สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ไทรทัศน์ออนไลน์

ONLINE TELEVISION

โดย

นายเจตนิพัทธ์ เกษประดิษฐ์

นายมารุตพงษ์ ศรีประพัด

วพ.
ว6977ท
2550

เลขหมู่.....83241
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....11 ส.ค. 2551

b.11967950
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ONLINE TELEVISION

BY

MR. JATENIPAT KETPRADIT

MR. MARUTPONG SRIPRAPAD

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โทรทัศน์ออนไลน์	
	Online Television	
ชื่อนักศึกษา	นายเจตนิพัทธ์ เกษประดิษฐ์	รหัสประจำตัว 47012092
	นายมารุตพงษ์ ศรีประพัด	รหัสประจำตัว 47012131
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. อุทัย ศรีธีระวิโรจน์	
	ผศ.ดร. สมเกียรติ อุดมหรรษากุล	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2550	

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(.....)

ผศ. อุทัย ศรีธีระวิโรจน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

(.....)

ผศ. ดร. สมเกียรติ อุดมหรรษากุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โทรทัศน์ออนไลน์	
	Online Television	
ชื่อนักศึกษา	นายเจตนิพัทธ์ เกษประดิษฐ์	รหัสประจำตัว 47012092
	นายมารุตพงษ์ ศรีประพัด	รหัสประจำตัว 47012131
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. อุทัย ศรีธีระวิโรจน์	
	ผศ.ดร. สมเกียรติ อุดมหรรษากุล	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2550	

บทคัดย่อ

เนื่องจากสื่อทางโทรทัศน์และวิทยุเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด และในปัจจุบันการรับชมโทรทัศน์และวิทยุผ่านระบบอินเตอร์เน็ตนั้นได้รับความนิยมสูงขึ้น เพราะมีความสะดวก และประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก โครงงานนี้จึงได้ทำการสร้างเว็บไซต์เพื่อทำการรับชมโทรทัศน์และวิทยุผ่านระบบอินเตอร์เน็ต และเพื่อศึกษาการกระจายสัญญาณถ่ายทอดสดผ่านระบบอินเตอร์เน็ตด้วยการส่งข้อมูลแบบสตรีมมิ่ง (Streaming)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Online Television	
Student	Mr. Jatenipat Ketpradit	ID. 47012092
	Mr. Marutpong Sriprapad	ID. 47012131
Advisor	Asst.Prof. U-thai Sriteeravirojana	
	Asst.Prof.Dr. Somkait Udomhunsakul	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2007	

Abstract

Television and radio media are very popular media in this time like internet. Nowadays, watching TV and listening to the radio via internet connection are comfortable and economical, so TV online website project is being built to give you an access to watch TV and listen to the radio on your computer and learn the techniques on how to broadcast live events on the internet by using streaming technology.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. อุทัย ศรีธีระวิโรจน์ และ ผศ.ดร. สมเกียรติ อุดมหรรษากุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ เกี่ยวกับเรื่องเทคนิคในการพัฒนาเว็บไวต์และหลักการการกระจายสัญญาณทีวีออนไลน์ ตลอดจนให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางดำเนินงานตลอดโครงงาน

และขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ที่ให้การสนับสนุน ทั้งเวลาและทุนทรัพย์ในการจัดทำโครงงานนี้ให้สามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น เรียบร้อย และให้กำลังใจข้าพเจ้าเสมอมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

นายเจตนิพัทธ์ เกษประดิษฐ์

นายมารุตพงษ์ ศรีประพัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ฉ

สารบัญรูปภาพ ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.2 องค์ประกอบโดยรวมในโครงงาน 2

1.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 อินเตอร์เน็ต (Internet) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตเวิร์คกิ้ง 3

2.2 OSI Model : มาตรฐานอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูล 4

2.3 TCP/IP 12

2.4 ไอพีแอดเดรส (IP Address) 14

2.5 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP Protocol) 29

2.6 ระบบโดเมนเนมDomain Name System 36

2.7 แนะนำ .NET framework 37

2.8 วิดีโอสตรีมมิ่งเน็ตเวิร์ค (Video Streaming Network) 50

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 61

3.1 การออกแบบเว็บไซต์ 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 การออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (user interface) 63

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล 64

บทที่ 4 ผลการทดสอบระบบ 69

4.1 ทดสอบทีวีออนไลน์ (TV Online) 69

4.2 ทดสอบการฟังวิทยุออนไลน์ 71

4.3 ทดสอบการใช้งานเว็บบอร์ด (Webboard) 72

4.4 ระบบสมาชิก 77

4.5 สถานีโทรทัศน์ออนไลน์ 82

4.6 สถานีวิทยุเรดิโอแคแสด (Radio Kaesad) 83

บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์ 84

5.1 บทวิจารณ์ 84

5.2 บทสรุป 84

5.3 ปัญหาที่พบจากการทดลอง 84

บรรณานุกรม 85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	การติดต่อระหว่างชั้นเลเยอร์	4
2.2	หน้าที่โดยรวมของเลเยอร์	5
2.3	หน้าที่ของแต่ละเลเยอร์	8
2.4	การแบ่งชั้นของโปรโตคอล TCP/IP	10
2.5	การเปรียบระหว่างโปรโตคอล TCP/IP กับ โปรโตคอล OSI	11
2.6	โครงสร้างของไอพีเวอร์ชัน 6 (IPv6) แบบมัลติแคสต์ (Multicast)	18
2.7	คลาสของไอพี	19
2.8	เครือข่าย 3 เครือข่ายที่แต่ละเครือข่ายมี IP ของตัวเอง	21
2.9	การแบ่งซับเนต (Subnet) ออกเป็นเครือข่ายย่อย โดยใช้ IP คือ 210.150.1.0	23
2.10	สถาปัตยกรรม TCP/IP	32
2.11	การไบนด์ไอพีแอดเดรส (Bind IP Address)	34
2.12	เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอีเทอร์เนต (Ethernet) มีหมายเลข IP แต่ละเครื่อง	34
2.13	ตัวอย่างโปรแกรมประเภทเท็กซ์อิดิเตอร์	45
2.14	ตัวอย่างโปรแกรมที่ช่วยสร้างเว็บเพจแบบอัตโนมัติ	46
2.15	ตัวอย่างโปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับการพัฒนา ASP.NET โดยเฉพาะ	48
2.16	วิดีโอสตรีมมิ่งเน็ตเวิร์ค (Video streaming network)	50
2.17	การส่งข้อมูลแบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (video streaming)	52
2.18	ขั้นตอนการถ่ายทอดสดทางอินเตอร์เน็ต (Live)	53
2.19	การเลือกเซสชัน (session) ใหม่สำหรับบอร์ดแคสต์เอ็นโค้ดเดอร์ (broadcast encoder file)	54
2.20	ขั้นตอนการเพิ่มเซสชัน (session) ใหม่	55
2.21	การกำหนดบอร์ดแคสต์เมทอด (broadcast method)	56
2.22	การกำหนดพอร์ท (port) สำหรับบอร์ดแคสต์ (broadcast)	56
2.23	การกำหนดบิตเรท (bit rate) ในการบอร์ดแคสต์ (broadcast)	56
2.24	สามารถเลือกเก็บอาร์คชีพไฟล์ (archive file) ได้	57
2.25	เลือกเพิ่มข้อความลงในไฟล์วีดีโอได้	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 กำหนดรายละเอียดของการถ่ายทอดสด (display information) ของไฟล์ที่เอ็นโค้ด (encode) ...	58
2.27 กำหนดค่าสำหรับการบรอดคาสเสร็จสิ้น.....	58
2.28 การกำหนดคุณสมบัติ (properties) สำหรับบรอดคาสไฟล์วิดีโอ	59
2.29 หน้าควบคุม (Control) สำหรับการถ่ายทอดสด	60
3.1 ส่วนประกอบของเว็บเพจและยูสเซอร์คอนโทรล (user control)	62
3.2 ส่วนประกอบของเว็บ.....	63
3.3 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตารางสมาชิก (member)	64
3.4 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บลงในตารางสมาชิก (member)	65
3.5 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตารางคำถาม (Question)	66
3.6 ข้อมูลที่เก็บลงในตารางคำถาม (Question)	67
3.7 ตารางสำหรับแสดงกระทู้บนเว็บ ใช้เทคนิคดาต้ากริด (DataGrid) ในการเขียน code	67
3.8 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตารางคำตอบ (Answer)	67
3.9 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บลงในคำตอบ (Answer)	68
4.1 ตัวอย่างการรับชมรายการโทรทัศน์ถ่ายทอดสดผ่านเว็บ KMITL TV Online	70
4.2 การรับฟังวิทยุออนไลน์บนเว็บ KMITL TV Online.....	71
4.3 วิธีการตั้งกระทู้ใหม่.....	72
4.4 หน้าต่างสำหรับตั้งกระทู้ใหม่.....	73
4.5 กรอกอีเมล์ (e-mail) เช็คบอกซ์ (checkbox) เมื่อต้องการให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีคนตอบกระทู้.	73
4.6 แจ้งเมื่อเก็บกระทู้เข้าระบบเรียบร้อย.....	74
4.7 หน้าหลักของกระทู้.....	74
4.8 หน้าสำหรับแสดงกระทู้และตอบกระทู้ สามารถตอบกระทู้ลงในช่องด้านล่าง	75
4.9 คำตอบของกระทู้จะแสดงต่อจากคำถามของกระทู้.....	75
4.10 มีอีเมล์ (e-mail) แจ้งเตือนเมื่อมีคนมาตอบกระทู้	76
4.11 สามารถคลิ้กลิงค์ (link) ที่แนบไปด้วย เพื่ออ่านกระทู้	76
4.12 หน้าสำหรับสมัครสมาชิก.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.13 ต้องตรวจสอบยูสเซอร์เนม (username) ก่อนว่าซ้ำหรือไม่	78
4.14 ลงทะเบียนสำเร็จ	78
4.15 การเปลี่ยนจากช่องสำหรับล็อกอิน (login) เป็นการแสดงสถานะล็อกอิน (Login)	79
4.16 ต้องกรอกข้อมูลให้ตรงกับที่กรอกไว้ในการสมัครสมาชิกในตอนแรก	80
4.17 แก้ไขรหัสผ่านได้เมื่อผ่านการยืนยันตัวตน	81
4.18 สามารถใช้รหัสผ่านใหม่เพื่อทำการล็อกอิน (Login) ได้ทันที	81
4.19 การรับชมช่องสัญญาณทีวีแคแสด (TV Kaesad) จากหน้า default.aspx	82
4.20 การรับชมช่องสัญญาณทีวีแคแสด (TV Kaesad) จากหน้า tv.aspx	82
4.21 การรับฟังช่องสัญญาณเรดิโอแคแสด (Radio Kaesad)	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 อธิบายค่า Scope 18

2.2 จำนวนเครื่องลูกข่ายที่มีและ IP Address เริ่มต้น..... 19

2.3 การแบ่ง Host Address ออกเป็น 2 ส่วน คือ Subnet และ Host Address 22

2.4 การกำหนด Subnet Mask ของ Subnet ขนาด 3 บิต..... 23

2.5 Subnet ของ Class C 24

2.6 ความหมายของโปรโตคอลแต่ละชนิด 26

2.7 จำนวนเครือข่ายและหมายเลขเครือข่ายของ Network Class ของหน่วยงานที่ไม่ต้องการเชื่อมต่อ Internet..... 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ

ในปัจจุบันนี้ คอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพสูงในการประมวลผล อีกทั้งระบบการสื่อสารก็ได้พัฒนาไปอย่างมาก สามารถส่งข้อมูลทั้งภาพ และเสียงได้ หรือที่เราเรียกกันว่ามัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งทำให้มีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้เทคโนโลยีทางการสื่อสารก็ได้พัฒนารูปแบบและวิธีการไปอย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งอินเตอร์เน็ตก็ถือเป็นช่องทางการสื่อสารอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน ดังนั้นโครงงานนี้จึงได้ทำการสร้างเว็บไซต์ (Website) เพื่อใช้รับชมข้อมูลข่าวสารในอินเตอร์เน็ทขึ้นมา

เว็บไซต์โทรทัศน์ออนไลน์ (TV Online) เป็นช่องทางหนึ่งที่ใช้ในการรับชม ข้อมูล ข่าวสาร และความบันเทิงผ่านทางอินเตอร์เน็ต โดยอาศัยการกระจายสัญญาณผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ (Server) ทำการกระจายสัญญาณภาพและเสียงผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ใช้รับชม ที่เรียกว่า ไคลเอ็นต์ (Client) โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งข้อมูลภาพและเสียงไปแบบสตรีมมิ่ง (Streaming) ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลไปยังผู้รับชมโดยไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดไฟล์ (Download File) ข้อมูลทั้งหมดให้เสร็จก่อนแล้วจึงจะทำการเปิดไฟล์ (File) นั้นได้ กล่าวคือทางด้านรับสามารเปิดไฟล์นั้นได้ในขณะที่ทำการดาวน์โหลดอยู่

ข้อดีของเว็บไซต์โทรทัศน์ออนไลน์ (TV Online) คือ สามารถรับชมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ สามารถรับชมได้ทุกเวลา สามารถรับชมได้ทุกเวลาตามที่ต้องการ แต่โทรทัศน์ออนไลน์มีข้อจำกัดอยู่ คือ เมื่อต้องการรับชมจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตอยู่ด้วยจึงจะสามารถรับชมได้

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

วัตถุประสงค์ในการทำโครงงานดังนี้

1. เพื่อให้สามารถรับชมโทรทัศน์บนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้
2. เพื่อศึกษาการจัดตั้งสถานีโทรทัศน์ออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 องค์ประกอบโดยรวมในโครงงาน

ในโครงงานนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆดังนี้

1.2.1 ฮาร์ดแวร์

1.2.1.1 ส่วนของเซิร์ฟเวอร์สำหรับเชื่อมอุปกรณ์และเก็บข้อมูลต่างๆ

1.2.2 ซอฟต์แวร์

1.2.2.1 โปรแกรม Microsoft Visual Web Developer Express 2005

1.2.2.2 โปรแกรม Microsoft SQL Server 2000

1.2.2.3 โปรแกรม Window Media Encoder 9

1.2.2.4 โปรแกรม Window Media Player 10

1.2.2.5 โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2003

1.2.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS 2

1.2.2.7 Internet Information Service (IIS)

1.2.2.8 Microsoft .NET Framework 1.1

1.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

1. รวบรวมข้อมูล โปรแกรม หลักการ และทฤษฎีที่จำเป็นในการทำโครงงาน
2. ทดลองจัดทำการแพร่กระจายสัญญาณด้วยโปรแกรม Window Media Encoder 9
3. บันทึกผลการทดลอง
4. ออกแบบเว็บไซต์ (Website) และระบบฐานข้อมูล (Database) ที่จะทำการสร้าง
5. เริ่มจัดทำโครงงานตามที่ได้ออกแบบไว้

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1. สามารถรับชมโทรทัศน์ออนไลน์ของช่องสถานีต่างๆผ่านทางเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้

2. สามารถจัดตั้งสถานีโทรทัศน์ออนไลน์ที่สามารถแพร่กระจายสัญญาณภาพ และ เสียงผ่านเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อินเตอร์เน็ต (Internet) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตเวิร์คกิ้ง

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือระบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบปลายทาง (End-System) ซึ่งระบบปลายทางเป็นอิสระต่อกัน (Autonomous) ระบบปลายทางสามารถเป็นได้ตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) ไปจนกระทั่งถึงซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer) ขนาดใหญ่เพื่อจุดมุ่งหมายในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการแบ่งปันทรัพยากรของระบบ เช่น ไฟล์ (File), เครื่องพิมพ์ (Printer), โมเด็ม (Modem) ตลอดจนการให้บริการฐานข้อมูลร่วม (Sharing Database)

อินเตอร์เน็ต (Internet) คือการเชื่อมต่อของระบบเครือข่าย 2 เครือข่ายขึ้นไป ดังนั้นคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายหนึ่งก็สามรถติดต่อกับคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอื่น ๆ ได้องค์ประกอบของอินเตอร์เน็ต

อินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เป็นมาตรฐานการทำงานของระบบ ดังนั้นถ้ามีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP อยู่แล้วก็จะเป็นการสะดวกและง่ายต่อการเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเตอร์เน็ต ระบบการทำงานของเครือข่ายโปรโตคอล TCP/IP โดยเฉพาะสำหรับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นจะแบ่งกลุ่มของแฟกเตอร์หรือฟังก์ชั่นการทำงานออกเป็น 6 กลุ่มใหญ่ ๆ ซึ่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เองก็ต้องคำนึงถึงแฟกเตอร์ 6 กลุ่มด้วยคือ ชนิดของสถานี ระบบเครือข่าย TCP/IP ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกันอยู่สองชนิด คือ เครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการที่เรียกว่า โฮสต์ (Host) หรือเซิฟเวอร์ (Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ใช้ทั่วไปเรียกว่า เทอร์มินอล (Terminal) หรือไคลเอ็นต์ (Client) โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีให้บริการนั้นจะเป็นเครื่องที่คอยให้บริการแก่ผู้ใช้ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Sharing) การให้บริการโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ (Application) หรือการให้บริการการใช้งานระบบประมวลผลกลาง (CPU Time Sharing) เป็นต้น ดังนั้นคุณสมบัติโดยทั่วไปทั้งด้านฮาร์ดแวร์และด้านซอฟต์แวร์ของเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการ จึงมีคุณสมบัติที่ดีกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ใช้บริการมาก

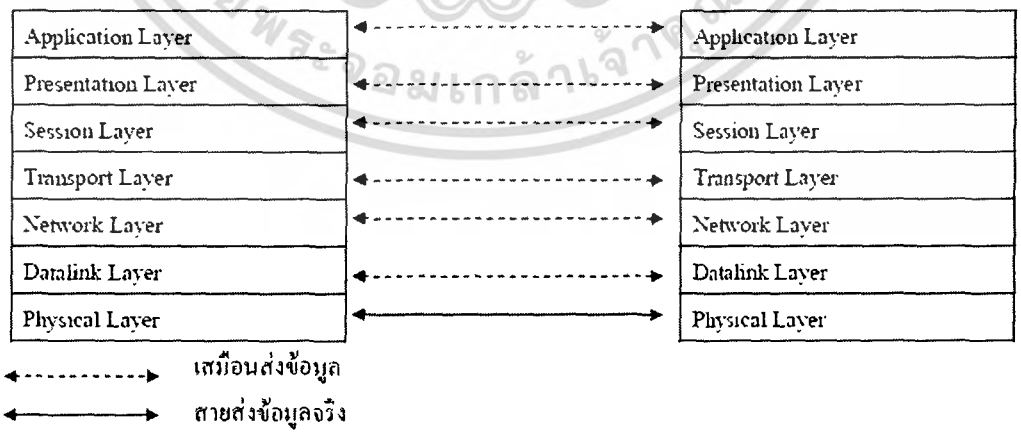
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 OSI Model : มาตรฐานอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูล

เมื่อคอมพิวเตอร์ของเรามีการรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายก็เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละระบบหรือคนละยี่ห้อเป็นสิ่งที่ทำได้ยากในยุคแรกๆของการสื่อสารข้อมูล เนื่องจากขาดมาตรฐานส่วนกลางที่จำเป็นต้องใช้ในการรับส่งข้อมูล ส่วนมากแต่ละยี่ห้อก็จะมีมาตรฐานของตนเองซึ่งเข้ากันไม่ได้กับยี่ห้ออื่น ทำให้ผู้ใช้ต้องผูกติดอยู่กับผู้ผลิตแต่ละยี่ห้อ และเป็นข้อจำกัดในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดไม่ให้รับส่งข้อมูลกันได้ ระบบคอมพิวเตอร์ในยุคนั้นจึงเป็นระบบปิด (Closed System) นั่นเอง

ปัญหานี้ทำให้หน่วยงานมาตรฐานสากล คือ International Standards Organization หรือ ISO จัดการกำหนดโครงสร้างทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกระบบหนึ่งขึ้น จุดมุ่งหมายก็เพื่อเปิดช่องทางให้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ รับส่งไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบเดียวกันหรือต่างระบบได้อย่างอิสระ โดยไม่ขึ้นกับผู้ผลิตอย่างที่เป็นอยู่ในอดีต ซึ่งเป็นการทำงานแบบที่เรียกว่า ระบบเปิด (Open System) เราเรียกโครงสร้างของมาตรฐานการรับส่งข้อมูลนี้ว่า Open System Interconnection หรือ OSI ซึ่งจัดทำขึ้นราวกลางปี ค.ศ.1970 และใช้อ้างอิงกันมาจนถึงในยุคปัจจุบัน

OSI กำหนดให้การสื่อสารข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกระบบหนึ่งแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนย่อยๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ระบบจะมีขั้นตอนทั้ง 7 นี้เหมือนกันทั้งสองฝั่ง เราเรียกการสื่อสารข้อมูลนี้ว่า OSI 7- Layer Reference Model



รูปที่ 2.1 การติดต่อระหว่างชั้นเลเยอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละชั้นของการสื่อสารข้อมูลเราเรียกว่าชั้น(Layer) ประกอบด้วย 7 ชั้น ในแต่ละชั้นจะเสมือนเชื่อมต่ออยู่กับชั้นที่เทียบเท่ากันของคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่ง ส่วนการเชื่อมต่อกันจริง ๆ จะมีเพียงชั้นที่ 1 หรือ Layer ที่ 1 ซึ่งเป็นชั้นล่างสุดเท่านั้นที่มีการรับส่งข้อมูลเกิดขึ้นผ่านสายส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งสองระบบ ส่วนชั้นอื่นๆจะไม่ได้เชื่อมต่อกันจริง เพียงแต่ทำงานเสมือนกับว่ามีการติดต่อรับส่งข้อมูลกับกลไกในชั้นเดียวกันของคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่งเท่านั้น

คุณสมบัติข้อที่สองของ OSI 7-Layer Model ก็คือ แต่ละชั้นที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลจะมีการติดต่อรับส่งข้อมูลกับชั้นที่อยู่ติดกับตัวเองเท่านั้น จะติดต่อรับส่งข้อมูลข้ามไปชั้นอื่นๆไม่ได้ ผู้ใช้ก็จะติดต่อรับส่ง ข้อมูลผ่านทางชั้น Application Layer เท่านั้น

เชิงทฤษฎีแล้ว แต่ละชั้นจะมีการทำงานแยกจากกันที่แน่นอน เด็ดขาด แต่เราอาจลองแบ่งกลุ่มการทำงาน (ในเชิงปฏิบัติ) ได้เป็น 2 กลุ่มคือ

ทำหน้าที่เชื่อมต่อรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้กับ Application Software ให้รับส่งข้อมูลกับ Hardware ที่อยู่ชั้นล่างได้อย่างถูกต้อง เรียกว่า Application-oriented layers ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ Software เป็นหลัก โดยมักเป็น Software ของที่ใดที่หนึ่งรวมอยู่เบ็ดเสร็จ จะแยกเป็นชั้นๆเพื่อใช้ยี่ห้ออื่นได้ลำบาก	Application Layer
	Presentation Layer
	Session Layer
	Transport Layer
ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับส่งผ่านสายส่ง และควบคุมการรับส่งข้อมูล ตรวจสอบข้อผิดพลาด และเลือกเส้นทาง ซึ่งจะเกี่ยวกับ Hardware เป็นหลัก เรียกว่า Network-dependent layers	Network Layer
	Datalink Layer
	Physical Layer

รูปที่ 2.2 หน้าที่โดยรวมของเลเยอร์

2.2.1 ชั้นที่ 7 แอพพลิเคชัน (Application Layer)

เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของขบวนการรับส่งข้อมูล ทำหน้าที่เชื่อมต่อผู้ใช้เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ โดยรับคำสั่งต่างๆจากผู้ใช้ให้ระบบคอมพิวเตอร์แปลความหมาย และทำงานตามคำสั่งที่ได้รับในระดับโปรแกรมประยุกต์ เช่น แปลความหมายของการกดปุ่มบนเมาส์ให้เป็นคำสั่งในการคัดลอกไฟล์(Copy File) หรือดึงข้อมูลมาแสดงผลบนจอภาพ เป็นต้น ซึ่งการแปลคำสั่งจากผู้ใช้ส่งให้กับคอมพิวเตอร์รับไปทำงานนี้จะต้องแปลออกมาถูกต้องตามกฎ(syntax) ที่ใช้ใน OS ของคอมพิวเตอร์นั้น ๆ ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการคัดลอกไฟล์เกิดขึ้นในระบบ คำสั่งที่ใช้จะต้องสร้างไฟล์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกต้อง มีชื่อไฟล์ยาว ไม่เกินจำนวนที่ OS ใช้อยู่ ประกอบด้วยตัวอักษรเท่าที่กำหนด เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเกิดขึ้นในชั้นที่ 7 ของการสื่อสาร รวมทั้งฟังก์ชันในการเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลระหว่างชั้นที่ 7 กับชั้นที่ 6 ด้วย

2.2.2 ขั้นที่ 6 พรีเซนต์เทชัน (Presentation Layer)

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ตกลงกับคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่งว่า การรับส่งข้อมูลในระดับโปรแกรมประยุกต์จะมีขั้นตอนและข้อบังคับอย่างไร ข้อมูลที่ทำการรับส่งในชั้นที่ 6 นี้จะอยู่ในรูปแบบของข้อมูลชั้นสูง ซึ่งอยู่ในรูปแบบของคำสั่งที่มีกฎ(syntax) บังคับอย่างแน่นอน เช่น ในการคัดลอกไฟล์ก็จะมีขั้นตอนย่อยประกอบกัน คือ สร้างไฟล์ที่กำหนดขึ้นมาเสียก่อน จากนั้นจึงเปิดไฟล์แล้วทำการรับข้อมูลจากปลายทางมาเก็บลงในไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่นี่ โดยเนื้อหาของข้อมูลที่ทำการรับส่งระหว่างกัน ก็คือคำสั่งของขั้นตอนย่อย ๆ ข้างต้นนั่นเองคำสั่งเหล่านี้จะต้องหมายถึงว่าจะให้ทำอะไรบ้าง และถูกต้องตามกฎด้วย นอกจากนี้ในชั้นที่ 6 ยังทำหน้าที่แปลความหมายของคำสั่งที่ได้รับจากชั้นที่ 7 ให้เป็นคำสั่งระดับปฏิบัติการส่งให้ชั้นที่ 5 ต่อไปอีกด้วย

2.2.3 ขั้นที่ 5 เซสชัน (Session Layer)

ทำหน้าที่ควบคุม "จังหวะ" ในการรับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทั้งสองด้านที่รับส่งแลกเปลี่ยนข้อมูลกันให้มีความสอดคล้องกัน (Synchronization) และกำหนดวิธีที่ใช้รับส่งข้อมูล เช่น อาจจะเป็นในลักษณะสลับกันส่ง (Half Duplex) หรือรับส่งพร้อมกันทั้งสองด้าน (Full Duplex) ซึ่งในชั้นที่ 5 นี้จะเป็นชั้นที่ใช้ควบคุมการรับส่งข้อมูลในลักษณะดังกล่าว ข้อมูลที่รับส่งกันในชั้นที่ 5 นี้จะอยู่ในรูปของประโยค (dialog) ของข้อมูลที่สนทนาโต้ตอบกันระหว่างด้านรับและด้านที่ส่งข้อมูล ไม่ได้มองเป็นคำสั่งอย่างในชั้นที่ 6 เช่น เมื่อผู้รับได้รับข้อมูลส่วนแรกจากผู้ส่ง ก็จะโต้ตอบกลับไปให้ผู้ส่งรู้ว่าได้รับข้อมูลส่วนแรกเรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะรับข้อมูลส่วนที่สองต่อไป คล้ายกับการสนทนาโต้ตอบระหว่างผู้รับและผู้ส่งนั่นเอง

2.2.4 ขั้นที่ 4 ทรานสปอร์ต (Transport Layer)

ทำหน้าที่เชื่อมต่อการรับส่งข้อมูลระดับสูงของชั้นที่ 5 (ซึ่งมองข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า dialog หรือประโยคของข้อมูลที่โต้ตอบกัน) มาเป็นข้อมูลที่รับส่งในระดับฮาร์ดแวร์ (Hardware) เช่น แปลงค่าหรือชื่อของคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายให้เป็นแอดเดรสเครือข่าย (Network Address) พร้อมทั้งเป็นชั้นที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลจากปลายด้านส่งถึงปลายด้านรับข้อมูล ให้ข้อมูลมีการไหลลื่นตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางตามจังหวะที่ควบคุม จากชั้นที่ 5 โดยในชั้นที่ 4 นี้จะเป็นรอยต่อระหว่างการรับส่งข้อมูลของซอร์ฟแวร์กับฮาร์ดแวร์ การรับส่งข้อมูลของระดับสูงจะถูกแยกจากฮาร์ดแวร์ที่ใช้รับส่งข้อมูลที่ชั้นที่ 4 นี้และจะไม่มีส่วนใดผูกติดกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้รับส่งข้อมูลในระดับล่าง ดังนั้นฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ที่ใช้ควบคุมการรับส่งในระดับล่างลงไปจากชั้นที่ 4 จึงสามารถสับเปลี่ยนและใช้ข้ามไปมากับซอร์ฟแวร์รับส่งข้อมูลในระดับสูงที่อยู่ข้างบน (ตั้งแต่ชั้นที่ 4 ขึ้นไปถึงชั้นที่ 7) ได้ง่าย หน้าที่อีกประการหนึ่งของชั้นที่ 4 คือ การควบคุมคุณภาพของการรับส่งข้อมูลให้มีมาตรฐานในระดับที่ตกลงกันของทั้งสองฝ่าย และการตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในเครือข่าย เช่น หากชั้นที่ 5 ต้องการส่งข้อมูลที่มีความยาวมากเกินกว่าที่ระบบเครือข่ายจะส่งได้ ชั้นที่ 4 ก็จะทำหน้าที่ตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วส่งไปให้ผู้รับ ข้อมูลที่ได้รับปลายทางก็จะถูกนำมาต่อกันที่ชั้นที่ 4 ของด้านผู้รับ และส่งให้ชั้นที่ 5 ต่อไป

2.2.5 ชั้นที่ 3 เน็ตเวิร์ค (Network Layer)

ทำหน้าที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของด้านรับและด้านส่งเข้าหากันผ่านระบบเครือข่าย พร้อมทั้งเลือกหรือกำหนดเส้นทางที่จะใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน และส่งผ่านข้อมูลที่ได้รับไปยังอุปกรณ์ในเครือข่ายต่าง ๆ จนกระทั่งถึงปลายทาง ในชั้นที่ 3 นี้ข้อมูลที่รับส่งกันจะอยู่ในรูปแบบของกลุ่มข้อมูลที่เรียกว่าแพคเก็ท(Packet) หรือเฟรม(Frame) ข้อมูลที่ 4, 5, 6 และ 7 มองเห็นเป็นคำสั่งและไดอะลอคต่าง ๆ นั้น จะถูกแปลงและผนึกรวมอยู่ในรูปของแพคเก็ทและเฟรม ที่มีเพียงที่อยู่(Address)ของผู้รับ, ผู้ส่ง, ลำดับการรับส่งและส่วนของข้อมูลเท่านั้น ตัวเนื้อหาของข้อมูลจะไม่มีผลใดๆ ในการรับส่งข้อมูลเลย ไม่ว่าข้อมูลในระดับสูงจะเป็น วีดีโอ, ภาพ, เสียง หรือข้อมูลอื่นใดก็ตาม แต่ในชั้นที่ 3 จะมองข้อมูลทั้งหมดเป็นแพคเก็ทหรือเฟรมเท่านั้น หน้าที่อีกประการหนึ่งของชั้นที่ 3 นี้ คือการทำคอลเซ็ทอัพ(Call Setup) หรือเรียกติดต่อคอมพิวเตอร์ปลายทางก่อนการรับส่งข้อมูล และการทำคอลเคลียริ่ง(Call Clearing) หรือยกเลิกการติดต่อเมื่อการรับส่งข้อมูลจบลงแล้ว ในกรณีที่การรับส่งข้อมูลนั้นต้องมีการติดต่อกันก่อน

2.2.6 ชั้นที่ 2 ดาต้าลิงค์ (Datalink Layer)

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อการรับส่งข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์ โดยเมื่อมีการสั่งให้รับข้อมูลจากในชั้นที่ 3 ลงมา ชั้นที่ 2 จะทำหน้าที่แปลงคำสั่งนั้นให้เป็นคำสั่งควบคุมฮาร์ดแวร์ที่ใช้รับส่งข้อมูล ทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูลของระดับฮาร์ดแวร์และแก้ไขข้อผิดพลาดที่ตรวจพบนั้น ข้อมูลที่อยู่ในชั้นที่ 2 นี้จะอยู่ในรูปของเฟรม คือกลุ่มของข้อมูลที่มีรูปร่างตามข้อบังคับฮาร์ดแวร์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการรับส่งข้อมูล เช่น ถ้าฮาร์ดแวร์ที่ใช้เป็นอีเทอร์เน็ตแลน (Ethernet LAN) ข้อมูลก็จะมีรูปร่างของเฟรมตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานของอีเทอร์เน็ต หากว่าฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลเป็นชนิดอื่น เช่น โทคเค็นริงแลน(Token Ring LAN) หรือ FDDI(Fiber Distributed Data Interface)รูปร่างของเฟรมที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลก็จะเปลี่ยนไปตามมาตรฐานนั้นๆ

2.2.7 ชั้นที่ 1 ฟิสิกคัล (Physical Layer)

เป็นชั้นล่างสุดของขั้นตอนในการรับส่งข้อมูลของ OSI ซึ่งเป็นชั้นเดียวที่มีการเชื่อมต่อทางกายภาพระหว่างคอมพิวเตอร์สองระบบที่ทำการรับส่งข้อมูลกัน ในชั้นที่ 1 นี้จะกำหนดคุณสมบัติทางกายภาพของฮาร์ดแวร์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งสองระบบ เช่น สายที่ใช้รับส่งข้อมูลจะเป็นแบบไหน, ข้อต่อหรือปลั๊กที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลมีมาตรฐานอย่างไร, ใช้ไฟกี่โวลต์, ความเร็วในการรับส่งข้อมูลเป็นเท่าใด, สัญญาณที่ใช้รับส่งข้อมูลในสายมีรูปร่างอย่างไร ข้อมูลในชั้นที่ 1 นี้จะมองเห็นเป็นการรับส่งข้อมูลทีละบิตเรียงต่อกันไป โดยไม่มีการพิจารณาเรื่องความหมายของข้อมูลเลย การรับส่งจะส่งข้อมูล "0" หรือ "1" ไปให้คอมพิวเตอร์ด้านรับข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์เท่านั้น หากการรับส่งข้อมูลมีปัญหาเนื่องจากฮาร์ดแวร์ เช่น สายสัญญาณที่ใช้รับส่งข้อมูลขาด, อุปกรณ์เสียหาย ก็จะเป็นหน้าที่ของชั้นที่ 1 นี้เช่นกันที่จะตรวจสอบและแจ้งข้อผิดพลาดนั้นให้ชั้นอื่นๆที่อยู่เหนือขึ้นไปทราบ

7	Application Layer	เชื่อมต่อกับผู้ใช้ และแปลคำสั่งต่างๆให้กับคอมฯ อย่างถูกต้องตามกฎ
6	Presentation Layer	แปลงคำสั่งตามกฎที่ได้รับออกเป็นขั้นตอนย่อยๆแต่ละขั้นตอน
5	Session Layer	ควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทั้งสองด้านให้โต้ตอบกันตามวิธีที่กำหนด
4	Transport Layer	เชื่อมต่อรับส่งข้อมูลจากปลายด้านหนึ่งกับปลายทาง รวมทั้งควบคุมข้อผิดพลาดและตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย
3	Network Layer	ติดต่อกำหนดเส้นทางการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย และตรวจสอบ Address ของผู้รับ
2	Datalink Layer	ควบคุมการรับส่งข้อมูลในระดับ Hardware และตรวจสอบข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล
1	Physical Layer	กำหนดคุณสมบัติของการเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลทาง Hardware ความเร็ว-การเชื่อมต่อกับสาย

รูปที่ 2.3 หน้าที่ของแต่ละเลเยอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรับส่งข้อมูลใน OSI 7-Layer Model นั้น ข้อมูลจากชั้นบนสุด คือชั้นที่ 7 เมื่อถูกส่งลงไปในชั้นถัดลงไป ข้อมูลเดิมก็จะถูกผนึกรวมกับข้อมูลที่ใช้ควบคุมของแต่ละชั้นซ้อนๆ กันเป็นลำดับเท่ากับจำนวนชั้นที่ผ่านลงไป ตัวอย่างเช่น แอพพลิเคชั่นดาต้า(Application Data)เมื่อถูกส่งลงไปยังชั้นถัดไปก็จะถูกผนึกด้วยแอพพลิเคชั่นเฮดเดอร์(Application Header) และทั้งแอพพลิเคชั่นเฮดเดอร์และแอพพลิเคชั่นดาต้าจะรวมกันเป็นข้อมูลของชั้นที่อยู่ถัดลงไปอีก ซึ่งชั้นที่อยู่ถัดลงไปอีกก็จะผนึกข้อมูลนี้ด้วย Header ของมันเองอีกครั้งหนึ่ง และทั้งเฮดเดอร์และข้อมูลเดิมนี้ก็จะกลายเป็นข้อมูลในชั้นถัดลงไปอีกเรื่อย ๆ เป็นเช่นนี้จนกระทั่งถึงชั้นล่างสุด ซึ่งเป็นฟิสิคอลเลเยอร์(Physical Layer) ซึ่งเมื่อข้อมูลถูกส่งไปถึงปลายทาง ข้อมูลที่ได้รับจะถูกแยกเฮดเดอร์ที่เพิ่มเข้ามานี้ออกทีละชั้น ซึ่งเป็นขบวนการย้อนกลับกับด้านส่ง จนกระทั่งถึงชั้นบนสุด จึงจะเป็นข้อมูลของแอพพลิเคชั่นดาต้าให้ผู้รับตามต้องการ

การใช้โปรแกรมข้อมูลร่วมกัน สามารถจะทำให้ผู้ใช้หลาย ๆ คนใช้โปรแกรมข้อมูลร่วมกันได้และเป็นการประหยัดเวลาในการติดตั้งโปรแกรม โดยทำการติดตั้งโปรแกรมใช้งานไว้ที่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ และเก็บข้อมูลไว้ที่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์เพียงตัวเดียว เครื่องเวิร์กสเตชั่นไม่จำเป็นต้องมีดิสก์ไดร์ฟ หรือฮาร์ดดิสก์ก็สามารถใช้งานโปรแกรมและข้อมูลจากเครื่องไฟล์เซิร์ฟเวอร์ได้

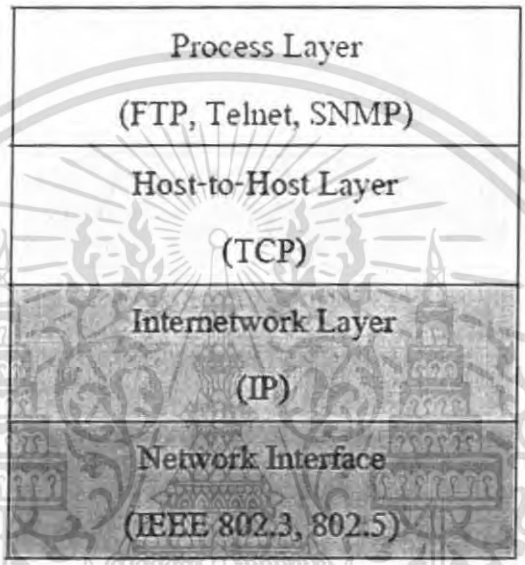
การใช้ฮาร์ดแวร์ร่วมกัน ระบบเน็ตเวิร์กเป็นระบบที่สามารถจะใช้อุปกรณ์จากฮาร์ดแวร์ร่วมกันได้ดี เช่น ระบบเน็ตเวิร์กของท่านมีเครื่องเวิร์กสเตชั่นอยู่ 12 เครื่องมีงานที่ต้องพิมพ์บนเครื่องเลเซอร์ ถ้าไม่มีระบบเน็ตเวิร์กจะต้องใช้งบประมาณในการซื้อเครื่องพิมพ์อย่างน้อย 4-6 เครื่อง แต่สำหรับเน็ตเวิร์กแล้วสามารถใช้เครื่องพิมพ์เพียง 1-2 เครื่อง โดยการทำเป็นเซิฟเวอร์เครื่องพิมพ์คอยรับงานพิมพ์จากเครื่องทั้ง 12 เครื่อง นอกจากนี้ยังใช้งานโมเด็มและฮาร์ดดิสก์ร่วมกันได้ด้วย

การติดต่อสื่อสารแบบรวดเร็ว ด้วยมาตรฐาน IEEE 802.3 สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้หลักการส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ (Base – Band) ความเร็วในระดับนี้จะทำให้การปรับปรุง (Update) ข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะการนำจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มาใช้บนระบบเน็ตเวิร์ค ปัจจุบันระบบอีเทอร์เน็ตสามารถจะส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 10 จิกะบิตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 TCP/IP

TCP/IP เป็นมาตรฐานที่เกิดขึ้นก่อน OSI 7-Layer Model มาตรฐานของ TCP/IP จึงไม่ใช่มาตรฐานเดียวกันกับของ OSI โดย TCP/IP จะมีการแบ่งจำนวนขั้นตอนที่ใช้รับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองระบบออกเป็น 4 ชั้นเท่านั้น หรือเรียกว่า TCP/IP Stack โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันดังนี้



รูปที่ 2.4 การแบ่งชั้นของโปรโตคอล TCP/IP

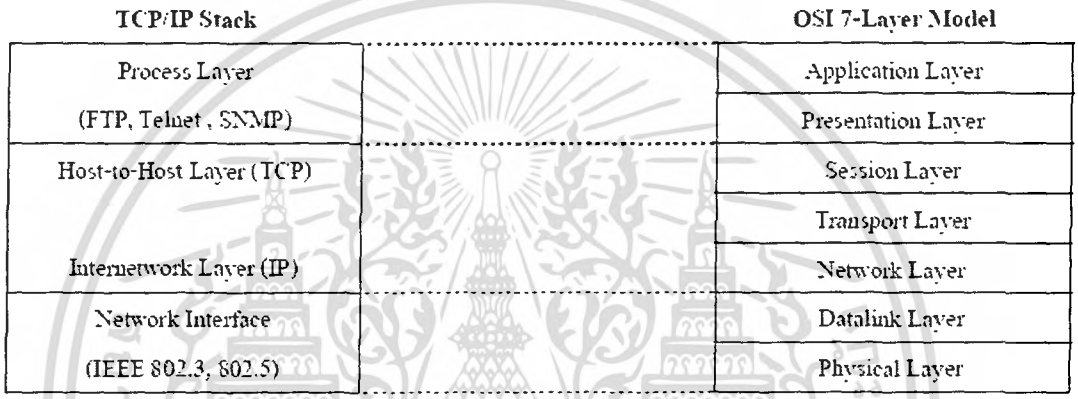
1. ชั้นบนเรียกว่าโพรเซสเซอร์เลเยอร์(Process Layer) จะเป็นแอพพลิเคชั่นโปรโตคอล (Application protocol) ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้และให้บริการต่าง ๆ เช่น FTP, Telnet, SNMP ฯลฯ

2. ชั้นถัดมาเรียกว่าโฮสต์ทูโฮสต์เลเยอร์(Host-to-Host Layer) จะเป็น TCP หรือ UDP ที่ทำหน้าที่คล้ายกับชั้นที่ 4 ของ OSI คือ ควบคุมการรับส่งข้อมูลจากปลายด้านส่งถึงปลายด้านรับข้อมูล และตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยให้เหมาะกับเครือข่ายที่ใช้รับส่งข้อมูล รวมทั้งประกอบข้อมูลส่วนย่อยๆนี้เข้าด้วยกันเมื่อถึงปลายทาง

3. ชั้นถัดลงมาคือ อินเตอร์เน็ตเวิร์คเลเยอร์(Internetwork Layer) ได้แก่ส่วนของโปรโตคอล IP ซึ่งทำหน้าที่คล้ายกับชั้นที่ 3 ของ OSI คือเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายที่อยู่ชั้นล่างลงไป และทำหน้าที่เลือกเส้นทางการรับส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ จนไปถึงผู้รับข้อมูล ในชั้นนี้จะจัดการกับกลุ่มข้อมูลในลักษณะที่เรียกว่าเฟรม ในรูปแบบของ TCP/IP ที่เรารู้จักกันนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนชั้นสุดท้ายที่อยู่ล่างสุด เรียกว่า เน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟส(Network Interface) คือชั้นที่ควบคุมฮาร์ดแวร์ การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย ซึ่งเทียบได้กับชั้นที่ 1 และ 2 ของ OSI ในชั้นนี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์และควบคุมการรับส่งข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์ของเครือข่าย ซึ่งที่ใช้กันอยู่จะเป็นตามมาตรฐานของ IEEE เช่น IEEE 802.3 จะเป็นการเชื่อมต่อผ่านแลน(LAN) แบบอีเทอร์เน็ตแลนหรือ IEEE 802.5 จะเป็นการเชื่อมต่อผ่านแลนแบบโทคเค็นริง เป็นต้น



รูปที่ 2.5 การเปรียบระหว่างโปรโตคอล TCP/IP กับ โปรโตคอล OSI

เราจะเห็นได้ว่าที่จริงแล้ว TCP/IP โปรโตคอลนั้นแบ่งออกเป็น 2 โปรโตคอลซ้อนกันอยู่ คือ TCP อยู่ในชั้นบนและ IP อยู่ในชั้นถัดลงมา นั่นคือ TCP/IP ไม่ได้เป็นโปรโตคอลชนิดเดียวกันทั้งหมด และไม่ได้เชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียวอย่างที่เราเรียกติดปากกัน แต่ว่า TCP ก็มีมาตรฐานของเฟรมที่ใช้รับส่งข้อมูลของมันเอง และมีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลแตกต่างไปจาก IP ซึ่งในการรับส่งข้อมูลนั้น เฟรมของ TCP ที่อยู่ชั้นบนทั้งหมดจะถูกผนึกอยู่ในส่วนที่เป็นข้อมูลของ IP เหมือนกันที่แต่ละชั้นของ OSI ผนึกข้อมูลในชั้นถัดไปนั่นเอง

ถึงแม้ว่า TCP/IP จะไม่ได้มีการแบ่งชั้นของการสื่อสารข้อมูลตรงตาม OSI และไม่ได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่ OSI ก็ออกแบบมาให้เปิดกว้างและเข้ากันได้ดีกับ TCP/IP โดย TCP จะเทียบได้กับประมาณชั้นที่ 4 ของ OSI และ IP จะเทียบได้กับประมาณชั้นที่ 3 ของ OSI แม้ว่าจะไม่ลงตัวตรงกันพอดีนัก แต่ก็สามารถเชื่อมต่อทำงานด้วยกันได้ ทำให้มาตรฐานของ OSI สามารถนำ TCP/IP มาใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี เมื่อเรากลับไปมองมาตรฐานของ OSI ที่เปิดกว้างให้เราเลือกใช้มาตรฐานต่าง ๆ ของแต่ละชั้นมาใช้งานร่วมกันแล้ว จะพบว่าการกำหนดมาตรฐานของ OSI ได้บรรลุวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอันมาก คือ เราสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ Hardware เครือข่าย และโปรแกรมควบคุมในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 จากบริษัทใดก็ได้มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน แล้วนำ TCP/IP ซึ่งมีใช้งานกันอย่างแพร่หลายมาใช้ในชั้นที่ 4 และ 3 ตามลำดับ ส่วนชั้นที่ 5 ถึงชั้นที่ 7 จะเป็นแอพพลิเคชั่นที่ต้องการ

2.4 IP Address

การสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการสื่อสารในลักษณะที่เฟรมข้อมูลของแต่ละการสื่อสารเป็นคนกำหนดเส้นทางที่สื่อสารเอง คือ เมื่อมีการร้องขอติดต่อสื่อสารข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์คู่ใดเกิดขึ้น เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นก็จะทำการสร้างเฟรมข้อมูลขึ้นมาแล้วค่อยส่งออกไปในระบบเครือข่าย โดยที่เฟรมข้อมูลจะมีส่วนของแอดเดรสที่อยู่ในส่วนอ้างอิงทำกับการสื่อสาร (Header) ที่จะบอกว่า เฟรมข้อมูลนี้เป็นของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่กำลังส่ง และจะส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด

ดังนั้นการที่เครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ จะติดต่อสื่อสารกันในระบบเครือข่ายโปรโตคอล TCP/IP จะต้องมีการกำหนดค่าไอพีแอดเดรสให้แต่ละสถานีที่จะสื่อสารกันด้วย นอกเหนือจากค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เพราะค่าไอพีแอดเดรสนั้นจะเป็นค่าอ้างอิงในเฟรมข้อมูลที่สื่อสารในเครือข่าย ซึ่งจะมี 2 ชนิด คือ

- ไอพีแอดเดรสต้นทาง (Source IP Address)
- ไอพีแอดเดรสปลายทาง (Destination IP Address)

ระบบโปรโตคอลหาเส้นทาง (IP Routing Protocol)

ลักษณะการติดต่อสื่อสารกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ๆ ในระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นโดยทั่วไปแล้วมี 2 ลักษณะ คือ

1. การเชื่อมต่อภายในเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)
2. การเชื่อมระหว่างเครือข่ายท้องถิ่นหนึ่งกับเครือข่ายท้องถิ่นอื่น โดยอาจมีการบริการของระบบเครือข่ายระยะไกล (WAN) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ในการเชื่อมต่อจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เราเตอร์ (Router) โดยเราเตอร์จะเกี่ยวข้องกับระบบทำงานที่เรียกว่า โปรโตคอลหาเส้นทาง (Routing Protocol) ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจสอบและจัดการเกี่ยวกับเส้นทางในการสื่อสารข้อมูลทั้งหมดของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบชื่อกลุ่ม (Domain Name System) มีการออกแบบระบบชื่อของสถานีบริการต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในรูปลักษณะตัวอักษรเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้งานของ User ระบบ DNS (Domain Name System) เป็นระบบซอร์ฟแวร์ที่ทำหน้าที่ในการจัดสรรและบริการในส่วนการเปรียบเทียบค่าระหว่างชื่อตัวอักษรกับค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องสถานีต่าง ๆ บนอินเตอร์เน็ต

โปรแกรมประยุกต์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Application) ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมโยงกันทั่วโลก ดังนั้นการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนระบบอินเตอร์เน็ตจึงมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากการใช้งานบนระบบเครือข่ายท้องถิ่นทั่วไป คือ จะมีโปรแกรมประยุกต์มากมายหลายชนิด เช่น ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ระบบข่าวสารรวม (Usenet) และระบบเครือข่ายใยแมงมุม (World-Wide-Web) เป็นต้น โดยที่แต่ละชนิดมีการใช้งานที่แตกต่างกันมาก ระบบความปลอดภัย (Security) มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้มีการลักลอบเข้ามาใช้ หรือทำลายข้อมูลที่สำคัญ

หมายเลข IP ถูกกำหนดขึ้นมาให้เป็นหมายเลขอ้างอิงประจำตัวของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยการกำหนดหมายเลข IP ให้แต่ละเครื่องหรือแต่ละอุปกรณ์นี้จะต้องไม่ซ้ำกัน ซึ่งหมายเลข IP นี้จะไม่ถูกผูกติดกับฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด จึงสามารถกำหนดใหม่หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนตัวฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ แตกต่างกับหมายเลขแมคแอดเดรส(Media Access Control Address) ซึ่งเป็นหมายเลขที่ต่ออยู่ในเครือข่าย ค่าแมคแอดเดรสจะถูกกำหนดจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ตั้งแต่เริ่มผลิต เช่น อุปกรณ์ NIC (Network Interface Card) จะมีค่าแมคแอดเดรสประจำตัวที่ไม่ซ้ำกันและไม่สามารถแก้ไขได้ ค่าแมคแอดเดรสเป็นการระบุค่าอ้างอิงของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ในระดับล่างสุด (Physical Layer) ของกลไกการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่าย ถ้าจะใช้หมายเลขแมคแอดเดรส สำหรับระบุอ้างอิงกันในเครือข่ายแล้วจะเกิดปัญหามาก เมื่อมีการเปลี่ยนหรือย้ายเครื่องต้องทำการกำหนดระบบเครือข่ายใหม่ (configuration) นอกจากนี้ยังจดจำได้ยากกว่า ตัวอย่างของหมายเลขแมคแอดเดรส คือ 08:0A:0E:12:B5:05 การที่หมายเลข IP ถูกใช้อ้างอิงในการติดต่อกันด้วยโปรโตคอล TCP/IP เพราะการใช้หมายเลข IP จะยืดหยุ่นและคล่องตัวกว่า

การทำงานของโปรโตคอล IP จำเป็นต้องอาศัยหมายเลข IP นี้เพื่อระบุและอ้างอิงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต่ออยู่ในเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์, เมล์เซิร์ฟเวอร์, อุปกรณ์เราเตอร์(Router) ฯลฯ หมายเลข IP จะเป็นค่าตัวเลขขนาด 32 บิต ถูกแบ่งออกเป็นส่วนละ 8 บิต รวมเป็น 4 ส่วนและคั่นแต่ละส่วนด้วยเครื่องหมายจุด (.) ดังนั้นค่าตัวเลขในแต่ละส่วนจะมีได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255 (2^8) ตัวอย่างของ IP เช่น 192.168.10.5 10.0.0.253 เป็นต้น นอกจากนี้ IP บางหมายเลขหรือบางช่วงจะมีการใช้งานในลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายและหน้าที่พิเศษออกไปในการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เช่น IP Address ที่ 127.0.0.1 เป็นหมายเลข IP ที่ใช้ทำหน้าที่เป็นลูปแบคแอดเดรส (Loop Back Address) คือใช้กำหนดค่า ลูปแบคหรือแอดเดรสย้อนกลับให้กับอุปกรณ์นั้น

2.4.1 Loop Back Address

ลูปแบคแอดเดรสเป็นแอดเดรสที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในงานที่ต้องการให้กระบวนการ (process) หนึ่งติดต่อกับกระบวนการอื่น ๆ ในเครื่องเดียวกันผ่าน IP หรืออาจจะกล่าวโดยง่ายว่ากระบวนการในเครื่องจะติดต่อกันระหว่าง กระบวนการเองได้โดยผ่านกลไกลูปแบคอินเตอร์เฟส (Loop Back Interface) ซึ่งมีการกำหนดหมายเลข IP พิเศษให้เป็นลูปแบคแอดเดรส ดังนี้

127.0.0.0	ลูปแบคสำหรับเครือข่ายคลาส A
191.255.0.0	ลูปแบคสำหรับเครือข่ายคลาส B
223.255.255.0	ลูปแบคสำหรับเครือข่ายคลาส C

ดังนั้นถ้าเราพบค่า IP เป็น 127.0.0.2 หรือ 191.255.0.1 หรือ 223.255.255.111 ให้คิดว่าเป็นการกำหนดค่าลูปแบค ในเครือข่ายคลาส A, B, C ตามลำดับ

ค่า IP ที่กำหนดเป็นลูปแบคนี้จะถูกผนึกหรือ กำหนดการอ้างอิงกับฮาร์ดแวร์ (bind) เข้ากับลูปแบคเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟส (Loop Back Network Interface) ของอุปกรณ์นั้น ๆ เช่น ค่า IP ที่ 127.0.0.1 สำหรับในระบบวินโดว์เอ็นที (Window NT) จะถือว่าเป็นค่าที่ใช้เป็นลูปแบคปกติที่ระบบรู้จักและกำหนดไว้ให้ใช้งาน ดังนั้นเมื่อมีการส่งผ่านข้อมูลไปที่หมายเลข IP 127.0.0.1 จะไม่มีการส่งข้อมูลออกไปที่เครือข่าย แต่จะย้อนกลับมาที่ IP ต้นทางโดยกลไกการลูปแบคของลูปแบคไดฟ์เวอร์นั่นเอง

ค่าของ IP จะถูกกำหนดออกเป็น 2 ความหมายคือ ค่าของหมาเลขอุปกรณ์ในเครือข่าย (Host Address) และค่าของหมายเลขเครือข่าย (Network Address) ตัวอย่างเช่นมีเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย 2 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมี IP ประจำตัวคือ 205.144.78.2 และ 205.144.78.3 ตามลำดับ เครื่องทั้งสองมีค่าของเลขหมายเครือข่ายเหมือนกันคือ 205.144.78 แสดงว่าเครื่องทั้งสองต่อเชื่อมอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน บนสายสัญญาณที่เชื่อมโยงเส้นเดียวกันแต่มีหมายเลขประจำตัวเครื่องที่แตกต่างกันคือ 2 และ 3 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อไม่ให้การกำหนดแจกจ่ายค่า IP ซ้ำซ้อนกัน จึงมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่กำหนด IP และแจกจ่ายให้แต่ละองค์กรได้ใช้งาน คือ หน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center) เป็นผู้ดูแลฐานข้อมูลการแจกจ่าย IP และการใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดบริษัทหรือองค์กรที่ต้องการ IP ในการกำหนดใช้งานเพื่อเชื่อมระบบเครือข่ายของตนเข้าสู่เครือข่ายอินเตอร์เน็ต จะต้องสมัครเป็นสมาชิกขององค์กร InterNIC เสียก่อนโดยจะมีการเก็บค่าบำรุงเป็นรายปีและแบ่งระดับของสมาชิกเป็นองค์กรขนาดใหญ่, องค์กรขนาดกลางและองค์กรขนาดเล็ก ตามลำดับ ค่าบำรุงสมาชิกก็จะจ่ายไม่เท่ากัน เมื่อบริษัทหรือองค์กรได้เป็นสมาชิกแล้วก็สามารถแจ้งความจำนงขอ IP มาใช้งานต่อไป สำหรับประเทศไทย บริษัทใดที่ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายของตนเข้าสู่อินเตอร์เน็ต จะต้องติดต่อกับบริษัทผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต (Internet Service Provider หรือ ISP) แทนและสามารถขอ IP ที่ ISP ได้ทันที เพราะทาง ISP ได้ขอ IP เอาไว้สำหรับแจกจ่ายให้กับลูกค้าของตนแล้ว

2.4.2 IP version 4 (IPv4) และ IP version 6 (IPv6)

หมายเลข IP ทุกค่าจะมีรูปแบบเขียนให้เข้าใจเหมือนกันคือ เป็นตัวเลข 4 ชุดคั่นด้วยจุด เพื่อให้อ่านและจดจำได้ง่าย IP มีขนาด 32 บิต เช่น 192.168.10.1 เป็นต้น ในปัจจุบันเรียกรูปแบบดังกล่าวนี้ว่า IP เวอร์ชั่น 4 หรือ IPv4 ซึ่งมีการใช้งานกันทั่วไปและถูกใช้หมดไปเรื่อย ๆ จนอาจจะไม่เพียงพอสำหรับใช้งานในอนาคต เนื่องจาก IPv4 มีขนาด 32 บิต ทำให้การกำหนดค่า IP ทำได้ไม่มากพอกับอุปกรณ์และเครือข่ายใหม่ ๆ ที่เชื่อมต่อเข้ามา ดังนั้น IP ที่มีอยู่จะไม่เพียงพอให้ใช้งานกัน

IPv4 ที่ใช้งานกันอยู่มีปัญหาที่ต้องปรับปรุงแก้ไขใหม่หลายประการทำให้ต้องมีการพัฒนา IP รุ่นใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าเดิม แต่ปัญหาหลักที่นับว่าเป็นเรื่องสำคัญ คือ

1. หมายเลข IP ที่มีให้ใช้งานใกล้หมด เนื่องจาก IPv4 มีขนาด 32 บิต ทำให้สามารถกำหนดค่า IP ได้ไม่เพียงพอสำหรับอนาคตทำให้ไม่สามารถขยายเครือข่ายอินเตอร์ต่อไปได้

2. ข้อมูลการระบุเส้นทางการส่งผ่านข้อมูลหรือตารางเส้นทาง (Routing Table) ที่ถูกกำหนดไว้ในเราเตอร์หลักที่เชื่อมโยงเครือข่ายหลักของอินเตอร์เน็ตมีขนาดใหญ่ขึ้นมากและเพิ่มขึ้นทำให้มีปัญหาในการตรวจสอบเส้นทางในการส่งข้อมูลและทำให้เราเตอร์หลักทำงานได้ช้าลง

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หน่วยงาน IETF (Internet Engineering Task Force) ได้เริ่มหาทางแก้ไขในช่วง ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา โดยมีการออกแบบโปรโตคอล IP และหมายเลข IP Address ขึ้นใหม่ โดยเรียกว่า IPng (IP Next Generation) และต่อมาได้เปลี่ยนชื่อใหม่อย่างเป็นทางการว่า IPv6 (Internet Protocol Version 6) ซึ่งได้เพิ่มคุณสมบัติและความสามารถใหม่ ๆ เข้าไป และแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน IP ที่ขาดแคลนในอนาคตด้วย โดย IPv6 มีขนาด 128 บิต ซึ่งช่วยขยายจำนวน IP ได้อย่างพอเพียง ทำให้สามารถกำหนดค่า IP ได้มากกว่าเดิมถึง 2^{96} เท่า ตัวโปรโตคอล IP ได้มีการปรับปรุงส่วนเฮดเดอร์ให้สนับสนุนการประมวลผลจากเราเตอร์ได้เร็วขึ้น มีการเพิ่มกลไกการตรวจสอบการใช้งาน (authentication) และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดีกว่าเดิม ช่วยเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลได้มากขึ้น รองรับการใช้งานแอพพลิเคชั่นที่ต้องการให้มีการส่งผ่านข้อมูลแบบพิเศษได้ เช่น การใช้งานแอพพลิเคชั่นแบบรีลไทม์ (real time) การส่งข้อมูลภาพและเสียงผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น และสุดท้าย IPv6 ยังได้รับการออกแบบให้สามารถใช้งานกับอุปกรณ์เดิมที่ใช้กับ IPv4 ได้ ปัจจุบันการจัดสรรค่า IPv6 ยังไม่ได้เริ่มต้น แต่คาดว่าจะมีการใช้งานในเร็ววันนี้ สำหรับ IPv5 ไม่ได้นำออกมาใช้งาน เพราะใช้เป็นชุดพัฒนาและทดลองเท่านั้น และข้ามไปเป็น IPv6 แทน

ในการติดต่อโดยโปรโตคอล IPv6 สามารถกำหนดลักษณะการทำงานได้ 3 แบบ คือยูนิแคสต์ (Unicast), มัลติแคสต์ (Multicast) และ เอนี่แคสต์ (Anycast) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.3 ไอพีเวอร์ชั่น 6 (IPv6 Unicast)

หมายเลข IPv6 แบบยูนิแคสต์ คือ การกำหนดเลขหมาย IP ให้กับเครื่องใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ หรือกำหนดให้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเหมือนปกติ แต่แบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. โพรไวด์เดอร์แอดเดรส (Provider – Based Address) ใช้กำหนดให้กับผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต (ISP) ซึ่งข้อมูลของ IP จะมีส่วนของโพรไวด์เดอร์ไอดี (Provider ID) และซับสคลิบไอดี (Subscribe ID) อยู่ด้วยเพื่อบอกให้ทราบว่าเป็นของ ISP ใด

2. ไซต์โลคอลยูเซอร์แอดเดรส (Site – Local – Use Address) เป็นการกำหนดหมายเลข IPv6 ให้ใช้งานกับองค์กรที่ต้องการใช้โปรโตคอล TCP/IP แต่ไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรียกว่าเป็นการใช้งานแบบอินทราเน็ตในเบื้องต้นและต้องการเชื่อมต่อเข้าอินเตอร์เน็ตได้ในอนาคต ซึ่งจะจัดการแก้ไขข้อมูลระบบผ่านผู้ดูแลระบบได้ทันที ไม่จำเป็นต้องกำหนดค่าหมายเลข IP ให้ใหม่ทีละเครื่อง

3. ลิงค์โลคอลยูเซอร์แอดเดรส (Link – Local – Use Address) ใช้กำหนดให้กับเครือข่ายที่เชื่อมต่ออยู่ในอินเตอร์เน็ตตลอดเวลาขององค์กรหรือบริษัทใด ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.4.4 ไอพีเวอร์ชั่น 6 มัลติแคสต์ (IPv6 Multicast)

การส่งข้อมูลแบบมัลติแคสต์ (Multicast) ก็คือการส่งข้อมูลจากที่ ๆ หนึ่งให้กับกลุ่มของผู้รับใด ๆ กลุ่มที่กำหนดไว้ตามเงื่อนไข เรียกว่าการส่งข้อมูลแบบหนึ่งไปยังหลายจำนวน (One – to – Many) ซึ่งจะแตกต่างกับการส่งข้อมูลแบบกระจายข้อมูล (Broadcast) ที่ส่งข้อมูลแบบหนึ่งไปยังผู้ใช้ทั้งหมด (One – to – All) คือส่งให้กับทุกคนที่อยู่ในเครือข่าย ซึ่งการที่ขนาดของ IPv6 มีมากกว่า IPv4 จึงทำให้หมายเลข IP ที่ทำให้มัลติแคสต์มีจำนวนมากกว่าด้วยเช่นกัน โดยโครงสร้างของหมาย IPv6 แบบมัลติแคสต์จะเป็นดังรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 โครงสร้างของ IPv6 แบบ Multicast

ตามรูปโครงสร้างหมายเลข IPv6 แบบมัลติแคสต์ มีการกำหนดให้ไบต์ (8 บิต) แรกเป็น 1 ทั้งหมด 4 บิตต่อมาเป็นข้อมูลแฟลก (Flag) และอีก 4 บิตต่อมาเป็นข้อมูลระบุชนิดของการมัลติแคสต์ตามลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน โดยค่าสโคป (Scope) และคำอธิบายดูได้จากตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

83241

ตารางที่ 2.1 อธิบายค่าสโคป (Scope)

ค่าฐาน 16	คำอธิบาย
0	สำรองไม่มีการใช้งาน
1	Node – Local -Scope
2	Link – Local -Scope
3 , 4	ไม่มีการกำหนด
5	Site – Local -Scope
6 , 7	ไม่มีการกำหนด
8	Organization – Local -Scope
9 - E	ไม่มีการกำหนด
F	สำรองไม่มีการใช้งาน

2.4.5 ไอพีเวอร์ชั่น 6 เอนี่แคสต์ (IPv6 Anycast)

การกำหนดเลขหมาย IP เป็นประเภทเอนี่แคสต์ (Anycast) นี้เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งหมายเลข IP ที่ทำหน้าที่เอนี่แคสต์ ใน IPv6 จะคล้ายกับมัลติแคสต์ ที่สามารถกำหนดค่าเลขหมายให้มีจุดเชื่อมต่อได้มากกว่าหนึ่งหมายเลข การส่งข้อมูลไปยังหมายเลข IP ที่เป็นเอนี่แคสต์ จะเหมือนกับการส่งข้อมูลให้กับทุกคนในกลุ่มของ Interface เดียวกันซึ่งหมายเลข IP ที่เป็นเอนี่แคสต์ นี้จะถูกกำหนดมาจากเลขหมายมัลติแคสต์แอดเดรส (Multicast Address) อีกทีหนึ่ง

2.4.6 การจัดลำดับชั้นของเครือข่าย (Network Class)

การกำหนด IP ไม่สามารถกำหนดขึ้นได้ตามใจ แต่มีระเบียบวิธีแบ่งและการกำหนดที่ชัดเจนเป็นมาตรฐาน ในหมายเลข IP จะถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยคั่นด้วยเครื่องหมายจุดซึ่งสามารถแยกเป็น 2 ส่วนย่อยคือ ส่วนแรกเป็นหมายเลขของเครือข่าย (Network Address) และส่วนที่สองเป็นหมายเลขของเครื่องลูกข่าย (Host Address) ทั้งนี้การแบ่งส่วนจะเป็นไปตามการแบ่งระดับชั้นของเครือข่าย เรียกว่าเน็ตเวิร์คคลาส (Network Class) ซึ่งการกำหนดให้มีเน็ตเวิร์คคลาสนี้ก็เพื่อให้สามารถแจกจ่าย IP ให้กับเครือข่ายต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพราะในแต่ละเครือข่ายมักจะแตกต่างกัน บางเครือข่ายก็มีจำนวนเครื่องลูกข่ายมาก บางเครือข่ายก็มีน้อยแต่มีเครือข่ายย่อย ๆ ในเครือข่ายหลักจำนวนมาก ฉะนั้นถ้าไม่มี

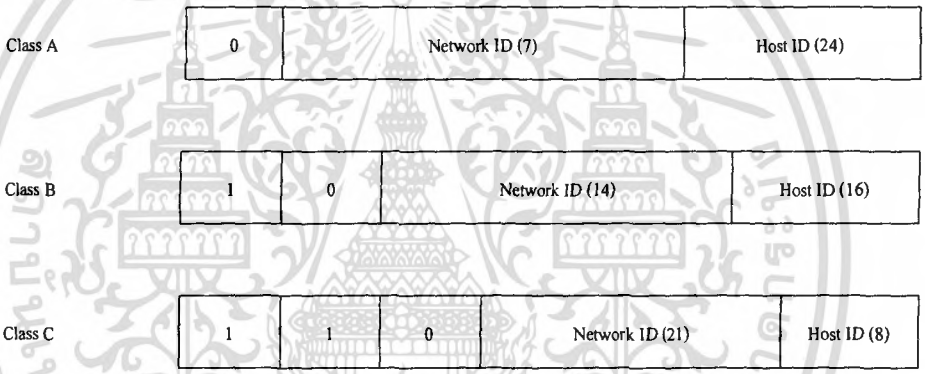
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดลำดับของเครือข่ายให้ดี หมายเลข IP ก็จะถูกใช้งานอย่างสิ้นเปลืองและใช้งานได้ไม่เต็มจำนวนที่มี ลำดับของเครือข่ายแบ่งได้เป็น 5 ลำดับ คือ คลาส A, B, C, D และ E

ในแต่ละเน็ตเวิร์คคลาส หมายเลข IP ทั้ง 32 บิตจะถูกำหนดเป็นหมายเลขของเครือข่ายและหมายเลขของเครื่องลูกข่าย โดยมีเงื่อนไขดังนี้ คือ

1. คลาส A จะมี IP บิตแรกของไบต์แรกสุดจะเป็น 0 เสมอ
2. คลาส B จะมี IP 2 บิตแตกของไบต์แรกสุดจะเป็น 1 และ 0 เสมอ
3. คลาส C จะมี IP 3 บิตแรกของไบต์แรกสุดจะเป็น 1, 1 และ 0 เสมอ

การแบ่งหมายเลขเครือข่ายและหมายเลขเครื่องลูกข่ายจะเป็นดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 คลาสของไอพี

ดังนั้นแต่ละเน็ตเวิร์คคลาสจะมีเครื่องลูกข่าย (Host Address) ที่เป็นสมาชิกในเครือข่ายของตนได้ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 จำนวนเครื่องลูกข่ายที่มีและ IP เริ่มต้น

Class	จำนวนเครือข่ายลูกที่มีได้	IP address เริ่มต้น
A	$2^{24} = 16,777,214$	0 - 127
B	$2^{16} = 65,536$	128-191
C	$2^{8} = 256$	192-223
D	-	224 - 239
E	-	240 - 255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลาส A เป็นหมายเลข IP ที่เริ่มตั้งแต่ 0-127 จะกำหนดให้กับเครือข่ายที่ขนาดใหญ่ เพราะ 1 เครือข่ายสามารถมีเครื่องลูกข่ายได้กว่า 16 ล้านเครื่อง หมายเลข IP จะเป็นลักษณะ net.host.host.host ตัวอย่างเช่น IP ของคลาส A เป็น 121.7.1.3 หมายถึง เครือข่ายเลขที่ 121 หมายเลขเครื่องคือ 7.1.3
- คลาส B เป็นหมายเลข IP ที่เริ่มตั้งแต่ 128-191 จะกำหนดให้กับเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่เช่นกัน แต่เล็กกว่าคลาส A ในแต่ละเครือข่ายของคลาส B สามารถมีเครื่องลูกข่ายได้ 2^{16} - จำนวนแอดเดรสที่ใช้ควบคุมระบบเครือข่าย คือ 64,516 เครื่อง หมายเลข IP จะเป็นลักษณะ net.net.host.host ตัวอย่างเช่น ค่า IP ของคลาส B เป็น 137.103.210.8 หมายถึง เครือข่ายเลขที่ 137.103 หมายเลขเครื่องคือ 210.8
- คลาส C เป็นหมายเลข IP ที่เริ่มตั้งแต่ 192-223 จะกำหนดให้กับเครือข่ายที่เป็นองค์กรทั่วไปซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นองค์กรขนาดกลางถึงเล็ก ในแต่ละเครือข่ายมีเครื่องลูกข่ายไม่เกิน 2^{8} – จำนวนแอดเดรสที่ใช้ควบคุมระบบเครือข่าย คือ 254 เครื่อง หมายเลข IP จะเป็นลักษณะ net.net.net.host ตัวอย่างเช่น ค่า IP ของคลาส C เป็น 202.182.235.4 หมายถึง เครือข่ายเลขที่ 202.182.235 หมายเลขเครื่องที่ 4
- คลาส D เป็นการกำหนดหมายเลข IP สำรองไว้สำหรับส่งข้อมูลแบบมัลติแคสต์ ซึ่งจะไม่มีการแจกจ่ายให้ใช้งานทั่วไป
- คลาส E เป็นหมายเลข IP พิเศษที่ใช้สำหรับงานทดสอบและพัฒนา ไม่มีกำหนดให้ใช้งานทั่วไป

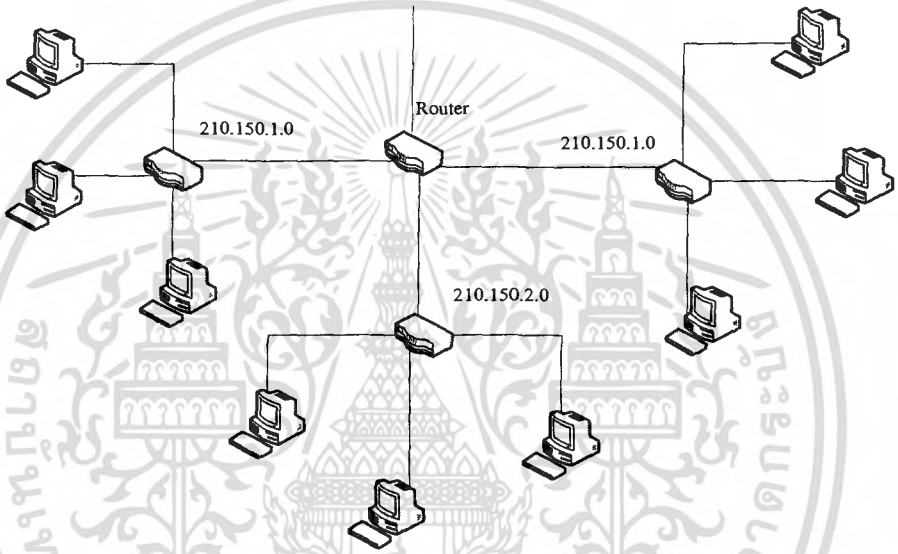
2.4.7 ซับเน็ต (Subnet)

ในปัจจุบันการกำหนดหมายเลข IP ของเครือข่ายประเภทคลาส A และคลาส B นั้น ไม่มีการกำหนดให้แล้ว เนื่องจากแทบไม่มีเครือข่ายใดที่มีความจำเป็นต้องใช้แอดเดรสมากขนาดนั้น คงเหลือแต่คลาส C เท่านั้นที่กำหนดให้แต่ละบริษัทหรือหน่วยงานต่าง ๆ และถึงแม้ว่าจะเป็นเครือข่ายที่ใช้หมายเลข IP ประเภทคลาส C ก็ตามส่วนมากก็ไม่มีใครเชื่อมต่อเครื่องลูกข่ายมากถึง 254 เครื่อง ในหนึ่งเครือข่ายหากทุก ๆ เครือข่ายมีอุปกรณ์หรือเครื่องติดตั้งใช้งานในเครือข่ายนั้นเพียงไม่กี่เครื่อง แต่จำเป็นต้องกำหนดหมายเลข IP ให้ใช้งานในเครือข่ายนั้น 254 เครื่อง จะเกิดปัญหามีหมายเลข IP ที่ไม่ได้ถูกใช้งานเป็นจำนวนมาก และไม่สามารถนำหมายเลข IP ที่ไม่ได้ใช้งานนี้ไปให้ผู้อื่นใช้ได้ ดังนั้นการทำซับเน็ต (Subnet) หรือซับเน็ตเวิร์ค (Sub Network) จึงเกิดขึ้น เพื่อแบ่งเครือข่ายออกเป็นเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อย ๆ และทำให้การกำหนดใช้งานหมายเลข IP ที่ได้รับมาสามารถแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เหมาะสมกับจำนวนอุปกรณ์ในแต่ละเครือข่ายได้ ทั้งยังแบ่งหมายเลข IP ส่วนที่ไม่ได้ใช้ให้หน่วยงานอื่นหรือเครือข่ายอื่นได้อีก

ตัวอย่างเช่น หากหน่วยงานของเรามีเครือข่ายอยู่ 3 เครือข่าย แต่ละเครือข่ายก็มีหมายเลข IP เป็นคลาส C เป็น 210.150.1.0 และ 210.150.2.0 และ 210.150.3.0 เครือข่ายทั้งหมดก็จะเป็นดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 เครือข่าย 3 เครือข่ายที่แต่ละเครือข่ายมี IP ของตัวเอง

แต่ละเครือข่าย เช่น 210.150.1.0 จะสามารถเชื่อมต่อเครื่องลูกข่ายได้สูงสุดถึง 254 เครื่อง เนื่องจากใช้ 8 บิต สุดท้ายเป็นตัวกำหนดหมายเลขเครื่อง (Host Address) ซึ่งจำนวนข้อมูล 8 บิตนี้จะอ้างอิงตัวเลข แตกต่างกันได้ 256 แอดเดรส หักออก 2 แอดเดรสคือ 0 กับ 255 ซึ่งจองไว้สำหรับควบคุมการทำงานเครือข่าย ถ้าหากว่าแต่ละเครือข่ายเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ไม่กี่เครื่องหมายเลข IP ที่เหลือก็จะเสียเปล่า ๆ และจะแบ่งให้ผู้อื่นนำไปใช้ก็ไม่ได้เนื่องจาก อุปกรณ์เราเตอร์ เมื่อพบ IP 210.150.1.x จะไม่สนใจข้อมูลตัวสุดท้ายทางขวามือสุด แต่จะส่งข้อมูลให้ระบบเครือข่าย โดยดูที่ IP 24 บิต ซ้ายมือคือดูที่หมายเลขประจำเครือข่าย ในที่นี้คือ 210.150.1 เท่านั้น เนื่องจากคลาส C แบ่งการอ้างอิง IP 24 บิต ซ้ายมือสำหรับเป็นเน็ตเวิร์คแอดเดรส และ 8 บิตขวามือเป็นหมายเลขเครื่อง การทำซับเน็ตจะช่วยให้การกำหนดหมายเลข IP ถูกแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ที่ใช้ IP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

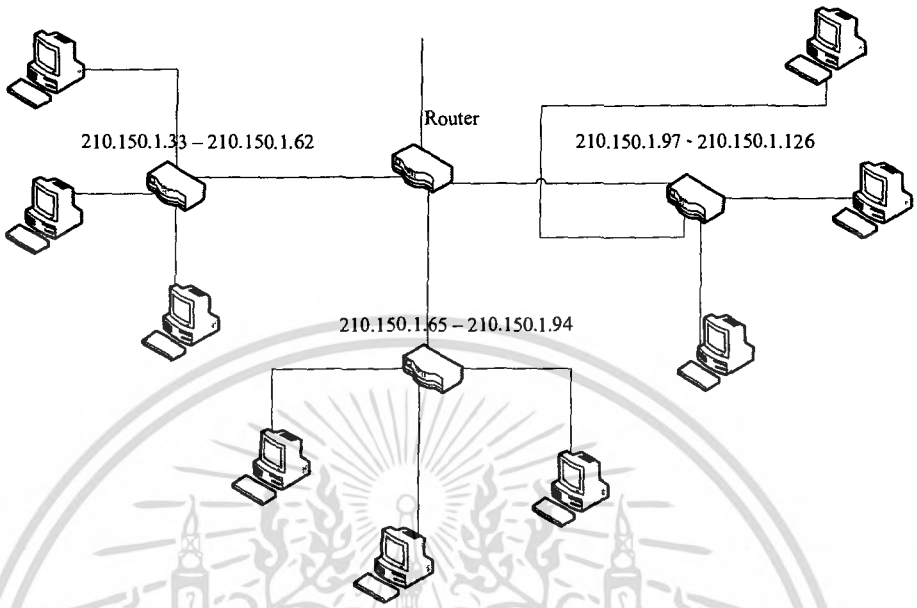
จากตัวอย่างข้างต้นหาเรานำหมายเลขเครื่องจำนวน 8 บิตมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อแบ่งเครือข่ายออกเป็นเครือข่ายย่อย ๆ เช่นใช้ข้อมูล 3 บิตทางซ้ายมือเป็นตัวกำหนดเครือข่ายย่อย และใช้ 5 บิตทางขวามือเป็นตัวกำหนดหมายเลขเครื่อง ดังนั้นในหมายเลข IP 1ชุด เราสามารถแบ่งเครือข่ายย่อยได้ 8 เครือข่ายโดยแต่ละเครือข่ายจะมีเครื่องลูกข่ายได้ถึง 32 เครื่อง เรียกการแบ่งเครือข่ายย่อยนี้ว่าซับเน็ต ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การแบ่ง Host Address ออกเป็น 2 ส่วน คือ Subnet และ Host Address

IP address ของเครือข่าย 24 บิต	**Host address ของเดิมขนาด 8 บิต**	
Network address	**Subnet address 3 บิต**	**Host address ใหม่ 5 บิต**
210.150.1	000	00000 ถึง 11111
210.150.1	001	00000 ถึง 11111
210.150.1	010	00000 ถึง 11111
210.150.1	011	00000 ถึง 11111
210.150.1	100	00000 ถึง 11111
210.150.1	101	00000 ถึง 11111
210.150.1	110	00000 ถึง 11111
210.150.1	111	00000 ถึง 11111

แต่ในทางปฏิบัติ Subnet Address 000 และ 111 กับ Host Address 00000 และ 11111 จะถูกจองไว้สำหรับใช้ในการควบคุม ดังนั้น หากเราแบ่ง 3 บิตซ้ายมือเป็น Subnet และ 5 บิตขวามือเป็นหมายเลขเครื่อง เราจะได้เครือข่ายย่อยทั้งหมด 6 เครือข่ายย่อย และแต่ละเครือข่ายจะมีเครื่องลูกข่ายได้สูงสุด 30 เครื่อง ดังรูปที่ 2.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 การแบ่งซับเน็ต (Subnet) ออกเป็นเครือข่ายย่อย โดยใช้ IP คือ 210.150.1.0

ซึ่งจากตัวอย่างเราจะเห็นว่า ใช้หมายเลข IP เพียงค่าเดียวคือ 210.150.1.0 มาแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย ๆ โดยในตัวอย่างนี้ แบ่งออกเป็น 6 ซับเน็ตสูงสุด แต่ละซับเน็ตจะเชื่อมต่อเครื่องลูกข่ายได้สูงสุด 30 เครื่อง ทำให้เราสามารถกำหนดใช้งานหมายเลข IP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เสีย IP โดยไม่จำเป็น แต่ในการแบ่งเครือข่ายย่อยนี้อุปกรณ์เราเตอร์ จะต้องทราบข้อมูลว่าการแบ่งซับเน็ตของเรานั้น ใช้ข้อมูลกี่บิตเป็นซับเน็ต และใช้ข้อมูลกี่บิตเป็นหมายเลขเครื่องจึงจะส่งข้อมูลให้เครือข่ายได้อย่างถูกต้อง เราเรียกข้อมูลการแบ่งซับเน็ต นี้ว่า "ซับเน็ตมาส์ค(Subnet Mask)" ซึ่งจะกำหนดให้ค่าของเน็ตเวิร์คแอดเดรสและซับเน็ตแอดเดรส มีค่าเป็น "1" ส่วนซับเน็ตมาส์คของหมายเลขเครื่อง จะมีค่าเป็น "0" ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การกำหนดซับเน็ตมาส์ค (Subnet Mask) ของซับเน็ต (Subnet) ขนาด 3 บิต

	Network address	Subnet	Host address
IP address	11010010.10010110.00000001	xxx	xxxxx
Subnet mask	11111111.11111111.11111111	111	00000
Subnet mask ฐานสิบ	255.255.255	224	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกำหนดค่าของซับเน็ตมาส์คได้แล้ว และใส่ค่านี้ลงในเราเตอร์ ตัวเราเตอร์ก็จะรับส่งข้อมูลในเครือข่ายได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์เราเตอร์ จะตรวจสอบหมายเลข IP ว่าเป็นของเครือข่ายใดโดยใช้ข้อมูลถึง 27 บิต แทนที่จะเป็น 24 บิตตามเดิมโดยใช้ซับเน็ตมาส์คนี้เข้าช่วย

คลาส C ซับเน็ต (Class C Subnet)

เนื่องจากหมายเลข IP ที่เราใช้งานกันอยู่ทุกวันนี้จะเป็นเครือข่ายคลาส C ก็คือ กำหนดเครื่องลูกข่าย ดังนั้นการแบ่งซับเน็ต ในคลาส C นี้เราจะแบ่งข้อมูล 8 บิตของเครื่องลูกข่าย นี้ออกเป็นซับเน็ตแอดเดรสและโฮสต์แอดเดรสใหม่นั่นเอง ซึ่งในคลาส C นี้เราจะแบ่งซับเน็ตได้ทั้งหมด 5 แบบดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ซับเน็ต (Subnet) ของคลาส C

จำนวนเครือข่ายย่อย (Subnet)	จำนวนเครื่องลูกข่าย (Host address)	Subnet mask เลขฐานสิบ	จำนวนบิตที่ใช้เป็น Subnet
2	62	255.255.255.192	2
6	30	255.255.255.224	3
14	14	255.255.255.240	4
30	6	255.255.255.248	5
62	2	255.255.255.252	6

ซึ่งหากไม่มีการทำ Subnet ค่า Subnet Mask จะเป็น 255.255.255.0

สำหรับ Subnet 0 คือทุกบิตของ Subnet มีค่าเป็น “0” ทั้งหมด และซับเน็ต 7 ที่ทุกบิตมีค่าเป็น “1” ทั้งหมดจะถูกจองไว้ใช้สำหรับการควบคุมระบบเครือข่าย และซับเน็ตที่มีจำนวนเครือข่ายย่อยเท่ากับหนึ่งจะใช้งานไม่ได้เนื่องจากไม่มีจำนวนบิตเหลือให้นำไปใช้ทำซับเน็ต ดังนั้นจากโฮสต์แอดเดรสขนาด 8 บิต จึงเหลือนำมาใช้ทำซับเน็ตได้เพียง 5 แบบเท่านั้น เพราะถูกหักออกไป 3 ซับเน็ตจากเหตุผลดังกล่าว

ในแต่ละซับเน็ตก็จะมีการจองโฮสต์แอดเดรสไว้ 2 ตำแหน่ง คือ โฮสต์แอดเดรสที่มีค่าเป็น “0” หมดทุกบิต เอาไว้ใช้สำหรับเป็นหมายเลขประจำเครือข่าย (Network Address) และโฮสต์แอดเดรสที่มีค่าเป็น “1” หมดทุกบิตจะถูกจองไว้ใช้สำหรับเป็นบอร์ดแคสต์ (Broadcast Address) ดังนั้นในทุก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบของซับเน็ตจำนวนเครื่องลูกข่ายจึงหักออก 2 แอดเดรสคือ แอดเดรสที่เป็น “0” ทั้งหมดทุกบิตและที่เป็น “1” หมดทุกบิต เหลือจำนวนเครื่องลูกข่ายสูงสุดดังที่แสดงในตารางข้างต้น

เราจะเห็นได้ว่าถ้าเราแบ่งจำนวนเครือข่ายย่อยออกไม่กี่เครือข่าย แต่ละเครือข่ายย่อยก็จะมีจำนวนเครื่องลูกข่ายได้มาก ในทางกลับกันหากเราแบ่งจำนวนเครือข่ายย่อยออกไปมาก ๆ แต่ละเครือข่ายย่อยก็จะมีเครื่องลูกข่ายได้ไม่กี่เครื่องเท่านั้น ในทางปฏิบัติจำนวนเครือข่ายย่อย 2 เครือข่าย หรือ 64 เครือข่ายจึงไม่เหมาะสมในการวางระบบ เนื่องจากเครือข่ายย่อย 2 เครือข่ายนั้นน้อยเกินไปและขยายเครือข่ายย่อยอีกไม่ได้ ส่วนจำนวนเครือข่ายย่อย 62 เครือข่ายนั้นก็มากเกินไปและแต่ละเครือข่ายย่อยก็มีเครื่องลูกข่ายได้เพียง 2 เครื่องเท่านั้น ในการใช้งานจริงก็น่าจะเป็นการแบ่งเครือข่ายย่อยออกเป็น 6 เครือข่าย โดยแต่ละเครือข่ายย่อยมีลูกข่าย 30 เครื่อง หรือแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย 14 เครือข่าย และแต่ละเครือข่ายย่อยมีลูกข่าย 14 เครื่องเท่านั้นสำหรับการทำซับเน็ตของคลาส C นี้

2.4.8 การแบ่ง IP แบบไม่ลงคลาสพอดี

การแบ่ง IP แบบไม่ลงคลาสพอดีหรือเรียกว่าแบบไม่มีคลาส (Classless Inter Domain Router หรือ CIDR) คือการกำหนดหมายเลข IP แบบไม่คำนึงถึงการแบ่งตามเน็ตเวิร์คคลาส เช่น การกำหนดหมายเลข IP ในคลาส C ให้ส่วนของหมายเลขหรือเครือข่ายเป็น 26 บิต (ปกติ 24 บิต) ทำให้จำนวนเครื่องลูกข่ายลดลงไป เหตุผลที่มีการกำหนด IP เป็น CIDR นี้ก็เพราะต้องการให้มีการใช้หมายเลข IP ได้มากที่สุด มักใช้กำหนดให้กับองค์กรหรือบริษัทที่มีเครือข่ายขนาดเล็ก มีเครื่องลูกข่ายไม่มากต่อเชื่อมเข้าอินเตอร์เน็ต ถ้ากำหนดหมายเลข IP ให้กับองค์กรนั้นทั้งคลาส C ก็จะมีหมายเลข IP ที่ไม่ถูกใช้งานจำนวนมาก ในการกำหนดหมายเลข IP แบบ CIDR จะมีการเขียนในรูปแบบของเครื่องหมาย “/” ตั้นเพื่อบอกให้ทราบว่าส่วนเน็ตเวิร์คคลาสเป็นกี่บิต เช่น 202.185.255.32/26

2.4.9 หมายเลขอ้างอิงเครือข่ายและบอร์ดแคสต์แอดเดรส Broadcast Address

ในการกำหนดหมายเลข IP ให้กับอุปกรณ์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้บริการ จะต้อง มีการกำหนดค่าหมายเลข IP พิเศษให้กับเครือข่ายนั้นด้วย ดังนี้

- กำหนดหมายเลขประจำเครือข่าย (Network Address)
- กำหนดหมายเลข IP สำหรับการข้อมูลให้กับอุปกรณ์ทั้งหมดของเครือข่ายนั้น (Broadcast Address) ใช้เพื่อส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ทั้งหมดของเครือข่ายนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขประจำตัวเครือข่าย คือ หมายเลข IP ที่ใช้อ้างอิงเครือข่ายนั้นโดยไม่เจาะจงถึงเครื่องลูกข่ายภายใน ซึ่งโดยทั่วไปการกำหนดหมายเลขของเครือข่ายทำได้โดยกำหนดให้ค่าหมายเลขโฮสต์เป็น 0 เช่น เครือข่าย 172.10.0.0

หมายเลข IP สำหรับส่งข้อมูลบอร์ดแคสต์ของเครือข่ายนั้น ๆ คือ หมายเลข IP ที่กำหนดค่าหมายเลขโฮสต์เป็น 255 ทั้งหมด จากตัวอย่าง หมายเลข IP ที่ 172.10.255.255 จะเป็นหมายเลขเน็ตเวิร์คบอร์ดแคสต์แอดเดรส (Network Broadcast Address) ของเครือข่ายหมายเลข 172.10.0.0 และเครือข่ายนี้มี IP ที่จะจัดสรรให้เป็นหมายเลข IP ประจำเครื่องลูกข่ายได้ตั้งแต่หมายเลข IP ที่ 172.10.0.1 ถึง 172.10.255.254 เป็นต้น

นอกจากนี้ได้มีการกำหนดให้หมายเลข IP ที่ 255.255.255.255 เป็นหมายเลข IP สำหรับการบอร์ดแคสต์ทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงกับเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งอีกด้วย

2.4.10 มัลติแคสต์แอดเดรส (Multicast Address)

จากการแบ่งเครือข่ายด้วยหมายเลข IP เป็นชั้นต่าง ๆ ของเครือข่ายเป็นคลาส A, B, C, D และ E นั้น เครือข่ายในคลาส D ถูกกำหนดให้เป็นหมายเลข IP สำรองเพื่อใช้งานแบบมัลติแคสต์กล่าวคือ หมายเลข IP ของคลาส D ตั้งแต่ 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 จะทำหน้าที่เป็นมัลติแคสต์แอดเดรส โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะรับข้อมูลที่ถูกส่งออกมาให้ในระหว่างเครือข่าย ตัวอย่างเช่นโปรโตคอล RIPv2 ใช้หมายเลข IP ที่ 224.0.0.9 ทำหน้าที่เป็นมัลติแคสต์แอดเดรสของกลุ่มตนเอง คือ กลุ่มอุปกรณ์เกทเวย์ (Gateway) หรือเราเตอร์ ที่ใช้โปรโตคอล RIPv2 ในการติดต่อระหว่างกัน กลุ่มอุปกรณ์อื่นหรืออุปกรณ์ที่ใช้การติดต่อกันด้วยโปรโตคอลอื่นก็จะไม่สนใจข้อมูลที่ถูกส่งเป็นบอร์ดแคสต์ออกมา ดังนั้นในการส่งข้อมูลถึงกันในกลุ่มจะติดต่อด้วย IP นี้เท่านั้น ตัวอย่างของค่ามัลติแคสต์แอดเดรสที่กำหนดไว้จะดูได้ในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ความหมายของโปรโตคอลแต่ละชนิด

โปรโตคอล	Multicast Address	ความหมาย
RIPv2	224.0.0.9	กลุ่มอุปกรณ์ Router ที่ใช้โปรโตคอล RIPv2 รับข้อมูล Broadcast
RIPv2	224.0.0.5	กลุ่มอุปกรณ์ Router ที่ใช้โปรโตคอล OSPF รับข้อมูล Broadcast
	224.0.0.6	กลุ่มอุปกรณ์ Router ที่ใช้โปรโตคอล OSPF รับข้อมูล Broadcast
Muticast ทั่วไป	224.0.0.1	ทุกระบบในเครือข่ายนั้น รับข้อมูล Broadcast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 IP ที่ออกสู่อินเตอร์เน็ตไม่ได้

เนื่องจากความนิยมในการใช้โปรโตคอล TCP/IP มีมากขึ้นทั้งการใช้งานในเครือข่ายส่วนตัว (Private Network/Internet) และในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต หน่วยงาน InterNIC ได้มีการกำหนดให้หมายเลขประจำเครือข่ายบางอันเป็นหมายเลขพิเศษสำรองเอาไว้ใช้งาน ในวัตถุประสงค์แบบเครือข่ายส่วนตัวที่ไม่สามารถใช้งานอินเตอร์เน็ตได้ และกำหนดให้หมายเลขเครือข่ายนั้นเป็นแบบไม่มีตารางเส้นทาง (Non – Routable) คือไม่สามารถรับส่งข้อมูลออกสู่อินเตอร์เน็ตได้ ซึ่งหมายเลขเครือข่ายเฉพาะนี้จะใช้ในการกำหนดหมายเลข IP ให้กับเครือข่ายขององค์กรหรือหน่วยงานที่ไม่ต้องการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ต โดยหมายเลขเครือข่ายดังกล่าวมีดังนี้

ตารางที่ 2.7 จำนวนเครือข่ายและหมายเลขเครือข่ายของเน็ตเวิร์คคลาส (Network Class) ของหน่วยงานที่ไม่ต้องการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต (Internet)

Network Class	จำนวนเครือข่ายที่กำหนดได้	หมายเลขเครือข่าย
A	1	10.0.0.0
B	16	172.16.0.0 – 173.31.0.0
C	256	192.168.0.0 – 192.168.255.0

ดังนั้นในเครือข่ายคลาส C ที่มีการกำหนดหมายเลขเครือข่ายเป็น 192.168.0.0 และมีเครื่องลูกข่ายเป็นหมายเลข IP ตั้งแต่ 192.168.0.1 ถึง 192.168.0.254 นั้น เราจะรู้ได้ทันทีว่าเครือข่ายนี้ใช้งานโดยไม่มีการเชื่อมต่อออกสู่อินเตอร์เน็ตซึ่งการกำหนดหมายเลขเครือข่ายในกลุ่ม

เน็ตเวิร์คไร้ตารางเส้นทางนี้ก็เพื่อให้แน่ใจได้ว่าเครือข่ายขององค์กรนั้นจะไม่สามารถส่งผ่านข้อมูลใด ๆ ไปยังอินเตอร์เน็ตได้ และผู้ใช้อินเตอร์เน็ตจากภายนอกก็จะไม่สามารถติดต่อเรียกใช้ข้อมูลหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการใด ๆ ในเครือข่ายนี้ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 โปรโตคอลทีซีพี/ไอพี (TCP/IP Protocol)

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงลักษณะการทำงานของอินเตอร์เน็ต ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องเกี่ยวกับ TCP/IP การกำหนดชื่อ และเลข IP อินเตอร์เน็ตนับว่าเป็นเครือข่ายบนเครือข่าย ที่เปิดโอกาสให้เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เชื่อมโยงเข้ามาใช้งาน หรือเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่น ๆ อีก แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันคือ แต่ละเครือข่ายใช้คอมพิวเตอร์ต่างชนิด ต่างยี่ห้อ และต่างระบบปฏิบัติการมาตรฐานของ TCP/IP จึงถูกใช้เป็นกุญแจสำคัญในการแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยจะกลายเป็นระบบเปิดที่สมบูรณ์แบบที่มีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ได้ตั้งแต่พีซีจนถึงเมนเฟรมและไม่จำกัดระบบปฏิบัติการที่ใช้ TCP/IP จึงเป็นมาตรฐานที่ทั่วโลกยอมรับ มีอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ผลิตออกมาสนับสนุน TCP/IP มากมาย ดังนั้นจึงนับได้ว่า TCP/IP เป็นหัวใจของอินเตอร์เน็ตเลยทีเดียว

2.5.1 TCP/IP คืออะไร

TCP/IP เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับรูปแบบการเชื่อมโยงในเครือข่าย (Networking Protocol) จัดทำขึ้นเพื่อให้เป็นกฎเกณฑ์ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานร่วมกัน ในลักษณะของระบบเปิด

ระบบเปิด (Open System) คือไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดใดหรือระบบใดก็ตาม จะสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ของดิจิตอลอีควิบเมนต์ (Digital Equipment) ซึ่งเป็นระบบมินิ (Mini) ติดต่อสื่อสารกับคอมแพก (Compaq) ซึ่งเป็น PC ได้ เมื่อดำเนินการด้วย TCP/IP

TCP/IP เป็นการกำหนดรูปแบบการสื่อสารระหว่างซอร์ฟแวร์ การจัดการโอนย้ายข้อมูล การแสดงสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนเครือข่าย ตลอดจนกฎระเบียบต่าง ๆ ที่กำหนดให้ทำ เมื่อเกิดการผิดพลาดหรือต้องทำเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาด

TCP/IP เกิดจากการนำข้อกำหนดของรูปแบบต่าง ๆ กันมาใช้ร่วมกัน TCP และ IP ต่างก็เป็นรูปแบบหนึ่งของชุดข้อกำหนดนี้ (แต่เรียกชุดกำหนดรูปแบบนี้ว่า TCP/IP) ถูกออกแบบมาเพื่อใช้รับส่งหรือโอนย้ายข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนระบบเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่ายกันก็ได้และมีการจัดเตรียมข้อมูลสถานะของเครือข่ายขึ้นได้ภายใจดังข้อกำหนดรูปแบบเอง ในการสร้างซอฟต์แวร์ของระบบเครือข่ายจะใช้ TCP/IP เป็นส่วนสนับสนุนได้ที่ระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (Local Area Network) และเครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network) ไม่ได้ใช้งานเฉพาะกับอินเตอร์เน็ตเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ส่วนประกอบของ TCP/IP

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า TCP/IP ประกอบไปด้วยชุดข้อกำหนดรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

2.5.2.1 กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบการขนส่ง (Transport Protocol) ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด

1. TCP (Transmission Control Protocol) เป็นการบริการแบบคอนเน็คชั่นเบสเซอร์วิส (Connection Based Service) ซึ่งคอมพิวเตอร์ด้านผู้รับและผู้ส่งต้องต่อถึงกันอยู่ตลอดเวลาในระหว่างการสื่อสาร ถ้าเปรียบเทียบก็คล้ายกับระบบโทรศัพท์ที่ต้องติดต่อถึงกันให้ได้ก่อนจะพูดคุยกันได้

2. UDP (User Datagram Protocol) เป็นการให้บริการแบบคอนเน็คเซอร์วิส (Connections Service) คอมพิวเตอร์ด้านส่งไม่จำเป็นต้องติดต่อถึงกันให้ได้ก่อน เพียงรู้ที่อยู่ของด้านผู้รับแล้วใส่ที่อยู่นั้นไปกับข้อมูลที่ส่งออกไป ข้อมูลจะเดินตามเส้นทางต่าง ๆ เพื่อไปถึงปลายทางที่อยู่ คล้ายกับการส่งจดหมายที่ไปรษณีย์ จะส่งให้ตามที่อยู่ที่จ่าหน้าซองจดหมายโดยผู้รับและผู้ส่งไม่ได้ติดต่อถึงกัน

2.5.2.2 กลุ่มข้อกำหนดเกี่ยวกับรูปแบบเส้นทาง (Routing Protocol) ทำหน้าที่พิจารณาเส้นทางที่ดีที่สุดในการส่งข้อมูลและถ้ามีข้อมูลเป็นจำนวนมากหรือมีขนาดใหญ่ กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบนี้ก็จะทำการแบ่งย่อยข้อมูลให้มีขนาดเหมาะสม แล้วส่งออกไปเมื่อถึงผู้รับปลายทาง กลุ่มข้อกำหนดนี้จะทำหน้าที่ตรงข้าม คือรวบรวมข้อมูลย่อยให้ถูกต้องก่อนการแสดงผลกลุ่มข้อกำหนดรูปแบบกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย

1. IP (Internet Protocol) เป็นข้อกำหนดรูปแบบการส่งข้อมูล

2. ICMP (Internet Control Message Protocol) เป็นข้อกำหนดรูปแบบของข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานะของ IP เช่น ข่าวสารความผิดพลาดและผลกระทบต่อเส้นทางเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์ในเครือข่าย

3. RIP (Routing Information Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบหนึ่งที่ใช้สำหรับการพิจารณาวิธีการเลือกเส้นทางเพื่อให้ได้เส้นทางที่ดีที่สุดเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด

4. OSPF (Open Shortest Path First) ข้อกำหนดรูปแบบอีกประเภทหนึ่งที่ใช้ตัดสินเลือกเส้นทางโดยพิจารณาจากเส้นทางที่สั้นที่สุดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบเกี่ยวกับที่อยู่เครือข่าย (Network Address) ทำหน้าที่พิจารณาที่อยู่ของเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นลักษณะตัวเลขหรือชื่อก็ตาม เพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่จะไปยังผู้รับปลายทาง โดยที่ไม่ว่าเครือข่ายจะใหญ่โตเพียงใด หรือมีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากมายก็ตามที่อยู่จะต้องไม่ซ้ำกันกลุ่มข้อกำหนดรูปแบบกลุ่มมีดังนี้

1. ARP (Address Resolution Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่พิจารณาตัวเลขที่อยู่เพื่อไม่ให้เกิดที่อยู่ซ้ำกัน

2. DNS (Domain Name System) ข้อกำหนดรูปแบบที่พิจารณาตัวเลขที่อยู่เมื่อรู้ชื่อของเครือข่ายหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะการใช้งานจริงนั้นใช้เพียงที่อยู่ที่เป็นตัวเลข แต่ระบบที่ชื่อจัดทำขึ้นเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้

3. RARP (Reverse Address Resolution Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่พิจารณาตัวเลขที่อยู่เช่นเดียวกับ ARP แต่จะทำตรงข้ามกับ ARP

2.5.2.4 กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบเกี่ยวกับเส้นทางการสื่อสารเกี่ยวกับเครือข่าย (Gateway Protocol) สนับสนุนข้อมูลสถานะเพื่อนำไปใช้เลือกเส้นทางที่เหมาะสม ข้อกำหนดรูปแบบเหล่านี้ประกอบด้วย

1. EGP (Exterior Gateway Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบนี้จะทำการถ่ายโอนข้อมูลเส้นทางกันระหว่าง Gateway กับเครือข่ายภายนอกเพื่อทำการสื่อสาร

2. GGP (Gateway – to – Gateway Protocol) เป็นข้อกำหนดรูปแบบที่ทำงานถ่ายโอนข้อมูลเส้นทางกันระหว่าง Gateway กับ Gateway

3. IGP (Interior Gateway Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่ถ่ายโอนข้อมูลเส้นทางกันระหว่างภายในเครือข่ายเดียวกัน

เกทเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานเสมือนประตูสื่อสาร เป็นช่องสัญญาณเข้าหรือออกไปยังระบบสื่อสารอื่น หรือภายในเครือข่ายเดียวกันติดต่อกัน

2.5.2.5 กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบเกี่ยวกับการบริการผู้ใช้ (User Service) ผู้ใช้สามารถใช้ข้อกำหนดรูปแบบได้โดยตรงข้อกำหนดรูปแบบนี้ประกอบด้วย

1. BOOTP (BOOT Protocol) เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายเริ่มทำงานข้อกำหนดแบบรูปนี้จะอ่านโปรแกรมควบคุมการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Service Computer) มาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. FTP (File Transfer Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่ให้บริการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะอยู่บนเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่ายกันก็ได้

3. TELNET เป็นข้อกำหนดรูปแบบที่ใช้บริการเกี่ยวกับการควบคุมการติดต่อระยะทางไกล (Remote Login)

กลุ่มข้อกำหนดรูปแบบอื่นที่นอกเหนือจากกลุ่มที่จัดไว้และบริการที่สำคัญ ๆ จัดทำไว้ให้บนระบบเครือข่ายที่สนใจมีดังนี้

- NFS (Network File System) เป็นข้อกำหนดรูปแบบที่ทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งสามารถเข้าไปดูไฟล์ข้อมูลและใช้งานไฟล์ข้อมูลซึ่งอยู่ในคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้
- NIS (Network Information Services) เป็นข้อกำหนดรูปแบบที่ให้บริการกับยูสเซอร์แอคเคานท์ส (User Accounts) ข้ามเครือข่าย (เช่น Login และ Password)
- NIS (Remote Procedure Call) เป็นข้อกำหนดรูปแบบที่อำนวยความสะดวกให้กับโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานกับการควบคุมระยะทางไกล
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่ให้บริการถ่ายโอนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) ระหว่างคอมพิวเตอร์
- SNMP (Simple Network Management Protocol) ข้อกำหนดรูปแบบที่ให้บริการข่าวสารต่าง ๆ ที่แสดงสถานะของเครือข่ายและอุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนเครือข่าย

2.5.3 สถาปัตยกรรม TCP/IP

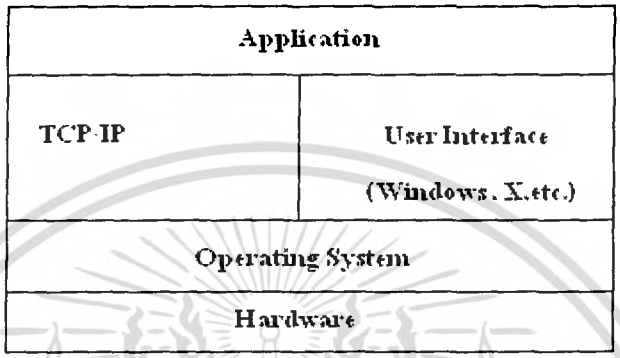
TCP/IP ออกแบบเป็นชุดกำหนดรูปแบบ แบ่งการบริหารออกเป็นกลุ่ม ๆ ภายในชุด

ข้อกำหนดรูปแบบ เช่น กลุ่มบริการผู้ใช้ กลุ่มการขนส่ง และกลุ่มเกี่ยวกับเครือข่าย ดังกล่าวมาแล้ว จากกลุ่มต่าง ๆ ที่แบ่งไว้นำไปพัฒนาเป็นสถาปัตยกรรมซึ่งมีลักษณะเป็นชั้น (Layer) ตามกลุ่มการให้บริการ

สถาปัตยกรรมแบบระดับชั้น มีข้อดีอยู่หลายประการ แต่ละชั้นมีอิสระไม่ขึ้นต่อกัน ทำให้การเปลี่ยนแปลงการบริการของชั้นใด ๆ ไม่ก่อปัญหากับการบริการในชั้นอื่น การเพิ่มเติมการบริการใหม่ทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโปรแกรมระบบเดิมและสิ่งสำคัญที่สุดก็คือการทำระดับชั้นนั้นทำให้ตัวโปรแกรมมีขนาดเล็ก สามารถระบุส่วนที่จะต้องปรับปรุงได้อย่างแน่นอน ไม่ต้องวิตกกังวลถึงโปรแกรมส่วนอื่นทำให้การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบทำได้ง่ายและดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดข้อกำหนดรูปแบบ TCP/IP เมื่อนำไปใช้งานจะอยู่ระหว่างระดับชั้นที่เป็นฮาร์ดแวร์กับระดับชั้นที่เป็นซอฟต์แวร์อื่น เมื่อติดตั้งกับบางระบบ



รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรม TCP/IP

TCP/IP เมื่อนำไปใช้งานกับระบบวินโดว์ส (Windows) ต้องเพิ่มไดฟ์เวอร์ (Drivers) พิเศษเข้าไปด้วยเพื่อให้วินโดว์ส รู้จักข่าวสารที่เป็นแพ็กเกจ (Packet) และส่งแพ็กเกจเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้ แต่ถ้าเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ชุดข้อกำหนดรูปแบบ TCP/IP อยู่แล้วข่าวสารจากโปรแกรมประยุกต์จะผ่านมายังระดับชั้น TCP/IP ทำการประมวลผลส่งเข้าเครือข่ายโดยให้ระบบปฏิบัติการทำการส่ง

2.5.4 กลไกของโปรโตคอล IP

ในการส่งผ่านข้อมูล หรือ IP ดาต้าแกรมไปยังเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นโปรโตคอล IP จะทำหน้าที่พิจารณาว่าปลายทางในการส่ง IP ดาต้าแกรมนั้นจะเป็นภายในเครือข่ายของตนเองหรือจะต้องส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไปอีก โดยการพิจารณานี้ โปรโตคอล IP จะตรวจสอบจากค่า IP ปลายทางว่าส่วนที่เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network Address) จะเหมือนกับค่าหมายเลขเครือข่ายของ IP ต้นทางหรือไม่ ถ้าตรงกันแสดงว่าการส่งข้อมูลอยู่ภายในเครือข่ายเดียวกัน แต่ถ้าต่างกัน แสดงว่าต้องส่งข้อมูลไปยังปลายทางที่อยู่คนละเครือข่ายกัน

การส่งข้อมูลข้ามเครือข่าย มีกลไกดังนี้

1. โปรโตคอล IP ตรวจสอบพบว่าหมายเลข IP ปลายทางอยู่คนละเครือข่ายกัน โดยโปรโตคอล IP จะอ่าน IP ของเราเตอร์เพื่อเตรียมส่งข้อมูลไปที่เราเตอร์แทน ซึ่งในที่นี้จะมีการกำหนดเป็นดีฟอลต์เราเตอร์ (default router)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรโตคอล IP จะเรียกใช้บริการ โปรโตคอล ARP เพื่อแปลงค่า IP ของเราเตอร์ ให้เป็นค่าหมายเลขฮาร์ดแวร์

3. โปรโตคอล IP ส่งข้อมูล IP คาต้าแกรมไปยังเราเตอร์ที่กำหนดไว้ จากนั้นเราเตอร์ส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายไปตามขั้นตอน

โปรโตคอล IP จะรู้ได้อย่างไรว่าเครือข่ายดังกล่าวมีการเชื่อมต่อ Router อยู่และมีค่า IP อะไร ซึ่งในเรื่องนี้ผู้ใช้จะต้องกำหนดค่าที่เรียกว่า ดีฟอลต์เราเตอร์ (Default Router) หรือ ดีฟอลต์เกทเวย์ (Default Gateway) เสียก่อน ว่ามีค่า IP อะไร โดยสามารถสอบถามได้จากผู้ดูแลระบบ สำหรับกลไกการส่งผ่านข้อมูลต่อจากเราเตอร์ไปยังเครื่องปลายทางก็จะมีกลไกเดียว

2.5.4.1 การกำหนดหมายเลขIP Addressให้กับอุปกรณ์

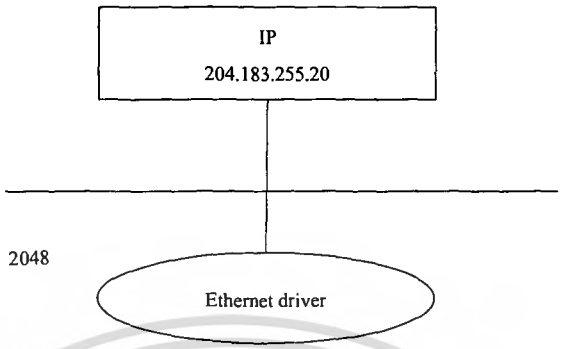
มีหลักอยู่ว่า จะต้องมีการกำหนดหมายเลข IP ให้กับจุดเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายทุกจุด จุดเชื่อมต่อ (Interface) อาจจะหมายถึงการ์ด LAN (Network Interface Card) ที่ติดตั้งในเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือ WAN Port, Ethernet Port ที่เราเตอร์ใช้เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย เป็นต้น การกำหนดหมายเลข IP ให้กับจุดเชื่อมต่อนี้ทำให้เข้าใจได้ว่าในบางอุปกรณ์ที่มีจุดเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายมากกว่าหนึ่งจุด จะต้องกำหนดหมายเลข IP ให้ครบ

2.5.4.2 การไบนด์ไอพีแอดเดรส (Bind IP Address)

เมื่อได้กำหนดหมายเลข IP ให้กับจุดเชื่อมต่อแล้ว ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องมีการไบนด์ (bind) หรือผนวกค่า IP ดังกล่าวเข้ากับอีเทอร์เน็ตไดฟ์เวอร์ (Ethernet driver) เพื่ออ้างอิงหมายเลข IP กับฮาร์ดแวร์ ให้ทำหน้าที่ติดต่อส่งข้อมูลในระดับเน็ตเวิร์คอินเตอร์เฟส (Network Interface) ได้ต่อไป

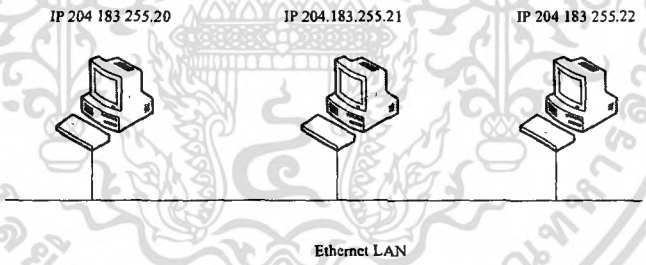
ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.11 แสดงการไบนด์ไอพี (Bind IP) หมายเลข 204.183.255.20 เข้ากับอีเทอร์เน็ตไดฟ์เวอร์ ซึ่งเป็นอีเทอร์เน็ตไดฟ์เวอร์ ทำให้ IP สามารถสื่อสารกับเครือข่ายได้ ส่วนหมายเลข 2048 เป็นอินเตอร์เฟสไอเด็นติไฟร์เออร์ (Interface identifier)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 การ Bind IP Address

จากรูปจะแสดงค่าไบนด์ IP 204.183.255.20 เข้ากับอีเทอร์เน็ตไดฟ์เวอร์ (ในกรณีนี้ใช้เครือข่ายแบบ Ethernet) โปรโตคอล IP จะใช้ค่า IP นี้ในการติดต่อกันและผ่านฮาร์ดแวร์ที่ถูกไบนด์ไว้อีกต่อหนึ่ง ค่าหมายเลขฮาร์ดแวร์ก็ได้แก่ แมคแอดเดรส (MAC Address) ที่มีประจำอยู่บนการ์ดแลน (LAN Card) ซึ่งจะไม่ได้ใช้งานอ้างอิงโดยตรง แต่จะผ่านหมายเลข IP แทน



รูปที่ 2.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย Ethernet มีหมายเลข IP แต่ละเครื่อง

จากรูปตัวอย่าง เป็นรูปเครือข่ายอีเทอร์เน็ต (Ethernet) อย่างง่าย จะเห็นว่ามีการกำหนดหมายเลข IP ให้กับการ์ดแลนที่เป็นจุดเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายทุกจุด แต่เนื่องจากเครื่องทุกเครื่องมีจุดเชื่อมต่อเพียงจุดเดียว ทำให้เราสามารถอ้างอิงเครื่องกับหมายเลข IP นั้นได้ตรงกัน

การอ้างอิงถึงคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ตามต้องใช้แอดเดรสในการอ้างอิง ดังนั้นท่านต้องทราบแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการติดต่อก่อน ท่านจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์นั้นได้ เงื่อนไขนี้ทำให้เกิดปัญหาในการใช้อินเตอร์เน็ต เพราะว่าแอดเดรสที่ว่านี้เป็นตัวเลขล้วนทำให้ยากต่อการจดจำและใช้งาน และแอดเดรสตัวเลขยังไม่สื่อความหมายอีกด้วย แต่ถ้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอดเดรสที่เป็นชื่อในการอ้างอิงถึงคอมพิวเตอร์จะสะดวกกว่า และง่ายต่อการจดจำ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้จึงได้มีการพัฒนาระบบโดเมนเนม (Domain name system) ขึ้นมา

2.6 ระบบโดเมนเนม (Domain Name System)

ระบบโดเมนเนม (Domain name system) เป็นกลไกที่ทำให้สามารถใช้แอดเดรสที่เป็นชื่อในการอ้างอิงถึงคอมพิวเตอร์หรือติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ไม่ต้องใช้แอดเดรสที่เป็นตัวเลข

ยกตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งมีแอดเดรสที่เป็นตัวเลขคือ 161.200.48.9 เวลาติดต่อกับคอมพิวเตอร์นี้ท่านต้องระบุด้วยแอดเดรสตัวเลขเสมอ แต่เมื่อมีการใช้ระบบโดเมนเนม ก็จะมีการกำหนดแอดเดรสที่เป็นชื่อให้แก่คอมพิวเตอร์ ในที่นี้ก็กำหนดเป็นชื่อ www.arts.chula.ac.th ต่อไปเมื่อท่านต้องการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ท่านก็ใช้ชื่อ www.arts.chula.ac.th ในการติดต่อได้ หรือจะแอดเดรสที่เป็นตัวเลขคือ 161.200.48.9 ในการติดต่อก็ได้ คือได้ทั้งสองอย่าง

โครงสร้างชื่อของระบบโดเมนเนม เป็นระบบแบบลำดับชั้น (hierachical structure) กล่าวคือระบบนี้ทำการแบ่งคอมพิวเตอร์ออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มเรียกว่า โดเมน (Domain) ในแต่ละโดเมนก็แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้หรือที่เรียกว่า ซับโดเมน (sub domain) และในแต่ละกลุ่มย่อยก็สามารถแบ่งต่อออกไปเป็นกลุ่มย่อยได้อีกจนกว่าจะพอใจ

ตัวอย่างชื่อโดเมนในระดับบนสุด

- com หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานประเภทธุรกิจหรือหน่วยงานเอกชน
- gov หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานภาครัฐบาล
- edu หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานการศึกษา
- org หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานหรือองค์กรที่ไม่หวังผลกำไร
- net หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานที่เป็นเน็ตเวิร์คโอเปอร์เรเตอร์ (network operator) หรือโพรไวด์เดอร์ (provider) ต่าง ๆ

ถ้าชื่อโดเมนในระดับบนสุดยาวแค่สองหลักหมายถึงประเทศ เช่น

- th หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย
- us หมายถึงกลุ่มคอมพิวเตอร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา

ตัวอย่างชื่อโดเมน เช่น คอมพิวเตอร์ของทีวีช่อง 5 ที่ให้บริการด้านเว็ป มีชื่อว่า www.tv5.co.th ซึ่งมีความหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- th หมายถึงคอมพิวเตอร์นี้อยู่ในโดเมนประเทศไทย
- co หมายถึงคอมพิวเตอร์นี้อยู่ในซับโดเมนธุรกิจ (แต่ต้องอยู่ในประเทศไทย)
- www.tv5 หมายถึงคอมพิวเตอร์นี้ชื่อ www.tv5

ตัวอย่างชื่อโดเมน เช่น คอมพิวเตอร์ของทีวีช่อง 7 ที่ให้บริการด้านเว็ป (web) มีชื่อว่า www.ch7.com ซึ่งมีความหมายดังนี้

- com หมายถึงคอมพิวเตอร์นี้อยู่ในโดเมนธุรกิจ
- www.ch7 หมายถึงคอมพิวเตอร์นี้ชื่อ www.ch7

2.7 แนะนำดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET framework)

.NET คือ คำนิยามของไมโครซอฟท์ สำหรับการให้บริการแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อรองรับความต้องการใช้งานคอมพิวเตอร์ในยุคอินเตอร์เน็ต โดยไมโครซอฟท์ได้วางเป้าหมายที่สำคัญไว้คือ การสร้างแพลตฟอร์มใหม่สำหรับรองรับการเปลี่ยนให้แอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ที่ใช้อยู่เป็นประจำนั้น ให้เบนทิศทางเข้าสู่การให้บริการอินเตอร์เน็ต ครอบคลุมทั้งที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เคลื่นที่ (Mobile Devices) ต่างๆ บริษัทไมโครซอฟท์ได้สรุปวิสัยทัศน์เกี่ยวกับ .NET เอาไว้หลัก ๆ ได้แก่

1. การพัฒนาโปรแกรมจะมุ่งสู่รูปแบบเว็บเซอร์วิส ซึ่งจะเป็นแกนหลักสำหรับขับเคลื่อนแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เว็บเซอร์วิสจะเป็นส่วนช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ บนอินเตอร์เน็ตนั้นสะดวกและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น
2. เว็บเซอร์วิสจะพัฒนากลายเป็นมาตรฐานที่นิยมใช้กันทั่วไป สามารถเรียกใช้ได้ในระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น ระบบตรวจสอบและจดจำการล็อกอินเข้าระบบ
3. อุปกรณ์เครื่องใช้ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, อุปกรณ์เคลื่นที่ จะเข้ามามีบทบาทในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของเรามากขึ้น เมื่อสามารถติดต่อใช้งานแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ บนอินเตอร์เน็ตได้

คาดกันว่าเว็บเซอร์วิสจะเป็นหัวใจหลักในการขับเคลื่อนแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ ที่ใช้งานบนอินเตอร์เน็ตกันมากที่สุดในยุคนี้ นั่นก็หมายความว่า ต่อไปรูปแบบของแอพพลิเคชั่นที่เราเห็นและใช้งานกันอยู่ เวลาจะใช้งานก็ต้องมีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบอินเตอร์เน็ตตลอดเวลาเพื่อเรียกใช้งานแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของผู้พัฒนาโปรแกรม มองทางด้านผู้พัฒนาโปรแกรมในแพลตฟอร์ม .NET ก็มีความสะดวกขึ้น เพราะผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ภาษาโปรแกรมใด ๆ ก็ได้ที่ตัวเองถนัดในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น เพราะแอพพลิเคชั่นหนึ่งอาจจะเกิดจากการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมมากกว่าหนึ่งภาษาก็ได้ เช่น แอพพลิเคชั่นหนึ่งอาจใช้โปรแกรมวิชัวเบสิก (Visual Basic) สร้างฟอร์มติดต่อกับผู้ใช้แต่โค้ดที่ทำงานหลักอาจสร้างจากโปรแกรมวิชัวซีพลัสพลัส (Visual C++) ก็ทำได้นอกจากนี้เมื่อเขียนโปรแกรมขึ้นมาโปรแกรมหนึ่งจะสามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ที่ต่างแพลตฟอร์มได้อีกด้วย ที่สำคัญ ต่อไปนี้อาจจะไม่มีการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟท์แวร์กันอีกเลยก็เป็นได้ เพราะแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ จะไม่ได้อยู่ที่เครื่องผู้ใช้อีกต่อไป

ประโยชน์ของผู้ใช้งานโปรแกรม มองมาที่ผู้ใช้งาน ต่อไปเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งก็อาจจะมีเพียงระบบปฏิบัติการกับโปรแกรมที่สำคัญ ๆ สำหรับรองการใช้งานแอพพลิเคชั่นบนอินเตอร์เน็ตก็เพียงพอแล้ว แต่จะสามารถทำงานต่าง ๆ ได้ครบถ้วนเท่าเทียมกันทุกเครื่อง เพราะสามารถโหลดใช้งานโปรแกรมที่ต้องการได้ผ่านอินเตอร์เน็ต การจ่ายค่าใช้งานซอฟท์แวร์ก็อาจจะจ่ายเป็นค่าเช่าเป็นครั้ง ๆ หรือเป็นรายชั่วโมง รายเดือนก็แล้วแต่หรืออาจจะได้ใช้งานฟรี ๆ เหมือนกับการดูโทรทัศน์ในปัจจุบันก็มีความเป็นไปได้

2.7.1 วิวัฒนาการจาก ASP มาสู่ ASP.NET

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจาก ASP เข้ามาสู่ ASP.NET นั้นมีมากมายเหลือเกินมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านโครงสร้างและแนวคิดทางการเขียนโปรแกรม ดังนั้นจึงมีผู้เรียกการวิวัฒนาการจาก ASP เข้าสู่ ASP.NET ว่าวิวัฒนาการแบบก้าวกระโดด ดังนั้นหากจะแบ่งยุคของวิวัฒนาการของ ASP ก็สามารถแบ่งได้เป็น 2 ยุค คือ ยุค ASP คลาสสิก และยุค ASP.NET ดังนี้

2.7.1.1 ยุค ASP คลาสสิก

ยุคนี้กินช่วงเวลาอยู่ประมาณ 6 ปีกว่าเท่านั้น แต่สามารถทำให้ ASP ได้รับความนิยมต่อบรรดานักพัฒนาเว็บเป็นอย่างมาก จนกลายเป็นแนวทางหลักในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ในแพลตฟอร์ม Windows เลยทีเดียวนอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาให้ ASP สามารถทำงานในแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้ด้วย เช่น ChilliASP ที่ทำงานในยูนิกซ์ (UNIX) เป็นต้น สำดับการวิวัฒนาการของ ASP คลาสสิกเป็นดังนี้

ASP version 1.0 ได้เปิดตัวเมื่อปี ค.ศ. 1996 ซึ่ง ASP เวอร์ชั่นนี้ทำงานร่วมกับ IIS 3.0 มีความสามารถในการรันโค้ดทีละบรรทัดภายใจเว็บเพจได้ และมาพร้อมกับคอมโพเน็นต์สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลคือ ActiveX Data Objects (ADO) ซึ่งทำให้ยุคนั้นการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นที่ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่ง่ายกว่าเทคโนโลยีการพัฒนาเว็บแบบอื่นที่คล้าย ๆ กันอย่างมากทีเดียว ซึ่งจุดนี้นี่เองที่ทำให้ ASP ถูกยอมรับ และได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

ASP version 2.0 เปิดตัวในปี ค.ศ. 1998 ออกมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการวินโดว์สเอ็นที 4.0 (Windows NT 4.0) ในชุดออปชั่นแพ็ค (Option Pack) ซึ่ง ASP เวอร์ชั่น 2.0 จะมีความแตกต่างจากเวอร์ชั่น 1.0 ในเรื่องการสร้างแอพพลิเคชั่น ASP ภายใต้การรันคอมโพเน็นต์จากหน่วยความจำที่แยกออกมาต่างหากเอง และการจัดการใหม่ของ Microsoft Transaction Server (MTS) ที่อำนวยความสะดวกในการสร้างคอมโพเน็นต์ให้เป็นส่วนหนึ่งของทรานเซ็กชั่นทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ASP version 3.0 เปิดตัวในปี ค.ศ. 2000 พร้อมกับการเปิดตัวของระบบปฏิบัติการวินโดว์ส 2000 (Windows 2000) ที่มาพร้อมกันเว็บเซิร์ฟเวอร์ IIS 5.0 ซึ่ง ASP 3.0 ได้มีการเพิ่มการทำงานร่วมกับมาตรฐาน Component Object Model (COM) ซึ่งทางไมโครซอฟท์ได้รวม MIS ช่วยจัดการเกี่ยวกับทรานแซกชั่น (Transaction) ของแอพพลิเคชั่นที่มีการเรียกใช้ COM ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและขยายขีดจำกัดของแอพพลิเคชั่น และสามารถเรียกใช้งานคอมโพเน็นต์ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพขึ้น

2.7.1.2 ยุค ASP.NET

ความจริงแล้วโลกเราได้รู้จัด ASP.NET กันตั้งแต่ช่วงปลายปี ค.ศ. 2000 ในเวอร์ชั่นทดลอง ในช่วงนั้นใช้ชื่อว่า ASP+ ในช่วงเวลาสั้น ๆ ตอนหลังก็มาเปลี่ยนชื่อเป็น ASP.NET ส่วนการเปิดตัวอย่างเป็นทางการหรือในเวอร์ชั่นที่ใช้งานได้จริง ก็คือเดือนกุมภาพันธ์ ปี ค.ศ. 2002 พร้อมกับการเปิดตัวของ .NET Framework

2.7.2 สิ่งที่เกิดขึ้นใน ASP.NET

ASP.NET นั้นมีการเปลี่ยนแปลงจาก ASP คลาสสิกอยู่มากจนแทบจะเรียกได้ว่าเป็นคนละอย่างกันเลยก็ว่าได้ ดังนั้นสิ่งที่แตกต่างกันก็ต้องมากตามไปด้วยแน่นอน ทั้งโครงสร้างและการทำงาน ASP.NET สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เคยพบจากการพัฒนาเว็บในยุคก่อน ๆ และยังสามารถทำงานได้สอดคล้องกับความต้องการของเทคโนโลยีที่ใหม่ ๆ เกิดขึ้นได้ด้วย ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ที่เป็นจุดเด่นใน ASP.NET มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงด้านภาษา ใน .NET Framework รองรับการเขียนโปรแกรมจากหลายภาษา เช่น VB.NET, Jscript, C# รวมทั้ง C++ ซึ่งทั้งหมดมีลักษณะเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) อย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งคุณสมบัติที่เหมือนกันนี้ทำให้สามารถสร้างโปรแกรมจากหลาย ๆ ภาษามารวมกันได้ เช่น อาจจะใช้ภาษาหนึ่งในการสร้างคอมโพเน็นต์ จากนั้นสามารถเรียกใช้คอมโพเน็นต์นั้นจากส่วนอื่นที่เขียนด้วยภาษาอีกภาษาหนึ่งได้

การรวมการทำงานฝั่งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์เข้าด้วยกัน ASP.NET รองรับการทำงานในรูปแบบ Event-Driven Model ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ในการทำงานประสานกันระหว่างการประมวลผลฝั่งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะขอรับเหตุการณ์บางอย่างจากไคลเอนต์ เช่น การคลิกปุ่ม, การพิมพ์ข้อความในเท็กซ์บ็อกซ์ หรือการเลือกตัวเลือกในลิสบ็อกซ์ แล้วทำงานหรือตอบสนองต่อไคลเอนต์ตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น ซึ่งเซิร์ฟเวอร์สามารถรู้ด้วยว่าทางไคลเอนต์ประกอบด้วยส่วนประกอบอะไรบ้าง, ส่วนประกอบได้เกิดเหตุการณ์อะไรบ้าง และสามารถสั่งการหรือกำหนดค่าต่าง ๆ ให้กับส่วนประกอบที่อยู่ทางฝั่งไคลเอนต์ได้ ซึ่งจะแตกต่างจากการทำงานในยุค ASP คลาสสิกที่เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เพียงรอรับข้อมูลที่ถูกส่งมาจากไคลเอนต์ และส่งข้อมูลกลับไปยังไคลเอนต์เท่านั้น ทำให้การตอบสนองไม่กว้างขวางเท่าที่ควร, ทำงานที่ซับซ้อนไม่ได้ และไม่สามารถระบุหรือสั่งการไปยังส่วนประกอบที่อยู่ฝั่งไคลเอนต์ได้เลย หรือถ้าทำได้ก็ต้องเขียนโค้ดตรวจสอบจำนวนมาก

ASP.NET ได้รวมข้อดีของการทำงานทางฝั่งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์เข้าด้วยกัน เมื่อสร้างเว็บเพจด้วยคอนโทรลต่าง ๆ ของ ASP.NET จะเป็นการสร้างสคริปต์ทางฝั่งไคลเอนต์และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่จำเป็น และรองรับกันขึ้นมาให้โดยอัตโนมัติ เช่น หากต้องการตรวจจับเหตุการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นทางฝั่งไคลเอนต์ เช่น การพิมพ์ข้อความในเท็กซ์บ็อกซ์เมื่อผู้ใช้พิมพ์ข้อความบนเท็กซ์บ็อกซ์ การพิมพ์นั้นจะถูกตรวจจับจากสคริปต์ฝั่งไคลเอนต์ก่อน แล้วจำไว้จนกระทั่งเมื่อมีการซับมิตฟอร์มไปยังเซิร์ฟเวอร์ ก็จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับการพิมพ์ที่จำไว้นั้นไปให้เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลด้วย นอกจากนี้การทำงานบางอย่างที่อยากให้เกิดขึ้นเฉพาะฝั่งไคลเอนต์ เพราะต้องการให้โต้ตอบกับผู้ใช้แบบทันทีทันใด เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของการกรอกข้อมูล ที่อยากให้ข้อมูลถูกต้องก่อนจึงให้ส่งมาประมวลผลยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ก็ไม่จำเป็นต้องลงมือเขียนโค้ดสคริปต์ฝั่งไคลเอนต์ด้วยตัวเอง สามารถสร้างโดยใช้งานคอนโทรลของ ASP.NET ได้เช่นกัน

การใช้งานคอนโทรลในการสร้างเว็บเพจ เว็บเพจ ASP.NET มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเว็บฟอร์ม (Web Form) เนื่องจากว่าลักษณะของเว็บเพจที่สร้างด้วย ASP.NET จะมีลักษณะคล้ายแบบฟอร์มในการรับข้อมูลแล้วส่งไปกลับระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ภายในเว็บฟอร์ม จะถูกสร้างขึ้นจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนโทรลหรือเรียกเต็ม ๆ ว่าเว็บคอนโทรล (Web Control) การใช้คอนโทรลทำให้การพัฒนาเว็บเพจเป็นไปด้วยความสะดวกมาก คอนโทรลจะจัดการสร้างสคริปต์ทางฝั่งไคลเอนต์ที่จากเป็นให้ทั้งหมด นอกจากนี้การใช้คอนโทรลยังช่วยให้การสร้างส่วนประกอบบนเว็บเพจ ที่ซับซ้อนทำได้รวดเร็ว และออกมาดีอย่างน่าทึ่งเลยทีเดียว เช่น ต้องการสร้างปฏิทินสำหรับใช้รับข้อมูลการเลือกวันที่จากผู้ใช้ หากจะสร้างด้วยตัวเองคงต้องยุ่งยากมาก แต่ถ้าใช้คอนโทรล สามารถสร้างได้ด้วยโค้ดเพียงบรรทัดเดียว โดยเรียกใช้คอนโทรลปฏิทิน (Calendar) หรือยังมีการทำงานอีกหลายอย่างที่หากจะเขียนโค้ดตรวจสอบเองคงยุ่งยากมาก เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของการกรอกแบบฟอร์มของผู้ใช้ การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้ามาแสดงผลในเว็บเพจ ฯลฯ ซึ่งเมื่อได้ศึกษาการใช้งานคอนโทรล จะทราบเองว่าสามารถทำงานได้สะดวกและทุ่นเวลาในการเขียนโค้ดเพียงใด

การแยกโค้ดโปรแกรมและหน้าตาเว็บออกจากกัน อย่างที่ทราบกันแล้วว่าในยุค ASP คลาสสิก โค้ดที่เป็นส่วนโปรแกรมจะกระจัดกระจายไปทั่วทั้งเว็บเพจทำให้เมื่อต้องการนำเว็บเพจเก่ามาออกแบบหน้าตาใหม่โดยนักออกแบบเว็บที่ไม่มีความรู้เรื่อง ASP ไม่สามารถทำได้ เพราะอาจทำให้กระทบกระเทือนต่อการทำงานของโปรแกรมได้ ดังนั้นหากสามารถแยกเอาโค้ดโปรแกรมและหน้าตาเว็บออกจากกันได้ ย่อมเป็นส่วนที่ช่วยให้การทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบเว็บเป็นไปได้อย่างราบรื่นยิ่งขึ้น สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมและหน้าตาเว็บ ออกจากกันได้สองรูปแบบใหญ่ ๆ คือ

- โค้ดอินไลน์ (Code Inline) แยกเป็นคนละส่วนในเอกสารไฟล์เดียวกัน โดยส่วนที่เป็นโค้ดโปรแกรมไว้ในส่วนที่เรียกว่าโค้ดดีเคลียร์เรชั่นบล็อคส (Code Declaration Blocks)
- โค้ดบีไฮนด์ (Code Behind) จะเป็นการเก็บโค้ดโปรแกรมออกเป็นไฟล์ต่างหา ซึ่งเรียกว่าไฟล์ Code Behind

การกำหนดค่าบางเพื่อให้มีผลทั้งเซิร์ฟเวอร์หรือแอพพลิเคชั่น การกำหนดค่าบางอย่างเพื่อให้มีผลทั้งเซิร์ฟเวอร์สามารถกำหนดจากโปรแกรมของ IIS หรือถ้าจะให้สะดวกกว่าก็สามารถเขียนโค้ดกำหนดไว้ในไฟล์ที่เรียกว่าไฟล์คอนฟิกูเรชั่น Configuration ซึ่งเป็นไฟล์ข้อมูลรูปแบบ XML ที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย หากต้องการกำหนดค่าบางอย่างให้มีผลกับทุก ๆ แอพพลิเคชั่นในเซิร์ฟเวอร์ให้กำหนดไฟล์ machine.config

สำหรับการกำหนดค่าบางอย่างให้มีผลเฉพาะแอพพลิเคชั่นเป็นราย ๆ ไป ให้กำหนดไว้ในไฟล์เว็ปดอทคอนฟิก (web.config) ซึ่งไฟล์นี้จะประกอบด้วยข้อมูลที่อยากให้เป็นค่าดีฟอลต์ (Default) หากไม่ได้กำหนด แอพพลิเคชั่นก็ให้ถือว่าเป็นค่านั้นเลย เช่น กำหนดอายุของเซสชั่น (Session

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TimeOut), การใช้งานคุกกี้หรือไม่ใช้ของเซสชั่น (Cookieless) เป็นต้น ซึ่งเมื่อก่อนไฟล์ที่ทำงานแบบนี้ต้องมีการลงทะเบียนเข้าไปในเซิร์ฟเวอร์ด้วยผู้ที่ดูแลระบบเครือข่าย แต่สำหรับไฟล์เว็บคอทคอนฟิก (web.config) เพียงแค่นำไฟล์นี้ไปไว้ใน ไดเร็กทอรี่เดียวกับไฟล์ที่จะใช้ค่าดีฟอลต์นั้นก็เพียงพอแล้ว

หากค่าที่กำหนดไว้ในไฟล์เว็บคอทคอนฟิก (web.config) ซ้ำกับที่กำหนดไว้ในโปรแกรม IIS หรือในไฟล์แมชชีนคอทคอนฟิก (machine.config) จะถือเอาที่กำหนดไว้ในไฟล์เว็บคอทคอนฟิก (web.config) เป็นหลัก หรือถ้ามีการสร้างไฟล์เว็บคอทคอนฟิก (web.config) ในไดเร็กทอรี่ย่อยลงไปอีกก็จะถือเอาตามไฟล์เว็บคอทคอนฟิก (web.config) ที่อยู่ในไดเร็กทอรี่เดียวกันกับไฟล์ที่ใช้ค่าเริ่มต้น (Default) นั้นก่อน แล้วจึงไล่ตามที่ไฟล์เว็บคอท (web.config) ในไดเร็กทอรี่ที่อยู่เหนือขึ้นไปอีกเป็นลำดับ ๆ ไป

การใช้งานคอมโพเน็นต์ที่ไม่ต้องลงทะเบียน คอมโพเน็นต์ (Component) เป็นไฟล์ .dll ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถบางอย่าง ที่ไม่สามารถทำได้ใน ASP.NET หรือได้แต่ทำยากหรือไม่ดีเท่าที่ควร เช่น คอมโพเน็นต์สำหรับส่งอีเมล์, คอมโพเน็นต์สำหรับอัพโหลดไฟล์ เป็นต้น

ในสมัย ASP คลาสสิก ก่อนที่จะสามารถใช้งานคอมโพเน็นต์ใด ๆ ได้นั้น ต้องนำคอมโพเน็นต์ที่ต้องการใช้ไปลงทะเบียนที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เสียก่อน แต่ในยุค ASP.NET ไม่จำเป็นแล้ว เพียงแค่นำไฟล์ .dll ของคอมโพเน็นต์ที่ต้องการใช้งานไปไว้ในไดเร็กทอรี่เหมาะสม แล้วในโค้ดโปรแกรมที่ต้องการใช้งานคอมโพเน็นต์นั้น แค่นี้ก็สามารถใช้งานคอมโพเน็นต์ได้แล้ว

การทำงานกับฐานข้อมูล การพัฒนา ADO เป็น ADO.NET ที่ใช้ XML เป็นรูปแบบของข้อมูล ทำให้สามารถทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ ได้ดี เพราะปัจจุบันนี้จะใช้ข้อมูลรูปแบบ XML เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยน หรือเป็นตัวแทนของข้อมูลในฐานข้อมูล และมีการพัฒนา DataSet ที่เปรียบเสมือนที่พักฐานข้อมูล จึงทำให้ระบบฐานข้อมูลที่ไม่รองรับการเข้าใช้งานพร้อมกันหลายคนนัก (เช่น Microsoft Access) สามารถทำงานได้มากขึ้นกว่าเดิม

ความสามารถต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้น สิ่งที่ทำไม่ได้ หรือทำได้แต่ยุ่งยากในยุค ASP คลาสสิก สามารถทำได้แล้วอย่างง่าย ๆ ในยุค ASP.NET เช่น การส่งอีเมล์, การอัพโหลดไฟล์, การทำงานกับฐานข้อมูล รวมกันการพัฒนาโปรแกรมเป็นไปได้อย่างสะดวกและคล่องตัวขึ้น การทำงานหลายอย่างที่เคยทำกับการเขียนโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องปกติ (หรือเรียกว่า Wind Form) ก็สามารถทำได้ใน ASP.NET (หรือเรียกว่า Web Form) ด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 สิ่งที่จำเป็นต้องรู้ก่อนที่จะศึกษา ASP.NET

การพัฒนาโปรแกรมจะว่าไปแล้วก็ไม่ใช่เรื่องยาก และก็ไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ ด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาโปรแกรมคงไม่เหมาะสำหรับมือใหม่แบบไม่เคยใช้งานคอมพิวเตอร์มาก่อน ผู้ที่ตั้งใจจะศึกษาและพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นด้วย ASP.NET อย่างน้อยก็คงต้องมีความคล่องในการใช้งานระบบปฏิบัติการวินโดว์ส (Windows) มาพอสมควร และเพื่อให้สามารถศึกษาหนังสือเล่มนี้ได้อย่างเข้าใจ และสามารถลองคิดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรจะมีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ เชิงการเขียนโปรแกรม ดังนี้

- การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML และ ความรู้ในการพัฒนาเว็บเพจเบื้องต้นพอสมควร หรือมีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือเคยพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นด้วย ASP คลาสสิกมาก่อน
- หลักการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object – Oriented – Programming (OOP)) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ASP.NET ล้วนแต่เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุทั้งสิ้น การเข้าใจในหลักการของโปรแกรมเชิงวัตถุย่อมทำให้สามารถดึงเอาความสามารถ ที่มีอยู่ในโปรแกรมออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่
- มีความรู้ความเข้าใจในหลักการฐานข้อมูล และควรมีความสามารถในการสร้าง และใช้งานฐานข้อมูลพอสมควร เรียนรู้การใช้งานเบื้องต้นสำหรับโปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access และ Microsoft SQL Sever บ้างพอสมควร
- ความเข้าใจในข้อมูลรูปแบบ XML ข้อมูลรูปแบบ XML เป็นมาตรฐานกลาง สำหรับใช้ได้กับแอพพลิเคชั่น โดยทั่วไปใน .NET จะใช้ข้อมูลรูปแบบ XML นี้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอพพลิเคชั่น และเมื่อมีการเก็บข้อมูลลงในเท็กซ์ไฟล์ก็มักจะเก็บไว้ในรูปแบบ XML เช่นกัน เพราะจะได้สะดวกเมื่อต้องการเรียกข้อมูลนั้นมาใช้งาน

หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้นสำหรับ ASP.NET Object – Oriented – Programming (OOP)

การเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลในสมัยก่อน จะเก็บข้อมูลใส่ในตัวแปรสภาพธรรมดา ๆ จะเก็บค่าใดลงตัวแปรใดก็กระทำลงไปตรง ๆ ไปเลย เช่น a = 1 หรือ b = 2 เวลาอ่านข้อมูลคืนมาก็อ่านกลับมาตรง ๆ ค่าที่ได้กลับมาก็จะได้กลับมาตรงเช่นกัน เช่น อ่านค่าตัวแปร a ก็จะได้ 1 เป็นต้น

ต่อมาเมื่อต้องมีการทำงานกับข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้น ก็เริ่มพัฒนาเป็นการสร้างฟังก์ชั่นและเก็บข้อมูลลงในฟังก์ชั่นเพื่อที่จะได้สามารถคืนค่าต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ตามพารามิเตอร์ที่ส่งไปให้ฟังก์ชั่น และสามารถสั่งการทำงานต่าง ๆ ในโปรแกรมได้ด้วย จากเรื่องของฟังก์ชั่นก็มีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น มีการเพิ่มคุณสมบัติการทำงาน การสืบทอดต่าง ๆ เข้าไปให้กับฟังก์ชั่น จนตั้งชื่อเรียกฟังก์ชั่นว่าคลาสนั่นเอง

1. ลักษณะโปรแกรมเชิงวัตถุ ลักษณะของการโปรแกรมเชิงวัตถุนี้ (Object – Oriented) นี้สามารถที่จะสร้างกลุ่มของข้อมูลหรือพิมพ์เขียวของวัตถุที่เรียกว่าคลาส (Class) และ สามารถสร้างอินสแตนซ์ (Instance) หรือ ตัวแทน ของคลาสได้อย่างมากมาย ซึ่งใน .NET Framework ได้มีการสร้างคลาสต่าง ๆ ไว้ให้เรียบร้อยแล้วมากมายที่เรียกว่า พรีสดีไฟน์คลาส (Predefined Classes) เวลาจะใช้ก็แค่ทำการสร้างอินสแตนซ์ออกมาใช้เท่านั้น และสามารถที่จะสร้างคลาสขึ้นมาเองก็ได้ หากจะเปรียบเทียบให้เห็นได้ง่าย ๆ ตัวอย่างเช่น คน หากพูดถึงคน คนที่เป็นต้นแบบก็เปรียบได้กับคลาส และ คนแต่ละคน เช่น นายดำ, นายแดง จะถือเป็นอินสแตนซ์ของคลาส และลักษณะ ส่วนสูง, เพศ, สีผม ก็จะเปรียบได้กับพรอพเพอร์ตี้ ส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น นั่ง, นอน, ยืน, เดิน ก็จะเปรียบได้กับเมธอด ทำให้พอเข้าใจง่ายขึ้น

2. อินสแตนซ์ (Instance) และออบเจกต์ (Object) มีคำอยู่ 2 คำที่ผู้เริ่มศึกษาเรื่องการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ อาจสับสน คือ อินสแตนซ์(Instance) หรือตัวแทน กับ ออบเจกต์ (Object) ในที่นี้ขอให้เข้าใจว่าเป็นคำ ๆ เดียวกันก็ได้ เพราะคำว่าออบเจกต์ นั้นความหมายกลาง ๆ ใช้เรียกแทนอินสแตนซ์หรือคลาสก็ได้ เปรียบกับตัวอย่างคน นายดำ และ นายแดง ถือเป็นอินสแตนซ์ของคลาสคน สามารถเรียกนายดำและนายแดงได้ว่าเป็น ออบเจกต์นายดำ และออบเจกต์นายแดงก็ได้ และบางครั้งก็เรียกคลาสที่เวลาใช้งานไม่ต้องสร้างอินสแตนซ์ว่าออบเจกต์ก็ได้ และบางครั้งก็เรียกคลาสที่เวลาใช้งานไม่ต้องสร้างอินสแตนซ์ว่าออบเจกต์ก็ได้เช่นกัน

ลักษณะของการโปรแกรมเชิงวัตถุ อีกประการหนึ่งคือการถ่ายทอดรายละเอียดต่าง ๆ ของคลาส เช่น คอลเล็กชั่น, พรอพเพอร์ตี้, เมธอดและอีเวนต์ จากคลาสไปสู่อินสแตนซ์ได้ ยกตัวอย่างเช่น คนและบุคคลเป็นตัวแทนของคลาส คนใดก็ตามจะต้องมีพรอพเพอร์ตี้ สีผิว, ความสูง, น้ำหนัก ด้วยเหมือนกัน และต่างก็มีเมธอด คือ นั่ง, นอน, ยืน, เดิน เหมือนกัน คลาสบางประเภท (คลาส Dynamic) จะมีการอนุญาตให้อินสแตนซ์สามารถที่จะสร้างพรอพเพอร์ตี้ หรือ เมธอด ขึ้นมาเองใหม่ได้ด้วย เช่น นายแดง อาจกำหนดพรอพเพอร์ตี้ทรงผม หรือ เมธอด เล่นดนตรี ขึ้นมาเองภายหลังได้

จะว่าไปแล้วเรื่องราวของโปรแกรมเชิงวัตถุถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญ และ มีรายละเอียดให้ต้องเรียนรู้กันมากพอสมควร ต่อไปนี้เป็นการสรุปคำศัพท์ต่าง ๆ ที่สำคัญในการโปรแกรมเชิงวัตถุ

คลาส (Class) คลาสก็คือแบบแปลนของออบเจกต์ ซึ่งภายในคลาสนั้นจะมีส่วนประกอบที่เรียกว่า สมาชิกคลาส เช่น ข้อกำหนดเกี่ยวกับพรอพเพอร์ตี้ และ ข้อกำหนดเกี่ยวกับเมธอด เป็นต้น ปกติไม่สามารถนำคลาสออกมาใช้ได้โดยตรง แต่ต้องทำการสร้างตัวแทน หรืออินสแตนซ์จากคลาสขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อน จากนั้นจึงจะสามารถใช้งานพรอพเพอร์ตี้และเมธอดต่าง ๆ ที่มีในคลาสนั้น ผ่านอินสแตนซ์ของคลาสอีกที

อินสแตนซ์ (Instance) หมายถึง ตัวแทน, ตัวสืบทอด หรือ ออบเจกต์ลูกของคลาส ซึ่งทุกอินสแตนซ์ของคลาส จะประกอบด้วย พรอพเพอร์ตี้, เมธอด, คอลเล็กชั่น และอีเวนต์ เหมือนกับคลาสที่มันเป็นตัวแทนทุกประการ

ออบเจกต์ (Object) คือ อินสแตนซ์ของคลาส แต่ในบางครั้งก็เรียกคลาสที่เวลาใช้งานไม่จำเป็นต้องสร้างอินสแตนซ์ออกมาว่า ออบเจกต์

พรอพเพอร์ตี้ (Property) เป็นคุณสมบัติประจำของออบเจกต์หนึ่ง ๆ ที่ใช้เก็บค่า บางครั้งอาจอ่านได้เพียงอย่างเดียว บางครั้งอาจกำหนดค่าได้ด้วย พรอพเพอร์ตี้จึงทำหน้าที่คล้ายตัวแปรตัวหนึ่งเพียงแต่ว่าจะเก็บข้อมูลในรูปแบบเฉพาะเจาะจงมากกว่า

คอลเล็กชั่น (Collection) บางครั้งอยู่ในรูปแบบพรอพเพอร์ตี้ของออบเจกต์ที่เรียกว่า คอลเล็กชั่นพรอพเพอร์ตี้ ซึ่งทำหน้าที่คล้ายพรอพเพอร์ตี้ เพียงแต่คอลเล็กชั่นจะทำหน้าที่คล้ายตัวบรรจุที่เก็บข้อมูลหลายค่าไว้ในสมาชิกในตัวมัน เวลาจะเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้โดยการอ้างอิงถึงสมาชิกที่อยู่ในคอลเล็กชั่น โดยอาจจะใช้ดัชนี หรือ ชื่อของสมาชิกก็ได้

เมธอด (Method) เป็นพฤติกรรม หรือ การกระทำของออบเจกต์ ซึ่งเป็นการสั่งการโปรแกรมให้ทำงานอย่างนั้นอย่างนี้แล้วแต่ว่าเป็นความสามารถของเมธอดใดของออกเจกต์ใด การใช้งานเมธอดบางครั้งสามารถใช้ได้โดยเรียกชื่อเมธอดเฉย ๆ หรือ บางครั้งต้องมีการระบุค่าพารามิเตอร์เพิ่มเติมเข้าไปด้วยจึงจะทำให้เมธอดสามารถทำงานได้

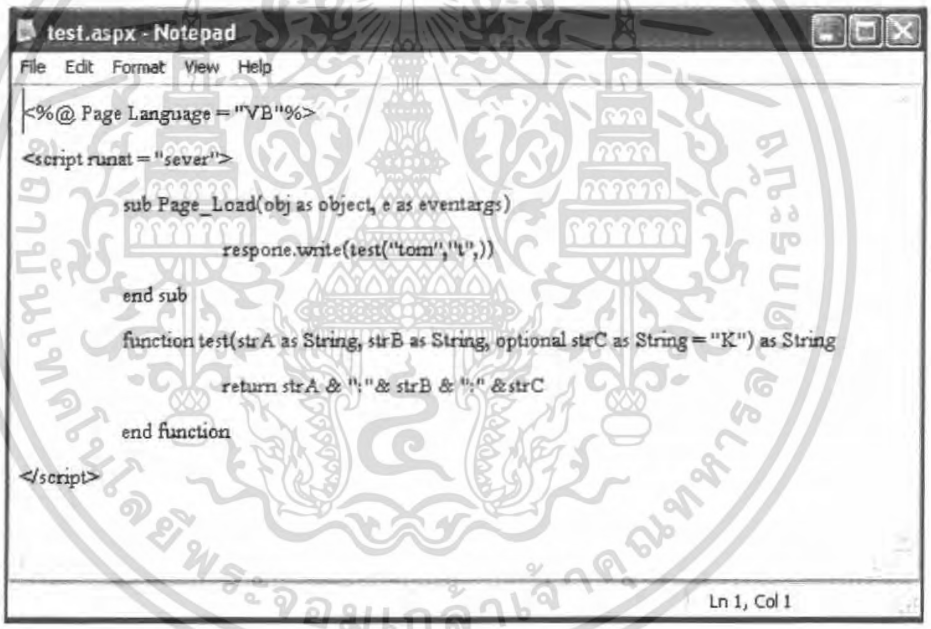
อีเวนต์ (Event) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์ ซึ่งต้องตรงกับความสามารถของออบเจกต์แต่ละตัวว่าจะรองรับการเกิดเหตุการณ์ใดได้บ้าง เช่น ถ้าเป็นปุ่มก็จะมีเหตุการณ์โดนคลิก เป็นต้น ปกติมักจะทำการกำหนดซับโพสิเยอร์ หรือ คำสั่งที่จะให้ทำงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

2.7.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาเว็บ ASP.NET

ในการสร้างแอพพลิเคชั่น ASP.NET นั้น สามารถใช้เครื่องมือในการช่วยเขียนโค้ดโปรแกรมได้มากมายหลายรูปแบบ ไม่ได้ยึดติดว่าต้องสร้างด้วยเครื่องมือหรือโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ด้วยกันคือ โปรแกรมประเภทเท็กซ์อิดิเตอร์, โปรแกรมพวก WYSWYG (โปรแกรมที่ช่วยสร้างเว็บเพจแบบอัตโนมัติ), โปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับการพัฒนา ASP.NET โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมประเภทเท็กซ์อิดิเตอร์ โปรแกรมประเภทนี้ คือ พวกโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างและแก้ไขเท็กซ์ ASCII (เช่น โปรแกรม Notepad, Word Pad, Word Processor เป็นต้น) โปรแกรมพวกนี้มีข้อดีคือ หาใช้งานได้ง่าย (โดยเฉพาะ Notepad และ Word Pad มีมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Window อยู่แล้ว) ไม่มีการรบกวนการเขียนโค้ดโปรแกรม กล่าวคือไม่มีการเปลี่ยนแปลงโค้ดที่เขียน ดังเช่นพวกโปรแกรมประเภท WYSWYG บางตัว แต่การใช้โปรแกรมประเภทนี้ก็มีข้อเสียคือ ไม่มีเครื่องมือที่ช่วยอำนวยในการออกแบบหน้าตาเว็บเพจและส่วนอำนวยความสะดวกในการเขียนโค้ดโปรแกรม ต้องทำการเขียนโค้ดทุกตัวอักษรด้วยตัวเองทั้งหมด ทำให้ใช้เวลาในการพัฒนาโปรแกรมค่อนข้างนาน ตัวอย่างดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างโปรแกรมประเภทเท็กซ์อิดิเตอร์

โปรแกรมพวก WYSWYG (โปรแกรมที่ช่วยสร้างเว็บเพจแบบอัตโนมัติ) โปรแกรมประเภท WYSWYG (What You See is What You Get) เป็นโปรแกรมที่ช่วยสร้างเว็บเพจแบบอัตโนมัติหรือบางทีเรียกว่า เอ็ชทีเอ็มแอลอีดิเตอร์ (HTML Editor) ช่วยให้สามารถออกแบบหน้าตาเว็บได้อย่างรวดเร็วและสามารถมองเห็นผลลัพธ์ได้ในขณะที่ออกแบบ เมื่อออกแบบเว็บเพจเสร็จแล้วสามารถที่จะสลับจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหมดการออกแบบไปเป็นโหมดของการเขียนโค้ดโปรแกรมได้ โดยโปรแกรมประเภทนี้จะนำสิ่งที่ออกแบบไว้มาแสดงในรูปแบบโค้ด HTML โดยอัตโนมัติ ทำให้ออกแบบหน้าตาเว็บเพจที่ซับซ้อนได้ดีและรวดเร็วอีกด้วย

นอกจากนี้โปรแกรมประเภท WYSWYG ยังมีส่วนที่อำนวยความสะดวกในการเขียนโค้ดโปรแกรมด้วย เช่น มีการแยกสีของประเภทคำสั่งในเอกสาร HTML ทำให้สังเกตช่วงบล็อกของคำสั่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น มีการเติมคำสั่งหรือปิดแท็กที่ควรจะเป็นให้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้อาจมีส่วนที่ช่วยสร้างสคริปต์ฝั่งไคลเอนต์ (เช่น JavaScript) รวมทั้งการสร้างคอนโทรลหรือพวกสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ของ ASP.NET ได้อีกด้วย

รูปที่ 2.14 ตัวอย่างโปรแกรมที่ช่วยสร้างเว็บเพจแบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับการพัฒนา ASP.NET โดยเฉพาะ โปรแกรมประเภทนี้ปัจจุบันก็เห็นจะมีเพียงโปรม Visual Studio .NET และ ASP.NET Web Matrix ของบริษัทไมโครซอฟท์ บางคนอาจเข้าใจว่าการพัฒนา ASP.NET นั้นจำเป็นที่จะต้องใช้โปรแกรม Visual Studio .NET ในการพัฒนาเท่านั้น ความจริงแล้วไม่จำเป็น แต่สามารถใช้งานเครื่องมือประเภทอื่น ๆ ดังที่กล่าวมาได้เช่นกัน

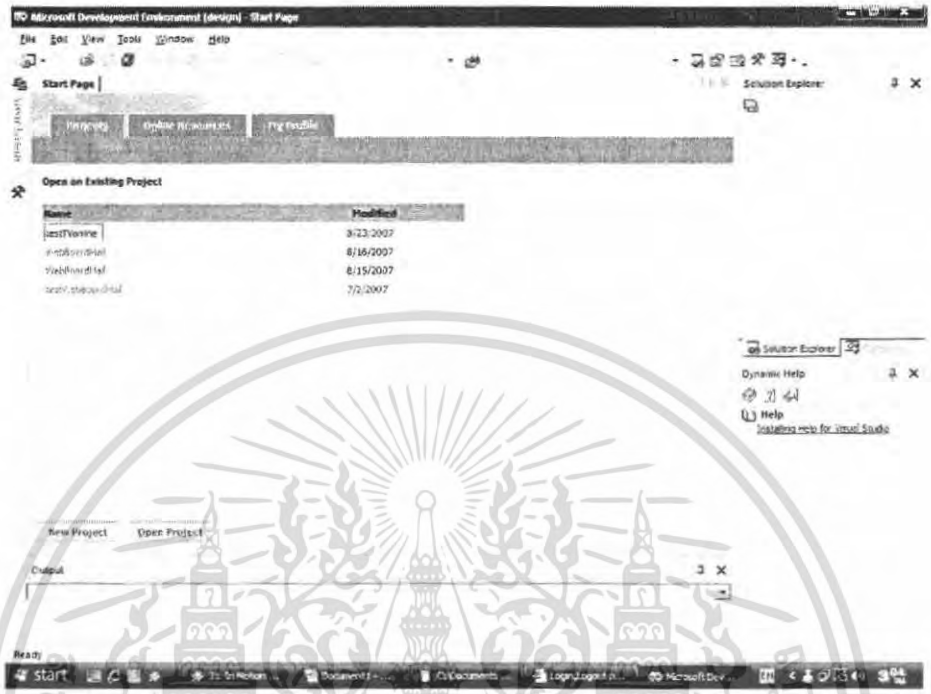
1. Microsoft Visual Studio .NET

เป็นเครื่องมือประเภท IDE (Integrated Development Environment) ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นในแพลตฟอร์ม .NET โดยเฉพาะ รวมทั้ง ASP.NET ด้วย โปรแกรมนี้มีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโค้ดสำหรับการสร้างแอพพลิเคชั่น ASP.NET ทั้งโค้ดที่ทำงานฝั่งไคลเอนต์ และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ สามารถออกแบบและวางคอนโทรลในตำแน่งต่าง ๆ บนเว็บเพจได้อย่างง่ายดาย ด้วยวิธีลากคอนโทรลที่ต้องการมาวางที่พื้นที่การออกแบบ Visual Studio .NET มีเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกการเขียนโค้ดโปรแกรม และการดีบักโปรแกรมไว้อย่างเพียบพร้อม เช่น มีการแยกแสดงคำสั่งแต่ละประเภทตามสี ช่วยให้เห็นชัดเจนว่าโค้ดแต่ละส่วนเป็นคำสั่งประเภทใด มีการเพิ่มเติมคำสั่งที่ควรจะเป็นให้โดยอัตโนมัติมีการแสดงพรอพเพอร์ตี้, เมธอดของออกเจกต์ต่าง ๆ ให้เลือกใช้ได้ง่าย ทำให้ลดภาระที่ผู้พัฒนาจะต้องจดจำรายละเอียดของออบเจกต์หรือคำสั่งต่าง ๆ

2. Microsoft ASP.NET Web Matrix

เป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสร้างเว็บแอพพลิเคชั่น ASP.NET โดยเฉพาะ ซึ่งจะใช้ร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ ASP.NET Web Matrix Server ซึ่งมาพร้อมกับเครื่องมือตัวนี้ สามารถพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น ASP.NET ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส 200 (Windows 2000) และวินโดว์สเอ็กซ์พี (Windows XP ทั้งรุ่น Professional และ Home Edition) ซึ่งสามารถดาวน์โหลดมาติดตั้งเพื่อทดลองใช้ได้ฟรีจากเว็บไซต์ http://asp.net/webmatrix/download.aspx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างโปรแกรมที่ออกแบบมาสำหรับการพัฒนา ASP.NET โดยเฉพาะ

2.7.5 ภาษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนา ASP.NET

ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเอกสาร ASP.NET มีอยู่ 3 ภาษา คือ Visual Basic .NET, Visual C# .NET และ JScript .NET และใน .NET Framework V1.1 ได้เพิ่มภาษา C++ ให้สามารถใช้งานได้อีกด้วย ซึ่งก็หมายความว่าหากต้องการพัฒนา ASP.NET ด้วยภาษาใดภาษาหนึ่งดังที่กล่าวมา ก็สามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่น ASP.NET ได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการติดตั้งองค์ประกอบใดเพิ่มเติมเลย แต่ถ้าหากต้องการใช้ภาษาอื่น ก็สามารถทำได้ด้วยการติดตั้งองค์ประกอบเพิ่มเติมให้กับเซิร์ฟเวอร์ โดยภาษาที่ใช้ต้องสามารถคอมไพล์ให้เป็น IL (Intermediate Language) ที่ CLR รองรับตามหลักการของ .NET Framework

ภาษา Visual Basic .NET

Visual Basic .NET หรือ VB .NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจากภาษา Visual Basic แต่มีการปรับปรุงโครงสร้างทางภาษาให้เป็นไปตามหลักการของภาษาเชิงวัตถุ ซึ่งทำให้ภาษามีประสิทธิภาพและความสามารถเพิ่มขึ้นจากเดิมมาก สมัยก่อนการพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วย ASP คลาสสิกนิยมใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VBScript ซึ่งเป็นภาษา Visual Basic ฉบับหนึ่ง ดังนั้นจึงคาดว่าภาษาที่น่าจะได้รับความนิยมในการใช้พัฒนา ASP.NET ก็คงจะไม่พ้นภาษา VB .NET อีกเช่นเคย

ภาษา Visual C#.NET

Visual C# .NET ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักพัฒนาทั้งหลายตั้งแต่ที่ได้เปิดตัวพร้อมกับ ASP.NET ช่วงแรก ๆ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าโครงสร้างและไวยกรณ์คล้ายกับภาษา C, C++ และ Java ซึ่งเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมอย่างมากมาก่อน

ภาษา C# เป็นภาษาใหม่ที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับยุคของ .NET Framework เป็นภาษาเชิงวัตถุ โดยทางไมโครซอฟท์ได้แถลงข่าวออกมาว่าภาษานี้เป็นการรวมเอาข้อดีของภาษา VB คือความเรียบง่ายและความแกร่งของภาษา C มาไว้ด้วยกัน

ภาษา Jscript

ภาษานี้พัฒนาเพิ่มเติมจากภาษา JScript เดิม (ซึ่งไมโครซอฟท์พัฒนามาจากภาษา Java อีกที) ภาษานี้รู้สึกว่าจะได้รับความนิยมและได้รับความสนใจจากนักพัฒนาน้อยมาก สาเหตุเป็นเพราะว่าหลายคนเห็นว่าภาษานี้อาจไม่มีอนาคตสดใสเท่าใดนัก ในอนาคตทางไมโครซอฟท์อาจจะไม่มีการพัฒนาต่อไปอีกแล้วก็เป็นได้ คิดว่าที่ทางไมโครซอฟท์ใส่ JScript ไว้เป็นภาษาหลักในการพัฒนา ASP.NET คงเป็นเพราะว่าต้องการดึงฐานลูกค้าเก่าที่อาจคุ้นเคยกับการใช้ JScript ในการพัฒนา ASP คลาสสิกมาก่อน

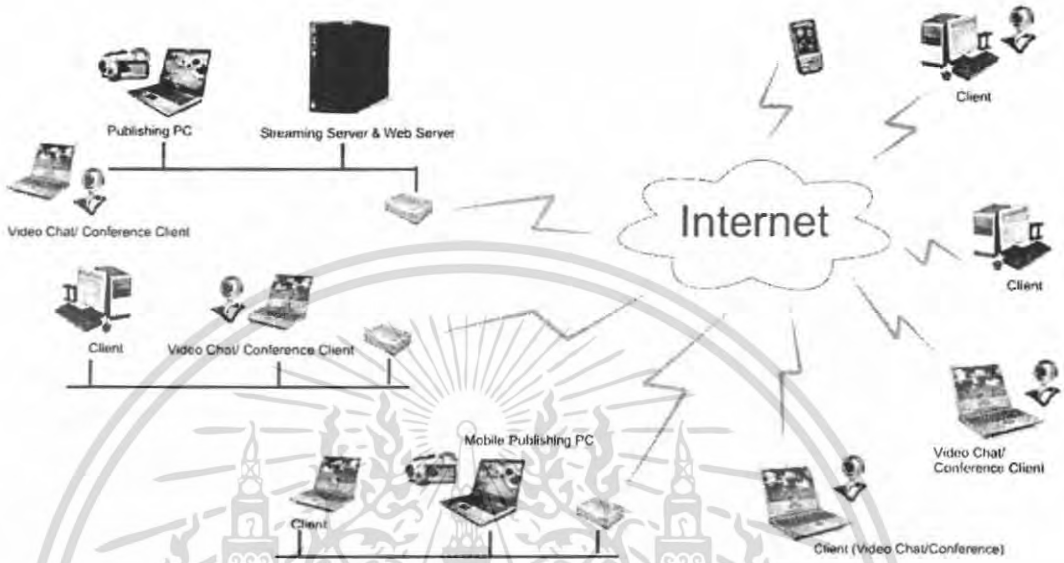
ภาษา C++

ภาษานี้พัฒนามาจากภาษา C เป็นภาษาเก่าแก่ที่มีผู้นิยมใช้งานมากในลำดับต้น ๆ ภาษานี้เพิ่งถูกเพิ่มเข้ามาใน .NET Framework V1.1

2.8 วิดีโอสตรีมมิ่งเน็ตเวิร์ค (Video Streaming Network)

วิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming) เป็นการให้บริการข้อมูลดิจิตอลวิดีโอ (Digital Video) ผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ทำให้สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้จำนวนมากเมื่อเทียบกับระบบการประชุมทางไกล (Video Conference) ตามปกติ และมีการลงทุนน้อยกว่า นอกจากนี้ยังมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถให้บริการได้ทุกที่ที่มีระบบอินเตอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั้งหลาย โดยที่ระบบวิดีโอสตรีมมิ่ง สามารถที่จะปรับขนาดของการส่งข้อมูลให้เหมาะสมกับความเร็วอินเตอร์เน็ตของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 วิดีโอสตรีมมิ่งเน็ตเวิร์ค (Video streaming network)

2.8.1 ความสามารถของระบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming)

วิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลาย โดยสามารถนำมาใช้ให้บริการได้ดังต่อไปนี้

- บริการวิดีโอออนดีมานด์ (Video On demand) เป็นการบันทึกคลิปวิดีโอ (Video Clip) ไว้บนเซิฟเวอร์ (Server) ให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูคลิปวิดีโอผ่านระบบอินเตอร์เน็ต
- บริการวิดีโอบอร์ดแคสต์ติ่ง (Video Broadcasting) เป็นการถ่ายทอดสดวิดีโอผ่านระบบอินเตอร์เน็ตแบบรีลไทม์ (Real time)
- การประชุมทางไกล (Video Conference) เป็นการให้บริการประชุมออนไลน์ ซึ่งมีข้อดีที่สามารถประชุมพร้อมกันหลายคน อีกทั้งในบางระบบยังรองรับระบบการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการนำเสนอสไลด์ (Slide presentation) ออนไลน์พร้อมกับการประชุมได้ ซึ่งจะทำให้นำมาประยุกต์ใช้ในการสัมมนาผ่านระบบออนไลน์หรือสำหรับการเรียนการสอนได้
- เนื่องจากระบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming) เป็นการทำงานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ในลักษณะของเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) จึงทำให้สามารถพัฒนาซอฟท์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมาใช้งานได้อย่างหลากหลายตามความต้องการ

2.8.2 ประเภทการให้บริการวิดีโอผ่านอินเตอร์เน็ต

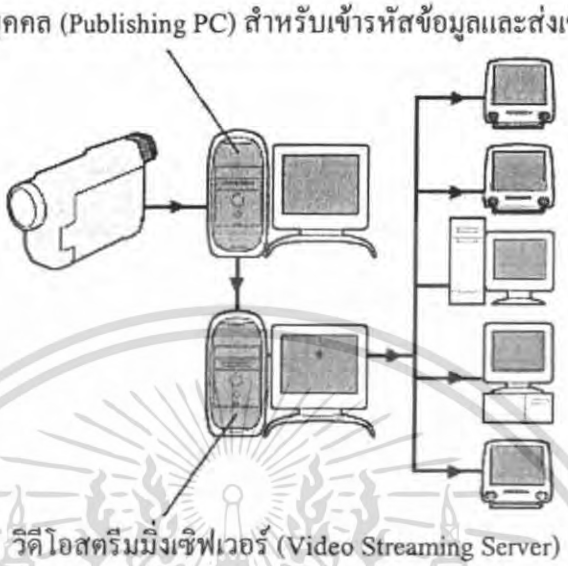
ข้อมูลวิดีโอ ปกติเป็นข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งในการดู VCD ตามปกติจะต้องการแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ประมาณ 1500 Kbps จนถึงประมาณ 2 Mbps ซึ่งระบบอินเตอร์เน็ต ปกติปัจจุบันมีแบนด์วิดท์เพียง 56 Kbps จนถึง 512 Kbps เท่านั้น ซึ่งจะเห็นว่าการนำไฟล์วิดีโอปกติเข้าไปให้บริการผ่านอินเตอร์เน็ตนั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้เลย ดังนั้นการนำแฟ้มวิดีโอไปใช้งานบนอินเตอร์เน็ต ก็ต้องมีการบีบอัดข้อมูล หรือแปลงให้อยู่ในรูปที่สามารถนำใช้งานได้บนอินเตอร์เน็ตเสียก่อน โดยใช้ซอฟท์แวร์ในการแปลงวิดีโอ

เมื่อนำวิดีโอที่แปลงให้เหมาะกับการให้บริการส่งขึ้นไปเก็บไว้บนเซิฟเวอร์ของระบบอินเตอร์เน็ตแล้ว ผู้ใช้สามารถดูวิดีโอได้ด้วยการคลิกที่ไฟล์วิดีโอที่อยู่ในหน้าเว็บโดยตรง โดยเว็บเซิฟเวอร์ (Web Server) จะให้บริการวิดีโอสองแบบ

- แบบดาว์นโหลด (Download) ในกรณีที่เว็บเซิฟเวอร์ไม่มีสตรีมมิ่งเซิฟเวอร์ (Streaming Server) ให้บริการ เมื่อผู้ใช้คลิกหน้าเว็บเพื่อดูวิดีโอ Server จะส่งไฟล์วิดีโอทั้งไฟล์ไปให้กับผู้ใช้ ผู้ใช้ต้องรอจนการ download ข้อมูลสมบูรณ์จึงจะดูได้ วิธีนี้จะมีการเก็บแฟ้มวิดีโอไว้ในเครื่องผู้ใช้และไม่สามารถดูการถ่ายทอดสดได้

- แบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming) เป็นแบบที่เว็บเซิฟเวอร์มีสตรีมมิ่งเซิฟเวอร์ การให้บริการแบบนี้ เมื่อผู้ใช้หน้าเว็บแสดงความจำนงที่จะดูวิดีโอ สตรีมมิ่งเซิฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลที่แบ่งออกเป็นชิ้นเล็กๆ พอเหมาะกับความเร็วของอินเตอร์เน็ตของผู้ใช้ไปให้กับผู้ใช้ และเมื่อส่งไปจนเต็มบัฟเฟอร์ (Buffer) ของผู้ใช้แล้วก็จะแสดงผลวิดีโอในหน้าจอผู้ใช้ ปกติแล้วบัฟเฟอร์เป็นการใช้หน่วยความจำขนาดเล็กในการเก็บชิ้นส่วนข้อมูลวิดีโอเพื่อการแสดงผล โดยในขณะที่ผู้ใช้ดูวิดีโออยู่ se เซิฟเวอร์ก็จะทยอยส่งข้อมูลให้ไปเรื่อยๆ จนจบ เนื่องจากบัฟเฟอร์มีขนาดเล็ก ดังนั้นวิดีโอที่เซิฟเวอร์ส่งไปแทบจะแสดงผลทันทีที่ผู้ใช้ขอดู และวิธีนี้จะไม่มีการบันทึกข้อมูลในเครื่องผู้ใช้จึงมีความปลอดภัยมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.17 การส่งข้อมูลแบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (video streaming)

2.8.3 องค์ประกอบของระบบวิดีโอสตรีมมิ่ง (Video Streaming)

1. วิดีโอสตรีมมิ่งเซิฟเวอร์ (Video Streaming Sever) ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลวิดีโอผ่านอินเตอร์เน็ต โดยวิดีโอสตรีมมิ่งเซิฟเวอร์เป็นซอฟท์แวร์ที่อาจติดตั้งบนเว็บเซิฟเวอร์ หรือแยกต่างหากก็ได้

2. วิดีโอพับลิชชิ่งพีซี (Video Publishing PC) คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่แปลงและส่งข้อมูลวิดีโอไปยังวิดีโอเซิฟเวอร์ ผ่านระบบแลนหรืออินเตอร์เน็ต โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้จะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์นำเข้าวิดีโอ เช่นกล้องวิดีโอ เครื่องเล่นวีซีดี ดีวีดี และมีซอฟท์แวร์แปลงและเข้ารหัสวิดีโอ ในการจัดเตรียมวิดีโออาจเป็นการบันทึกวิดีโอเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อส่งไปเก็บไว้ในเซิฟเวอร์ เพื่อให้บริการ หรือเป็นการเข้ารหัสข้อมูลและให้บริการแบบรีลไทม์ เช่นการถ่ายทอดสด โดยในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นส่วนบุคคล (Publishing PC) จะต้องประกอบด้วย

- อุปกรณ์วิดีโอเช่น กล้องวิดีโอ เครื่องเล่นดีวีดี
- วิดีโอแคพเจอร์การ์ด (Video Capture Card) ในการแปลงสัญญาณวิดีโอเป็นดิจิตอล (Digital)
- ซาว์ดการ์ด (Sound Card)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซอฟท์แวร์สำหรับเข้ารหัสข้อมูลและส่งเข้าวิดีโอเซิฟเวอร์ (Video Server)

3. เครื่องผู้ใช้ (Client PC) ผู้ที่จะดูวิดีโอผ่านระบบอินเตอร์เน็ต เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ปกติดที่เชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องมีซอฟท์แวร์พิเศษ อาจติดตั้งกล้อง (Web Cam) เพื่อใช้ในการประชุมผ่านระบบวิดีโอ (Video Chat)

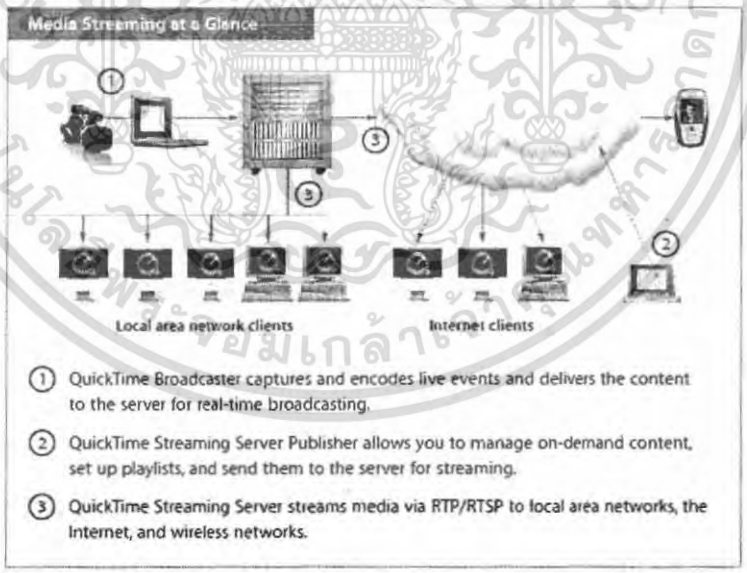
4. วิดีโออิดิทติ่งพีซี (Video Editing PC) สำหรับผู้ที่ต้องการตัดต่อวิดีโอก่อนที่จะแปลงเพื่อใช้กับอินเตอร์เน็ต

2.8.4 สตรีมมิ่ง (Streaming) หลัก ๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ไลฟ์ (Live) คือการทำสตรีมมิ่ง (streaming) แบบถ่ายทอดสด ให้คนเข้ามาดูได้ทันที เมื่อทำการบันทึกภาพหรือเสียง แต่ต้องดูไปพร้อม ๆ กัน

2. สิมูเลทเต็ดไลฟ์ (Simulated Live) คือทำเหมือนไลฟ์ (Live) แต่ว่ามีไฟล์ (file) ที่ต้องการอยู่บนเซิฟเวอร์อยู่แล้ว ต้องดูไปพร้อม ๆ กัน

3. ออนดีมานด์ (On demand) คือผู้ดูสามารถดูจากจุดไหนก็ได้ ไม่จำเป็นต้องดูตั้งแต่ต้น ไม่จำเป็นต้องดูพร้อมกัน



รูปที่ 2.18 ขั้นตอนการถ่ายทอดสดทางอินเตอร์เน็ต (Live)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.5 ขั้นตอนในการทำสตรีมมิ่ง (streaming) บนวินโดว์ส (Windows)

ในที่นี้จะพูดถึงเฉพาะการทำสตรีมมิ่ง (streaming) บนวินโดว์ส (Windows) โดยระบบขั้นต่ำที่จะสามารถทำสตรีมมิ่งเซิฟเวอร์ streaming server (System Requirement) คือ

- ระบบปฏิบัติการวินโดว์ส 2000 และวิโดว์สเอ็กพี (Windows 2000/XP)
- CPU 266 MHz ขึ้นไป
- หน่วยความจำ (Memory) 64 MB ขึ้นไป
- ADSL 256 Kbps ขึ้นไป

สำหรับโปรแกรมที่ใช้บอร์ดแคสต์มีเดียสตรีมมิ่ง (broadcast media streaming) คือโปรแกรมวิโดว์สมีเดียเอ็นโค้ดเดอร์ 9 ซีรี่ส์ (windows media encoder 9 series) ซึ่งมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

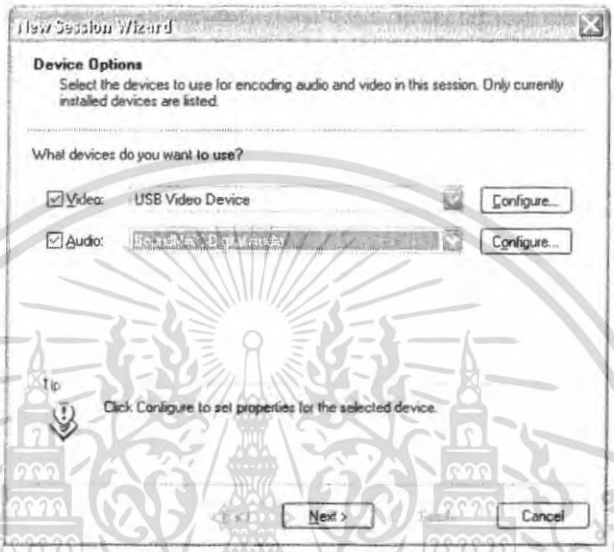
1. ดาว์นโหลดโปรแกรม Windows Media Encoder 9 Seriesจาก http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/download
2. ทำการติดตั้งโปรแกรม
3. เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม ดังนี้

3.1 เลือกบอร์ดแคสต์อะไลฟ์อีเวนท์ (Broadcast a live event)

รูปที่ 2.19 การเลือกเซสชั่น (session) สำหรับบอร์ดแคสต์เอ็นโค้ดเดอร์ไฟล์ (broardcast encoder file)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เลือกดีไวซ์ (device) ที่ใช้ในการถ่ายทอดสด ในที่นี้จะเลือกภาพจากกล้อง และเสียงจากซาว์ดการ์ด (sound card)



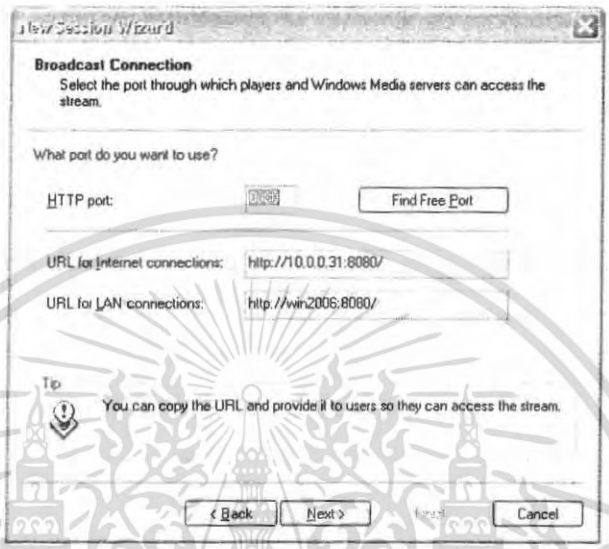
รูปที่ 2.20 ขั้นตอนการเพิ่มเซสชั่น (session) ใหม่

เลือกพูล (Pull) คือในกรณีที่จะใช้เครื่องนี้ถ่ายทอด แต่ถ้าต้องการใช้เครื่องอื่น ถ่ายทอดก็เลือกพุช (Push)

รูปที่ 2.21 การกำหนดบอร์ดแคสต์เมทตอด (broadcast method)

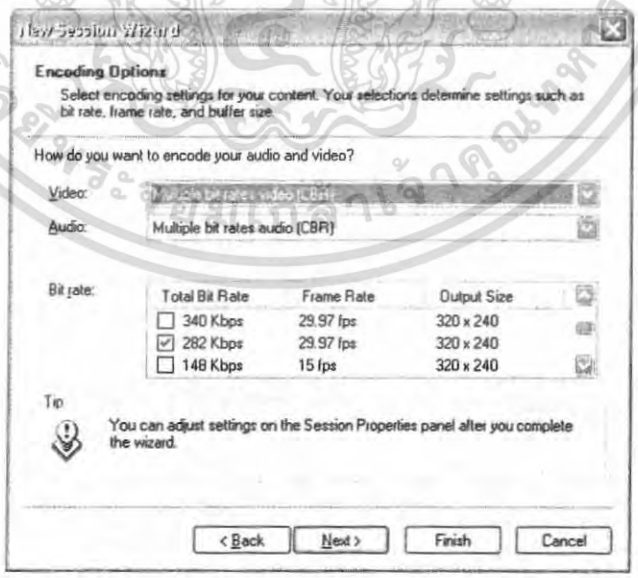
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เลือกพอร์ท (port) ที่ต้องการทำการสตรีมมิ่ง (streaming)



รูปที่ 2.22 การกำหนดพอร์ท (port) สำหรับบอร์ดแคสต์ (broadcast)

3.4 เลือกความละเอียดของการถ่ายทอดสด ว่าต้องการความละเอียดขนาดไหน ทั้งนี้ต้องคำนึงถึง ความเร็วของระบบเครือข่าย (network) ของผู้รับด้วย



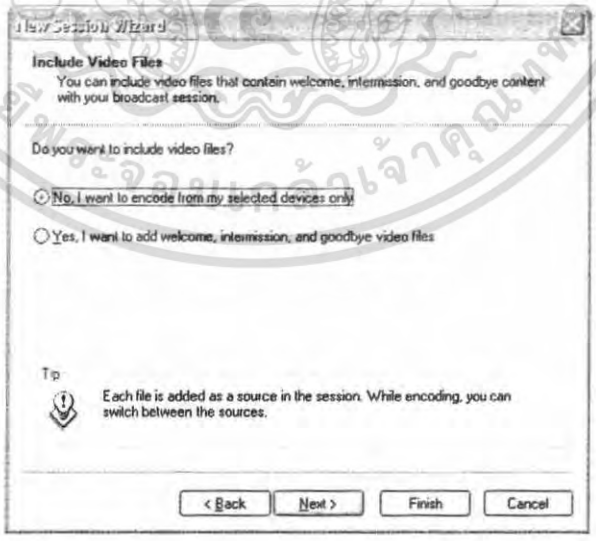
รูปที่ 2.23 การกำหนดบิตเรท (bit rate) ในการบอร์ดแคสต์ (broadcast)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เลือกเก็บอาร์คชีพไฟล์ (Archive File) ของการถ่ายทอดสด ในที่นี้เราจะไม่เลือก

รูปที่ 2.24 สามารถเลือกเก็บอาร์คชีพไฟล์ (archive file) ได้

2.6 เลือกไฟล์วิดีโอ (file video) สำหรับข้อความ ในที่นี้จะไม่ใส่



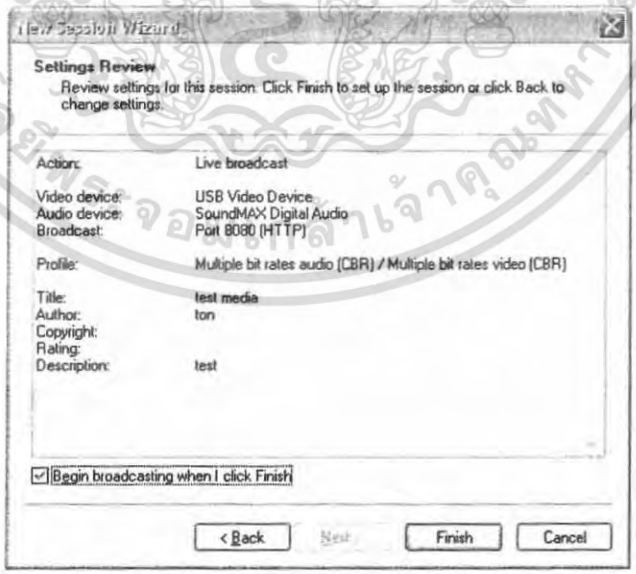
รูปที่ 2.25 เลือกเพิ่มข้อความลงในไฟล์วิดีโอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ใส่รายละเอียดของการถ่ายทอดสด (display information)

รูปที่ 2.26 กำหนดรายละเอียดของการถ่ายทอดสด (display information) ของไฟล์ที่เอ็นโค้ด (encode)

2.8 กดสิ้นสุด (Finish) เริ่มต้นทำสร้างการถ่ายทอด (broadcast)

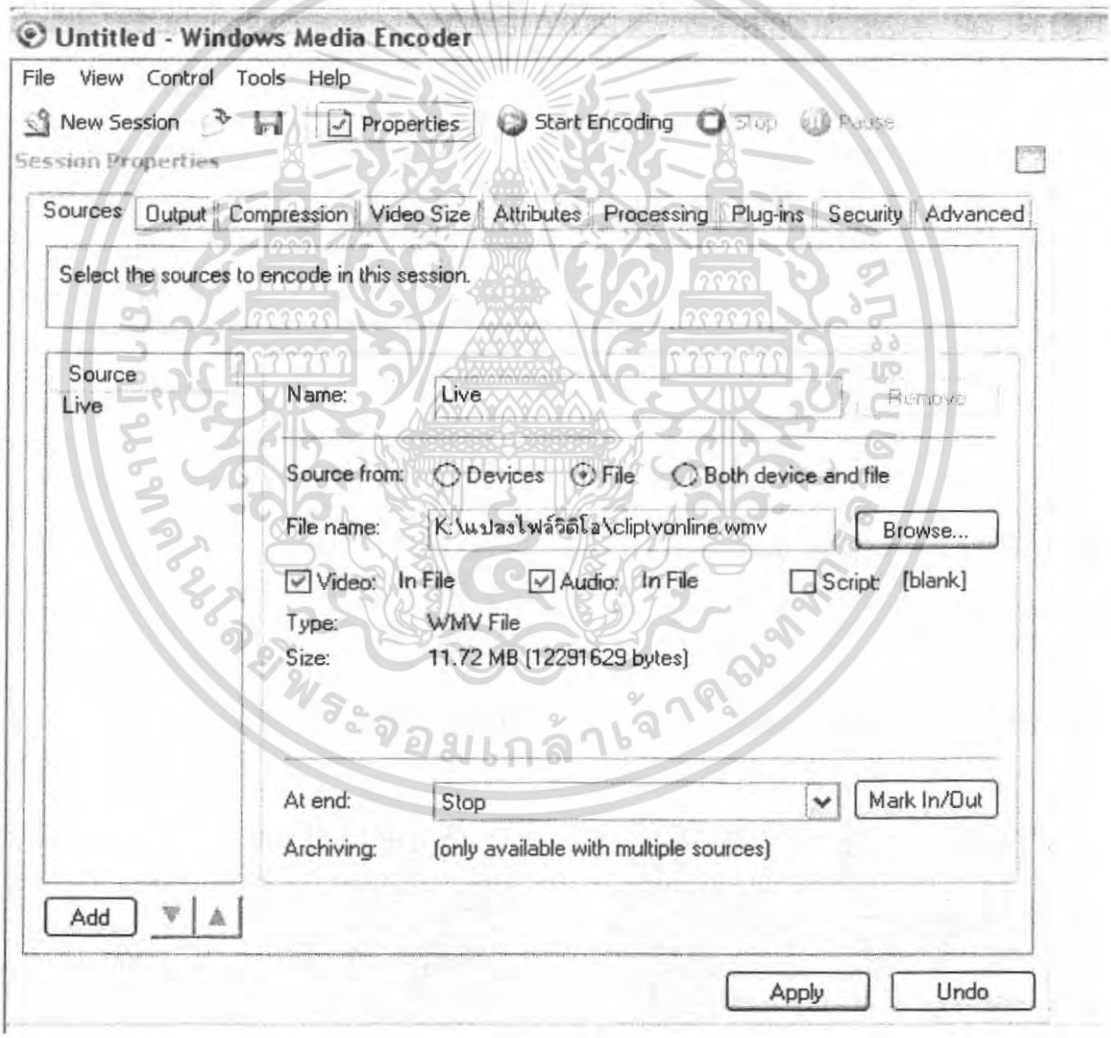


รูปที่ 2.27 กำหนดค่าสำหรับการบรอดคาสเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ในการกำหนดไฟล์สำหรับถ่ายทอด สามารถกำหนดได้โดยกดปุ่มคุณสมบัติ (Properties) จากนั้นเลือกซอร์ซฟอร์ม (source from) เป็นไฟล์ ถ้าต้องการถ่ายทอดไฟล์วิดีโอ ให้เลือกเช็คบ็อกส์ (check box) ช่องวิดีโอด้วย ถ้าต้องการถ่ายทอดเสียงอย่างเดียวเช็คเฉพาะช่องออดิโอ (Audio)

ถ้าต้องการให้วนการบรอดคาสไฟล์ที่เลือก (เมื่อจบแล้วให้วนตั้งแต่แรกใหม่) ให้กำหนดแอทเอ็นด์ (At end) เป็นชนิดลูป (loop) ถ้าต้องการเพิ่มไฟล์ลงในรายการ สามารถกดปุ่มแอด (add) เพื่อเพิ่มไฟล์ได้

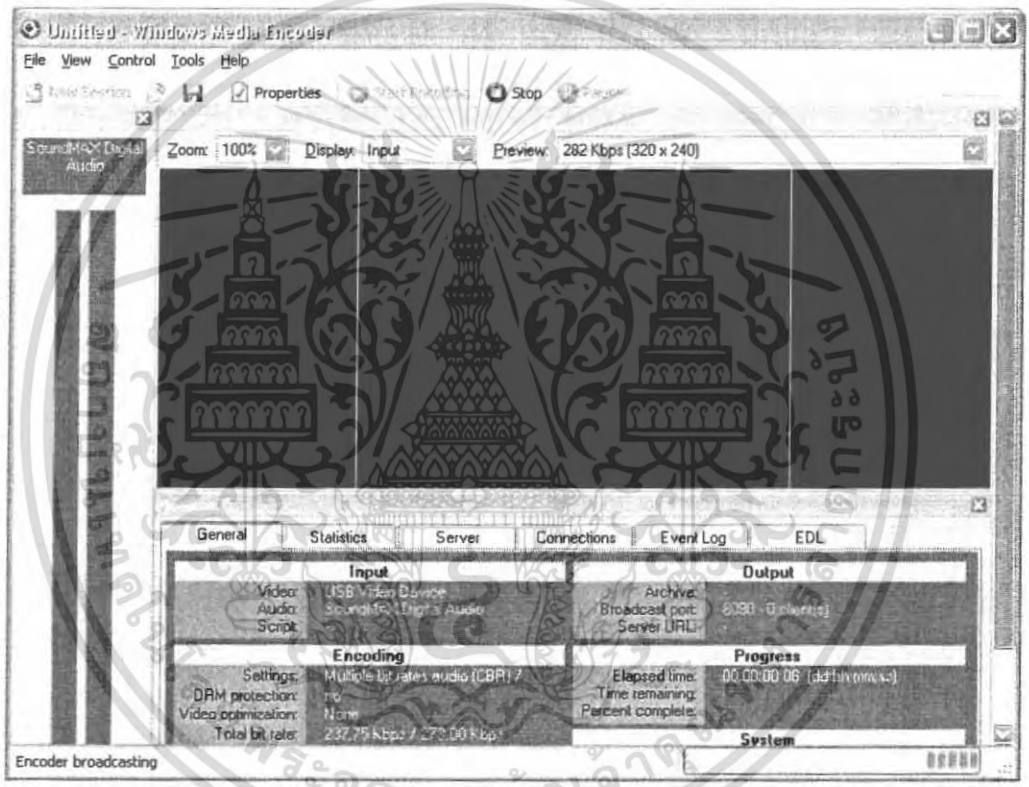


รูปที่ 2.28 การกำหนดคุณสมบัติ (properties) สำหรับบรอดคาสไฟล์วิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 เมื่อกำหนดค่าคุณสมบัติ (properties) เสร็จสิ้น กดปุ่มเริ่มการเอ็นโค้ดดิ่ง (Start encoding) เพื่อทำการบรอดคาสไฟล์ที่กำหนดไว้ได้ โดยสามารถเปิดรับสัญญาณผ่านเว็บหรือโปรแกรมวินโดว์สมีเดียเพลเยอร์ (windows media player) ได้

สำหรับการถ่ายทอดสด ต้องเปิดโปรแกรมทิ้งไว้ที่ฝั่งเซิฟเวอร์ ตลอดเวลาที่ต้องการกระจายภาพและเสียงไปบนเครือข่าย



รูปที่ 2.29 หน้าควบคุม (Control) สำหรับการถ่ายทอดสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน

สำหรับภาคเรียนที่ 1 นี้ เป็นส่วนของการศึกษาการทำงานของระบบทีวีออนไลน์และจัดทำเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

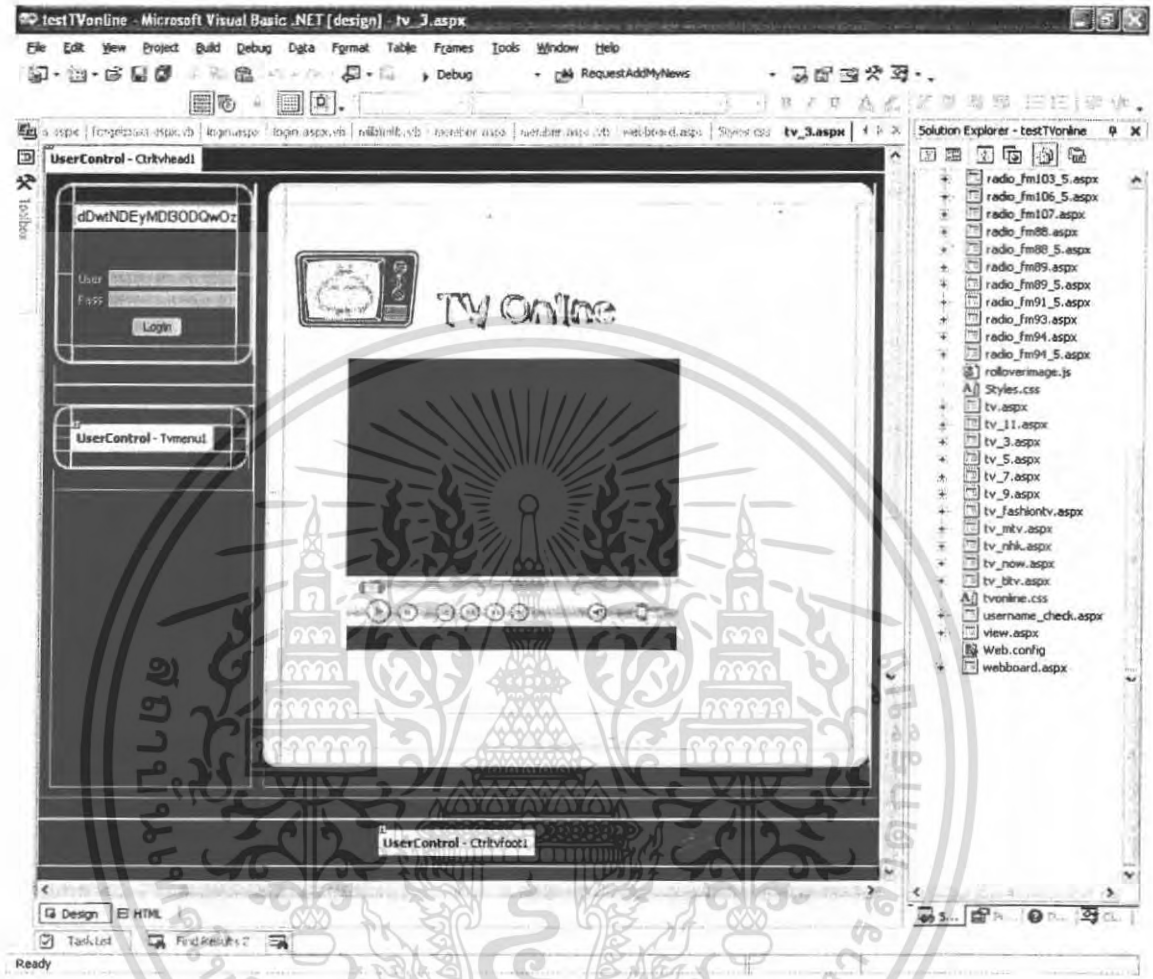
3.1 การออกแบบเว็บไซต์

สำหรับเว็บไซต์ทีวีออนไลน์นี้ มิได้มุ่งเพียงแต่การถ่ายทอดสดรายการทีวีบนอินเตอร์เน็ตเท่านั้น แต่ต้องการให้เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของการกระจายสัญญาณบนอินเตอร์เน็ต และให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมแลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็นได้ จึงได้ออกแบบโครงสร้างของเว็บไซตเป็น 6 ส่วนดังนี้

- โฮม (Home) : หน้าหลัก สำหรับแสดงข่าวสารของเว็บไซต์
- ทีวีออนไลน์ (TV online) : หน้าสำหรับถ่ายทอดสดรายการทีวี (ชมทีวีออนไลน์)
- เรดิโอ (Radio) : หน้าสำหรับฟังวิทยุออนไลน์
- เว็บบอร์ด (Webboard) : เว็บบอร์ด สำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยเก็บข้อมูลลงในตาต้าเบสและใช้เทคนิคการแสดงผลผ่าน dataGrid และสามารถส่ง e-mail เตือนผู้มาตอบกระทู้ได้
- เกี่ยวกับโครงงาน (About us) : เผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับโครงงานและหลักการทีวีออนไลน์
- สมาชิก (Member) : ส่วนสำหรับสมัครสมาชิก ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลลงในดาต้าเบส ในส่วนนี้จะสามารถสมัครสมาชิก และเปลี่ยนรหัสผ่าน (password) ได้

เว็บไซต์ทีวีออนไลน์นี้ ใช้ชื่อเว็บว่า "KMITL TV Online เพื่อชาวแคแสด" ในการพัฒนาเว็บไซต์ใช้ภาษา ASP.NET ในการพัฒนาเป็นหลักร่วมกับภาษา HTML เนื่องจากภาษา ASP.NET เป็น ภาษา Script ที่ทำงานบนฝั่งเซิฟเวอร์ทำให้เว็บไซต์มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี และมีเมทธอดหลากหลายที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาให้เป็นไปได้อย่างราบรื่น เช่น ยูสเซอร์คอนโทรล (User control) ช่วยในการจัดวางส่วนของการทำงานบนเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี โดยไม่ต้องคัดลอดโค้ด (Copy code) ที่ต้องการใช้ในหลาย ๆ หน้า แต่สามารถทำเป็นยูสเซอร์คอนโทรลและนำไปใช้ได้กับทุกหน้าที่ต้องการ และเมื่อมีการแก้ไขก็สามารถแก้ไขเพียงจุดเดียวก็จะได้ผลลัพธ์เหมือนกันทุกหน้า โดยการออกแบบเทมเพลตของเว็บไซต์แสดงดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



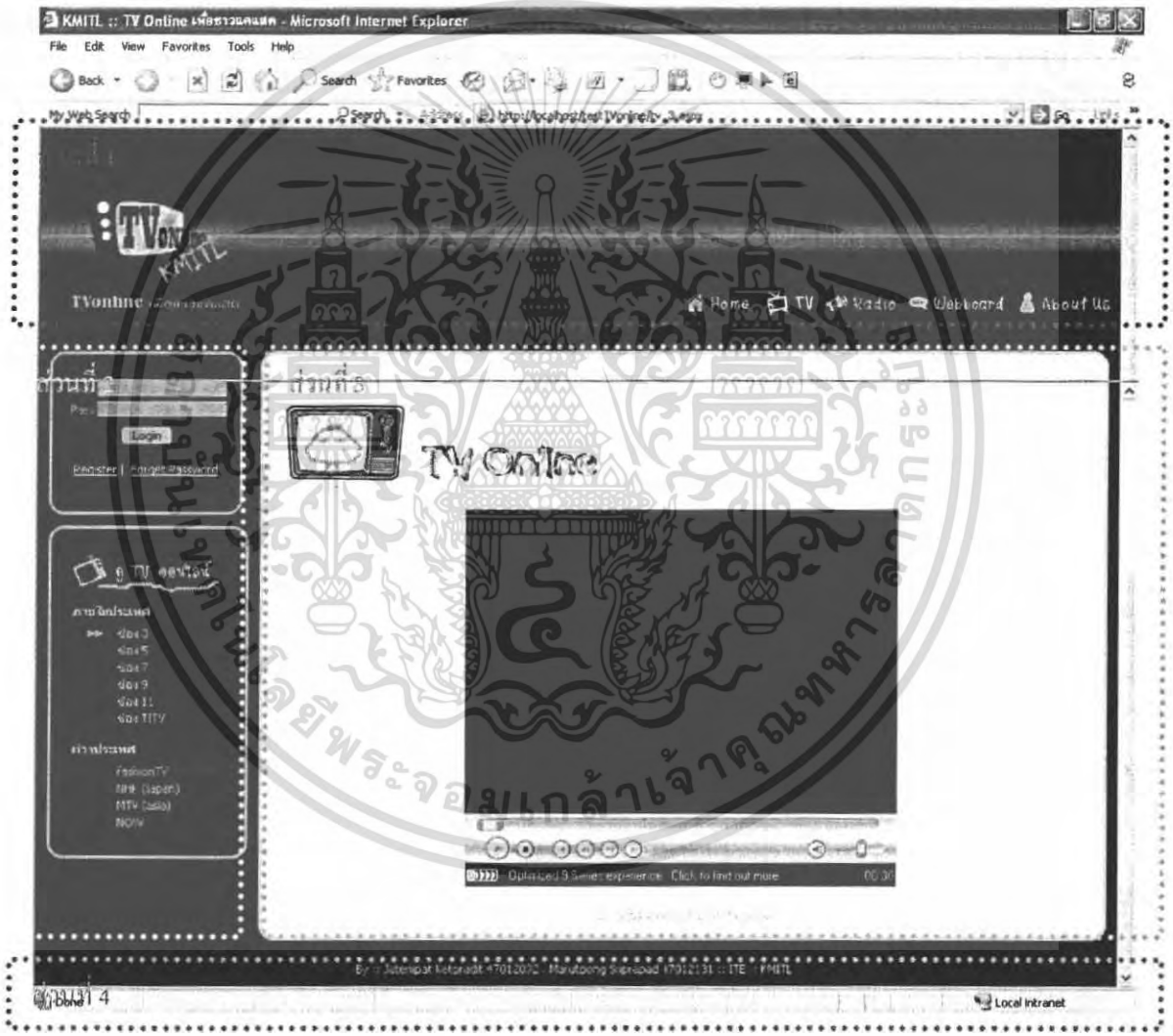
รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของเว็บเพจและยูสเซอร์คอนโทรล (user control)

สำหรับส่วนของทีวีออนไลน์ (TVonline) และเรดิโอ (Radio) จะใช้เทคนิคการเลือกช่องสถานีโดยส่งช่องที่ต้องการไปกับ URL (ส่งค่าแบบ GET) จากนั้น เว็บจะตรวจสอบว่าต้องการสถานีช่องไหน แล้วจึงแสดงรายการสดของสถานีช่องนั้น ทำให้สามารถประหยัดจำนวนหน้า (web page) ที่ทำงานเหมือนกันให้รวมอยู่หน้าเดียวกันได้ เมื่อทำการแก้ไขก็ไม่จำเป็นต้องตามไปแก้ไขหลาย ๆ หน้า (ปัจจุบัน ทำแบบนี้แล้วเสร็จใน Radio แต่ ส่วนของ TV อยู่ในระหว่างการพัฒนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบการใช้งานของผู้ใช้ (user interface)

การออกแบบการใช้งานของผู้ใช้ (user interface) คำนึงถึงการใช้งานได้ง่ายของผู้ใช้เป็นหลัก ทำให้ทั้งเว็บเพจใช้อินเทอร์เฟส และการจัดรูปแบบหน้าแบบเดียวกัน โดยใช้เทคนิคของยูสเซอร์คอนโทรล (user control) ช่วยควบคุมการแสดงผล โดยแบ่งส่วนของการแสดงผลออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบของเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายการทำงานและความสำคัญของแต่ละส่วนดังนี้

1. ส่วนหัว เป็นส่วนสำหรับแสดงโลโก้ (logo) ของเว็บ และรูปภาพสำหรับลิงค์ link ไปยังส่วนหลักภายในเว็บ ควบคุมด้วยยูสเซอร์คอนโทรลชื่อ ctrltvfoot (จาก ctrltvfoot.ascx)

2. ส่วนเมนูด้านซ้ายมือ ประกอบด้วยสองส่วนย่อยคือ กรอบด้านบนสำหรับแสดงสถานะของสมาชิก และกรอบด้านล่างสำหรับแสดงเมนูย่อย (ที่อยู่ภายใต้หัวข้อของเมนูหลักที่เลือก)

3. ส่วนแสดงข้อมูล สำหรับแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เลือก

4. ส่วนล่างสุด แสดงข้อมูลไลเซนส์ (licence) ของผู้จัดทำ ควบคุมด้วยยูสเซอร์คอนโทรล (user control) ชื่อ ctrltvfoot (ctrltvfoot.ascx)

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ปัจจุบันฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ ใช้ฐานข้อมูลของ Microsoft SQL Server 2000 โดยในฐานข้อมูลสำหรับระบบจะประกอบไปด้วยตาราง 3 ตาราง โดย 1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลสมาชิก และ 2 ตารางสำหรับจัดการระบบเว็บบอร์ด

ตารางสมาชิก (member) จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิก ซึ่งสมาชิกสามารถเข้าสู่ระบบ (Login) ได้จากส่วนล็อกอินทางด้านซ้ายมือของหน้าเว็บ สำหรับข้อมูลที่เก็บในตารางสมาชิก แสดงดังรูปที่ 3.3

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
🔑	username	varchar	128	
	password	varchar	128	
	type	varchar	50	✓
	name	varchar	128	✓
	address	varchar	1024	✓
	email	varchar	128	✓

รูปที่ 3.3 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตารางสมาชิก (member)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่คอลัมน์ยูสเซอร์เนม (column username) จะเก็บชื่อยูสเซอร์เนม (username) ที่ผู้ใช้ตั้งสำหรับทำการเข้าระบบโดยให้ยูสเซอร์เนมนี้เป็นกุญแจหลัก (primary key) ของตาราง ดังนั้นยูสเซอร์เนมจะไม่สามารถซ้ำกันได้ ดังนั้นในการสมัครสมาชิก ผู้ใช้ต้องทำการตรวจสอบชื่อยูสเซอร์เนมก่อนว่าสามารถนำไปใช้สมัครได้หรือไม่ ดังรูป

คอลัมน์พาสเวิร์ด (Column password) สำหรับเก็บรหัสผ่านของผู้ใช้ โดยการเก็บรหัสผ่านในฐานข้อมูลนี้ จะไม่เก็บเป็นพลานเท็กซ์ (plan text) ธรรมดา เนื่องจากรหัสผ่านเป็นรหัสส่วนตัวที่ผู้ใช้จะทราบเพียงคนเดียว ดังนั้นเราจึงเก็บรหัสผ่านที่เข้ารหัสแบบ MD-5 ซึ่งเป็นการเข้ารหัสแบบทิศทางเดียวโดยใช้แฮชชิ่งฟังก์ชั่น (Hashing function) ซึ่งเมื่อผ่านสมการนี้แล้วจะไม่สามารถถอดรหัส (Decode) กลับมาเป็นค่าเริ่มต้นก่อนเข้ารหัสได้ ทำให้ผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของรหัสเท่านั้นที่จะทราบรหัสของตนเอง นอกจากนี้ข้อดีของการเข้ารหัสด้วย MD-5 ยังทำให้ข้อมูลเอาท์พุท (output) มีความยาว 128 บิตเท่ากันเสมอ ไม่ว่าจะใช้ตัวอักษรอินพุท (input) ที่มีความยาวเท่าใดก็ตาม แต่ข้อด้อยคือ เนื่องจากเป็นการเข้ารหัสแบบทิศทางเดียวจึงทำให้เมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่าน ระบบจะไม่สามารถบอกได้ว่า รหัสเดิมของผู้ใช้คืออะไร จะต้องให้ผู้ใช้แสดงหลักฐานอื่น ๆ เพื่อระบุว่าเป็นตนเอง และเข้าไปเปลี่ยนรหัสผ่านเท่านั้น (ดังจะแสดงวิธีการใช้ระบบสมาชิกในบทที่ 4)

สำหรับข้อมูลในคอลัมน์ไทป์ (column type) จะเก็บประเภทของผู้ใช้งานบนเว็บ เพื่อประโยชน์ในการทำการยืนยันตนเอง (authentication) เพื่อแบ่งแยกการเข้าถึงข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของระบบโดยในปัจจุบันจะมีสองประเภทเท่านั้น คือประเภทแอดมิน (admin) สำหรับเข้าใช้ที่เป็นผู้ดูแลระบบ และประเภทผู้ใช้หมายถึงผู้ใช้งานทั่วไป

SQL Server Enterprise Manager - [Data in Table 'member' in 'DB_test' on '(local)']

File Window Help

	username	password	type	name	address	email
	admin	87f8ed9157125ffc	admin	boy	kmitl	s7012092@kmitl.ac
▶	test	87f8ed9157125ffc	user	testuser	test	test@test.com
*						

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บลงในตาราง member

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับตารางคำถาม (Question) และคำตอบ (Answer) เป็นตารางสำหรับจัดการระบบเว็บบอร์ด โดยตารางคำถามทำหน้าที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นหัวข้อกระทู้ และคำตอบเก็บข้อมูลที่เป็นคำตอบของกระทู้ ดังนี้

ตารางคำถามสำหรับเก็บคำถาม (หัวข้อและคำถามของกระทู้) โดยจะเก็บเฉพาะข้อมูลของคำถาม และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ตั้งกระทู้ ซึ่งจะใช้ข้อมูลในตารางนี้ในการแสดงผลในหน้าหลักของกระทู้ โดยจะเก็บค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.5

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
id	char	32	
topic	varchar	512	✓
name	varchar	128	✓
postdate	datetime	8	✓
message	text	16	✓
email	varchar	128	✓
nanswer	int	4	
nview	int	4	
lastpost	datetime	8	✓
lastans	varchar	128	✓
sendmail	bit	1	✓

รูปที่ 3.5 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตาราง Question

จากรูปที่ 3.5 ความหมายของคอลัมภ์ต่าง ๆ ในตารางคำถามคือ

คอลัมภ์ id เก็บ ID ของกระทู้ ซึ่งจะเป็นรหัสที่ไม่ซ้ำกัน เพื่อใช้เป็นกุญแจ (key) ของตาราง โดยรหัสดังกล่าวจะเป็น G-U-ID ขนาด 32 บิต

หัวข้อ (Topic) เก็บหัวข้อกระทู้

เนม (Name) เก็บชื่อผู้ตั้งกระทู้ ถ้าผู้ใช้ ได้ทำการล็อกอินในเว็บก่อนแล้ว ชื่อส่วนนี้จะเก็บเป็นชื่อยูสเซอร์เนมของสมาชิกโดยอัตโนมัติ (ทำโดย code behide ของเว็บ)

โพสเดท (Postdate) เก็บ วัน-เวลา ที่ตั้งกระทู้

เมสเซจ (Message) เก็บเนื้อหาของกระทู้ (คำถาม)

อีเมล์ (Email) เก็บอีเมล์ของผู้ตั้งกระทู้ ซึ่งมีประโยชน์ในกรณีที่ผู้ตั้งกระทู้ต้องการให้ระบบส่งอีเมล์มาเตือนเมื่อมีผู้เข้ามาตอบกระทู้ของตนเอง ระบบจะทำการส่งอีเมล์แจ้งเตือนไปยังข้อมูลในฟิลล์นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอ็นอานส์เซอร์ (Nanswer) เก็บจำนวนของผู้เข้ามาตอบกระทู้

เอ็นวิว (Nview) เก็บจำนวนผู้เปิดชมกระทู้

ลาสต์โพสต์ (Lastpost) เก็บวันเวลา update กระทู้ล่าสุด เพื่อแสดงในตารางกระทู้ในหน้าหลัก

ลาสต์อานส์ (Lastans) เก็บชื่อของผู้ตอบกระทู้รายล่าสุด

เซนด์เมล์ (Sendmail) เก็บแฟลกว่ากระทู้นี้ เจ้าของกระทู้ต้องการให้ส่งอีเมล์แจ้งเตือนมีคนตอบกระทู้หรือไม่ โดยค่า 0 = true, 1 = false

id	topic	name	postdate	message	email	nanswer	nview	lastpost	lastans	sendmail
[illegible]	ทดสอบ	นอย	8/14/2007 5:18:43	ทดสอบ	ko_boy@hotmail.c	1	3	8/14/2007 5:23:57	ทดสอบคำตอบ	0
eea620f9512d49d	ทดสอบนะจ๊ะ	poy	7/9/2007 2:41:07	ทดสอบ		2	3	7/9/2007 2:42:23	ทดสอบ2	1
f7a1d0d2add7452	ทดสอบ 1	admin	7/9/2007 11:25:18	ทดสอบ 1 ทดส	manachanok@thai	1	3	7/9/2007 11:26:13	ตอบ 1	0
fe26260bec8d4d77	ลองอีกที	poy	7/9/2007 2:43:26	ลองๆ ขึ้นบรรทัด		0	1	7/9/2007 2:43:26	poy	1

รูปที่ 3.6 ข้อมูลที่เก็บลงในตารางคำถาม (Question)

Topic	From	Post Date	Read	Answer	Last Post
ลองอีกที	poy	09/07/2007 14:43	1	0	
ทดสอบนะจ๊ะ	poy	09/07/2007 14:41	3	2	
ทดสอบ 1	admin	09/07/2007 11:25	3	1	

รูปที่ 3.7 ตารางสำหรับแสดงกระทู้บนเว็บ ใช้เทคนิคดาต้ากริด (DataGrid) ในการเขียนโค้ด (code)

ตารางคำตอบสำหรับเก็บคำตอบ โดยคำตอบจากทุกกระทู้จะถูกเก็บรวมอยู่ในตารางนี้ โดยมี ID ของกระทู้ (ตรงกับในตาราง Question) เก็บไว้ด้วยเพื่อบ่งบอกว่าคำตอบนี้เป็นคำตอบของกระทู้ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
▶	number	int	4	
	id	char	32	
	name	varchar	50	✓
	postdate	datetime	8	✓
	message	text	16	✓
	email	varchar	128	✓
	rep_no	int	4	✓

รูปที่ 3.8 ชื่อและชนิดของข้อมูลที่เก็บลงในตาราง Answer

ความหมายของคอลัมภ์ต่าง ๆ ในตารางคำตอบคือ

นัมเบอร์ (Number) เป็น ID ของคำตอบ ซึ่งใช้ฟังก์ชันการฟังก์ชั่นการเพิ่มขึ้นเฉพาะตัว (Identity increment) ของฐานข้อมูล (SQL Server 2003)

Id เก็บ ID ของคำถาม เพื่อระบุว่าเป็นคำตอบของกระทู้ใด โดย ID ที่เก็บจะต้องตรงกับ ID ของกระทู้ที่มีอยู่ในตารางคำถาม

เนม (Name) เก็บชื่อผู้ตอบกระทู้ ถ้าผู้ใช้ ได้ทำการล็อกอินในเว็บก่อนแล้ว ชื่อส่วนนี้จะเก็บเป็นชื่อยูสเซอร์เนมของสมาชิกโดยอัตโนมัติ (ทำโดย code behide ของเว็บ)

โพสเดท (Postdate) เก็บ วัน-เวลา ที่ตอบกระทู้

เมสเซจ (Message) เก็บเนื้อหาคำตอบ

อีเมล์ (Email) เก็บอีเมล์ของผู้ตอบกระทู้

เรพโน (Rep_no) คือ รีพลายนัมเบอร์ (reply number) เพื่อให้ทราบว่าคำตอบหรือความเห็นนี้เป็นความคิดเห็นลำดับที่เท่าไหร่ สำหรับกระทู้ที่อ้างถึงนั้น

	number	id	name	postdate	message	email	rep_no
▶	14	899c43b85baf4405	ทดสอบคำตอบ	8/14/2007 5:23:57	ทดสอบบบบบบบบ<		1
	12	eea620f9512d49d6	ทดสอบ	7/9/2007 2:42:11 F	คำตอบ 1	mail@test.com	1
	13	eea620f9512d49d6	ทดสอบ2	7/9/2007 2:42:23 F	คำตอบ 2		2
	11	f7a1d0d2addf4525	ตอบ 1	7/9/2007 11:26:13	คำตอบบบบบบบบบ		1
*							

รูปที่ 3.9 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บลงในตารางคำตอบ (Answer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดสอบระบบ

4.1 ทดสอบทีวีออนไลน์ (TV Online)

สำหรับการทดสอบการแพร่ภาพนี้ จะเป็นการทดสอบการรับสัญญาณและการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น โดยใช้สัญญาณจากสถานี (server) ภายนอก การรับสัญญาณภาพและเสียง เพื่อนำมาเผยแพร่บนเว็บไซต์ใช้การฝังวัตถุ (embed object) โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
<OBJECT id="MediaPlayer"
        codeBase="http://activex.microsoft.com/activex/controls/mplayer/en/nsmp2inf.cab#Version=6,4,5,715"
        type="application/x-oleobject" width="400" height="356" standby="www.KMITLTVOnline.ac.th"
        classid="CLSID:22D6F312-B0F6-11D0-94AB-0080C74C7E95" name="MediaPlayer" VIEWASTEXT>
        <PARAM NAME="filename" VALUE="rtsp://203.113.9.83/encoder3">
        <PARAM NAME="autostart" VALUE="1">
        <PARAM NAME="allowchangedisplaysize" VALUE="0">
        <PARAM NAME="animationatstart" VALUE="0">
        <PARAM NAME="showcontrols" VALUE="1">
        <PARAM NAME="showaudiocontrols" VALUE="1">
        <PARAM NAME="showdisplay" VALUE="0">
        <PARAM NAME="showgotobar" VALUE="0">
        <PARAM NAME="showpositioncontrols" VALUE="1">
        <PARAM NAME="showstatusbar" VALUE="1">
        <PARAM NAME="showtracker" VALUE="1">
        <PARAM NAME="transparentatstart" VALUE="0">
        <PARAM NAME="EnableContextMenu" VALUE="0">
        <embed type="application/x-mplayer2" pluginspage="http://www.microsoft.com/Windows/MediaPlayer/"
                src="rtsp://203.113.9.83/encoder3" filename="rtsp://203.113.9.83/encoder3"
                name="MediaPlayer" id="MediaPlayer" width="400" height="356" EnableContextMenu="0"
                allowchangedisplaysize="0" autostart="1" animationatstart="0" showcontrols="1"
showaudiocontrols="1"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                showdisplay="0" showgotobar="0" showpositioncontrols="1" showstatusbar="1"
showtracker="1"
                transparentatstart="0"> </embed>
</OBJECT>
```

จากการทดสอบ สามารถใช้งานได้ดีบน Internet Explorer (IE) เวอร์ชั่น 6 ขึ้นไป และต้องมีโปรแกรมวินโดว์สมีเดียเพลเยอร์เวอร์ชั่น 10 (Window media player version 10) ขึ้นไปสำหรับแสดงผล

ปัจจุบันสามารถรับชมโทรทัศน์ภายในประเทศ ช่อง 3, 5, 7, 9, 11, TITV และยังสามารถชมรายการโทรทัศน์จากต่างประเทศได้แก่ช่อง fashionTV, NHK (japan), MTV (asia) และ now ได้อีกด้วย โดยสามารถเลือกช่องต่าง ๆ ได้จากเมนูทางด้านซ้ายมือของหน้า (เป็น user control) ซึ่งสามารถแสดงลูกศรว่าขณะนี้ดูรายการโทรทัศน์ช่องใดอยู่

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการรับชมรายการโทรทัศน์ถ่ายทอดสดผ่านเว็บ KMITL TV Online

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ทดสอบการฟังวิทยุออนไลน์

ขณะนี้สามารถรับฟังวิทยุออนไลน์ จากการกระจายสัญญาณจากสถานีภายนอกได้เช่นเดียวกับการดูทีวีออนไลน์ โดยใช้การ embed object

สำหรับเทคนิคที่ใช้ในส่วนของ Radio นี้ จะใช้ page เดียวในการแสดงผล และส่งพารามิเตอร์ เป็นคลื่นวิทยุที่ต้องการด้วยวิธี GET คือส่งไปพร้อม URL เช่นต้องการฟังวิทยุคลื่น FM 88.0 จะส่ง radio_fm.aspx?fm=88_0 เป็นต้น

โดยจะมีการตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ส่งมาในโค้ดบีไฮด์ (code behide) และทำการรับสัญญาณจากแหล่งที่ต้องการนำมาแสดงผลได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 4.2 การรับฟังวิทยุออนไลน์บนเว็บ KMITL TV Online

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันสามารถฟังวิทยุในคลื่นความถี่ FM 88.0 Peak FM, 88.5 FM MAX, 89.0 Banana FM, 89.5 Sweet FM, 91.5 Hotwave, 93.0 COOL FM, 94.0 EFM, 94.5 LOVE FM, 100.5 NEWS MCOT, 102.5 GET Maximum,103.5 Modern Love, 106.5 Greenwave, 107 Metropolis โดยเลือกคลื่นที่ต้องการได้จากเมนูด้านซ้ายมือ (user control) หรือเมนูรูปภาพด้านล่างของ page (user control) ก็ได้

4.3 ทดสอบการใช้งาน Webboard

ระบบเว็บบอร์ดจะใช้ฐานข้อมูลในส่วนของตารางคำถามและคำตอบดังที่กล่าวแล้วในบทที่ 3 โดย

1. เมื่อต้องการตั้งกระทู้ใหม่ กดปุ่มนิวทอปปิก (NEW TOPIC) ด้านขวาบนของหน้าเว็บบอร์ด (รูปที่ 4.3) จะ popup window สำหรับตั้งกระทู้ใหม่ ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.3 วิธีการตั้งกระทู้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 หน้าต่างสำหรับตั้งกระทู้ใหม่

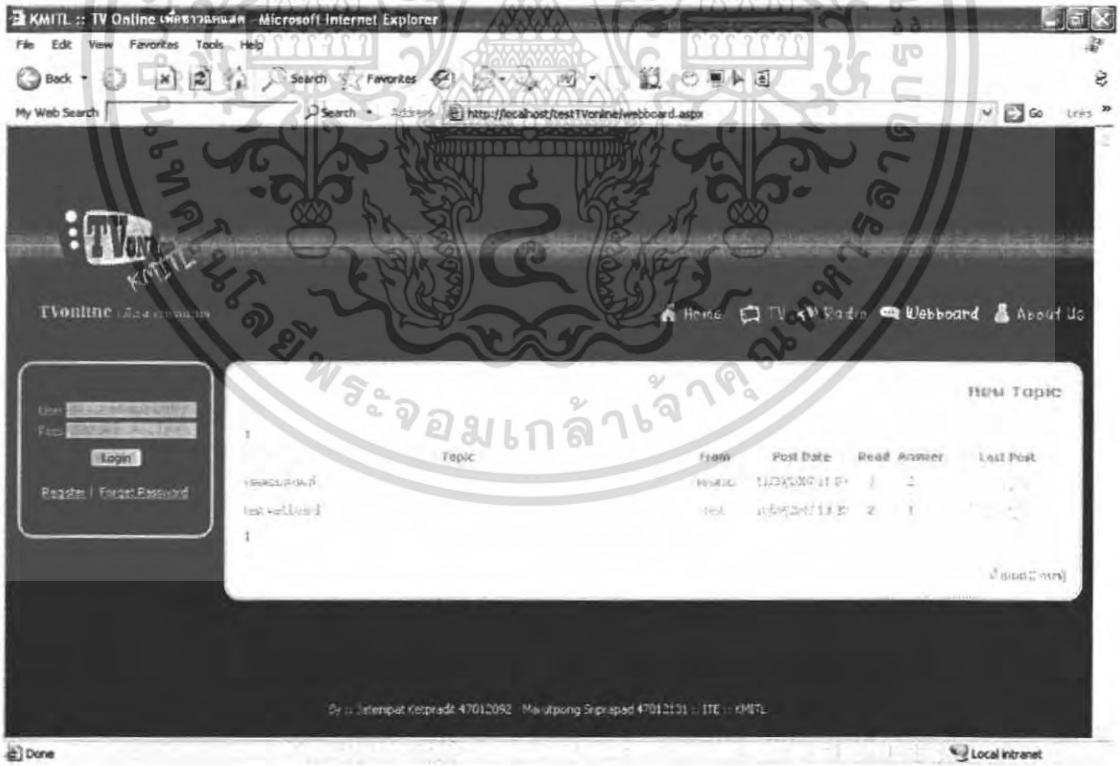
2. เมื่อกรอกข้อมูลที่ต้องการครบถ้วน (ถ้าต้องการให้ส่ง mail เตือนเมื่อมีการตอบกระทู้ให้กรอก e-mail และ checkbox ตรงส่วนของ "ส่ง e-mail เมื่อมีคนตอบกระทู้") กดปุ่มตกลง ระบบจะแจ้งว่าเก็บกระทู้เข้าสู่ระบบแล้ว และสามารถเลือกกลับหน้าหลัก (ปิดหน้าต่าง และรีเฟรสหน้าหลักเว็บบอร์ด) หรือดูกระทู้ที่เพิ่งตั้งใหม่ได้

รูปที่ 4.5 กรอกอีเมล์ (e-mail) เช็คบอกซ์ (checkbox) เมื่อต้องการให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีคนตอบกระทู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

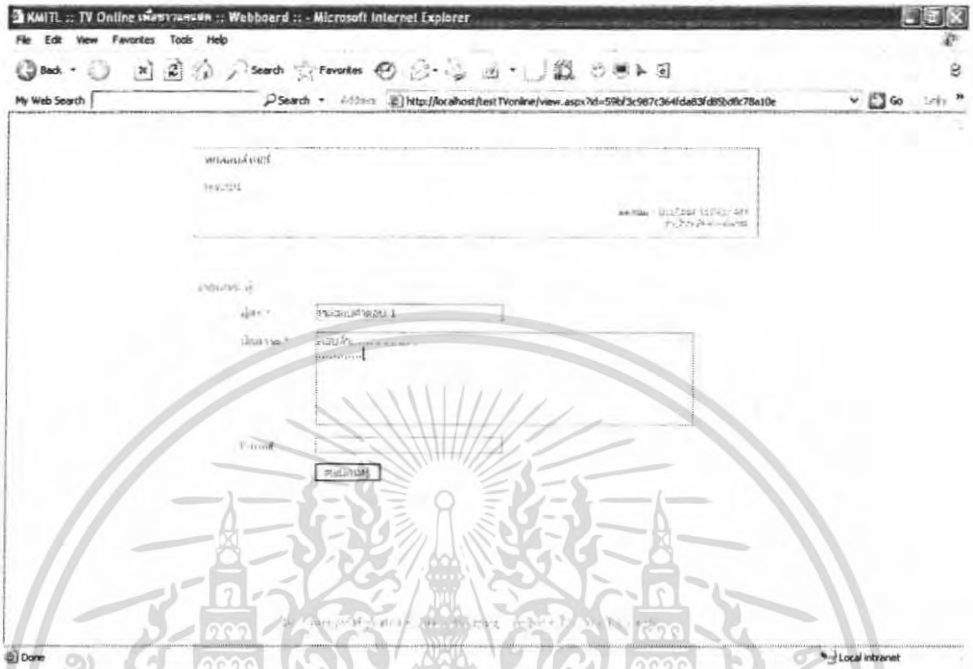
รูปที่ 4.6 แจ้งเมื่อเก็บกระทู้เข้าระบบเรียบร้อย

3. ถ้าต้องการตอบกระทู้ สามารถคลิ๊กที่หัวข้อกระทู้ที่ต้องการจากหน้าหลักของเว็บบอร์ด แล้วจะแสดงหน้าต่างสำหรับตอบกระทู้ที่ต้องการ

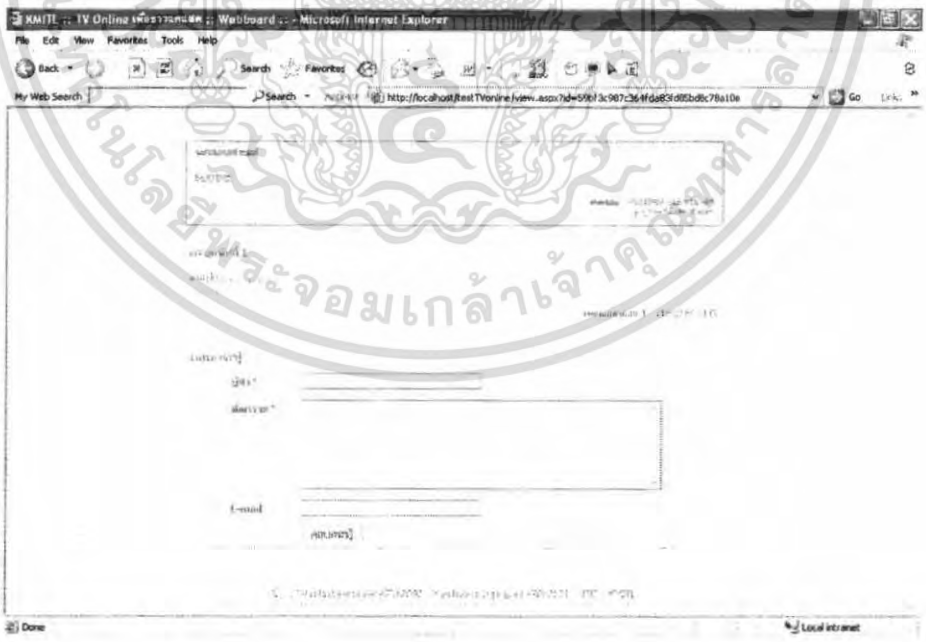


รูปที่ 4.7 หน้าหลักของกระทู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 หน้าสำหรับแสดงกระทู้และตอบกระทู้ สามารถตอบกระทู้ลงในช่องด้านล่าง

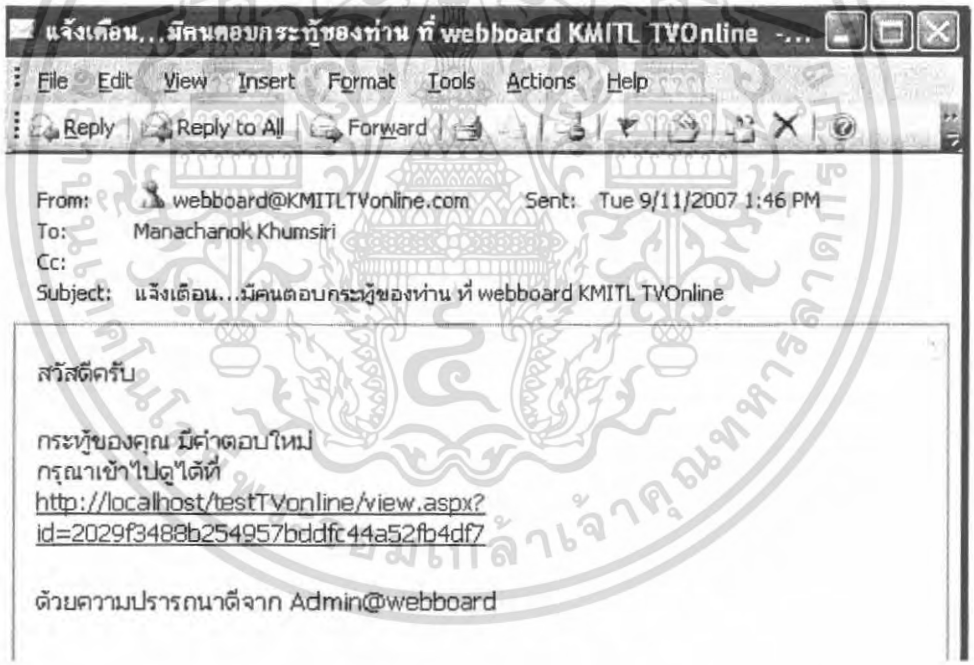


รูปที่ 4.9 คำตอบของกระทู้จะแสดงต่อจากคำถามของกระทู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หากมีการตอบกระทู้ที่ผู้ตั้งกระทู้กำหนดให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีคนตอบกระทู้ ระบบก็จะส่งอีเมล์ แจ้งเตือนไปตามอีเมล์แอดเดรส (e-mail address) ที่ผู้ตั้งกระทู้ระบุเอาไว้

รูปที่ 4.10 มีอีเมล์ (e-mail) แจ้งเตือนเมื่อมีคนตอบกระทู้



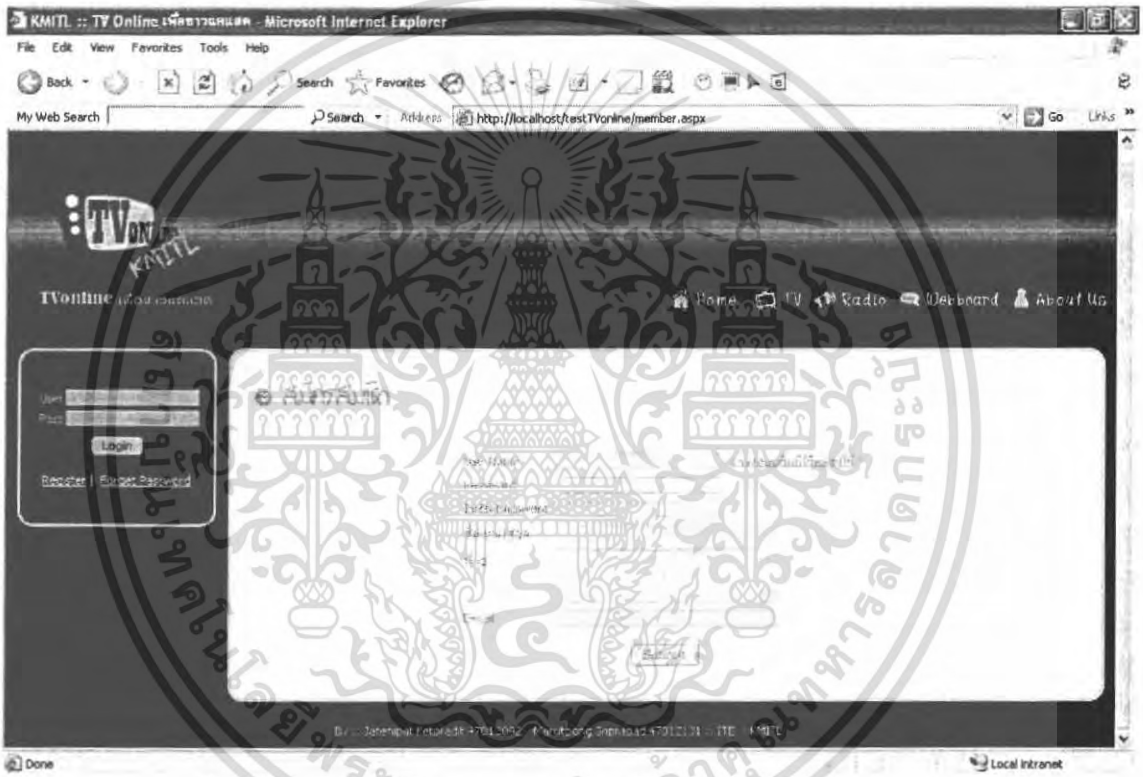
รูปที่ 4.11 สามารถคลิกลิงค์ (link) ที่แนบไปด้วย เพื่ออ่านกระทู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ระบบสมาชิก

4.4.1 การสมัครสมาชิก

สามารถสมัครสมาชิกโดยคลิกลิงค์ "Register" ทางด้านซ้ายมือใต้ปุ่มล็อกอิน (login) เพื่อตั้งยูสเซอร์เนมและรหัสผ่าน สำหรับเข้าสู่ระบบ

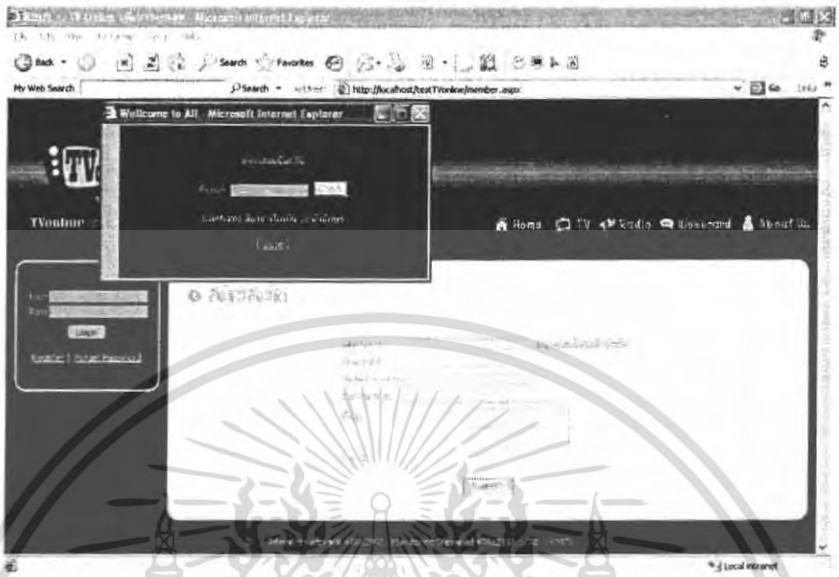


รูปที่ 4.12 หน้าสำหรับสมัครสมาชิก

ในการกรอกยูสเซอร์เนมต้องตรวจสอบยูสเซอร์เนมก่อนว่าซ้ำหรือไม่ โดยคลิกที่ (ตรวจสอบชื่อผู้ใช้คลิกที่นี่) จะมีหน้าต่างมาดังรูปที่ 4.13 ให้กรอกชื่อยูสเซอร์เนมที่ต้องการและกดปุ่มเช็ค (Check) ถ้ายูสเซอร์เนมไม่ซ้ำ จึงสามารถใช้ยูสเซอร์เนมนี้ได้

สำหรับการกรอกข้อมูลต้องกรอกให้ครบทุกช่องและควรกรอกตามความเป็นจริง เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวจะใช้อ้างอิงในกรณีที่ลืมพาสเวิร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ต้องตรวจสอบยูสเซอร์เนม (username) ก่อนว่าซ้ำหรือไม่

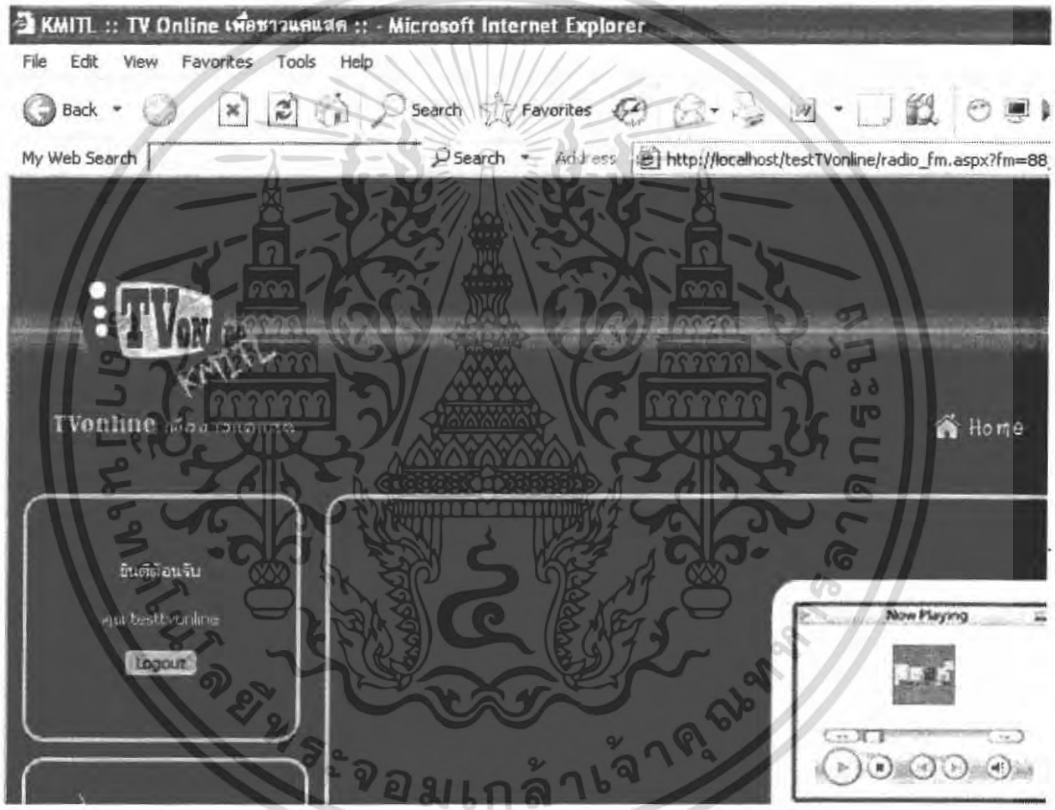
เมื่อกรอกข้อมูลครบทุกช่อง กดปุ่มตกลง (Submit) ระบบจะแจ้งว่าลงทะเบียนเรียบร้อยหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ที่ 4.14 และสามารถใช้ยูสเซอร์เนมและรหัสผ่านดังกล่าวเพื่อล็อกอินเข้าสู่ระบบได้ทันทีในช่องสำหรับล็อกอินด้านซ้ายมือของทุกหน้า

รูปที่ 4.14 ลงทะเบียนสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การล็อกอินเข้าสู่ระบบ

ผู้ใช้งานที่ได้สมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้วสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้จากเท็กซ์บอกซ์ (textbox) ด้านซ้ายมือของทุกหน้า ถ้าทำการล็อกอินแล้ว จะแสดงสถานะการล็อกอินทางด้านซ้ายมือด้วย โดยจะแสดงสถานะจนกว่าผู้ใช้จะล็อกเอาท์ (logout) หรือขาดการติดต่อกับเซิฟเวอร์ (server) นานเกินระยะเวลา (timeout เก็บข้อมูลการ login ใน session)



รูปที่ 4.15 การเปลี่ยนจากช่องสำหรับล็อกอิน (login) เป็นการแสดงสถานะล็อกอิน (Login)

ปัจจุบันสิทธิประโยชน์ของสมาชิก จะสามารถใช้งานเว็บบอร์ด โดยแสดงชื่อสมาชิกโดยอัตโนมัติได้ และในภาคเรียนที่ 2 สามารถใช้ประโยชน์จากระบบสมาชิกมาจัดการสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในเว็บไซต์ได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

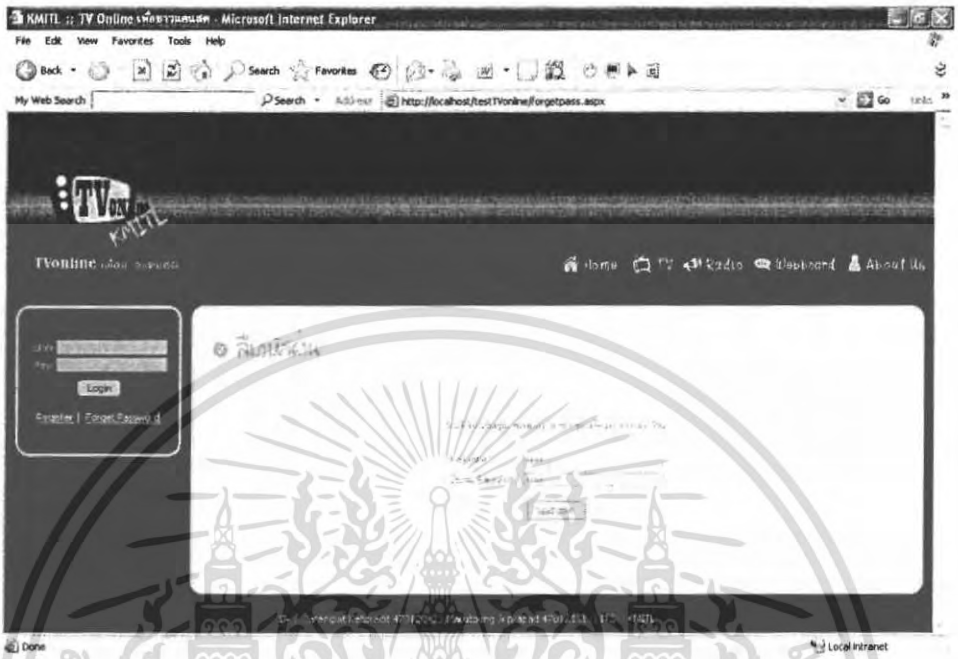
4.4.3 กรณีลืมรหัสผ่าน

หากผู้ใช้งานเคยสมัครเป็นสมาชิกของระบบแล้วลืมรหัสผ่าน สามารถคลิ้กที่ forgetรหัสผ่าน ใต้ปุ่มล็อกอินด้านซ้ายมือ เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ (สาเหตุที่ไม่สามารถส่งรหัสผ่านเดิมให้ผู้ใช้งานได้ เนื่องจากเหตุผลในบทที่ 3) โดยการยืนยันตัวตนเพื่อเปลี่ยนรหัสใหม่ จะต้องกรอกข้อมูลยูสเซอร์เนม, ชื่อ-นามสกุล และ อีเมล์ให้ถูกต้อง ตรงกับที่กรอกไว้เมื่อตอนสมัครสมาชิก ดังนั้น เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากการจำข้อมูลที่กรอกเมื่อตอนสมัครไม่ได้ ผู้ใช้งานจึงควรใช้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงในการสมัครสมาชิก

รูปที่ 4.16 ต้องกรอกข้อมูลให้ตรงกับที่กรอกไว้ในการสมัครสมาชิกในตอนแรก

เมื่อระบบตรวจสอบแล้วว่าเป็นข้อมูลที่ตรงกับในระบบ จะอนุญาตให้เปลี่ยนพาสเวิร์ดได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



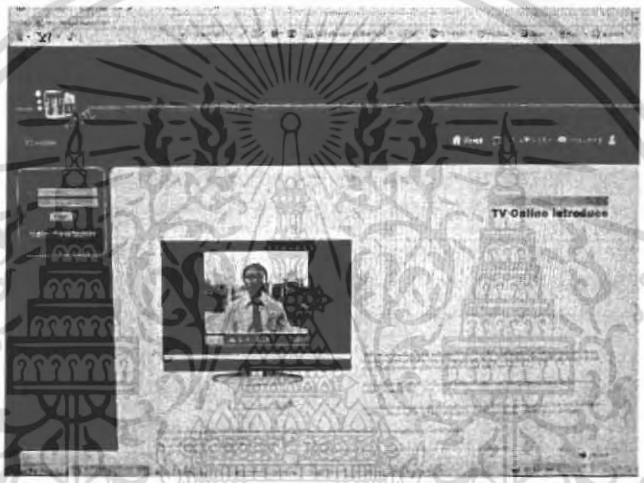
รูปที่ 4.17 แก้ไขรหัสผ่านได้เมื่อผ่านการยืนยันตัวตน

รูปที่ 4.18 สามารถใช้รหัสผ่านใหม่เพื่อทำการล็อกอิน (Login) ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 สถานีโทรทัศน์ทีวีแคแสด (TV Kaesad)

สถานีโทรทัศน์ทีวีแคแสด (TV Kaesad) เป็นช่องสัญญาณที่สร้างขึ้นมาเพื่อทดลองการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงแบบรีลไทม์ (Realtime) โดยใช้ URL คือ http://61.47.10.226:2311 ซึ่งในการทดลองนั้นทางกลุ่มได้ทำการนำไฟล์วีดิโอที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสตรีมมิ่ง (Streaming) ที่เตรียมไว้มาทดลอง ซึ่งผลการทดลองสามารถรับชมได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 4.19 การรับชมช่องสัญญาณทีวีแคแสด (TV Kaesad) จากหน้า default.aspx

รูปที่ 4.20 การรับชมช่องสัญญาณทีวีแคแสด (TV Kaesad) จากหน้า tv.aspx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 สถานีวิทยุเรดิโอแคแสด (Radio Kaesad)

สถานีวิทยุเรดิโอแคแสด (Radio Kaesad) เป็นช่องสัญญาณที่สร้างขึ้นมาเพื่อทดลองการถ่ายทอดสัญญาณเสียงแบบรีลไทม์ (Realtime) โดยใช้ URL คือ http://61.47.10.226:8080 ซึ่งในการทดลองนั้นทางกลุ่มได้ทำการนำไฟล์วีเสียงที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสตรีมมิ่ง (Streaming) ที่เตรียมไว้มาทดลอง ซึ่งผลการทดลองสามารถรับฟังได้เป็นอย่างดี

รูปที่ 4.21 การรับฟังช่องสัญญาณเรดิโอแคแสด (Radio Kaesad)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์

5.1 บทวิจารณ์

โครงงานนี้ทางกลุ่มได้ทำจัดการสร้างเว็บไซต์ ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ใช้รับชมโทรทัศน์และรับฟังวิทยุผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันได้รับความนิยมในการใช้รับชมผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมากขึ้นมากขึ้น เพราะมีความสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่มีข้อเสียคือคุณภาพของภาพและเสียงที่ได้นั้นยังไม่คมชัดเท่าการรับชมจากเครื่องรับที่รับสัญญาณจากเสาสัญญาณปกติ

การรับชมโทรทัศน์และรับฟังวิทยุออนไลน์ผ่านเว็บไซต์นั้นเป็นการรับสัญญาณข้อมูลแบบสตรีมมิ่ง (Streaming) ที่ส่งสัญญาณผ่านระบบอินเตอร์เน็ตจากสถานีส่ง ซึ่งถือว่าเป็นการรับชมแบบรีลไทม์ (Real time) โดยจะมีความล่าช้าของสัญญาณที่รับชมทางด้านรับเล็กน้อย อันเนื่องมาจากการประมวลผลและความเร็วในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต

5.2 บทสรุป

จากการทดลองนั้น เว็บไซต์ที่สร้างสามารถรับชมช่องสัญญาณต่างๆทั้งจากสถานีโทรทัศน์และวิทยุได้จริง โดยได้ภาพและเสียงที่มีคุณภาพที่น่าพอใจ แต่เมื่อลองเทียบกับสัญญาณภาพจากทางโทรทัศน์แล้วจะมีความล่าช้าประมาณ 5 – 15 วินาที ซึ่งเกิดจากความเร็วในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตในขณะนั้น และคุณภาพเสียงที่ได้ยินก็ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ การ์ดเสียง และลำโพงที่ใช้ และระบบเว็บบอร์ดสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และระบบแจ้งเตือนการตอบกระทู้สามารถส่งอีเมล์แจ้งไปยังผู้ตั้งกระทู้ได้อีกด้วย

5.3 ปัญหาที่พบจากการทดลอง

ในการสร้างช่องสัญญาณนั้น เนื่องจากการกระจายสัญญาณแบบรีลไทม์ (Realtime) จะใช้พับลิคไอพี (Public IP) ซึ่งเป็นของเว็บเซิฟเวอร์ (Web Server) จึงมีความลำบากในการถ่ายทอดสดจากกล้องโดยตรง ทางกลุ่มจึงได้แก้ปัญหาโดยใช้การถ่ายทอดจากผังรายการที่เตรียมไว้แทน และการหาโฮสต์ที่สามารถรองรับความต้องการของเว็บไซต์ที่มีราคาถูกนั้นหาได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ, ต้น ตัณฑ์สุทธิวงศ์ และ สุพจน์ ปุณณชัยยะ. 2543. **เปิดโลกของ TCP/IP และโปรโตคอลของอินเตอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.

ประชา ตระการศิลป์. 2543. **การพัฒนาระบบงานไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.** กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

ธวัชชัย สุริยะทองธรรม. 2548. **พัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น ASP.NET.** กรุงเทพฯ : บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้