 120 to 129	DM 1200 to 1299
3	Unit #3	IR 130 to 139	DM 1300 to 1399
4	Unit #4	IR 140 to 149	DM 1400 to 1499
5	Unit #5	IR 150 to 159	DM 1500 to 1599
6	Unit #6	IR 160 to 169	DM 1600 to 1699
7	Unit #7	IR 170 to 179	DM 1700 to 1799
8	Unit #8	IR 180 to 189	DM 1800 to 1899
9	Unit #9	IR 190 to 199	DM 1900 to 1999



ภาพที่ 7.18 แสดงการต่อสายเพื่อส่งสัญญาณออกไปทั้งแบบแรงดันและกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.5 การทำงานโดยรวมของทั้งบนอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 7.19 แสดงการทำงาน โดยรวมของทั้งบนอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่

## บทที่ 8

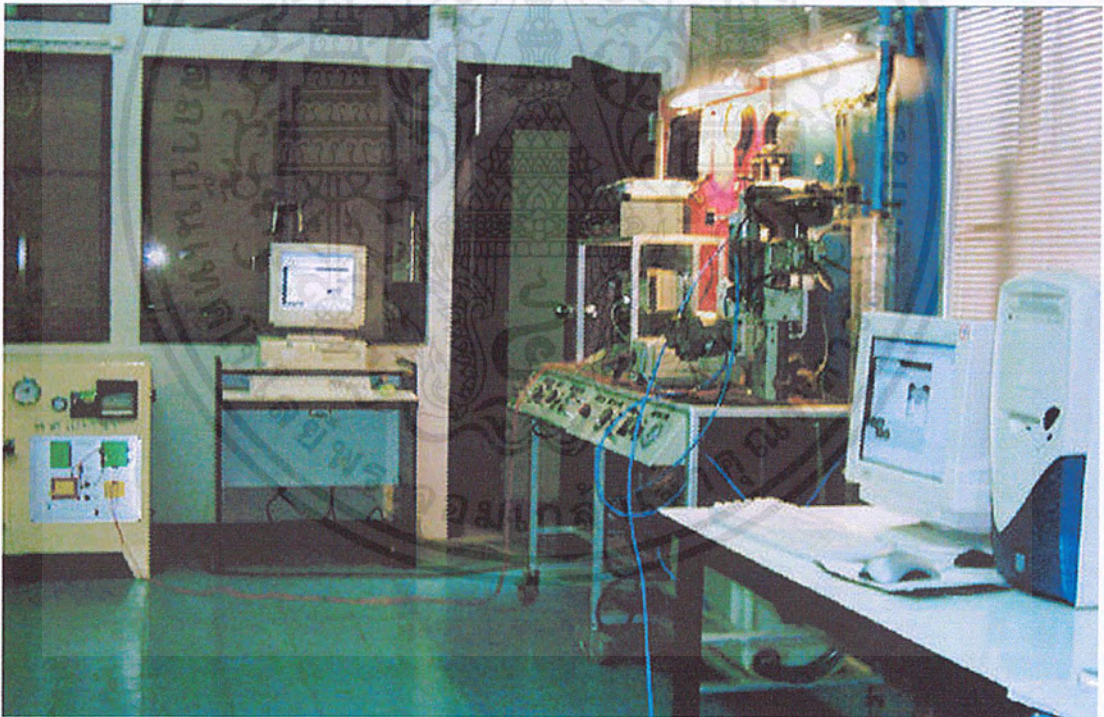
### ผลการทดลอง

#### 8.1 กล่าวนำ

การทดลองนี้จะทดลองการควบคุมกระบวนการผ่านอินเทอร์เน็ต ทั้งเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ เครื่องไคลเอนต์ และ โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อจะดูว่าผลของการควบคุมนั้น จะให้ผลเป็นอย่างไร

#### 8.2 การดำเนินการ

ในการควบคุมกระบวนการนั้นแบ่งออกได้เป็นหลายส่วนด้วยกันคือ จะต้องเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับคอมพิวเตอร์ กระบวนการที่จะทำการควบคุม แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้สำหรับควบคุมกระบวนการ



ภาพที่ 8.1 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



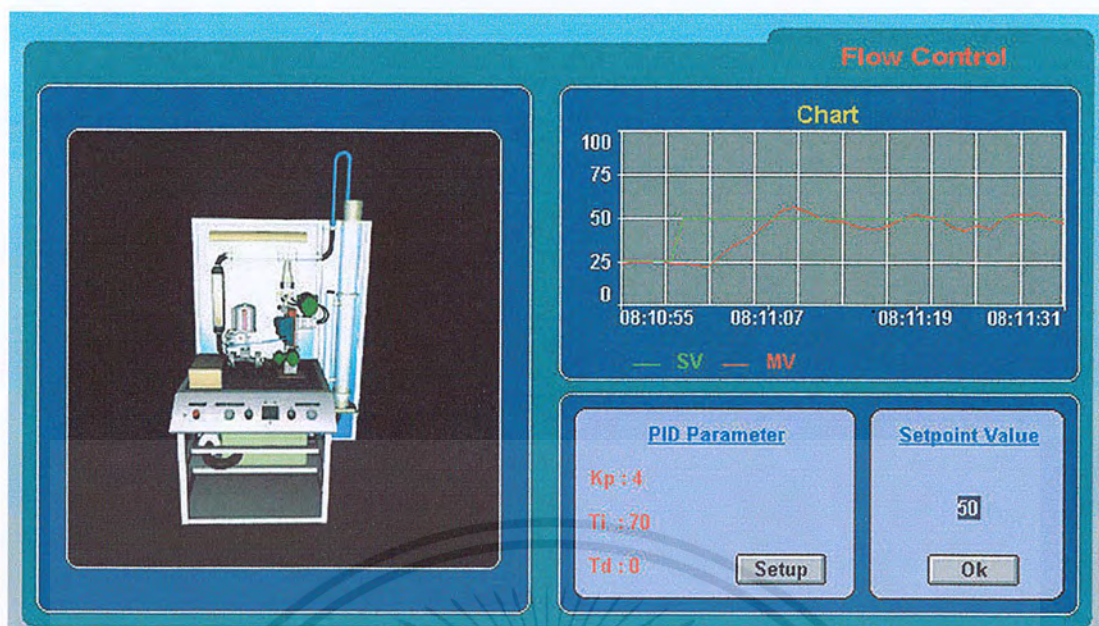
ภาพที่ 8.2 แสดงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

### 8.3 ผลการทดลอง

ในการทดลองนี้จะเป็นการทดลองการควบคุมอัตราการไหลของน้ำ เพื่อมาทำการเปรียบเทียบผลของการควบคุมจากเครื่องที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เครื่องที่เป็นไคลเอนต์ และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่

#### 8.3.1 การควบคุมกระบวนการผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์

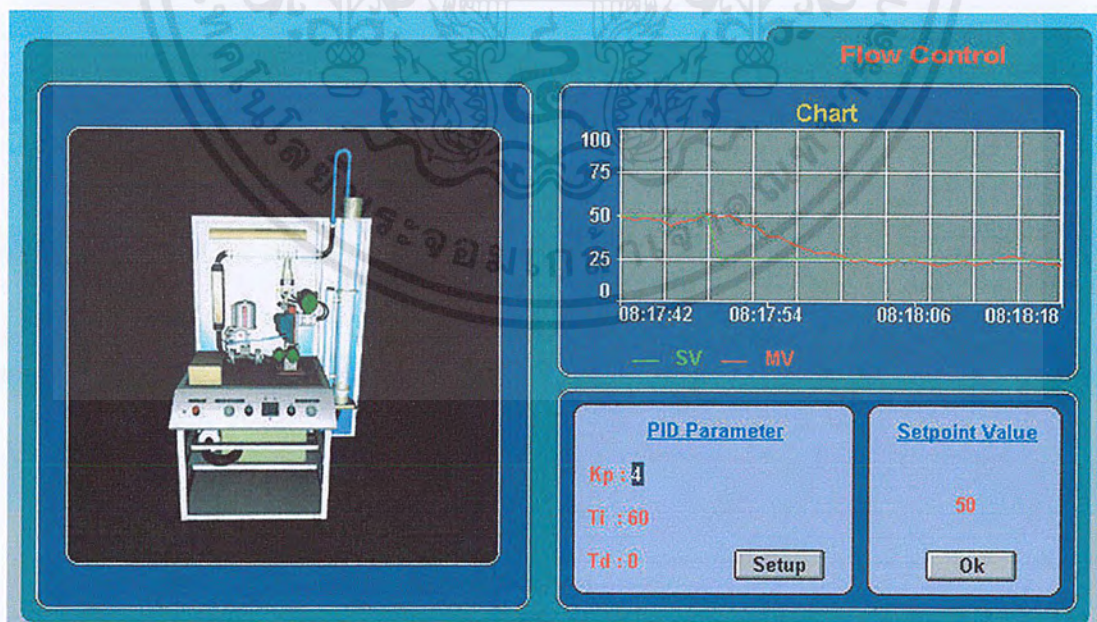
เป็นการทดลองเพื่อดูผลของการทำงานของการทำงานของการควบคุมกระบวนการ โดยทำการทดลองควบคุมจากเครื่องที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์



ภาพที่ 8.3 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์

### 8.3.2 การควบคุมกระบวนการผ่านเครื่องไคลเอนต์

เป็นการทดลองเพื่อดูผลของการทำงานของเครื่องควบคุมกระบวนการ โดยทำการทดลองควบคุมจากเครื่องที่เป็นเครื่องไคลเอนต์



ภาพที่ 8.4 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากเครื่องที่เป็นไคลเอนต์

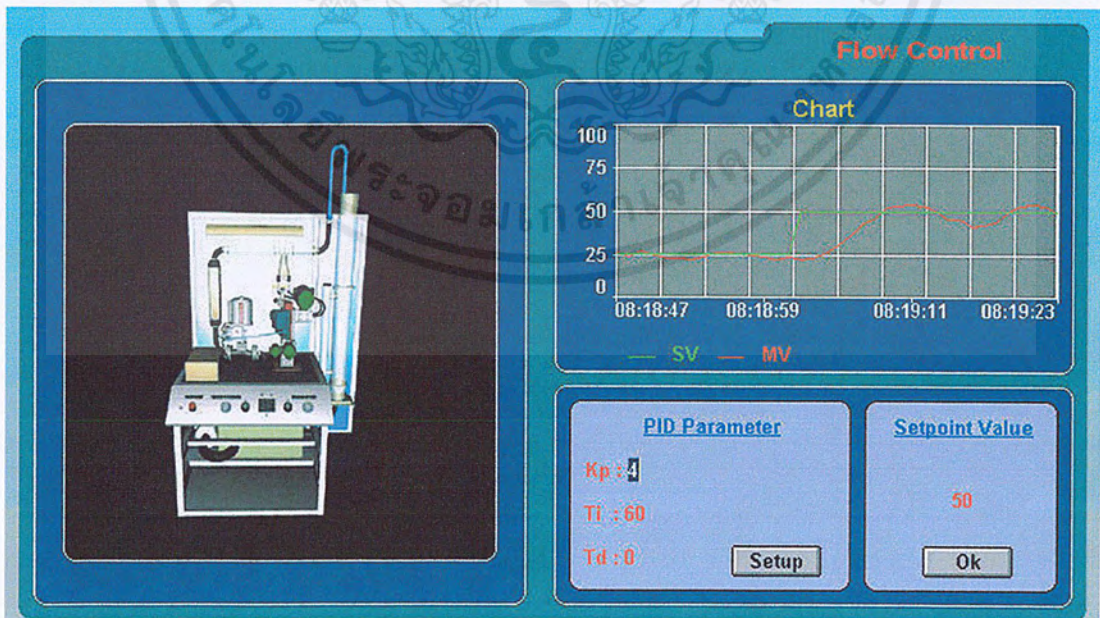
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.3.3 การควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

เป็นการทดลองเพื่อดูผลของการทำงานของระบบการควบคุมกระบวนการ โดยทำการทดลองควบคุมจากเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 8.5 แสดงเบรราเซอร์ที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 8.6 แสดงผลจากการทดลองโดยทำการควบคุมจากโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 8.4 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองโดยทำการทดลองควบคุมกระบวนการ โดยการควบคุมผ่านทางเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ เครื่องที่เป็นไคลเอนต์ และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ทำการจับภาพที่ได้ทำการทดลองมา ทั้ง 3 กรณีโดยภาพที่จับมานี้เป็นภาพที่มาจากเครื่องที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมด โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงจากการควบคุมซึ่งทั้ง 3 กรณีก็ให้ผลที่เหมือนกันก็คือสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงค่าที่ต้องการควบคุมได้เหมือนกับการควบคุมด้วยเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำการต่ออยู่กับกระบวนการโดยตรง



## บทที่ 9

# สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ

การควบคุมกระบวนการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ อินเทอร์เน็ตจะอาศัยการควบคุมการทำงานผ่านทางเบราว์เซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่และเบราว์เซอร์ของอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถที่จะควบคุมกระบวนการทำงานหรือผลของการทำงานของกระบวนการได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องเข้าไปอยู่ที่หน้างานโดยตรง รวมถึงการแสดงผลของข้อมูลต่าง ๆ ของกระบวนการ สามารถทำได้จากหน้าจอของผู้ควบคุมเอง โดยมีระบบบล็อกอินเพื่อจำกัดสิทธิให้เฉพาะผู้ที่ได้รับสิทธิในการเข้าไปควบคุมทั้งทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และทางอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นการป้องกันการควบคุมที่ซ้ำซ้อนจนอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อกระบวนการได้ ในส่วนของการสื่อสารข้อมูล การส่งและรับข้อมูลระหว่างเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ ก็ให้ผลตรงตามกับการที่ควบคุมที่เครื่องของเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการเชื่อมต่ออยู่กับระบบที่ทำการควบคุมอยู่โดยตรง อาจจะมีผลในเรื่องของความล่าช้าในการส่งและรับข้อมูลของกระบวนการหากในกรณีที่การควบคุม จากโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือเครื่องไคลเอนต์ที่ทำการควบคุมมีระยะทางที่ไกลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ในการทดลองดูผลของการควบคุมจากเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ ที่ติดตั้งอยู่ในห้องเดียวกันกับเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์อาจจะไม่สังเกตเห็นถึงความล่าช้าของการรับและส่งข้อมูล และเปรียบเทียบกับการควบคุมจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทำการควบคุมอยู่ในห้องเดียวกัน ในการรับส่งข้อมูลจะมีความล่าช้ามากกว่าการควบคุมจากเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ โครงการนี้สามารถนำไปประยุกต์การใช้งานในอุตสาหกรรมเพื่อให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญก็คือควรพัฒนาโปรแกรมให้สามารถทำการกำหนดสิทธิในการเข้าไปควบคุม ให้กระบวนการมีความปลอดภัยในระดับที่สูงหากจะนำเอาไปใช้งานจริงๆ ในงานอุตสาหกรรม

## บรรณานุกรม

- [1] ทวีชัย หงษ์สุมาลย์และสงวนชัย สุวรรณชีวะศิริ, “ อินไซด์ ASP และ ASP.NET ฉบับสมบูรณ์,” บริษัท โปรวิชั่น จำกัด,พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2545.
- [2] จำลอง ทรูอุตสาหกรรม,“ASP.NET ฉบับโปรแกรมเมอร์,” บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2545.
- [3] สราวุธ อ้อยศรีสกุล,“ เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย WAP, ” บริษัท วิคที กรุป จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2544.
- [4] อ.สุมณฑา เกษมวิลาศ ,“ Protocol TCP/IP,” [Online].  
Available : [http://project.cs.kku.ac.th/2544/seminar/day2/413338\\_413340/protocol.doc](http://project.cs.kku.ac.th/2544/seminar/day2/413338_413340/protocol.doc).
- [5] อ.วชิราวุธ ธรรมวิเศษ, “E-Commerce,” [Online].  
Available : <http://project.cs.kku.ac.th/2544/seminar/day3/413350-7&413318-7/seminar.doc>
- [6] Copyright © 2001 Microsoft Corporation,“Windows 2000 Server Family,” [Online].  
Available : [http://www.microsoft.com/thailand/windows2000/Guide/server\\_Features.asp](http://www.microsoft.com/thailand/windows2000/Guide/server_Features.asp)
- [7] Copyright © 1998 - 2003 InduSoft Ltd. , “InduSoft Technical Reference Manual ,” [Online].  
Available : [http://www.indusoft.com/pdf/TechRef\\_21Jan03.pdf](http://www.indusoft.com/pdf/TechRef_21Jan03.pdf)