



การจองโรงแรมผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้ CGI

Hotel Reservation by Internet



วัน เดือน ปี - 1 คค 2541

เลขทะเบียน..... 038322

เลขเรียกหนังสือ..... T34342 4842ก

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

038322

ปริญญาโทปีการศึกษา 2539
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การจองโรงแรมผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้ CGI
(Hotel Reservation by Internet)

จัดทำโดย :

นายโยธิน ทอมตระกูล 36013168

๒๕๓๙

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.วรวัฒน์ ลีมโกลา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นทางด้านอินเทอร์เน็ต	
2.1 โปรโตคอล	3
2.2 เครือข่ายอื่นๆ	4
2.3 การบริการระบบอินเทอร์เน็ต	7
2.4 รูปแบบการสื่อสารในเครือข่าย	8
2.5 เราท์เตอร์ และโปรโตคอล	9
2.6 ทีซีพี/ไอพี	10
2.7 ระบบชื่อโดเมน	16
2.8 เวิร์ด ไซด์ เวบ	
2.8.1 การทำงานของ เวิร์ด ไซด์ เวบ	20
2.8.2 ข้อเปรียบเทียบระหว่าง Microsoft Internet Explorer กับ Netscape	25
บทที่ 3 การเขียนโฮมเพจโดยใช้ HTML	
3.1 รูปแบบของ HTML	27
3.2 เครื่องมือที่ช่วยในการเขียน HTML	
3.2.1 โปรแกรม Lview (การทำให้ภาพเป็น Transparent)	31
3.2.2 โปรแกรมช่วยเขียน HTML	33
บทที่ 4 การติดตั้ง Web Server บน Window 95	
4.1 การใช้โปรแกรม Alibaba	34
บทที่ 5 การเขียนฟอร์ม และ สคริป	
5.1 การสร้างแบบฟอร์ม เพื่อรับส่งข้อมูลจากผู้ใช้	39
5.2 การส่งข้อมูลจาก Browser ไปยัง Server	45
5.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic	
5.3.1 การกำหนดชนิดของข้อมูลของ Visual Basic	47
5.3.2 การสร้างตัวแปรและค่าคงตัว	49
5.3.3 ข้อความสั่งกำหนดค่า	57
5.3.4 นิพจน์และโอเปอเรเตอร์	58

5.3.5	กระบวนการงาน	67
5.3.6	การควบคุมโปรแกรม	71
บทที่ 6	COMMON GATEWAY INTERFACE	
6.1	การเลือก Plat Form ที่ใช้เขียน Script	73
6.2	หลักทั่วไปในการเขียนโปรแกรม CGI	74
6.3	การใช้ฐานข้อมูลผ่านทาง WWW	76
6.3.1	การอ่านเพิ่มข้อมูลโดยตรง	76
6.3.2	การเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยทาง Database Server	76
6.3.3	การเข้าใช้ฐานข้อมูลจาก Unix	77
6.3.4	การเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลจาก Windows	78
บทที่ 7	เอกสารอ้างอิง	79
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก.	คู่มืออ้างอิงภาษา HTML	80
ภาคผนวก ข.	คำอธิบายศัพท์	112
ภาคผนวก	การติดต่อ PC กับ UNIX	113



การจองโรงแรมผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้ CGI

นายโยธิน ทอมตระกูล 36013168

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโกศา

ปีการศึกษา 2539

บทคัดย่อ

ปฏิญานีพจน์นี้เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ทางด้านธุรกิจ กล่าวคือเป็นการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการออกแบบการจองโรงแรมโดยใช้ CGI ซึ่งเป็นระบบการจองโรงแรมระบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีเครื่องแม่ข่ายซึ่งเป็นเครื่องแม่ข่ายที่สนับสนุน CGI โดยตัวลูกข่ายสามารถเชื่อมต่อไปยังเครื่องแม่ข่ายเพื่อนำข้อมูลที่อยู่ในเครื่องแม่ข่ายมาใช้งานพร้อมทั้งสามารถแก้ไข ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยโดยบันทึกลงในเครื่องแม่ข่าย ทั้งๆ ที่ผู้ใช้งานจะติดต่อผ่านทางตัวลูกข่ายก็ตาม

HOTEL RESERVATION BY INTERNET

Mr. YOthin Homtrakul 36013168

Doctor Worawat Limpokha

Academic 1996

ABSTRACT

This thesis is about the hotel reservation by applying internet technology to have the most usefulness in the business. This hotel reservation is online system which has the server supported by Common Gateway Interface (CGI). The workstation can link to the server to view, edit and update the server's data.

บทที่ 1

บทนำ

ความต้องการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในองค์กรเริ่มเห็นชัดเจน มีเอกสารและหนังสือคู่มือเกี่ยวกับการจัดตั้งเว็บไซต์ให้เลือกมากขึ้น ในต่างประเทศธุรกิจการให้เข้าพื้นที่สำหรับโฮมเพจได้พัฒนาด้านความเร็วในการเข้าถึงและเรียกใช้ข้อมูลได้เร็วกว่าเดิม ในบางแห่งคิดค่าบริการถูกมาก หรือบางที่จะให้เข้าเนื้อที่บนโฮสต์ได้ฟรี พร้อมมีอีเมลส่วนตัวเป็นของแถมอีกด้วย ในปัจจุบันนี้เมื่อพิจารณาการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยแล้วจะพบว่าเรื่องราคายังเป็นเรื่องใหญ่ และยังมีปัญหาด้านความเร็วที่ไม่ได้ตั้งใจ หลายบริษัทได้มีการเช่าโฮสต์ในต่างประเทศซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าและมีประสิทธิภาพดีกว่าทั้งด้านความเร็วและความสามารถ ณ วันนี้โฮสต์อินเทอร์เน็ตที่เปิดบริการในประเทศไทยมีเพียงไม่กี่โฮสต์ที่สามารถรองรับหรือให้บริการ Real Audio Server หรือ VRML

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการศึกษา, ความบันเทิง หรือเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจ ฯลฯ กล่าวคือ บริษัทต่างๆ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์และสามารถนำมาประโยชน์ในการดำเนินงานทางธุรกิจดังจะเห็นได้ว่ามีหลายบริษัทที่เปิดให้บริการสืบค้นข้อมูลออนไลน์ และมี Search Engine (เช่น YAHOO, InfoSeek , Excite , Lycos และ Magellan เป็นต้น) มาช่วยในการค้นหา Topic หรือ Key Words ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือพร้อมบทความย่อ ตลอดจนเอกสารทางวิชาการที่ต้องการได้ การจัดรวบรวมข้อมูลควรมีการกำหนดหัวข้อต่าง ๆ หรือขอบเขต เพื่อสามารถสื่อความหมายสำหรับสืบค้นให้ง่ายต่อการใช้งาน ดังนั้นการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการดำเนินธุรกิจจึงนับว่ามีความจำเป็นและสำคัญยิ่งในสภาพปัจจุบันโดยสามารถนำมาใช้เพื่อค้นหาข้อมูลที่ตนต้องการทราบเพื่อนำไปใช้ประกอบในการตัดสินใจ หรือนำมาใช้ในการโฆษณาและให้ความรู้เกี่ยวกับสินค้าหรือบริการที่บริษัทประกอบธุรกิจซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งบริษัทและผู้ซื้อ กล่าวคือ บริษัทสามารถที่จะให้ขายสินค้าและบริการได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้นซึ่งส่งผลทำให้บริษัทมียอดขายหรือผลประกอบการที่ดีขึ้นและผู้ซื้อสินค้าหรือบริการสามารถได้สินค้าและบริการที่ตนพอใจในราคาเหมาะสม ดังที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ในทางธุรกิจโดยเฉพาะการนำมาใช้กับงานด้านการบริการของระบบการจองโรงแรมจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้อย่างยิ่งเพราะสามารถให้ข้อมูลพร้อมรูปภาพเกี่ยวกับบริการต่างๆ ได้โดยละเอียดแก่ผู้ที่สนใจในบริการทางด้านนี้ พร้อมทั้งสามารถก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันมากกว่าคู่แข่งได้เนื่องจากมีการให้บริการที่แปลกใหม่และน่าสนใจกว่า

บทที่ 2

ความรู้เบื้องต้นทางด้านอินเทอร์เน็ต

ประวัติความเป็นมาและความรู้ทางด้านอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายที่พัฒนามาจากอาร์พาเน็ต (ARPAnet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้ความรับผิดชอบของ หน่วยงานโครงการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Projects Agency) หรือเรียกชื่อย่อว่า อาพา (ARPA) ในส่วนของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา (Department of Defense) อาร์พาเน็ตในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนงานวิจัยด้านทหาร และ โดยเนื้อแท้แล้วอาพาเน็ต เป็นผลพวงมาจากความตึงเครียดทางการเมืองโลกในยุคสงครามเย็น ระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์ และค่ายเสรีประชาธิปไตย

หากย้อนกลับไปในปี พ.ศ. 2500 เมื่อสหภาพโซเวียตได้ส่งดาวเทียมสปุตนิคขึ้นสู่วงโคจรรอบโลกทางด้านอเมริกา ก็ได้ก่อตั้งหน่วยงานอาพาเน็ต (ARPAnet) ขึ้นมา เพื่อพยายามผลักดัน ให้เทคโนโลยีด้านการทหารของอเมริกา ล้ำหน้าเหนือสหภาพโซเวียต กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา ได้วาง-โครงการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่คงความสามารถ ในการติดต่อสื่อสารถึงกันอยู่ ถึงแม้ว่าบาง-ส่วนของเครือข่าย อาจถูกตัดขาดออกจากกัน เนื่องจากการโจมตีอย่างกระหน่ำด้วยอาวุธนิวเคลียร์ก็ตาม สาเหตุดังกล่าวนี้เป็นจุดกำเนิด และที่มาของอาพาเน็ต (ARPAnet)

การพัฒนาอาพาเน็ต (ARPAnet) ได้ดำเนินการมาเป็นลำดับภายใต้คณะทำงานที่ประกอบด้วย สำนักงานเทคนิคการประมวลผล (Information Processing Techniques Office) ในสังกัดของอาพา (ARPA) , บริษัทบีบีเอ็น (Bolt Beranek and Newman, Inc) ได้รับการจ้างจากอาพาเน็ต (ARPA) และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยเฉพาะจากมหาวิทยาลัย 4 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยที่แคลิฟอร์เนียที่ ลอสแอนเจลิส, สถาบันสแตนฟอร์ด, มหาวิทยาลัยที่แคลิฟอร์เนียที่ซานตา บาร์บารา และ มหาวิทยาลัยยูทาห์ กลุ่มผู้ร่วมงานจาก มหาวิทยาลัยทั้ง 4 แห่งนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาปริญญาโท และภายหลังเป็นที่รู้จักดีในชื่อ Network Working Group (NWG)

ในปี พ.ศ. 2512 มีการทดลองติดตั้งคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อเข้าหากันเป็นครั้งแรก โดยมีโฮสต์ (host) หลักเป็นมินิคอมพิวเตอร์รุ่น 316 ของฮันนีเวลล์ คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันนี้ ต่างเป็นเครื่องคนละชนิดกัน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการไม่เหมือนกันและตั้งอยู่ในที่ต่างๆกัน 4 แห่ง คือ

- มหาวิทยาลัยที่แคลิฟอร์เนียที่ ลอส แอนเจลิส ใช้เครื่อง SDS Sigma 7 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ SEX (Sigma EXecutive)
- สถาบันสแตนฟอร์ด ใช้เครื่อง SDS 940 และระบบปฏิบัติ Genie

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มหาวิทยาลัยที่แคลิฟอร์เนียที่ซานตา บาร์บารา ใช้เครื่อง IBM 360/75 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ OS/MVT
- มหาวิทยาลัยยูทาห์ ใช้เครื่อง DEC PDP-10 ภายใต้ระบบปฏิบัติการทีเนกซ์ (Tenex)

อาพาเนท (ARPAnet) เป็นเครือข่ายทดลองที่ประสบความสำเร็จอย่างมาก และมีหน่วยงานอีกหลายแห่งเชื่อมต่อเข้ามาเพิ่มมากขึ้น จากสภาพของเครือข่ายเชิงทดลองอาพาเนท (ARPAnet) ได้กลายเป็นเครือข่ายที่ปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง

ในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการปรับปรุงหน่วยงานอาพา (ARPA) และเรียกชื่อใหม่ว่า ดาร์พา (Defense Advanced Research Project Agency) และต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2518 ดาร์พาได้โอนหน้าที่ดูแลรับผิดชอบอาพาเนท (ARPAnet) โดยตรงให้แก่ หน่วยการสื่อสารของกองทัพ (Defense Communication Agency) หรือ DCA เนื่องจากอาพาเนท (ARPAnet) ได้แปรสภาพจากเครือข่ายเชิงทดลอง เป็นเครือข่ายที่ปฏิบัติงานได้จริง

ในช่วงการ ดำเนินงานขั้นต้นของอาพาเนท (ARPAnet) ยังคงมีโปรแกรมประยุกต์เพียงไม่กี่โปรแกรมที่มีใช้งานอยู่ อย่างเช่น telnet สำหรับการขอเข้าใช้ระบบอื่นจากระยะไกล โปรแกรม ftp สำหรับการโอนแฟ้มข้อมูล ส่วนโปรแกรม mail สำหรับใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันนั้น เดิมไม่ได้อยู่ในโครงการ หากแต่เกิดขึ้นมาภายหลังในช่วงที่ ARPAnet ดำเนินงานมาแล้วกว่า 2 ปี

2.1 โพรโตคอล (Protocol)

โพรโตคอลที่ใช้ในระยะต้นของ ARPAnet เป็นโพรโตคอลที่เรียกว่า Network Control Protocol เป็นโพรโตคอลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างโฮสต์กับโฮสต์ (Host-to-host protocol) โพรโตคอลนี้มีข้อจำกัดด้านจำนวนโฮสต์ที่จะต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

ARPA ได้วางแผนการขยายเครือข่ายและเปิดการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องอื่น การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องข่ายกับเครือข่ายต้องการโพรโตคอลที่ทำงานได้กับสายสื่อสารและฮาร์ดแวร์หลากหลาย และสามารถรับโฮสต์จำนวนมากได้ โพรโตคอลที่มีลักษณะตรงกับความต้องการในช่วงเวลาดังกล่าว ได้แก่โพรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

ในความเป็นจริงแล้ว ณ เวลานั้นยังไม่มีการใช้ชื่อ TCP/IP สำหรับการเรียกโพรโตคอลนี้ แต่รู้จักกันในชื่อของคาร์ทันเซิร์ฟ โพรโตคอล (Kahn-Cerf Protocol) ตามชื่อของบอบ คาร์ทัน (Bob Kahn) และวินตันเซิร์ฟ (Vinton Cerf) ผู้ออกแบบโพรโตคอล

ในปี พ.ศ. 2526 ดาร์พา ตัดสินใจนำที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) มาใช้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องใน อาพาเนท (ARPAnet) และเพื่อกระตุ้นให้นักวิจัยในมหาวิทยาลัยหันมาใช้ที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ด้วย ดาร์พาจึงได้จ้างบริษัทบีบีเอ็น ให้ทำหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาโพรโตคอลที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) สำหรับระบบปฏิบัติการยูนิก (unix) ที่มีใช้อย่างแพร่หลายอยู่ในกลุ่มนักวิจัยของมหาวิทยาลัยยูนิก (unix) สองกลุ่มที่เป็นที่นิยมใช้กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในช่วงเวลานั้นได้แก่ยูนิก (unix) ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่เบิร์กลีย์ (BSD Unix) และยูนิก (unix) ของบริษัทเอทีแอนด์ที (AT&T Unix) ดาร์พาได้เลือก และให้ทุนแก่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่เบิร์กลีย์ เพื่อผนวกที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) เข้ากับบีเอสดียูนิก (unix) และกระจายยูนิก (unix) รุ่นใหม่นี้ออกไป

2.2 เครือข่ายอื่นๆ

ยูนิกซีใหม่ของเบิร์กลีย์ซึ่งมีที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ผนวกอยู่ด้วยเป็นที่นิยมใช้กันอย่างมาก เนื่องจากมีโปรแกรมมอรรถประโยชน์แบบที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ที่มีรูปแบบการใช้งานใกล้เคียงกับคำสั่งยูนิกเดิม ความสำเร็จของที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) และอาพาเนท (ARPAnet) ทำให้หลายฝ่ายมองเห็นว่าการสื่อสาร-ผ่านระบบเครือข่าย จะมีบทบาทสำคัญกับงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างมาก จึงได้เริ่มนำเทคโนโลยี-ไปพัฒนาระบบเครือข่ายของตนเองขึ้นบ้าง

ในช่วงต้นของ พ.ศ. 2523 มีมหาวิทยาลัยเพียง 20 แห่งที่ต่อเชื่อมเข้ากับอาพาเนท (ARPAnet) และยังมีหน่วยงาน และมหาวิทยาลัยอื่นอีกเป็นจำนวนมากต้องการต่อเข้ากับอาพาเนท (ARPAnet) แต่ก็ต้องพบกับอุปสรรคสำคัญ คือ ดาร์พามีทุนวิจัยจำกัด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอบเขตการดำเนินงานของดาร์พาที่ต้องเน้นหนักงานวิจัยเพื่อกองทัพ จึงไม่สามารถให้เงินทุนสนับสนุนกับหน่วยงานที่ทำงานด้าน-วิทยาศาสตร์ทั่วไปได้ ผู้ใช้อาพาเนท (ARPAnet) ในขณะนั้นจึงจำกัดอยู่แต่เพียงนักวิจัยคอมพิวเตอร์ และหน่วยงานเอกชนที่มี งานวิจัยด้านทหารกับดาร์พา และผู้ใช้ในหน่วยงานของกองทัพเท่านั้น จากข้อ-จำกัดของอาพาเนท (ARPAnet) และความต้องการใช้ระบบเครือข่าย ทำให้มีการก่อตั้งเครือข่าย-เพื่องานวิจัยทั่วไปขึ้นอีกหลายเครือข่าย

- บิทเน็ต (BITNET:Because It's Time Network) เป็นเครือข่ายที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2524 บิตเน็ตใช้โปรโตคอล NJE (Network Job Entry) และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยไอบีเอ็ม สมาชิกภายในบิทเน็ต (BITNET) ส่วนใหญ่แล้วเป็นหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัย ที่เชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่ง เข้าด้วยกันบิทเน็ต (BITNET) เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมทั่วโลกบิทเน็ต (BITNET) ในแคนาดา มีชื่อเรียกว่า เนทนอร์ท (NetNorth) ส่วนในยุโรปมีชื่อเรียกว่าเอิร์น (EARN:European Academic Research Network) บิทเน็ตเป็นเครือข่ายที่ให้บริการหลักด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ รายชื่อผู้ใช้ การถ่ายโอนแฟ้ม-บางแบบ แต่ไม่มีบริการให้ใช้ระบบจากระยะไกลอย่างที่มีในอินเทอร์เน็ต

- CSNET (Computer Science Network) ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2524 ภายใต้การสนับสนุนของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation) ของอเมริกา CSNET เป็นเครือข่าย เชื่อมต่อหน่วยงานด้านคอมพิวเตอร์ และ อุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน และให้บริการหลายด้านเช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, การถ่ายโอนแฟ้ม, บริการข้อมูลข่าวสาร และการขอใช้ระบบจากระยะไกล ในปี พ.ศ. 2532 กลุ่มผู้ดูแลระบบ CSNET กับบิทเน็ตได้รวมตัวเข้าด้วยกัน แต่ต่อมา CSNET และกลุ่มผู้ดูแลระบบได้ยุบตัวลงไป เนื่องจากเครือข่ายเอ็นเอสเอฟ (NSF) ส่วนภูมิภาคเข้ามารับหน้าที่แทนภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยูสเน็ต (USENET:User's Network) เป็นเครือข่ายที่เริ่มต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 522 เพื่อให้บริการข่าวสารทั่วไป ในรูปแบบของกระดานข่าว (Bulletin Board) สมาชิกในยูสเน็ตจะส่งข่าว-สารในรูปแบบบทความเข้าไปในเครือข่ายโดยจัดแบ่งบทความออกเป็นกลุ่มๆ และสามารถเลือกอ่านตาม-กลุ่มบทความที่ต้องการเช่น ด้านคอมพิวเตอร์ (com) วิทยาศาสตร์ (sci) และสังคมวิทยา (soc) ยูสเน็ตในปัจจุบันยังคงเป็นเครือข่ายสำคัญ ที่มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก กลุ่มบทความที่เกี่ยวกับประเทศไทย-จะอยู่ในหัวข้อ soc.culture.thai

- UUCP เป็นเครือข่ายที่มีชื่อตามโปรโตคอลที่ใช้งาน คือ UUCP (Unix to Unix Copy) UUCP มีบริการหลักเพียงถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล บริการข่าว และการส่งข่าวสารทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

- ฟิโดเน็ต (FidoNet) เป็นเครือข่ายที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2527 สำหรับเชื่อมคอมพิวเตอร์-ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ เอ็มเอสดอส เข้าด้วยกันภายใต้โปรโตคอลฟิโด บริการใน FidoNet ประกอบด้วยกระดานข่าว จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการกระจายแฟ้มข้อมูล

การเปลี่ยนแปลงจากอาฟานเนท (ARPAnet) สู่อินเทอร์เน็ต (Internet)

ในปลาย พ.ศ. 2526 อาฟานเนทถูกแบ่งแยกออกเป็นสองส่วนใหญ่ คือ เครือข่ายด้านการวิจัย และเครือข่ายของกองทัพ เครือข่ายด้านการวิจัยยังคงใช้ชื่ออาฟานเนท อยู่เช่นเดิม ส่วนเครือข่ายของ-กองทัพมีชื่อใหม่ว่า MILNET และทั้งสองเครือข่ายยังคงได้รับการสนับสนุนจากกองทัพอยู่

ในระยะต้นของการพัฒนาเครือข่าย ทั้งอาฟานเนท และมิลเนท (MILNET) นับเป็นกระดูก-สันหลังสำคัญ (Backbone) ภายในทวีป และในช่วงต่อมามีหน่วยงานหลักของอเมริกาอีกหลาย-หน่วยงานที่มีเครือข่ายที่ใช้ซีพี/ไอพี เชื่อมต่อเข้ามาอย่างเช่นเอ็นเอฟดอสเนท (NSFNET) และเครือข่ายของนาซา (NASA) ชื่อที่ใช้เรียกเครือข่ายก็มีการปรับเปลี่ยนไปตามลำดับจากอาฟาน อินเทอร์เน็ต (ARPA Internet) เป็น เพอดิ้นัล รีเสิร์ช อินเทอร์เน็ต และยังเปลี่ยนไปเป็นที่ซีพี/ไอพี อินเทอร์เน็ต (TCP/IP Internet) จนกระทั่งกลายมาเป็นชื่อที่รู้จักกันสิ้นๆในปัจจุบันว่าอินเทอร์เน็ต (Internet)

เครือข่ายของเอ็นเอฟเอส (NSF)

มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติหรือเอ็นเอฟเอส (NFS) ของอเมริกา เป็นหน่วยงานหนึ่ง ที่เล็งเห็น-ถึงความสำคัญด้านเทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อการวิจัย จึงได้วางโครงการขยายโอกาสใช้ระบบเครือข่าย ให้กว้างขวางออกไปมากยิ่งขึ้น

ใน พ.ศ. 2528 เอ็นเอฟเอสได้ให้เงินทุนสร้างศูนย์ ซูเปอร์ คอมพิวเตอร์ (super computer) ระยะแรกขึ้น 6 แห่ง เพื่อสนับสนุนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ ในปีต่อมาได้มีการขยายเครือข่ายที่เชื่อมศูนย์ ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (super computer) เหล่านี้ใหม่ และให้ชื่อว่าเอ็นเอฟเอสเนท (NSFNET) และเอ็นเอฟเอส (NFS) ยังได้จัดสรรทุนให้มีการพัฒนาเครือข่ายส่วนภูมิภาค (region networks) กระจายทั่วประเทศ เครือข่าย ที่สนับสนุนเอ็นเอฟเอสต่างใช้ซีพี/ไอพี เป็นโปรโตคอลหลัก และยังคงต่อไปยัง อินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนเอฟเอสเน็ตมีการพัฒนาด้านสมรรถนะความเร็วการสื่อสารภายในเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับนับตั้งแต่ระบบ DS-0 ที่ความเร็ว 565 กิโลบิต/วินาที (พ.ศ. 2529), T-1 ที่ความเร็ว 1544 เมกะบิต/วินาที และ T-3 ที่ความเร็ว 45 เมกะบิต/วินาที (พ.ศ. 2533)

ปลดระวางอาพาเน็ต (ARPAnet)

อาพาเน็ต ดำเนินงานมาจนกระทั่งถึงจุดที่เทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปมาก และเครือข่ายมีขีดความสามารถไม่พอเพียง ที่จะรับภาระเป็นกระดูกสันหลังของอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป ดาร์พาสจึงได้ปลดระวาง อาพาเน็ต ลงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533 และใช้เอนเอฟเอสเน็ต (NSFNET) เป็นกระดูกสันหลังร่วมกับเครือข่ายอื่นแทน

กำเนิดระบบชื่อโดเมน

ความแพร่หลายของทีซีพี/ไอพี และการขยายตัวของอินเทอร์เน็ต ในช่วงระยะเวลาต่อมาไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะเพียงหน่วยงานของรัฐบาลของรัฐ หรือสถานศึกษาเท่านั้น หากแต่ยังมีบริษัทธุรกิจเอกชนทั่วไป และกลุ่ม-บริษัทด้านอุตสาหกรรมร่วมมืออยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก การขยายตัวของอินเทอร์เน็ต เป็นไปอย่างรวดเร็วอย่างที่ไม่มีการคาดคิดมาก่อน ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ การจัดการเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการดูแลฐานข้อมูลชื่อ และเลขที่อยู่ของเครื่องทุกเครื่องที่ต่อเข้ากับ อินเทอร์เน็ต

แต่เดิมนั้นมีการจัดทำฐานข้อมูลกลางไว้ และส่งกระจายไปยังโฮสต์อื่น แต่เมื่อจำนวนโฮสต์เพิ่มมากขึ้น การจัดทำฐานข้อมูลกลางจึงเป็นเรื่องเกินขีดความสามารถของเครื่อง และลำบากต่อการดูแล นอกจากนี้การกระจายฐานข้อมูลขนาดใหญ่ไปยังโฮสต์อื่นผ่านทางเครือข่ายก็สร้างภาระหนักต่อระบบสื่อสาร และไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติอีกต่อไป

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดทำ ระบบชื่อโดเมน (Domain Name System) สำหรับใช้จัดการ-ฐานข้อมูลชื่อเครื่อง เมื่อปี พ.ศ. 2529 ระบบชื่อโดเมนอาศัยฐานข้อมูลที่กระจายตัวอยู่ในแต่ละเครือข่าย การติดต่อกับเครื่องใดๆ จะมีการสอบถามหาชื่อเครื่องจากฐานข้อมูลกระจาย จึงไม่จำเป็นต้องมีฐานข้อมูล-รวมศูนย์อีกต่อไป

การเติบโตของ อินเทอร์เน็ต

ในช่วงปีให้หลังของการเปลี่ยนแปลงมาใช้ทีซีพี/ไอพี มีจำนวนโฮสต์ในอินเทอร์เน็ต รวมกัน 213 โฮสต์ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2529 ซึ่งเป็นปีที่มีการใช้ระบบโดเมน จำนวนโฮสต์ในอินเทอร์เน็ต ได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,024 โฮสต์ และเมื่อต้นปี พ.ศ. 2536 จำนวนโฮสต์ก็มีถึงกว่า 1,000,000 โฮสต์ ในแต่ละวันจะมีโฮสต์ใหม่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และมีผู้ใช้รายใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2529 จำนวนโฮสต์ในอินเทอร์เน็ต เพิ่มมากกว่าสองเท่า ในทุกๆปี และยังคงเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง อัตราการเติบโตนี้มีปัจจัยหนุนอยู่หลายประการ อาจจำแนกได้เป็นดังนี้

- การผนวกทีซีพี/ไอพี บนยูนิก ในปี พ.ศ. 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ราคาของไมโครโปรเซสเซอร์ที่ถูกลงนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526
- เส้นใยนำแสงมีราคาถูกลงตั้งแต่ว่างปี พ.ศ. 2527
- กำเนิดของเอนเอฟเอสเนท (NSFNET) และการสร้างเครือข่ายส่วนภูมิภาค ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529
- การใช้ระบบโดเมนนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529

ในปัจจุบันมีการรวมตัวกันของกลุ่มเครือข่ายทั่วโลกที่มีบริการข่าวสาร และส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ชื่อว่าเดอะ แมทริกซ์ (The Matrix) หลายคนมักกลับสนว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) และเดอะ แมทริกซ์ (The Matrix) คือกลุ่มเครือข่ายกลุ่มเดียวกัน แต่แท้จริงแล้วอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเพียงเครือข่ายหนึ่ง-ในเดอะ แมทริกซ์ (The Matrix) เท่านั้น หากแต่ว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายที่เติบโตเร็วที่สุดใน เดอะแมทริกซ์ (The Matrix)

2.3 การบริการในระบบอินเทอร์เน็ต

จากปรัชญาของระบบเครือข่ายที่มุ่งหวังให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด หนทางหนึ่งก็คือ การเปิดบริการให้ผู้อื่นใช้งานร่วมกับอินเทอร์เน็ต มีศูนย์ และหน่วยงานให้บริการข้อมูลข่าวสาร ข่าวประจำวัน สภาพดินฟ้าอากาศ ข้อมูลห้องสมุด และบทความทางด้านต่างๆ ตามความถนัด และความเชี่ยวชาญของแต่ละศูนย์ Internet จึงเป็นเครือข่ายที่มีผู้ใช้งานทั่วโลก มีโอกาสแลกเปลี่ยน-ความคิดเห็นกันอย่างกว้างขวาง และมากที่สุด สามารถแยกเป็นประเภทของการให้บริการหลักๆ ได้เป็น 5 ประเภทได้แก่

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

เป็นการรับส่งข้อความที่มีขั้นตอนคล้ายกับการส่งจดหมายทางไปรษณีย์ แต่เป็นระบบอัตโนมัติผ่านทางคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้งานสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้ใช้งานที่อยู่ภายในอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอื่นที่เชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ได้ทั่วโลก

ขนถ่ายเพิ่มข้อมูล (ftp : file transfer protocol)

เพิ่มข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ เป็นบริการสำคัญอีกประเภทหนึ่งในอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักพัฒนางานสำหรับกรวิจัยมากขึ้น เพิ่มที่ให้ถ่ายโอนได้นั้นมีทั้งข้อมูลทั่วไป ข่าวสารประจำวัน บทความ รวมถึงโปรแกรมต่างๆ

ใช้โปรแกรมบนเครื่องอื่น (telnet)

ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบอื่นในที่ห่างไกล ซึ่งมีโปรแกรม หรือบริการนอก-เหนือจากเครื่องที่ใช้อยู่ การสั่งให้โปรแกรมทำงานได้บนเครื่องหนึ่งนั้นช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินทางไปเครื่องนั้น

บริการค้นหาไฟล์ และฐานข้อมูล

ในเครือข่ายมีคอมพิวเตอร์และเพิ่มข้อมูลเป็นจำนวนมาก จึงเป็นเรื่องที่ยากในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ใน Internet จึงมีโปรแกรมอำนวยความสะดวกช่วยในการค้นหาเพิ่มข้อมูล และฐานข้อมูลที่ต้องการ เช่น Archie , Gopher , WAIS , WWW (World Wide Web)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มสนทนา และข่าวสาร

เนื่องจากมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นจำนวนมากในโลก จึงมีการจัดแบ่งกลุ่ม เพื่อการแลกเปลี่ยนทัศนคติ และแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ผ่านทางระบบเครือข่าย

2.4 รูปแบบการสื่อสารในเครือข่าย

การสื่อสารข้อมูลเครือข่ายสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทหลักได้แก่ เครือข่ายแบบสลับวงจร (Circuit-switched network) และเครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูล (Packet-switched network)

● เครือข่ายแบบสลับวงจร

เครือข่ายสลับวงจรอาศัยอุปกรณ์สลับสายทำหน้าที่เชื่อมต่อ การสื่อสารระหว่างจุดสองจุดเข้าด้วยกัน ก่อนที่การสื่อสารจะเริ่มต้นขึ้นได้จะต้องต่อเชื่อมเส้นทางให้เสร็จสิ้นเสียก่อน ตัวอย่างของเครือข่ายประเภทนี้ ที่เรารู้จักกันดี ได้แก่เครือข่ายของโทรศัพท์

ในเครือข่ายแบบสลับวงจรของระบบโทรศัพท์ เมื่อมีการโทรติดต่อจากโทรศัพท์ต้นทางไปยังผู้รับปลายทาง อุปกรณ์ในชุมสายจะทำหน้าที่หาเส้นทาง และเชื่อมต่อวงจรปลายทางและต้นทางเข้าด้วยกัน เมื่อเชื่อมต่อได้สำเร็จการสื่อสารจึงเริ่มดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง และเส้นทางหรือคู่สายนั้นจะถูกยึดใช้โดยคู่สนทนาอยู่ตลอดเวลา โดยบุคคลอื่นไม่สามารถเข้ามาก้าวก่ายในการใช้สายได้

● เครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูล

เครือข่ายแบบที่สอง หรือเครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูล มักใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์จะ-แนวทางที่แตกต่างไปจากวิธีแรก ในระบบเครือข่ายแบบนี้จะมีเส้นทางต่อเชื่อมเครื่องเข้าถึงกันอยู่ตลอดเวลา เส้นทางดังกล่าวมักมีได้หลายเส้นทาง และจะไม่มีใครเป็นเจ้าของเส้นทางใดอย่างเป็นเอกเทศ

ข้อมูลที่จะไปตามสายในเครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูลไม่ได้ถูกส่งไปในคราวเดียวกันอย่างต่อเนื่อง แต่จะถูกแบ่งซอยออกเป็น กลุ่มข้อมูลย่อย หรือเรียกว่าแพคเกจ (packet) ก่อนที่จะส่งออกไป แพคเกจ (packet) แต่ละแพคเกจ (packet) อาจถูกจัดสรรให้ประกอบด้วยข้อมูลหนึ่งไบต์ถึงหลายร้อยไบต์ร่วมกับรายละเอียดส่วนอื่น เช่น ชื่อคอมพิวเตอร์ผู้ส่งกับผู้รับ และหมายเลขประจำตัวของแพคเกจ (packet) สำหรับบอกลำดับของข้อมูล เป็นต้น

การเดินทางของแต่ละแพคเกจ จากคอมพิวเตอร์ตัวส่งไปยังคอมพิวเตอร์รับไม่จำเป็นต้องใช้เส้นทางเดียวเสมอไป แต่อาจจะถูกลำเลียงส่งไปอย่างกระจัดกระจายตามเส้นทางที่มีอยู่ บางครั้งก็อาจจะวกไปวนมา แต่เมื่อแพคเกจ เหล่านี้เดินทางมาถึงปลายทางแล้วก็จะถูกรวบรวม และจัดเรียงลำดับใหม่ให้เหมือนกับข้อมูลต้นฉบับเดิมอีกครั้งหนึ่ง

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

เครือข่ายแบบสลับวงจรและสลับกลุ่มข้อมูลมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป การเชื่อมต่อในเครือข่ายแบบสลับวงจรจะคงสภาพอยู่ตราบเท่าที่ต้นทาง และปลายทางยังไม่บอกยกเลิกการติดต่อ ในระหว่างเวลานั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงแม้ว่าจะไม่มีการสื่อสารใดๆเกิดขึ้น ผู้คนที่ต้องการใช้สายก็ไม่มีสิทธิมาขอแบ่งปันการใช้ได้ ลักษณะนี้จะตรงกันข้ามกับเครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูล ซึ่งทุกเส้นทางสามารถเลือกใช้แบ่งเบาภาระจากการสื่อสารจากเส้นทางอื่น เนื่องจากไม่มีใครเป็นเจ้าของสายอย่างเต็มตัว เครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูลจึงมีการใช้งานสายเกิดประโยชน์สูงสุดอยู่ตลอดเวลา แต่เครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูลมีข้อเสียบในกรณีที่เกิดการชนกันของสายหรือการสื่อสารสูงมาก จะทำให้สมรรถนะโดยรวมทั้งระบบต่ำลงเนื่องจากการแบ่งปันกันใช้สาย

ข้อแตกต่างที่สำคัญอีกประการหนึ่งระหว่างเครือข่ายทั้งสอง ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูล ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในเครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูลจะขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูล และช่วงเวลาที่ติดต่อโดยมักไม่คิดรวมถึงระยะทาง (ยกเว้นการส่งข้อมูลข้ามประเทศ) ในขณะที่ค่าใช้จ่ายแบบสลับวงจรจะขึ้นอยู่กับระยะทางและเวลาเท่านั้น

2.5 เราท์เตอร์ (ROUTER) และ โพรโตคอล (PROTOCOL)

การส่งแพคเกจ (packet) จากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่งจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ หรืออาจเป็น-คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำหน้าที่ทำเส้นทางการส่งแพคเกจ อุปกรณ์นี้เรียกว่าอินเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Internet Gateway) หรือศัพท์เทคนิคที่นิยมใช้เรียกว่าเร้าเตอร์ (router)

เร้าเตอร์ มีหน้าที่การทำงานทั้งการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องกับเครื่อง และระหว่างเครือข่ายกับเครือข่าย หากเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันก็เป็นหน้าที่ของเร้าเตอร์ ในการ-แปลงแพคเกจของเครือข่ายหนึ่งให้อยู่ในรูปแบบที่อีกเครือข่ายหนึ่งเข้าใจได้

เมื่อเปรียบเทียบกับกรส่งจดหมายตามระบบไปรษณีย์แล้ว เร้าเตอร์ทำหน้าที่เป็นเสมือนกับที่ทำการ-ไปรษณีย์ เมื่อมีจดหมายส่งเข้ามา พนักงานในที่ทำการไปรษณีย์ จะพิจารณาดูจุดหมายปลายทาง และเลือกเส้นทางนำส่งจดหมายไปยังที่ทำการไปรษณีย์ถัดไป เพื่อส่ง-จดหมายต่อไปจนกว่าจะถึงมือผู้รับ

นอกจากอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์อย่างเร้าเตอร์แล้ว องค์ประกอบสำคัญของการสื่อสารยังต้องอาศัย-ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์อีกด้วย ซอฟต์แวร์การสื่อสารในระบบเครือข่ายต้องทำงานภายใต้กฎเกณฑ์ และข้อบังคับบางอย่าง ซึ่งเป็นสากลและเป็นที่ยอมรับกันทั่วทุกเครือข่ายที่เชื่อมต่อกัน

เปรียบเทียบได้กับระบบการส่งจดหมายทางไปรษณีย์ เมื่อเราต้องการส่งจดหมาย เราย่อมไม่เพียง-แต่เขียนจดหมายแล้วหย่อนใส่ตู้ไปรษณีย์เท่านั้น หากแต่ยังต้องสอดจดหมายใส่ซอง ปิดผนึก และเขียน-เจ้าหน้าที่ที่อยู่ผู้ส่งผู้รับ พร้อมทั้งติดแสตมป์ให้เรียบร้อย การทำหน้าที่ของจดหมายยังต้องเขียน-ให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด กฎเกณฑ์นี้ถือว่าเป็นข้อตกลงสากลที่ทุกคนต้องยึดถือปฏิบัติในการส่งจดหมาย ส่วนการสื่อสารทาง-อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยคอมพิวเตอร์ก็มีกฎเกณฑ์ทำนองนี้เช่นกัน กฎเกณฑ์นี้เรียกตามศัพท์เทคนิคว่า โปรโตคอล ในอินเทอร์เน็ต เองก็มีโปรโตคอลเป็นของตัวเองซึ่งได้แก่ ทีซีพี/ไอพี

2.6 ทีซีพี/ไอพี โปรโตคอล (TCP/IP Protocol)

● Transmission Control Protocol

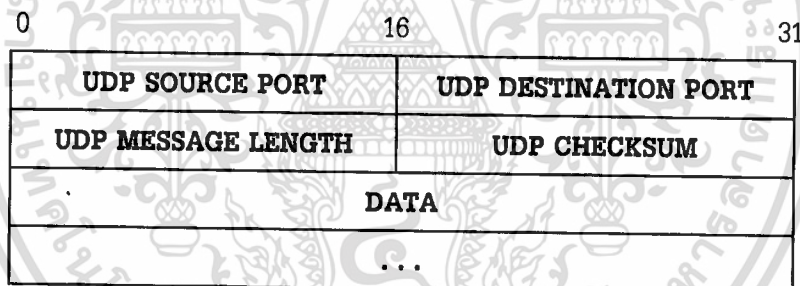
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TCP (Transmission Control Protocol) จะทำงานในชั้นที่ 4 ของ OSI model ซึ่งใช้เพื่อตรวจสอบ-ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับส่งโดย IP ในชั้นที่ 3 เช่น การเรียงข้อมูล (Re-assembling) ในกรณีที่ข้อมูลเข้ามาไม่มีการเรียงกัน การขอให้ส่งข้อมูลใหม่ (Retransmit) ในกรณีที่ไม่ได้รับข้อมูล การตัดข้อมูลทิ้ง (Discard) ในกรณีที่ได้รับข้อมูลซ้อน เป็นต้น ข้อมูลที่ผ่านชั้นนี้ไปจะถือเป็นข้อมูลที่ปราศจากข้อผิดพลาด (Error free) และข้อมูลที่ส่งขึ้นไปบนชั้นบนจะเป็นลักษณะไบนารีเรียงกันไป (Byte stream)

การติดต่อสื่อสารกันจะเป็นลักษณะ Connection oriented คือ ต้องมีการสร้าง connection ขึ้นมาก่อน เปรียบได้กับโทรศัพท์ ต้องมีการหมุนโทรศัพท์และต้องมีคนรอรับด้วย เหมาะกับการสื่อสารที่ใช้เวลานาน และมีข้อมูลมาก เช่น telnet, ftp เป็นต้น

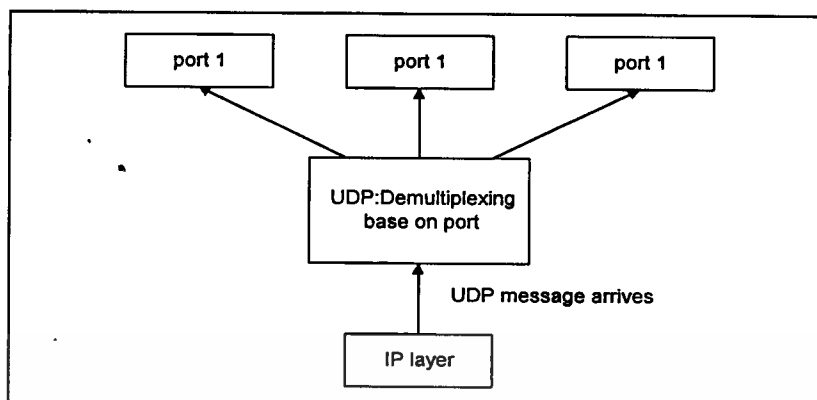
● UDP : User Datagram Protocol

UDP ก็มีลักษณะที่เหมือนกับ TCP เพียงแต่แตกต่างที่ข้อมูลที่ผ่านไปชั้นจะเป็นข้อความ มีขอบเขตแน่นอน และไม่มีการตรวจสอบการสูญหาย และการเหมือนของข้อมูล (ไม่มี ID) เปรียบได้กับการส่งจดหมาย คือส่งไปโดยไม่ต้องรู้ว่าถึงหรือไม่ มีผู้รับหรือไม่ เหมาะกับการสื่อสารช่วงสั้นๆ ที่มีข้อมูลส่งไม่มาก เช่น Time server เป็นต้น



รูปที่ 2.1 UDP message format.

- Source port , destination port ขนาด 16 บิต
- Length ขนาด 8 บิต รวม header และ data ด้วย
- Checksum จะบวกทีละ 16 บิต ดังนั้นถ้าข้อมูลหารด้วย 16 ไม่ลงตัวก็จะเพิ่ม 00 ลงไป และรวมกันแบบ 1's complement ในกรณีที่ไม่มี จะให้เป็น 0 ทุกบิต แต่ถ้าใช้ และคำนวณได้ 0 ก็จะแทนด้วย 1 ทุกบิตเพราะเป็น 1's complement อยู่แล้ว



รูปที่ 2.2 การส่งข้อมูลที่ได้รับมาไปสู่โปรแกรมตามหมายเลข port

ถ้าข้อมูลที่ได้รับมาไม่มีหมายเลขพอร์ตหรือ จะมีการส่ง ICMP port unreachable กลับออกไป และไม่สนใจข้อมูลนั้น การสื่อสารระหว่าง โปรแกรมกับ Demultiplexor ขึ้นอยู่กับ OS เช่น ใน UNIX ใช้ Pipe

- **IP : Internet Protocol**

IP เป็นโพรโตคอลที่ทำหน้าที่ routing คือ ส่งข้อมูลระหว่างต้นทาง และปลายทาง แต่ไม่มีการประกันว่าข้อมูลที่ผ่านจาก IP ขึ้นไปนั้นจะถูกต้อง อาจจะมีการสูญหาย การเหมือนของข้อมูล การไม่เรียงลำดับ-ของข้อมูล เป็นหน้าที่ของโพรโตคอลชั้นบนขึ้นไปจะเป็นส่วนจัดการ

ในการทำ routing นั้น IP จำเป็นจะต้องมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข่าวสารที่ใช้ในการทำ routing นี้ด้วย เช่น RIP : Routing Information Protocol, GGP : Gateway-Gateway Protocol, EGP : External Gateway Protocol เป็นต้น แต่โพรโตคอลเหล่านี้อาจจะไม่มีในโหนดทั่วไปจึงไม่ได้กล่าวไว้ด้วย และโพรโตคอลที่จำเป็นจะต้องมี เช่น ARP, RARP ICMP เป็นต้น

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ TCP/IP หรือการทดสอบเครือข่าย IP ก็ได้จัดให้มี packet ที่ใช้ในงานเหล่านี้ได้ โดยจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง IP packet เอง เพื่อส่งไปในเครือข่าย ความสามารถนี้จะอยู่ในส่วน IP option ซึ่งปกติจะไม่ใช้ (ขนาดเป็น 0)

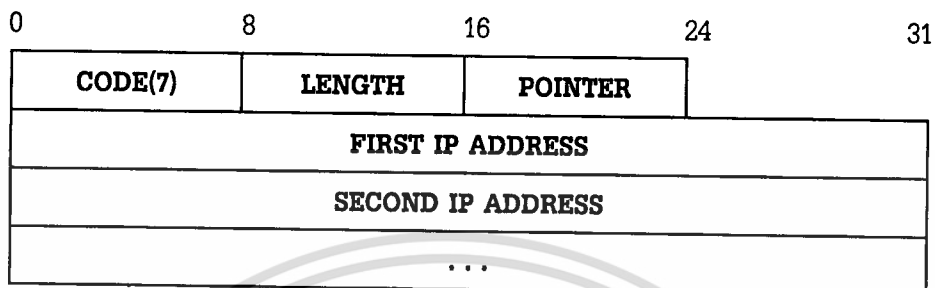
0	4	8	16	19	24	31
VERS	HLEN	SERVICE TYPE	TOTAL LENGTH			
IDENTIFICATION			FLAGS	FRAGMENT OFFSET		
TIME TO LIVE		PROTOCOL	HEADER CHECKSUM			
SOURCE IP ADDRESS						
DESTINATION IP ADDRESS						
IP OPTIONS (IF ANY)					PADDING	
DATA						
...						

รูปที่ 2.3 IP datagram format.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

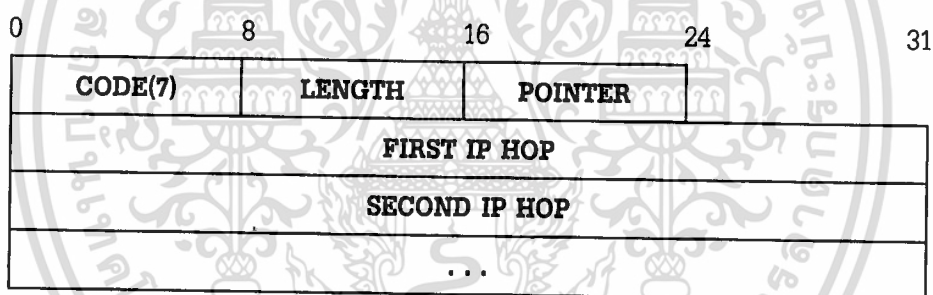
IP option

- **Record route option** จะบันทึก IP address ของเครื่องตามเส้นทางที่ข้อมูลผ่านไป



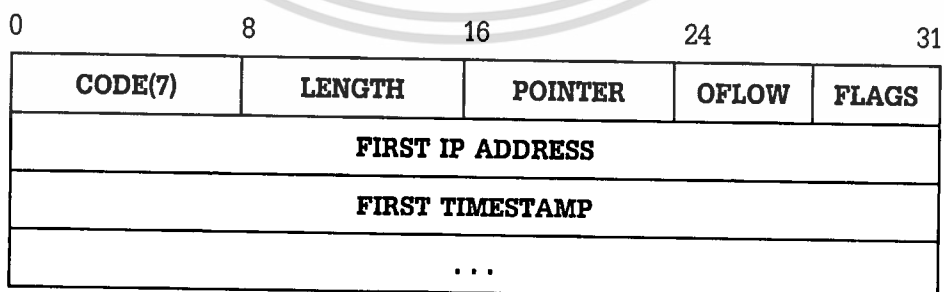
รูปที่ 2.4 Record route option

- **Source route option** จะกำหนด IP address ของเครื่องตามเส้นทางที่จะให้ข้อมูลผ่านไป



รูปที่ 2.5 Source route option

- **Timestamp option** เหมือนกับ Record route option แต่จะเพิ่มเวลาที่ข้อมูลไปถึงด้วย



รูปที่ 2.6 Timestamp option

- **SLIP**

SLIP (Serial Line Interface Protocol) เป็นการติดต่อโดยใช้ Serail Line เป็นการส่งผ่านข้อมูล

แบบ Byte ต่อ Byte SILP มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลตั้งแต่ 1200/second ถึง 19.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

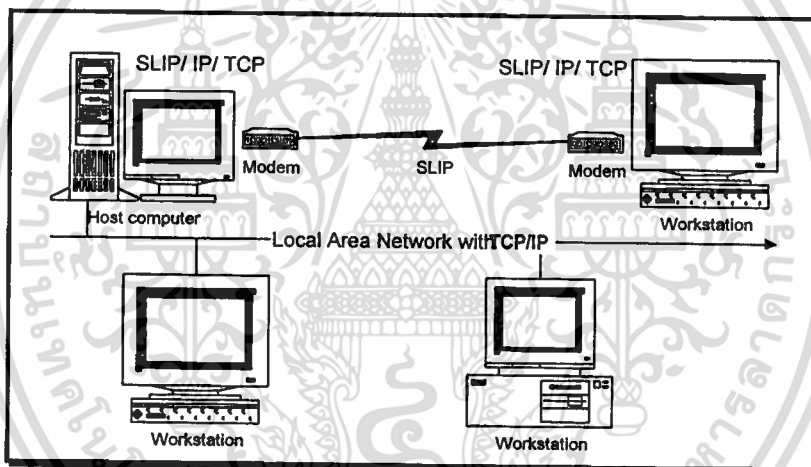
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kilobyte/second SLIP ไม่มีการตรวจ Frame Check Sequence และ Error Checking ในระดับ Layer ที่สูงกว่า SLIP สามารถใช้ได้กับ Host to Host , Host to Router , Router to Router มีลักษณะเฟรมข้อมูลดังนี้

Start pattern	Data bits	Stop pattern
01111110	Bits stream of data	01111110

รูปที่ 2.7 รูปแบบของ SLIP frame

จะเห็นว่าไม่มีข้อมูลที่ใช้ในการควบคุม เช่น การอ้างอิงแอดเดรส การตรวจความถูกต้องของข้อมูล เป็นต้น ทำให้มีข้อจำกัดบางประการในการพัฒนา



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการใช้งาน TCP/IP ผ่าน SLIP

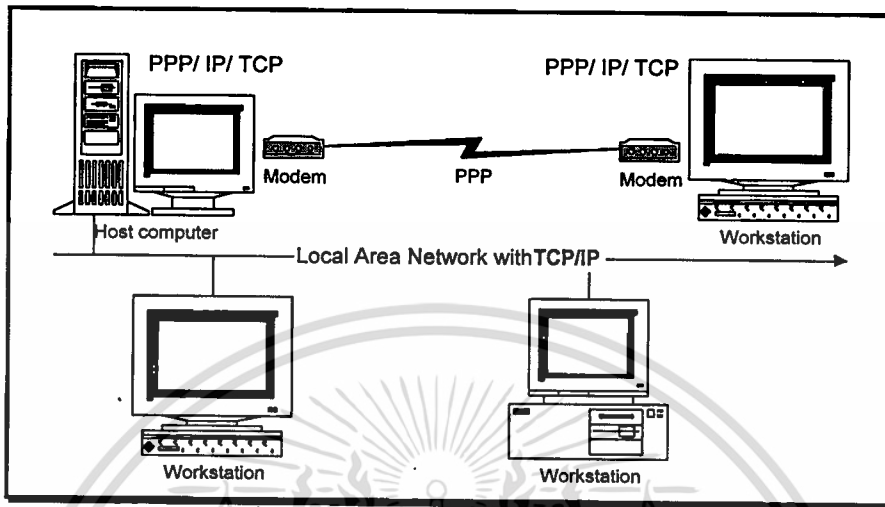
● PPP

PPP (point to point protocol) ที่ถูกสร้างขึ้นโดย Internet Researcher ที่แก้ไขข้อบกพร่องของ SLIP โดย PPP จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.ฝ่ายแรกจะส่งControl Packets เพื่อทดสอบและกำหนดค่าต่างๆของการสื่อสาร
- 2.ทั้งสองฝ่ายจะแลกเปลี่ยนControl Packet เพื่อที่จะทราบได้ว่าจะใช้Facilities อะไรบ้าง
- 3.ฝ่ายแรกจะส่งNetwork Control Protocol Messageไปให้อีกฝ่ายทราบว่าใช้Protocolใด
- 4.IP Datagram และ Protocol Data Unit ที่ถูกเลือกใช้ก็จะส่งข้อมูลถึงกัน
- 5.Network Control และ Link Control Protocol Packets จะถูกใช้เพื่อยกเลิกการติดต่อ

8 bits	8 bits	8 bits	16 bits	16 bits	8 bits
Flag	Address	Control	Protocol	Information	Flag

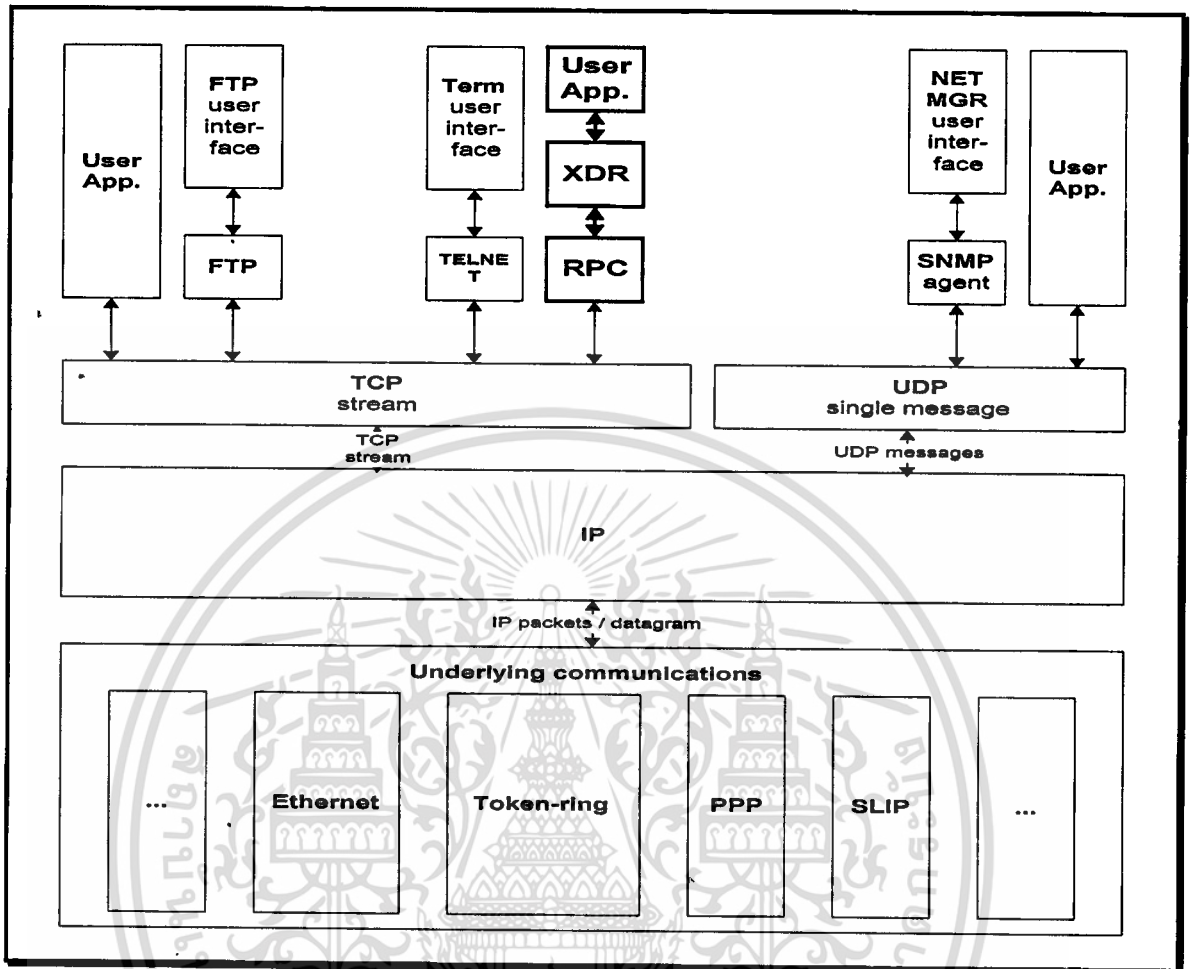
รูปที่ 2.9 รูปแบบของ PPP Frame



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการใช้งาน TCP/IP ผ่าน PPP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 รูปแสดง โพรโทคอล TCP/IP

ทีซีพี/ไอพี เป็นโพรโทคอลซึ่งแยกออกได้เป็นสองชุด คือ โพรโทคอลทีซีพี (Transmission Control Protocol) และโพรโทคอลไอพี (Internet Protocol) ถ้าเปรียบเทียบกับการส่งไปรษณีย์แล้ว โพรโทคอลไอพีเป็นเสมือนการจัดเตรียมจดหมาย ได้แก่การใช้ซอง และวิธีการจำหน่ายซอง ในขณะที่ทีซีพีเป็นข้อกำหนด-ด้านน้ำหนักเอกสาร และจัดการเมื่อเอกสารเสียหาย หรือสูญหาย

ในระบบการส่งจดหมาย ทั้งส่งและรับย่อมต้องมีที่อยู่ประจำ ที่ติดต่อดี คอมพิวเตอร์ใน อินเทอร์เน็ต ก็จำเป็นต้องมีเลขที่อยู่ประจำเฉพาะเช่นเดียวกัน

รูปแบบของเลขที่อยู่ประจำคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ต นิยมเขียนตามรูปแบบที่ประกอบด้วยตัวเลข-จำนวนเต็ม 4 ชุด แต่ละชุดมีค่าไม่เกิน 255 และจะเขียนเรียงต่อกันไป โดยใช้เครื่องหมายจุด-คั่นระหว่างชุดตัวเลข ดังเช่น 161.246.4.3 หรือ 161.246.1.19

เลขที่อยู่ดังกล่าวจะบ่งบอกถึงกลุ่มเครือข่าย และหมายเลขประจำตัวของคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในเครือข่าย เลขที่อยู่นี้เป็นค่าที่มีอยู่เพียงหนึ่งเดียว กล่าวคือ ไม่มีเลขที่ซ้ำกันอยู่เลย เลขที่อยู่นี้เรียกว่า เลขที่อยู่ไอพี (IP Address) หรือเลขที่อยู่อินเทอร์เน็ต (Internet Address)

โปรโตคอลไอพีมีความผูกพันอยู่กับเลขที่อยู่ไอพี หน้าที่หลักของโปรโตคอล ได้แก่การจัด แพคเกจ ลงในซองและจำหน่ายด้วยเลขที่อยู่ไอพีของทั้งผู้รับ และผู้ส่ง

โปรโตคอลอีกส่วนหนึ่งซึ่งใช้ควบคู่กับโปรโตคอลไอพีได้แก่ทีซีพี ทีซีพีเป็นโปรโตคอลกำหนดวิธีการ ส่งข้อมูลในรูปของแพคเกจ ไปยังจุดหมายปลายทางซอฟต์แวร์ (software) ซึ่งทำงานตามโปรโตคอลทีซีพีจะ แบ่งแยกข้อมูลออกเป็นแพคเกจย่อยๆ และกำหนดหมายเลขลำดับของแพคเกจ ก่อน ที่จะส่งไปให้เป็นหน้าที่ ของโปรโตคอลไอพีจัดการผนึกใส่ซองและจำหน่ายของอีกต่อหนึ่ง

ส่วนทางฝ่ายรับเมื่อมีแพคเกจ เดินทางมาถึงซอฟต์แวร์ ทางฝ่ายรับภายใต้โปรโตคอลไอพีจะรวมแพคเกจ ที่ได้รับ และแยกเอาเฉพาะส่วน ที่เป็นข้อมูลออกมาจัดเรียงลำดับ ให้อยู่ในรูปที่สมบูรณ์เหมือนต้นฉบับ และถ้าหากมีข้อผิดพลาดบางประการเกิดขึ้นกับแพคเกจ ได้อย่างไรจะเป็นความผิดพลาดของตัวข้อมูลในแพคเกจ หรือบางแพคเกจอาจเกิดอาจสูญหายไปในช่วงการส่ง โปรโตคอลทีซีพียังได้กำหนดวิธีการจัดการกับ ปัญหาที่โดยบังคับให้คอมพิวเตอร์ฝ่ายรับแจ้งกับไปยังฝ่ายส่งว่าให้ส่งแพคเกจ (packet) มาใหม่อีกครั้งหนึ่ง

รูปแบบการทำงานที่ซีพีเป็นเสมือนข้อกำหนดของที่ทำการไปรษณีย์ ซึ่งจำกัดน้ำหนักของเอกสาร ที่จะ นำส่งไว้ที่จุดหนึ่ง หากผู้ส่งต้องการส่งเอกสารทั้งหมดไป ก็จำเป็นต้องแยกเอกสารออกเป็นส่วนๆ (คือแพคเกจ นั้นเอง) ให้น้ำหนักไม่เกินขีดกำหนด แล้วจึงผนึกใส่ซอง และจำหน่ายของแต่ละส่วนนั้น ข้อแตกต่างปลีกย่อยอยู่ในกรณีที่สูญหาย ในระบบไปรษณีย์อาจไม่สามารถติดตามนำของไปยังผู้รับ แต่โปรโตคอลทีซีพีจะ ขอร้องให้มีการส่งแพคเกจ มาใหม่

2.7 ระบบชื่อโดเมน (Domain Name System)

เลขที่อยู่ไอพีในรูปของตัวเลขสี่ชุด เหมาะสำหรับการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แต่ยากต่อการจดจำ หากใช้ชื่อแทนการเรียกด้วยหมายเลข ย่อมสะดวกในการจดจำและใช้งานมากกว่า เช่นการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในภาควิชาคอมพิวเตอร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง แทนที่จะใช้หมายเลข 161.246.4.3 ก็ใช้แทนด้วย diamond.ce.kmitl.ac.th

การตั้งชื่อเครื่องมีหลักเกณฑ์สากลเพื่อป้องกันการตั้งชื่อซ้ำซ้อนกัน และให้ชื่อที่ตั้งขึ้นมาบ่งบอกถึงกลุ่มเครือข่ายได้ ในอินเทอร์เน็ตมีระบบการตั้งชื่อเป็นลำดับชั้นเรียกว่า Domain Name System หรือ DNS การเขียน DNS จะใช้เครื่องหมายจุด แบ่งลำดับชั้นของโดเมน เช่น

diamond.ce.kmitl.ac.th

nwg.nectec.or.th

health.moph.go.th

nontri.ku.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

cc2.cpe.ku.ac.th

cmu.chiangmai.ac.th

ชื่อโดเมนจาก ด้านมือไปทางขวามือจะบ่งบอกถึงโดเมนที่ใหญ่ขึ้นเป็นลำดับ ชื่อโดเมนทางขวาจะครอบคลุมโดเมน ที่อยู่ทางซ้าย ชื่อ ด้านซ้ายสุดมักจะหมายถึงชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนชื่อทางขวามือเป็นโดเมนระดับบนสุด ที่ใช้บ่งบอกถึงเครือข่ายระดับประเทศ เช่น diamond.ce.kmitl.ac.th หมายถึงชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (diamond) ที่อยู่ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (ce) อยู่ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (kmitl) เป็นกลุ่มที่อยู่ในประเภทของสถานศึกษา (ac) และสังกัดอยู่ในเครือข่ายประเทศไทย (th)

ชื่อโดเมน ไม่ใช่ชื่อที่ถอดมาจากเลขที่อยู่ไอพี ถึงแม้ว่าทั้งสองแบบจะใช้เขียนโดยใช้เครื่องหมาย-จุดเป็นตัวแบ่งแยก ชื่อโดเมนจะประกอบด้วยจำนวนโดเมนมากน้อยต่างกัน ตามโครงสร้างของการจัดวาง-เครือข่าย โดยปกติแล้วมักประกอบด้วยโดเมนตั้งแต่ 3 ถึง 5 โดเมน ต่างกับเลขที่อยู่ไอพี ที่เขียนด้วยเลข 4 ชุดตายตัวเสมอ

ระบบชื่อโดเมนช่วยให้การจัดการภายในโดเมนหนึ่งเป็นอิสระจากโดเมนอื่น เช่นผู้ดูแลระบบของ kmitl.ac.th สามารถเพิ่มกลุ่มหรือเพิ่มคอมพิวเตอร์เข้าไปในโดเมนของตนเองได้อย่างอิสระ เช่นการเพิ่มสำนักวิจัย และบริการคอมพิวเตอร์ ในชื่อ crsc จึงเกิดโดเมนชื่อ crsc.kmitl.ac.th หรือเพิ่มคอมพิวเตอร์ตัวใหม่ในกลุ่ม crsc แล้วให้ชื่อว่า sunsky.crsc.kmitl.ac.th ได้โดยไม่-ต้องขออนุญาตจากผู้ใด

ในทำนองเดียวกันผู้ดูแลระบบโดเมน ac.th สามารถสร้างกลุ่มเครือข่ายใหม่สำหรับสถาบันการศึกษาที่ต้องการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต และให้ชื่อโดเมนใหม่ประจำสถาบันการศึกษานั้นได้

หลักการของระบบโดเมนจึงช่วยรับประกันว่า จะไม่มีเครื่องใดในเครือข่ายที่มีชื่อเหมือนกันแม้แต่เครื่องเดียว ถึงแม้ว่าแต่ละโดเมนอาจใช้ชื่อเครื่องที่ตรงกันได้ เช่น rose.ce.kmitl.ac.th กับ rose.lib.ku.ac.th ก็ จะเป็นคอมพิวเตอร์ต่างเครื่องกัน

โดเมนระดับบนสุด

เราสามารถสังเกตได้ว่าชื่อโดเมนที่ตั้งขึ้นล้วนมีความหมายพอ ที่จะอ้างอิงถึงกลุ่มเครือข่ายหนึ่งได้ เช่นในประเทศไทยมีโดเมนย่อยอยู่ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มองค์กร (or), สถาบันการศึกษา (ac) และหน่วยราชการ (go) ภายใต้โดเมนระดับบนสุด คือ th

เนื่องจาก Internet มีต้นกำเนิดมาจากเครือข่ายในอเมริกา และในยุคเริ่มแรกนั้น ชื่อโดเมนระดับบนสุด จึงเป็นเพียงชื่อกลุ่มเครือข่ายในอเมริกาเท่านั้น

โดเมน	กลุ่มผู้ใช้	ตัวอย่าง
com	กลุ่มธุรกิจการค้า (Commercial organizations)	sun.com cray.com
edu	สถาบันการศึกษา (Educational organizations)	mitl.edu standford.edu
gov	หน่วยงานรัฐบาล (ไม่ใช่หน่วยงานของทหาร) (Government organizations)	nasa.gov whitehouse.gov
mil	หน่วยงานทางทหาร (Military organizations)	army.mil navy.mil
net	หน่วยงานเกี่ยวกับเครือข่าย (Networking organizations)	nyser.net sura.net
org	องค์กรที่ไม่แสวงผลกำไร (Non-commercial organizations)	mitre.org nysernet.org

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดง โดเมนระดับบนสุดดั้งเดิมที่มีอยู่

ภายหลังที่อินเทอร์เน็ตขยายตัวออกไปทั่วโลก ก็มีการจัดสรรชื่อโดเมนให้แก่แต่ละประเทศ ด้วยเหตุนี้จึงมีการกำหนดชื่อโดเมนระดับบนสุดประจำประเทศด้วยอักษรย่อสองตัวตามมาตรฐาน ISO 3166 เช่น ca (แคนาดา), ar (อาร์เจนตินา), jp (ญี่ปุ่น), au (ออสเตรเลีย), de (เยอรมัน)

การเปิดหาชื่อโดเมน

ตามที่เราทราบไปแล้วว่า ระบบชื่อโดเมนช่วยให้เราบ่งบอกชื่อคอมพิวเตอร์ที่เราต้องการติดต่อได้สะดวกยิ่งขึ้น แทนการจดจำเป็นตัวเลข แต่คอมพิวเตอร์ยังคงต้องการใช้เลขที่อยู่ไอพีประจำเครื่องสำหรับการทำงานเสมอ ในเครือข่ายที่มีการใช้ระบบ-ชื่อโดเมน ผู้บริหารระบบจึงจำเป็นต้องเตรียมฐานข้อมูล โดยเก็บเลขที่อยู่ไอพีและชื่อโดเมน ที่เรียกแทนไว้ ทุกครั้งที่มีการใช้ชื่อโดเมนติดต่อกับเครื่องใดๆ คอมพิวเตอร์จะต้องแปลงชื่อโดเมนกลับไปหาเลขที่อยู่ไอพีเสมอ โดยการตรวจค้นจากฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลนี้จะถูกเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่ง ที่จะทำหน้าที่เป็นตัวแปลงชื่อโดเมนให้เป็นเลขที่อยู่ไอพี เราเรียกคอมพิวเตอร์เครื่องนี้ว่า ตัวบริการระบบชื่อโดเมน (DNS Server) การตรวจค้น-ชื่อโดเมนเพื่อแปลง-กลับไปเป็น เลขที่อยู่ไอพีจะเกิดขึ้นได้ 3 กรณี คือ

1. ตัวบริการตรวจพบชื่อฐานข้อมูล เช่น ชื่อคอมพิวเตอร์ในแผนกเดียวกัน ย่อมมีชื่ออยู่-ในฐานข้อมูล-อยู่แล้ว กรณีนี้ตัวบริการสามารถแปลงหาเลขที่อยู่ไอพีได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ตัวบริการตรวจพบชื่อ ถึงแม้ว่าจะไม่มีการชื่ออยู่ในฐานข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากว่าก่อนหน้านี้มีการสอบถามหาเลขที่อยู่ไอพี และตัวบริการยังเก็บรักษาไว้อยู่ โดยปกติแล้วตัวบริการจะเก็บรักษาเลขที่อยู่ไอพีที่ค้นหาได้ชั่วคราว หากมีการสอบถามอีก ก็จะมีการส่งเลขที่อยู่ไอพีนั้นได้ทันที วิธีการนี้ช่วยให้การเปิดหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ตัวบริการตรวจไม่พบชื่อในฐานข้อมูล หากแต่ทราบว่าจะค้นหาได้อย่างไร ในกรณีสุดท้ายนี้ โปรแกรมในตัวบริการจะเริ่มค้นติดต่อไปยังฐานข้อมูล ที่เก็บเลขที่อยู่ไอพีของคอมพิวเตอร์ในกลุ่มโดเมนระดับสูงสุด ตัวอย่างเช่นเมื่อต้องการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ชื่อ cajun.casa.usl.edu ซึ่งหากตัวบริการชื่อโดเมนในระบบของเราตรวจชื่อคอมพิวเตอร์นี้ไม่พบในฐานข้อมูล ก็ จะติดต่อไปยังฐานข้อมูล เพื่อสอบถามว่าคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่รับผิดชอบโดเมน edu เมื่อได้หมายเลขไอพีแล้ว ก็จะติดต่อกับเครื่องนั้น และสอบถามต่อไปยังเครื่องที่รับผิดชอบโดเมน usl.edu, casc.usl.edu ต่อไปตามลำดับ และในที่สุดก็จะได้หมายเลขไอพีของ cajun.cacs.usl.edu

ข้อพึงระลึกในระบบชื่อโดเมน

การใช้ชื่อโดเมนอาจสร้างความเข้าใจคลาดเคลื่อนบางประการให้กับผู้ใช้งานได้ ผู้ใช้ควรระมัดระวังในการตีความหมายของระบบชื่อโดเมน ในแง่มุมที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ชื่อคอมพิวเตอร์ตามระบบชื่อโดเมน จะบ่งบอกถึงโดเมนย่อยไปยังโดเมนระดับบนสุด แต่ละโดเมน ก็จะบ่งบอกถึงผู้รับผิดชอบประจำโดเมนนั้น ชื่อโดเมนกับสถานที่ตั้งของคอมพิวเตอร์ ไม่จำเป็นต้องมีส่วนสัมพันธ์กันเสมอไป ตัวอย่างเช่นเครื่อง remote.cpe.ku.ac.th อาจจะเป็นเครื่องๆหนึ่ง ที่อยู่ในประเทศใดประเทศหนึ่งนอกเหนือไปจากประเทศไทยก็ได้ (ถึงแม้ว่าในทางปฏิบัติ มักไม่เป็นเช่นนั้น แต่ก็ก็เป็นสิ่งที่เป็นไปได้)
- คอมพิวเตอร์เครื่องต่างๆ อาจมีชื่อได้หลายชื่อ โดยเฉพาะเครื่องที่ทำหน้าที่ บริการงาน-หลายอย่างในระบบ เช่น คอมพิวเตอร์ st2.cpe.ku.ac.th อาจมีชื่ออีกชื่อหนึ่ง คือ ftp.cpe.ku.ac.th สำหรับให้บริการ เมื่อต้องการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การตั้งชื่อเครื่อง-ตามรูปแบบการให้บริการมีข้อดี ในแง่ความสะดวก เมื่อต้องการย้ายบริการจากเครื่องหนึ่งไปยัง-อีกเครื่องหนึ่ง ในกรณีตัวอย่างข้างต้นชื่อ ftp.cpe.ku.ac.th อาจนำไปใช้เป็นชื่อสำหรับ-คอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ เพื่อทำหน้าที่ให้บริการถ่ายโอนแฟ้มโดยเฉพาะ โดยที่เครื่องเดิม-ยังคงใช้ชื่อ st2.cpe.ku.ac.th ต่อไปได้ตามปกติ

2.8 เวิร์ด ไรต์ เวบ (World wide web)

Web คือระบบสำหรับการติดต่อข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (Internet) เมื่อเราใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่เรียกว่าโปรแกรมขอให้บริการ (Web Browser) ก็จะสามารถใช้เอกสารมัลติมีเดียของ Web แบบไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) ที่เรียกว่าหน้าเอกสาร (pages) หรือแหล่งข้อมูล (site) ซึ่งเก็บอยู่บน-คอมพิวเตอร์ทั่วโลกที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Internet) เนื่องจากเว็บ (web) ใช้ความสามารถทางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้าน-มัลติมีเดีย (Multimedia) จึงอาจจะเรียกได้ว่าเว็บ ทำให้เกิดการปฏิวัติ-ทางด้านสิ่งพิมพ์ จากเดิม หนังสือ, นิตยสาร หรือวารสารต้องพิมพ์ลงบนกระดาษ แต่เมื่อใช้เว็บ หนังสือเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็น สิ่งพิมพ์ทาง Electronic ที่ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ มากขึ้นเช่นมี-ภาพเคลื่อนไหว, เสียงประกอบ, การค้นหาข้อมูล ซึ่งสัมพันธ์กันง่ายขึ้น (โดยใช้ Hyperlink ในลักษณะเดียวกับส่วนช่วยเหลือ (Help) ของวินโดว์)

2.8.1 หลักการทำงานของ WWW

จุดมุ่งหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการเกิดระบบ World Wide Web ก็คือการทำให้โปรโตคอล (Protocol) ต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถเข้าไปใช้งานได้ ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน และรูปแบบ-มาตรฐานนั้นก็คือ URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถ จะกำหนดเจาะจงไปถึงสิ่งใดๆ ก็ได้ในระบบอินเทอร์เน็ต รวมทั้งมีข้อมูลเพียงพอ ที่จะไปดึง-เอาข้อมูลนั้นมาใช้ Protocol ที่สามารถใช้ได้กับ URL ได้แก่ FTP (File Transfer Protocol), Finger, Gopher, HTTP, NNTP (Network News Transport Protocol), Rlogin, Telnet และ WAIS (Wide Area Information Service)

WWW server ออกแบบมาให้จัดการกับเอกสารที่เขียนด้วยภาษา HTML (HyperText Markup Language) สิ่งที่ทำให้ WWW ต้องเลือกใช้ภาษา HTML ก็คือ มันมีความสามารถในการเชื่อมต่อ, กับเอกสารอื่นๆ ในสถานที่ต่างๆ จากภายในเอกสารนั้นทำได้ง่าย และรวดเร็ว และนี่ก็เป็นคุณสมบัติ ที่ทำให้เว็บ ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง นอกจากนั้น HTML ยังสนับสนุนการอ้างถึง Object ต่างๆ ที่อยู่ภายนอกเอกสารด้วย เช่น ภาพ, เสียง หรือแม้แต่ภาพเคลื่อนไหว

ระบบ Web ทำงานโดย Protocol HTTP ซึ่งสนับสนุนการทำงานแบบ Client/Server Protocol

HTTP นี้ปัจจุบันยังคงผูกตัวเองติดอยู่กับการทำงานบนระบบเครือข่าย (Network) แบบที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งเป็นโปรโตคอล พื้นฐานของอินเทอร์เน็ต เมื่อเราใช้โปรแกรมขอใช้บริการ (Web Browser) เรียกใช้ข้อมูลข่าวสารจากผู้ให้บริการ (server) ที่ต่อเชื่อมอยู่ในอินเทอร์เน็ต ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และ ตัวโปรแกรม-ขอใช้บริการ (Web Browser) จะทำงานเป็นไคลแอนท์ (Client) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ-ข้อมูลก็จะทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ (server)

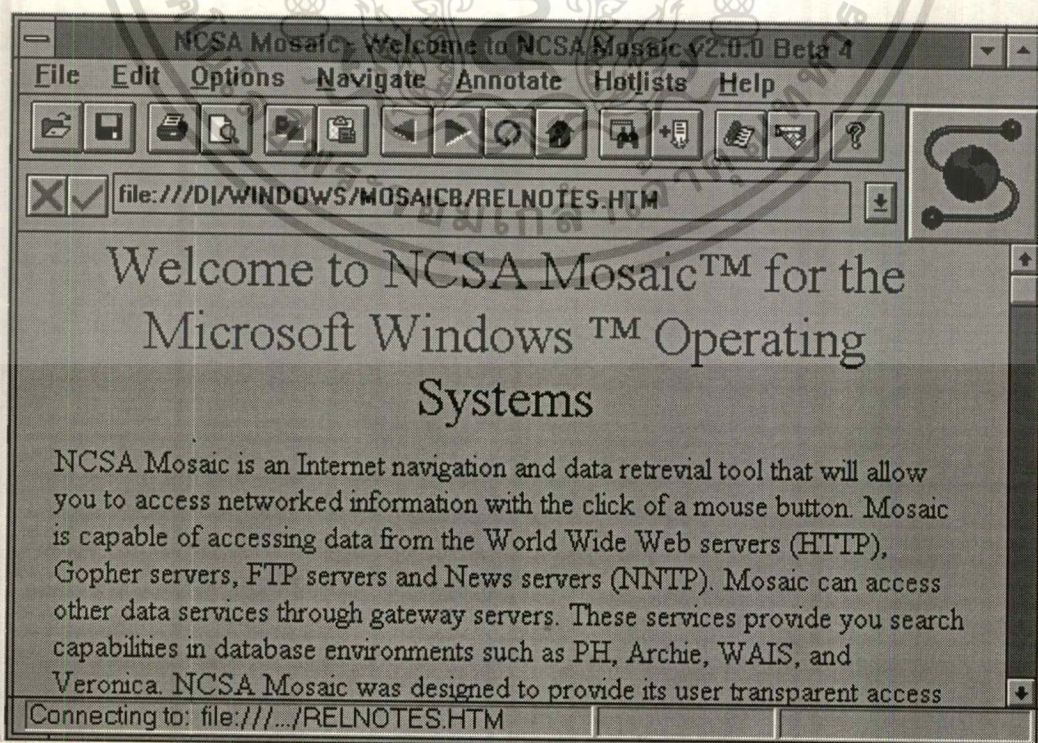
ระบบ WWW จะให้บริการข้อมูลโดยผ่าน Protocol HTTP ส่วนที่เป็นผู้ขอใช้บริการ (Client) จะเริ่มเปิดการเชื่อมต่อไปสู่ผู้ให้บริการ (Server) ส่งคำร้องขอไปเพียงครั้งเดียว แล้วรอรับการตอบสนอง จากนั้นการเชื่อมต่อก็จะถูกปิดลงไป Server WWW มีหน้าที่รับผิดชอบในการจับคู่ระหว่าง URL ที่ได้รับมาจากการร้องขอ กับวัตถุ (Object) และข้อมูลที่ URL นั้นอ้างถึง หรือไม่ก็ตอบกลับไปด้วยข้อความแสดงความผิดพลาด Object ที่ว่านี้อาจจะอยู่ในรูปแบบ HTML แต่วัตถุ (Object) ก็อาจจะเป็น-โปรแกรมหรืออาจเปลี่ยนเป็นการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลก็ได้ (ในกรณีที่ไม่ใช่ HTTP)

ในปัจจุบันโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Browser มีอยู่มากมายหลายโปรแกรม เช่น MOSAIC, Netscape, Cello, WinWeb เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดคือ MOSAIC และ Netscape เนื่องจากทั้ง 2 โปรแกรมเป็นให้ทดลองใช้แบบไม่เสียเงิน (Shareware) ซึ่งมีการทำงานดีไม่แพ้โปรแกรมขอใช้บริการ (Web Browser) ตัวอื่น ดังนั้นในที่นี้จะขอใช้ MOSAIC เป็นพื้นฐาน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ทำได้ง่าย

การใช้งาน MOSAIC

MOSAIC เป็นโปรแกรมขอใช้บริการ (Web Browser) พัฒนาโดย National Center for Supercomputer Application (NCSA) ซึ่งอยู่ที่ University of Illinois , Urbana-Champaign MOSAIC เป็นโปรแกรม ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นโปรแกรมประเภท Shareware ซึ่งสามารถ Download ได้จาก Internet (Host : ftp.ncsa.uiuc.edu) NCSA MOSAIC เป็นโปรแกรม Web Browser ที่มีการทำงานเป็นแบบ 32 bits นั้นหมายถึงถ้าหากมีการใช้งาน MOSAIC for Windows ก็จำเป็นที่จะต้องทำการ Install โปรแกรม WIN32S เสียก่อน เพื่อให้ตัวโปรแกรม Windows มีการทำงานเป็นแบบ 32 bit

ลักษณะของ User Interface ของ MOSAIC จะมีลักษณะคล้ายกับ Program บน Windows ทั่ว ๆ ไปซึ่งจะประกอบด้วย Windows Title bar, Menu bar, Toolbar, Document Display Area, Vertical and Horizontal scroll bar และ Status bar ดังรูป

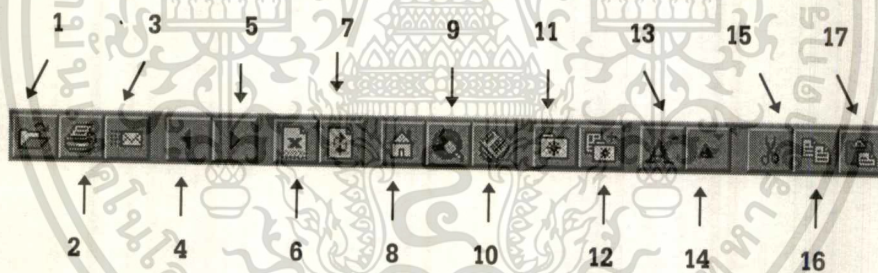
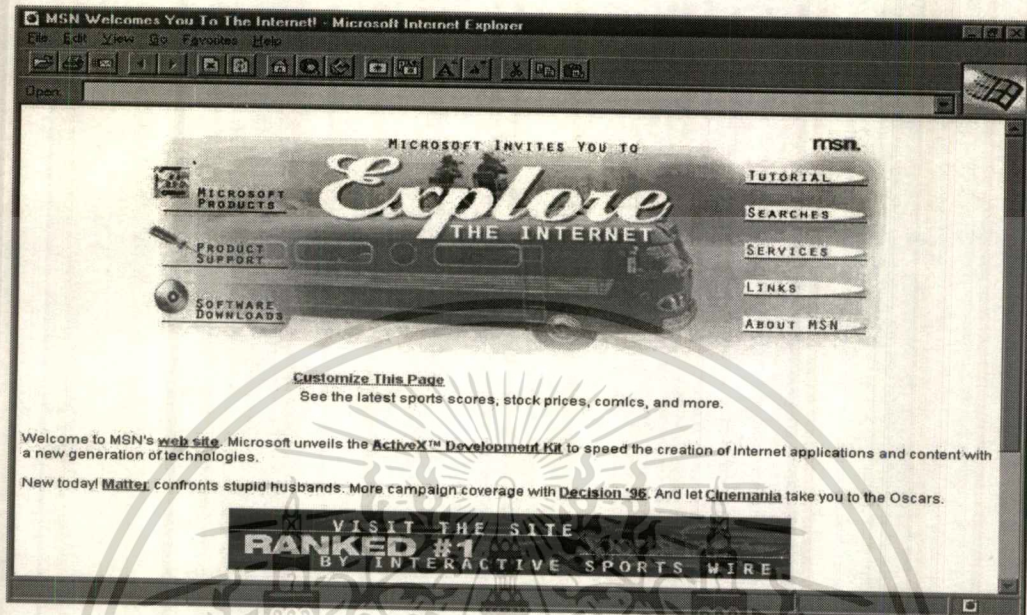












เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเบไซบระเซชันดานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของ Menu bar จะประกอบด้วยคำสั่งต่างๆ ที่ทำงานกับ Mosaic ซึ่งสามารถที่จะทำการเปิด Menu โดยการใช้ปุ่ม Alt พร้อมกับอักษรตัวแรกของ Menu ที่ต้องการจะเรียกใช้ซึ่งใน Menu bar จะประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้

- **File** ประกอบด้วยคำสั่งสำหรับเปิดและจัดเก็บแฟ้มข้อมูล (File) รวมไปถึงคำสั่งเกี่ยวกับการสั่งพิมพ์ รวมไปถึงคำสั่งการเปิด URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งใช้สำหรับระบุแอดเดรสของ server ที่เราจะใช้บริการ และยังรวมไปถึงคำสั่ง Send Mail ซึ่งไว้สำหรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ด้วย
- **Edit** ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆ ที่มีการทำงานร่วมกับโปรแกรมคลิปบอร์ด (Clipboard) เช่น การทำสำเนา (Copy) , วางสำเนา (Paste)
- **Option** เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการแสดงเครื่องมือ (Set Display Windows) ต่างๆ เช่น การแสดงชุดเครื่องมือ (Tool bar), สถานะการทำงาน (Status bar) ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการแสดงผลในส่วนการนำเสนอ (Mode Presentation) ด้วย
- **Navigate** ประกอบด้วยคำสั่งเกี่ยวกับการไปหน้าถัดไป (Forward), ย้อนกลับไปหน้าเดิม (Backward) ของเอกสาร (Document) รวมไปถึงการเรียกใช้โฮมเพจ (Home Page) ตามที่ได้ตั้งค่าไว้ด้วย
- **Starting Point** ประกอบไปด้วยเว็บไซต์ ที่มีการเรียกใช้งานบ่อยๆ ซึ่งมีการตั้งค่า URL ไว้จาก Menu Navigate
- **Help** เป็นรายการ ที่เรียกใช้งานระบบให้ความช่วยเหลือซึ่งจะมีการติดต่อ (Connect) ไปที่เว็บไซต์ของ NCSA เพื่อเรียกใช้ help document
- **Button Bar** ในส่วนของ Button bar จะประกอบด้วยปุ่มการเรียกใช้งาน Menu ที่มีการใช้งานบ่อยๆ เช่น การ Open URL เป็นต้น ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบด้วยปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้








การใช้งาน MICROSOFT EXPLORER 2.0



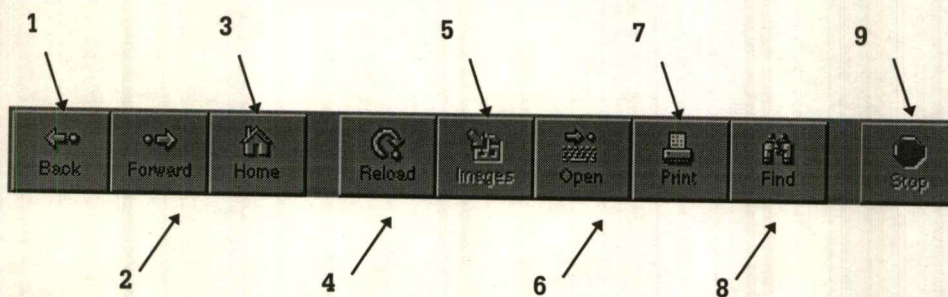
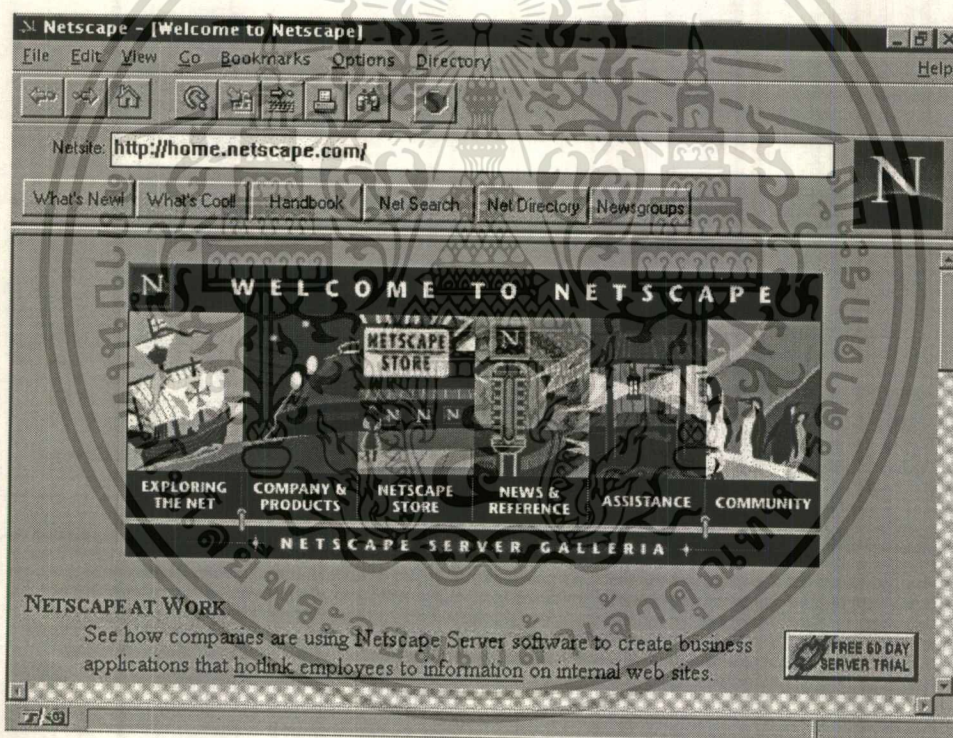
1.  สำหรับใช้เปิดเอกสาร เช่น URL , ใช้ดูภาพ , ฟังเสียง ฯลฯ
2.  พิมพ์เอกสารที่ปรากฏบนจอภาพ ให้ออกทางเครื่องพิมพ์
3.  ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
4.  กลับไปเอกสารก่อนหน้า
5.  ไปเอกสารต่อมา เมื่อมีการดูมาก่อนแล้ว
6.  หยุดการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ (server) หรือ ข้อมูลโดยทันที
7.  ทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ (server) อีกครั้ง เพื่อขอเรียกข้อมูลเดิมอีกครั้ง
8.  ไปยังโฮมเพจ (home page) ใช้สำหรับ URL ที่เรามากไปบ่อย
9.  ค้นหาข้อมูลที่กำหนดไว้
10.  ติดต่อไปยังนิวส์กรุป (news group)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.  รวบรวม URL สนใจไว้เพื่อเพิ่มข้อมูล
12.  แสดง URL ที่รวมไว้ออกมา
13.  ให้แสดงตัวอักษรใหญ่กว่าปกติ
14.  ให้แสดงตัวอักษรเล็กกว่าปกติ
15.  ติดข้อมูลในคลิปบอร์ด (clip board)
16.  ทำสำเนาข้อมูลที่อยู่ในคลิปบอร์ด (clip board)
17.  วางข้อมูลในคลิปบอร์ด (clip board)

การใช้งาน netscape 2.0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลับไปเพจก่อนหน้านี้
2. ไปเพจต่อไป
3. ไปยังโฮมเพจ ที่เรากำหนดไว้
4. เปิดเพจเดิมอีกครั้ง โดยให้ทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ อีกครั้ง
5. เปิดเพิ่มข้อมูล หรือ URL
6. พิมพ์เพจที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากเครื่องพิมพ์
7. ค้นหาในเพจ ที่ปรากฏ
8. หยุดการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ หรือเพิ่มข้อมูลที่ต้องการเปิด

2.8.2 ข้อเปรียบเทียบระหว่าง Microsoft Internet Explorer กับ Netscape

นับตั้งแต่ปี 2539 เป็นต้นมาอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการต่างๆ ไปมากยิ่งขึ้น พร้อมกันนั้นผู้คนที่ไปก็สามารถสมัครเป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ต ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากเดิม ที่มีผู้ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต (Provider) เพียง 2 รายในปี 2538 คือ บริษัทอินเทอร์เน็ต ไทยแลนด์ (Internet Thailand) และบริษัทเคเอสซี (KSC) ประเทศไทย แต่ในปี 2539 นี้เรามีผู้ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet Provider) เพิ่มขึ้นถึง 9 ราย และจากเดิมที่มีมาตรฐานความเร็วในการติดต่อกับแบคโบน (Back Bone) ในเมืองนอกที่ 512 K ในปีนี้จะมีการพัฒนาเป็นระดับความเร็วที่ 2 MB กัน

เครือข่าย WWW ในปัจจุบันและต่อไปในอนาคต จะไม่ใช่เป็นเพียงโฮมเพจ (Homepages) หรือเว็บไซต์ (Web Site) ที่มีภาพนิ่งสวยๆ กับข้อความที่เป็นตัวอักษรแบบไฮเปอร์เทกซ์ (HyperText) ให้ดูเพียงอย่างเดียวแล้ว เพราะจริงๆ แล้วด้วยความเร็วในการส่งข้อมูลที่สูงขึ้นทุกวันนี้ ทำให้เราสามารถที่จะส่งข้อมูลต่างๆ รูปแบบผ่านเว็บ (Web) ซึ่งก็หมายความว่าอย่างง่าย ๆ ว่าไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือภาพยนตร์ หรือเสียง-ที่สมจริงสมจัง ก็สามารถที่จะส่งผ่านเว็บ (Web) ได้ง่ายขึ้น และยังไปกว่านั้นขณะนี้มีการพัฒนาการรันแอปพลิเคชัน (Application) ผ่านข้ามเครือข่าย WWW ในอนาคต การรันซอฟต์แวร์ (Software) ของเครื่องคอมพิวเตอร์-ทั่วโลกจะไม่ใช้การไปซื้อซอฟต์แวร์ (Software) จากร้านค้าหรือซอฟต์แวร์ เฮาส์ (Software House) แล้วมาทำการติดตั้งบนเครื่องแบบทุกวันนี้ แต่จะเป็นการรันผ่านข้ามเครือข่าย (Network) ที่เป็นเครือข่าย (Network) ที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก หรืออินเทอร์เน็ต (Internet) นั่นเอง

สำหรับตอนนี้กระแสของอินเทอร์เน็ต มุ่งสู่การพัฒนาเครือข่าย WWW อย่างเดียว ซึ่งจะมีการแข่งขันกัน ทั้งทางด้านในส่วนที่เป็นโปรแกรมให้บริการ (Server Daemon) และโปรแกรมขอใช้บริการ (Browser Program) ซึ่งในส่วนของโปรแกรมขอใช้บริการ (Browser Program) นี้มีที่นิยมใช้กันมากก็คือ Netscape และ Internet Explorer ของ ไมโครซอฟท์ (Microsoft) ซึ่งทางด้าน Netscape Navigator ได้อาศัยจุดเด่นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญเตให้หน้าไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการเป็นผู้นำมามาตรฐานใหม่ๆ อยู่เสมอ รวมทั้งความเร็วในการดูข้อมูลที่รวดเร็วกว่าด้วย โดยร่วมมือกับทางบริษัท Sun Microsystem ผู้ผลิตจาวา (Java) ภาษาในการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) บนเว็บ (Web) เพื่อที่จะนำเอาจาวา (Java) มาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมขอใช้บริการ (Web Browser) ตัวใหม่ของตน ซึ่งขณะนี้ได้มีการพัฒนาเสร็จแล้วเป็น Netscape Navigator 2.0 ซึ่งสนับสนุนการทำงานของ Java อย่างเต็มรูปแบบ

นอกจากนี้ทาง Netscape ยังเปิดโอกาสให้บรรดาผู้ผลิตซอฟต์แวร์ (Software) รายอื่นๆ สามารถที่จะทำการเพิ่มเติม (Plug-in) เข้ากับ Netscape ได้เพื่อให้ Netscape มีความสามารถเพิ่มมากขึ้น

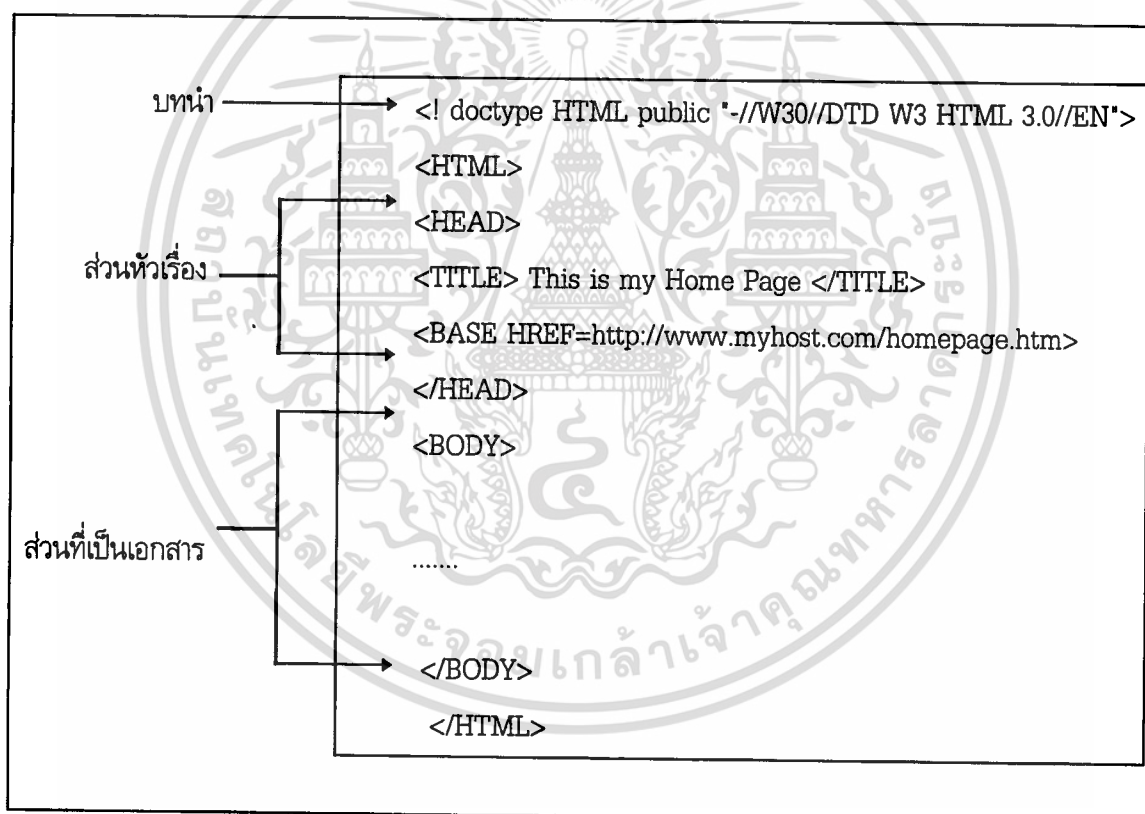
ส่วนทางด้านของ Microsoft) Internet Explorer ก็ได้ยึดความสามารถในการทำเชื่อมต่อ (Interface) กับผลิตภัณฑ์มาตรฐานหลาย ๆ ตัวของ ไมโครซอฟท์ (Microsoft) เอง เช่น Visual BASIC, Windows, Window NT, Microsoft Office และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งในขณะนี้ทางบริษัท ไมโครซอฟท์ (Microsoft) ได้ทำการพัฒนา Internet Explorer ชุดทดสอบ (Beta) เพื่อทำการทดสอบรายละเอียดต่างๆ (Feature) ดังกล่าวแล้วโดยที่ Internet Explorer สามารถที่จะมองโฟลเดอร์ (Folder) ใด ๆ ในเครื่องของคุณเป็นเว็บเพจ (Web Pages) ได้ และอนุญาตให้ไฟล์ (Files) และโฟลเดอร์ (Folder) ต่างๆ ถูกจัดเข้าในรูปแบบของแผนผังภาพ (Diagram) แบบเว็บ (Web) ได้

บทที่ 3

การเขียนโฮมเพจโดยใช้ HTML

3.1 รูปแบบของ HTML

HTML คือเอกสารที่เขียนโดยใช้รหัสมาตรฐาน (ตามมาตรฐาน ISO 8879) หมายความว่าเราสามารถใช้อักษรแอสกี (ASCII CODE) เพื่อเขียนภาษา HTML โดยที่ HTML นี้จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ บทนำ (Prologue) , ส่วนหัวเรื่อง (Head section) และส่วนที่เป็นตัวเอกสาร (Body section)



รูปที่ 3.1 รูปแสดงส่วนต่างๆ ของเอกสาร HTML

การเขียนบทนำ (Prologue) ของ HTML

จะเป็นส่วนเพิ่มเติมของ ส่วนหัวเรื่อง และ ส่วนที่เป็นเอกสาร ในส่วนบทนำไม่จำเป็น เพราะส่วนนี้เพียงแต่บอกว่า HTML ที่เขียนอยู่นั้นสนับสนุน HTML รุ่นไหน แต่ในการเขียนส่วนมากมักไม่ค่อยพบส่วนนี้สำหรับ HTML 3 ส่วนนี้จะมีความสำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดอย่างเป็นทางการของ HTML ในแต่ละรุ่น จะเรียกว่า DTDs (for Document Type Definitions) สำหรับ HTML 3 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ มีความเคร่งครัดมากตาม SGML และ แปลเปลี่ยนได้ หลากๆ HTML เช่น ถ้าใช้ตาม SGML ในการขึ้นบรรทัดใหม่โดยใช้ <P> เป็นส่วนเริ่ม และใช้ </P> เป็นส่วนปิดท้าย แต่เราก็สามารถใช้เพียงแค่ <P> ในแต่ละย่อหน้าใหม่ก็ได้

แต่ในขณะนี้ (มีนาคม 2539) ความจำเป็นในส่วนนี้ยังไม่มี เพราะโดยส่วนมากแล้วผู้เขียน จะยังใช้แค่ตามมาตรฐาน ที่ต่ำกว่า HTML 3 เมื่อเป็นเช่นนั้น ก็ยังไม่มีควมจำเป็นอะไร เพราะถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นในการแปลภาษา ตัวบราวเซอร์ (Browser) ก็จะข้ามส่วนตรงนั้นไป แต่ถ้าเรากำหนดตามมาตรฐาน HTML 3 แล้วถ้าเกิดข้อผิดพลาดในส่วนของเรา ก็จะเกิดข้อความแสดงข้อผิดพลาดออกมา

ส่วนหัวเรื่อง (Head Section)

เป็นส่วนที่ใช้กำหนดลักษณะเฉพาะ ที่จะใช้ประยุกต์กับเอกสาร HTML บางทีก็มีความสำคัญ เช่น แสดง ชื่อหัวข้อในเพจ หน้า นั้น แต่ใช้ว่าส่วนสำคัญจะอยู่ที่ตรงนั้นครับ

มาถึงตรงนี้จะกล่าวถึง ส่วนที่มีการใช้ร่วมกัน แต่ก็ไม่ใช้ทั้งหมด โดยส่วนมาก จะต้องมีส่วนหัวเรื่องนี้ และจะต้องขึ้นก่อนส่วนที่เป็นเอกสาร

Title

มีไว้สำหรับแสดง ชื่อหน้าของเว็บ เพจ (Web Page) เมื่อมีการเปิดดู หรือใช้เป็นตัวแทนสำหรับเว็บเพจ นั้นๆ ได้ มีลักษณะดังนี้

```
<HEAD>
<TITLE>นี่คือ โฮมเพจ ของผมครับ</TITLE>
</HEAD>
```

ถ้าเราไม่มีส่วนนี้ ที่ตัวบราวเซอร์ จะปรากฏข้อความว่า "Untitled" อย่างไรก็ตามการมีส่วนนี้ ไม่เสียหายอะไร และก็เขียนง่ายไม่ยุ่งยาก ช่วยบอกชื่อของเว็บ เพจ ด้วย

ส่วนที่เป็นเอกสาร (Body Section)

การฝัง (Anchor)

สำหรับใช้อ้างอิงถึงเอกสารอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ในที่เดียวกับเอกสารปัจจุบัน สามารถใช้รูป ,ตัวอักษร หรือ ภาพเคลื่อนไหวเพื่อแทนสิ่งที่อ้างอิง โดยมีลักษณะดังนี้

```
<A HREF="http://diamone.ce.kmitl.ac.th/~s6013180">ผมชื่อ สายัณห์ </A>
```

จากตัวอย่าง จะปรากฏเพียงแค่ ผมชื่อสายัณห์ และถ้าเราเอาเมาส์ไปคลิกที่คำนี้ จะหมายถึงว่าเราต้องการไปยังโฮมเพจ นั้น ตัวบราวเซอร์จะเชื่อมโยงไปยังที่นั้นๆทันที

ลิงค์ (Link)

สำหรับบอกให้บราวเซอร์ทราบถึงเอกสารก่อนหน้า, เอกสารต่อจากนี้ และเอกสารที่โฮมเพจ โดยมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<HEAD>
<TITLE> นี่คือโฮมเพจของผม </TITLE>
<LINK REL=Previous HREF="ไปยังเอกสารก่อนหน้า.html">
<LINK REL=Next HREF="ไปยังเอกสารถัดไป.html">
<LINK REL=Home HREF="ไปยังโฮมเพจ.html">
</HEAD>

```

โดยที่จะเป็นไปได้เมื่อเรามีการเขียนโฮมเพจหลายหน้า เราก็เพียงแต่แทนหน้าก่อนหน้าว่า Next, หน้าต่อมาเป็น Previous และแทนโฮมเพจว่า Home เมื่อมีการใช้ anchor เข้าช่วยนั่นเอง

การเขียนตาราง (TABLE)

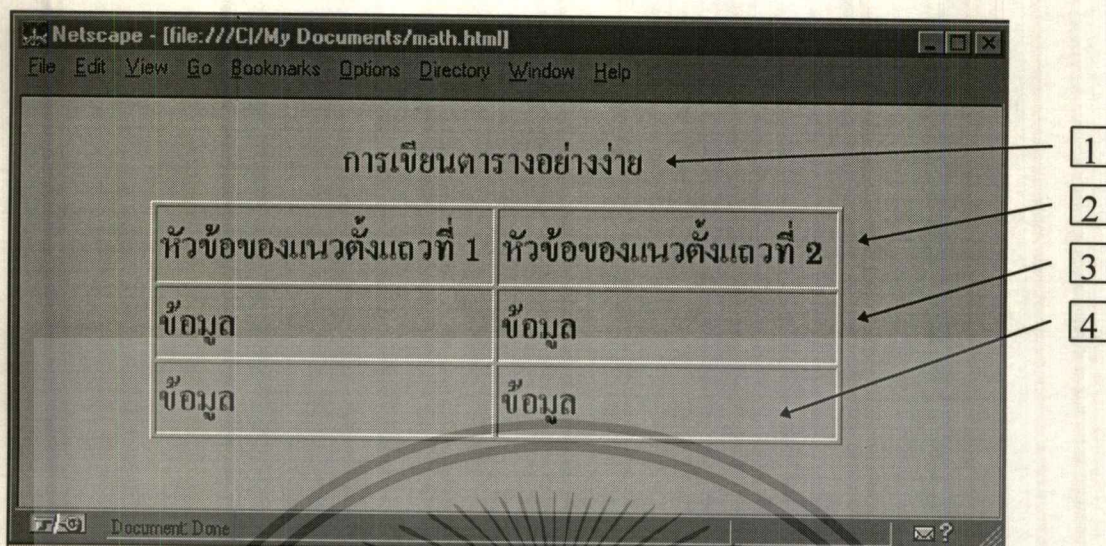
ตารางนั้นก็คือ ส่วนที่เป็นทางแนวนอน (row) กับแนวตั้ง (column) และส่วนที่เป็นเอกสารภายใน มีรูปแบบการเขียนดังนี้

```

<table border>
<caption> การเขียนตารางอย่างง่าย </caption>
<tr><th> หัวข้อของแนวตั้งแถวที่ 1 </th><th> หัวข้อของแนวตั้งแถวที่ 2 </th></tr>
<tr><td> ข้อมูล </td><td> ข้อมูล </td></tr>
<tr><td> ข้อมูล </td><td> ข้อมูล </td></tr>
</table>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 รูปแสดงผลจากการเขียนตาราง

อธิบายความหมาย คือ

- table คือบอกว่าเป็นตาราง ส่วน boeder เป็นส่วนเพิ่มเติม อยู่ในภาคผนวก
- caption จะเปรียบเสมือนส่วนที่เป็นชื่อของตาราง เช่นเป็นข้อความอธิบายว่าตารางนี้แสดงถึงอะไร
ในรูป คือ หมายเลข 1
- th บอกถึงชื่อของหัวข้อในแต่ละแถว ดังนั้นในหนึ่งจะมีได้หลายชื่อหัวข้อ (หลาย th)
ในรูป คือ หมายเลข 2
- tr เป็นการเริ่มของแถว
ในรูป คือ หมายเลข 3
- td เป็นการบอกถึงว่าเป็นเอกสารในแถว ดังนั้นในหนึ่งจะมีได้หลายเอกสาร (หลาย td)
ในรูป คือ หมายเลข 4
- สิ่งสำคัญในการเขียนตาราง คือ ต้องปิด โดยใช้ตัวปิดของมัน เช่น `</tr>`, `</td>`, `</th>` หรือ `</table>` เพื่อป้องกันการสับสนในการเขียนตาราง

3.2 เครื่องมือที่ช่วยในการทำโฮมเพจ

3.2.1 โปรแกรม Lview (การทำให้ภาพเป็น Transparent)

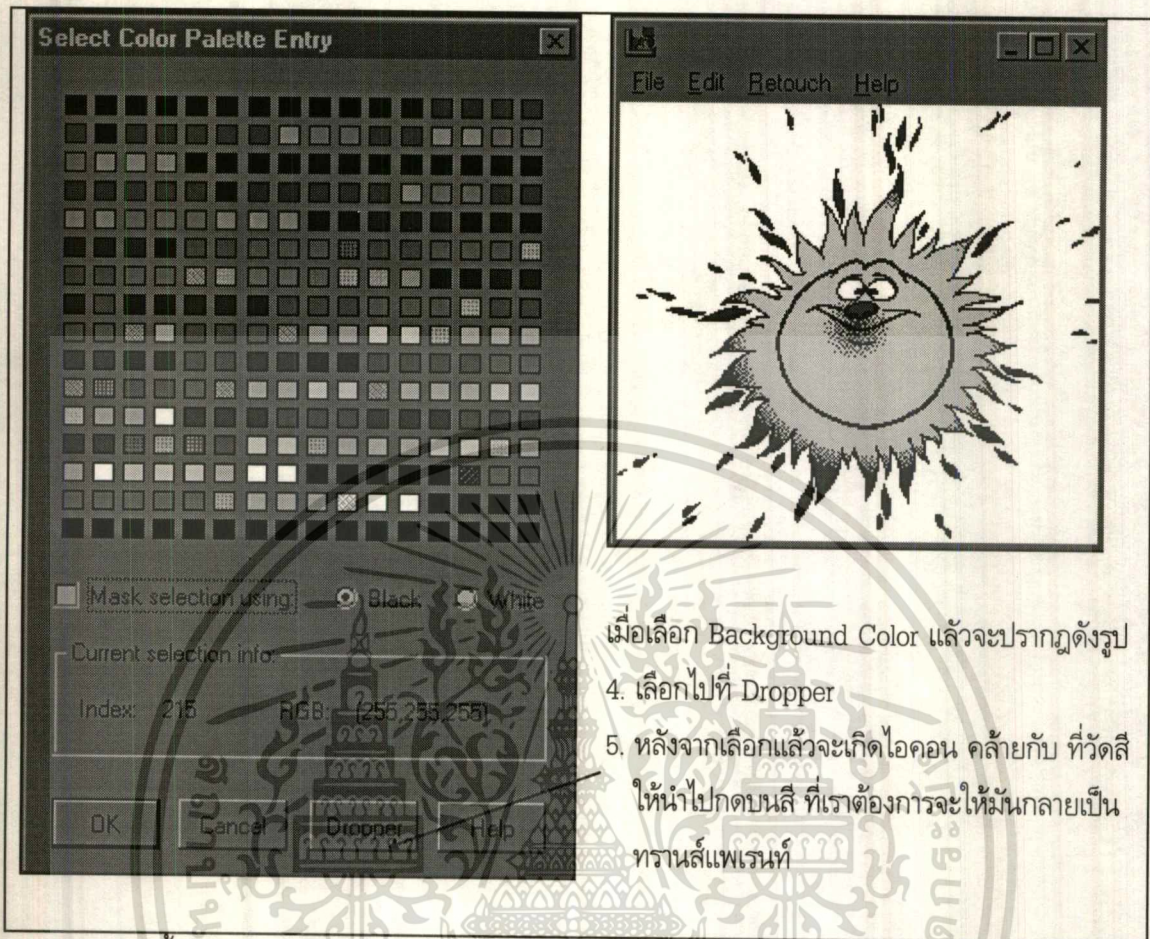
รูปโดยทั่วไปนั้น เมื่อมีการนำมาฝังไว้บนเอกสาร จะเกิดส่วนเกินเนื่องจากว่าพื้นของเอกสาร กับรูปนั้นมีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นวิธีแก้ไขคือ ทำให้พื้นของภาพนั้นไม่ขึ้นกับสีใดๆ ของเอกสาร เราเรียกว่า การทำให้ภาพมีลักษณะโปร่งใส (Transparent)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีข้อสำคัญบางประการที่ควรทราบคือ รูปแบบของภาพต้องเป็น GIF และมีการเก็บแบบ GIF87a เท่านั้นมีขั้นตอนการทำดังนี้ เปิดเพิ่มข้อมูลภาพที่ต้องการจะทำทรานส์แพเรนท์ (Transparent) ให้เลือกตัวเลือกไปที่ Retouch โดยมีข้อย่อยคือ Background Color...

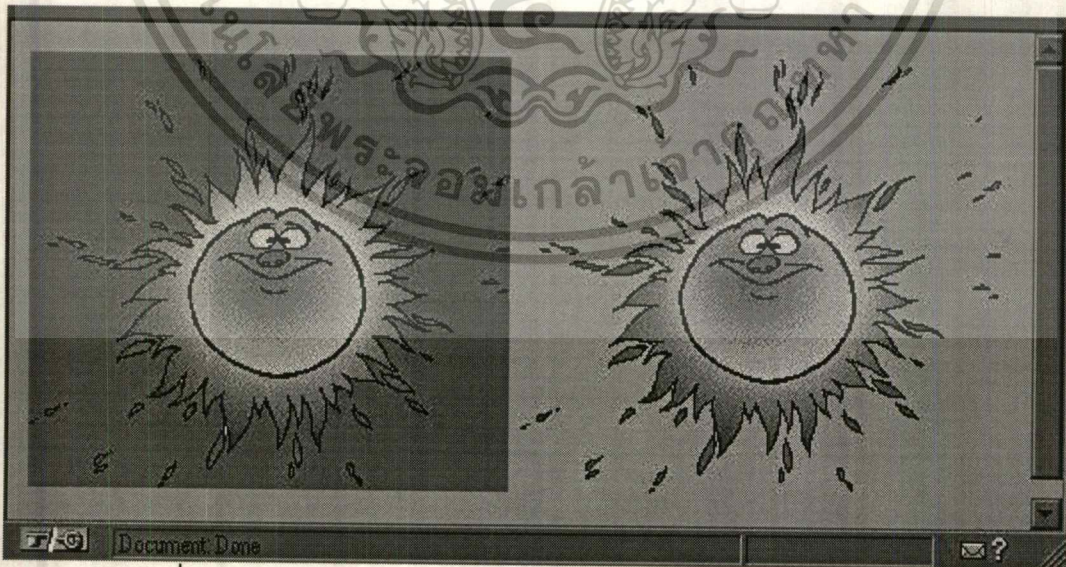


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อเลือก Background Color แล้วจะปรากฏดังรูป
 4. เลือกไปที่ Dropper
 5. หลังจากเลือกแล้วจะเกิดไอคอน คล้ายกับ ที่วัดสี
 ให้นำไปกดบนสี ที่เราต้องการจะให้มันกลายเป็น
 ทรานส์แพเรนท์

จากนั้นให้ทำการบันทึก โดยเลือกเป็น GIF87a เท่านั้น



รูปที่ 3.3 รูปแสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างการทำทรานส์แพเรนท์ กับ รูปปกติที่ไม่ได้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 โปรแกรมช่วยในการเขียน HTML (Microsoft Internet Assistant for Word 6.0 สำหรับ Windows)

อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ ใช้ความสามารถของไมโครซอฟท์ เวิร์ด ในการสร้างและแก้ไขเอกสารในรูปแบบของ HTML โดยรูปแบบมาตรฐานของเอกสารไฮเปอร์เทกซ์ บนเวิร์ด ไซด์ เวบ (World Wide Web) มีรูปแบบที่เป็น แอสกี.เท็กซ์ ล้วนๆ ความสามารถของเวิร์ด 6.0 ในการสร้าง และแก้ไขเอกสาร ก็เพียงพอที่จะทำงานกับ HTML แล้ว โดยอาศัยทูลต่างๆ ที่มีกับเวิร์ด 6.0

เนื่องจาก อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ มีการทำงานที่เรียกว่า "Intellisense TM" ช่วยในการทำอัตโนมัติคอนเนค (AutoConnect) และออโตฟอร์มเมท (AutoFormar) รวมทั้งอินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ ยังมีตัวแปลงเป็นภาษา HTML (HTML Converter) อยู่ภายใน ทำให้การสร้างเอกสาร ง่ายเพราะเพียงแค่ให้บันทึกเป็น HTML ไฟล์เท่านั้นเอง อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ยังสามารถสร้างไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) ระหว่างเอกสารโดยการก๊อปปี้ (copy) และวาง (paste) อีกด้วย

ภายใต้ อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ สามารถจะสร้าง และเรียกดูเอกสารรวมทั้งเรียกดูฐานข้อมูลไฮเปอร์เทกซ์ บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ได้ในตัว ในขณะที่โปรแกรมช่วยเขียนตัวอื่นๆ จะต้องเรียกเบราว์เซอร์เข้าช่วย และ อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ ยังสนับสนุนโปรโตคอลอื่นอีก เช่น ftp, gopher และhttp

การใช้งาน อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ สามารถจะเปิดอ่านไฟล์ HTML ได้เช่นเดียวกับ เปิดแฟ้มเอกสารอื่นๆ ในเวิร์ด แล้วโปรแกรมจะเรียก อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ ขึ้นมาอ่านไฟล์ HTML ถ้าหากว่าในบางส่วนของไฟล์ HTML เขียนผิดไวยากรณ์ ก็จะทำเครื่องหมาย <<unknow html>> ในการบันทึกข้อมูลสามารถบันทึกเอกสารของเวิร์ดธรรมดา ให้เป็นเอกสารแบบ HTML ได้

เวลาเริ่มใช้งาน อินเทอร์เน็ต แอสซิสแตนท์ สามารถจะคลิกที่ ฟอर्मเมตติ้ง ทูลบาร์ (Formattiong Toolbar) หรือเรียกเมนู Browse Web จากเมนู File เราก็จะสามารถเรียกดูจากเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการทางเว็บเพจได้ ในการสร้างแฟ้มข้อมูลแบบ HTML ให้เลือกคำสั่ง New ในเมนู File แล้วเลือกเอกสารเป็น HTML จากนั้นก็สามารถเขียนได้ และสามารถใส่แท็ก (tag) ต่างๆได้จากเมนู style โดยเลือกการ Insert รูปภาพในจุดต่างๆ บนเอกสารแล้วคลิกที่ปุ่ม Picture (ถ้าต้องการใส่รูป) แล้วป้อนชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการเชื่อมโยง (link) ไปถึง ในการทำบุคมาร์ค (book mark) เพื่อเก็บจุดเชื่อมโยงต่างๆ ไว้ใน favorite place list ใช้ความสามารถของบุคมาร์ค มาตรฐานในเวิร์ด

บทที่ 4

การติดตั้ง Web Server บน Windows95

การติดตั้ง Web Server สามารถที่จะทำได้บนหลาย ๆ Platform ด้วยกันเช่น UNIX, Windows NT, Macintosh หรือ Windows95 ซึ่งแต่ละ Platform ก็จะทำให้ประสิทธิภาพไม่เท่ากัน แต่ในที่นี้จะเป็นการแนะนำการติดตั้ง Web Server บน Windows95 เนื่องจากการติดตั้งบน Windows95 นี้ สะดวกและเหมาะที่จะนำไปใช้เป็น Internal Web Server ซึ่งสามารถที่จะติดตั้งได้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows95 และต่ออยู่กับระบบ Network ที่ทำงานภายใต้ Protocol TCP/IP นอกจากนี้การติดตั้ง Web Server บน Windows95 ยังทำให้สะดวกต่อการประยุกต์ใช้ความสามารถของการทำ CGI บน WWW ซึ่งจะกล่าวถึงในบทต่อไป

โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Server บน Windows95 มีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรมและหลายผู้ผลิต ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวก็จะมีคุณสมบัติพื้นฐานที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ในที่นี้จะกล่าวถึงโปรแกรมบางตัวที่ได้ทำการทดสอบมาคือ Alibaba Web Server

คุณสมบัติของโปรแกรม Alibaba Web Server

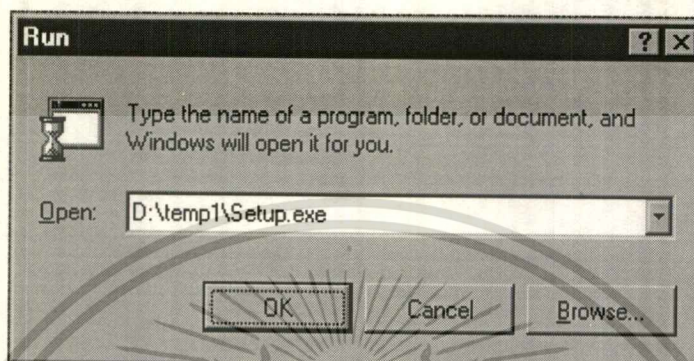
- รองรับการทำงานใน Protocol HTTP1.0
- มี Directory List เพื่อสะดวกในการอ้างอิงในการเขียน Home Page
- มีความสามารถในการทำ FORM และ CGI Programming ทั้งที่เป็น WINCGI, DOS-CGI
- สามารถเปลี่ยนค่าของ Network Port ได้
- สามารถที่จะทำเป็น Multiple Server Address
- สามารถตั้งข้อความเพื่อที่จะแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น
- มีการทำ Log file ไว้ตรวจสอบการทำงานของ Server

การติดตั้ง Alibaba Web Server

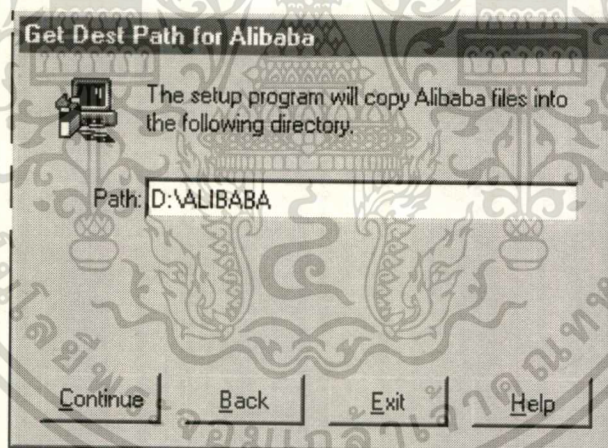
โปรแกรม Alibaba Web Server เป็นโปรแกรม HTTP Daemon ที่เขียนโดย Michael Kofler แห่งบริษัท Computer Software Manufactor ซึ่งตัวโปรแกรมที่ได้นำมาทดสอบนี้เป็นโปรแกรมชุดตัวอย่าง (DEMO) ซึ่งสามารถที่จะ Download ได้จาก <ftp://ftp.eunet.co.at/pub/vender/csm/alibaba/ali95.zip>

หลังจากที่ทำการ Download โปรแกรม Alibaba เสร็จเรียบร้อยแล้วจากนั้นจึงทำการ Extract
เพิ่มข้อมูล ali95.zip จากนั้นทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.> เรียกเพิ่มข้อมูล Setup.exe ให้ทำงาน



2.> จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการติดตั้งโปรแกรม Alibaba Web Server โปรแกรม Setup จะให้เรา
ใส่ค่าของ Directory ที่ต้องการจะติดตั้งโปรแกรม



3.> หลังจากติดตั้งเลือกค่า Directory ที่ต้องการติดตั้งแล้ว กดปุ่ม Continue เพื่อที่จะให้โปรแกรม
Setup เริ่มทำการติดตั้งโปรแกรมลงบน Directory ที่ต้องการ จนเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้ง โปรแกรม
Setup จะ Set ICON ให้ทั้งหมด 4 ไอคอนดังนี้



โปรแกรม Alibaba- the web server ทำหน้าที่เป็น HTTP Daemon



โปรแกรม Alibaba Administration tools ใช้เพื่อช่วยในการสร้าง Web Page



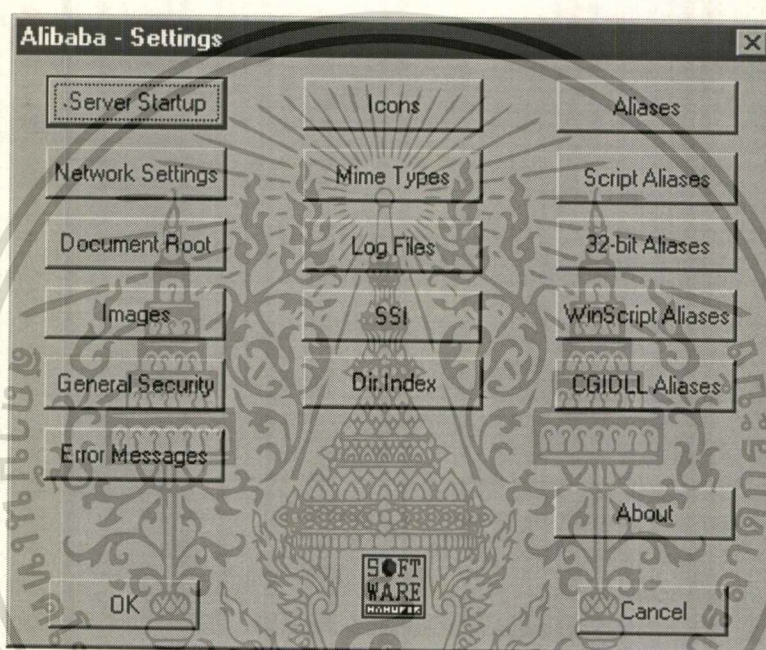
โปรแกรม Alibaba Authorization เป็นโปรแกรมรักษาความปลอดภัยของ Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

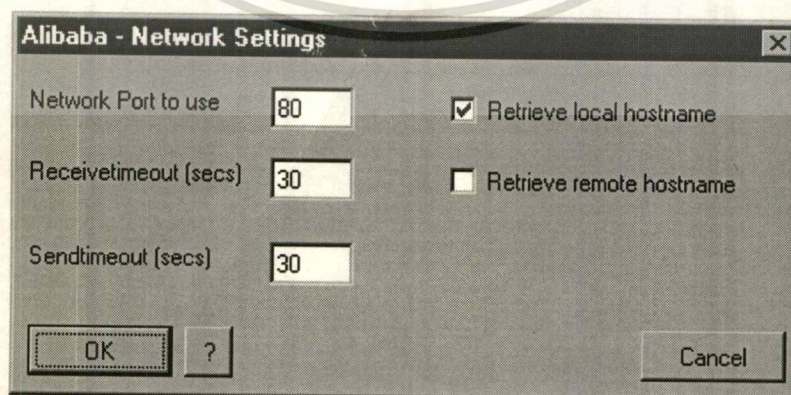


โปรแกรม Alibaba Statistic tool เป็นโปรแกรมที่เก็บค่าสถิติการเข้าใช้บริการ

การเรียกใช้งานโปรแกรม Alibaba สามารถที่จะคลิกที่ไอคอนของโปรแกรม alibaba-the web server ได้ซึ่งจะเป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น HTTP Daemon โดยจะทำงานตามค่าที่ได้ติดตั้งจากโปรแกรม Alibaba Administration tool ซึ่งสามารถที่จะติดตั้งเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ได้โดยการเรียกใช้งานโปรแกรม Alibaba Administration tool



- การติดตั้งระบบ **Network** ของ **Server** สามารถทำได้โดยการเลือกหัวข้อ Network Setting ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างดังนี้

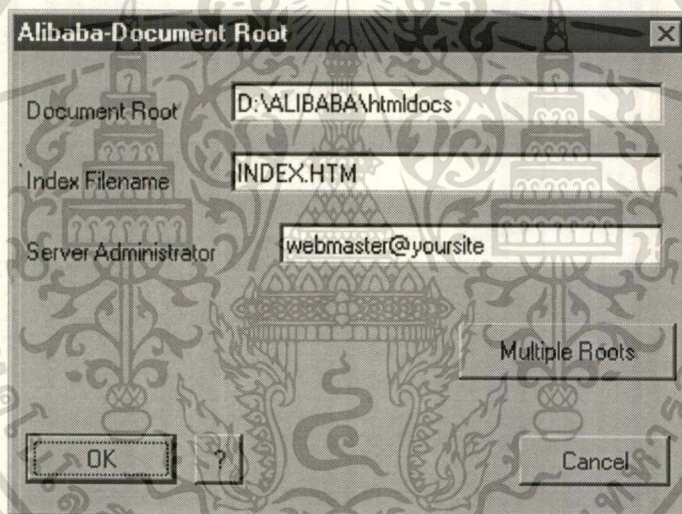


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Network Port to use เป็นการติดตั้งค่า Port ของ Server ซึ่งในเครือข่าย WWW บน Internet จะมีค่ามาตรฐานที่ Port 80

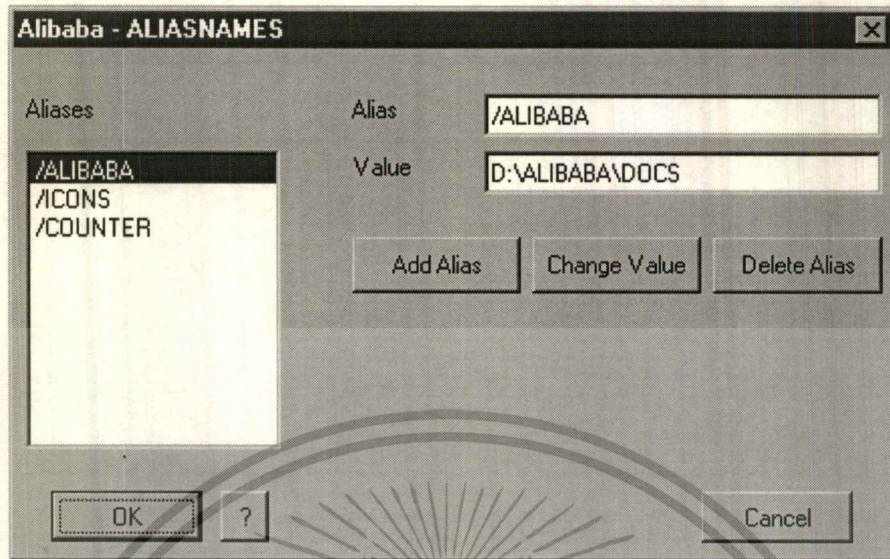
- Recievetimeout, Sendtimeout เป็นการติดตั้งค่าเวลาในการส่งและรับข้อมูลระหว่าง Client กับ Server เนื่องจากการเชื่อมต่อระหว่าง Client และ Server ในระบบ WWW นั้นไม่ได้มีการเชื่อมต่อตลอดเวลาแต่จะเชื่อมต่อกันก็ต่อเมื่อต้องการที่จะส่งข้อมูลเท่านั้น ดังนั้นหากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการส่งข้อมูล Server ก็จะทำให้การหยุดการเชื่อมต่อลงทันที

- การติดตั้งค่า **Directory ของเอกสาร HTML** เป็นการติดตั้งค่าเอกสารเริ่มต้นของ Home Pages ซึ่งหาก ผู้ใช้ส่ง Request โดยไม่ได้ระบุชื่อของเอกสาร พร้อมทั้งเป็นการติดตั้ง E-Mail Address ของ Admin ของ Server ด้วย



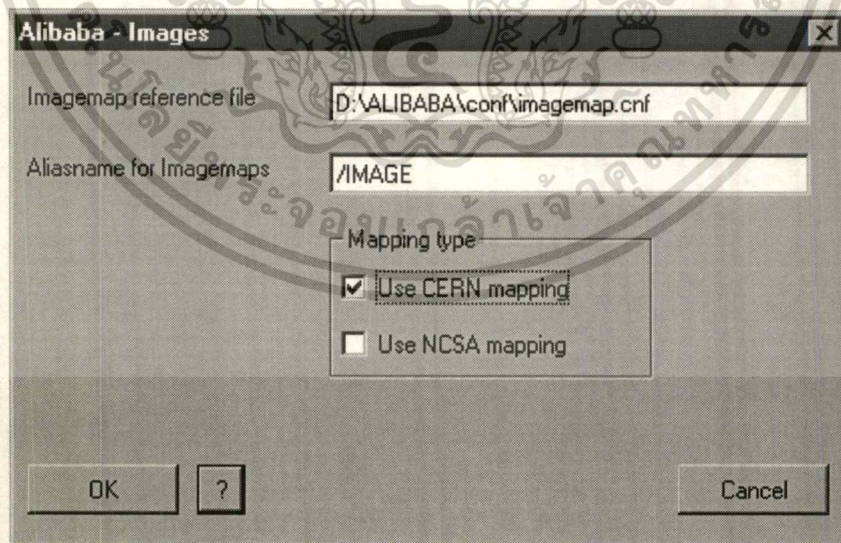
ส่วนในหัวข้อของ Multiple Roots เป็นการติดตั้งค่าของ IP Address และค่าของ Directory Root ของ แต่ละ IP Address ในกรณีที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวในการติดตั้ง Web Server มากกว่า 1 Address

- การ **Map Directory** ต่าง ๆ โปรแกรม Alibaba สามารถที่จะติดตั้งค่าของ Directory เสมือน ซึ่งจะทำให้เพิ่มความสะดวกในการเขียนเอกสาร HTML ซึ่งสามารถติดตั้งได้ในหัวข้อของ Aliases ดังนี้



ในหัวข้อ Alias เป็นค่า Directory เสมือนที่จะใช้ในการอ้างอิง ส่วน Value เป็นค่า Directory จริงที่อยู่บน Server โดยหากต้องการเพิ่มค่าของ Alias ก็สามารทำได้โดยการคลิกปุ่ม Add Alias หรือหากต้องการลบ Alias ใด ก็สามารทำได้โดยการกดปุ่ม Delete Alias

นอกจากนี้โปรแกรม Alibaba Web Server ยังสามารถที่จะติดตั้ง Directory เสมือนของ Image Map ได้ด้วยและนอกจากนี้ยังสามารถเลือกมาตรฐานของ File Image Map ได้คือ CERN Mapping และ NCSA Mapping



นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Server อีกมากมายที่ทำงานภายใต้ Windows Platform แต่จะไม่ขอนำมากล่าวในที่นี้ เนื่องจากลักษณะการติดตั้งและการทำงานจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การเขียน Form และ Scripts บน WWW

ความสามารถที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ WWW ที่ทำให้เครือข่าย WWW มีประสิทธิภาพมากอย่างหนึ่งก็คือ การที่ Client สามารถที่จะส่งข้อมูลกลับไปยัง Server ได้โดยการใช้การกรอกแบบฟอร์ม ซึ่งจะทำให้เครือข่าย WWW เป็นเครือข่ายที่สามารถที่จะทำการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ และด้วยความสามารถอันนี้เองทำให้ WWW ถูกนำมาประยุกต์ใช้ด้านการค้าการส่งซื้อสินค้า ซึ่งสามารถที่จะกระทำผ่านทางเครือข่าย WWW ได้

หัวใจสำคัญที่ทำให้เครือข่าย WWW สามารถทำงานได้ในลักษณะของ Interactive ได้นั้นก็คือ ความสามารถในการทำ Form และ Script ซึ่งในด้านของ Client จะเป็นการให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลลงใน Form ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นภาพมี Input field, check box และ push button จากนั้น Browser ก็จะส่งข้อมูลดังกล่าวนั้นไปกลับ URL ซึ่งข้อมูลที่ส่งไปยัง Server จะมีลักษณะคล้ายกับการส่ง Request ไปยัง Server จากนั้นเมื่อ Server ได้รับ request ดังกล่าวแล้วก็จะทำการ Decode ข้อมูลออกจาก URL แล้วจึงส่งผ่านข้อมูลดังกล่าวไปยังส่วนของการประมวลผล จากนั้นก็จะทำการประมวลผลข้อมูลดังกล่าวตาม Script ที่เขียนไว้ และเมื่อทำการประมวลผลเสร็จแล้ว ก็จะมีการส่งผลลัพธ์ (Result) กลับไปยังทางด้าน Client

ลักษณะของการใช้ Form จะมีลักษณะเหมือนกับส่วนอื่น ๆ ของ HTML ซึ่งการแสดงผลจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ Browser แต่ละตัว แต่ก็จะให้ผลการทำงานที่เหมือนกันโดยไม่ขึ้นกับ Platform ของทางด้าน Client เลย

5.1 การสร้างแบบ Form เพื่อรับข้อมูลจาก User

วิธีการที่ง่ายที่สุดที่จะทำการรับข้อมูลจาก User เพื่อที่จะส่งไปยัง Server นั้นก็คือการใช้แบบ Form นั้นเอง ซึ่งทางด้านของ Program เองสามารถที่จะแสดงผลได้โดยใช้มาตรฐานของ GUI (Graphic User Interface) เช่น ส่วนสำหรับกรอกข้อความ, เมนู, ปุ่ม, และ Check box เพื่อที่จะรับข้อมูลแล้วส่งไปยัง Server

การสร้างแบบ Form บน WWW ก็สามารถที่จะเขียนประกอบเข้ากับส่วนของ HTML Homepage ได้เลย โดยการสร้าง Form จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ Header, named input fields (INPUT, SELECT or TEXTAREA) และส่วนที่เป็น action buttons

● Form Header

เมื่อผู้ใช้ทำการ submits ข้อมูลใน form ตัวโปรแกรม Browser จะทำการส่งข้อมูลดังกล่าวไปยัง Script ซึ่งจะถูกระบุ URL อยู่ใน form header ซึ่ง form header จะเป็นตัวบอก Browser ว่าโครงสร้างของ URL ที่จะส่งไปยัง server เป็นอย่างไร และบอกถึงสถานที่ ชื่อ Host ที่เก็บ Script และยังบ่งบอกถึงกรรมวิธีที่ใช้ในการส่งข้อมูล

form header จะมีลักษณะดังนี้

```
<FORM ACTION="URL" METHOD={GET|POST}>
```

Form text and element

```
</FORM>
```

โดยที่ในส่วนของ ACTION เป็นส่วนที่จะบ่งบอกถึงชื่อของ Server ที่เก็บ script หรือ CGI Program และในส่วนท้ายก็จะประกอบด้วย path ที่ทำการการเก็บ script หรือ CGI Program ซึ่ง URL ที่จะกำหนดลงไป ในส่วนของ ACTION มีลักษณะดังนี้

```
protocol://address:port/extra_path_info/filename
```

เช่น

```
HTTP://www.kmitl.ac.th/cgi-bin/search
```

ในส่วนของ METHOD เป็นส่วนที่ใช้กำหนดวิธีการส่งข้อมูลจาก Client ไปยัง Server ซึ่งจะมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธีคือ

1. GET เป็นวิธีการส่งข้อมูลโดยการแนบข้อมูลไปกับ URL request
2. POST เป็นวิธีการส่งข้อมูลโดยที่จะไม่ส่งร่วมกับ URL แต่จะแยกส่งต่างหาก

● Input Fields

รูปแบบของแบบ Form ที่สร้างขึ้นโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบมาตรฐานของ GUI (Graphic User Interface) เช่น text box, check boxes และ menu โดยที่เราสามารถที่จะกำหนดชื่อซึ่งจะอ้างอิงไปถึงตัวแปรใน Script ชนิดของรูปแบบที่จะรับข้อมูลจาก User มีอยู่ด้วยกันหลายแบบดังนี้

Type of Control	Tag
Text box	<INPUT TYPE="TEXT"...>
Password box	<INPUT TYPE="PASSWORD"...>
Check box	<INPUT TYPE="CHECKBOX"...>
Radio button	<INPUT TYPE="RADIO"...>
Text window	<TEXTAREA>...</TEXTAREA>
Menu	<SELECT>...<OPTION>...</SELECT>
Push button	<INPUT TYPE="{SUBMIT RESET}"...>
Hidden field	<INPUT TYPE="HIDDEN"...>

รูปที่ 5.1 ตารางแสดงรูปแบบของการเขียนฟอร์ม ในภาษา HTML

- Text and Password Boxes

Text box และ Password box เป็นรูปแบบการป้อนข้อมูลอย่างง่าย ซึ่งถ้าหากเป็น Text box เมื่อเราทำการป้อนข้อมูลหน้าจอก็จะแสดงข้อมูลที่เรป้อนเข้าไป ส่วน Password box นั้นเมื่อเรป้อนข้อมูลเข้าไปแล้วหน้าจอก็จะแสดงผลเป็นเครื่องหมาย * ซึ่งรูปแบบคำสั่ง HTML ของ Text box และ Password box เป็นดังนี้

```
<INPUT TYPE={TEXT|PASSWORD}" NAME="name" [VALUE="default_text"]
[SIZE="width,height"] [MAXLENGTH="width"]>
```

โดย SIZE ใช้ในการกำหนดขนาดของกรอบ Text box และ Password box ซึ่งถ้าหากไม่มีการกำหนดก็จะใช้ค่า default คือความกว้าง (width) = 20 ตัวอักษร และความสูง (height) = 1 บรรทัด ส่วนการกำหนดจำนวนของตัวอักษรของข้อความหรือ Password เราสามารถที่จะกำหนดได้โดยใช้ MAXLENGTH ในการกำหนดจำนวนของตัวอักษรซึ่งสามารถใช้ได้กับการป้อนข้อมูลแบบบรรทัดเดียวเท่านั้น ดังตัวอย่างดังนี้

```
<TITLE>User Registration</TITLE>
<H1>User Registration</H1>
Please enter the following information:<P>
<FORM ACTION="cgi-bin/newuser" METHOD="POST">
```

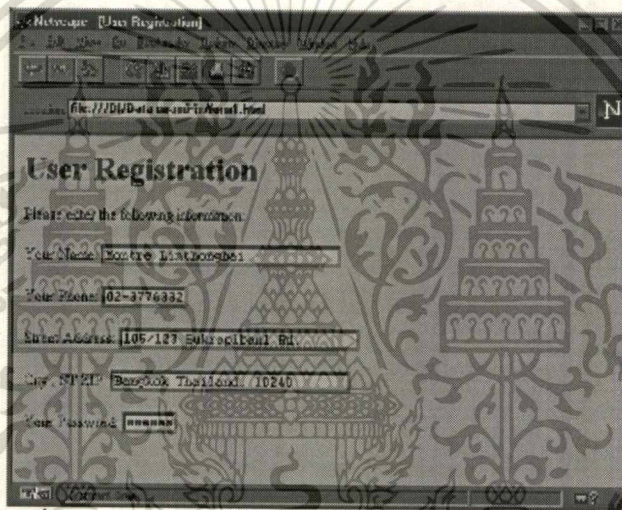
```

Your Name: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="FullName" SIZE="30"
MAXLENGTH="30"><P>

Your Phone: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="Phone" SIZE="10"
MAXLENGTH="10"><P>

Street Address: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="Address1" SIZE="30"><P>
City , ST ZIP: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="Address2" SIZE="30"><P>
Your Password: <INPUT TYPE="PASSWORD" SIZE="6"><P>
</FORM>

```



รูปที่ 5.2 ภาพแสดงการใช้ Text Box และ Password Box

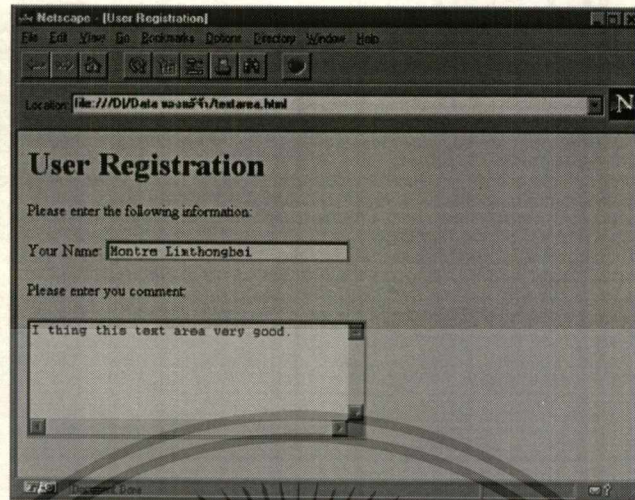
- Multiline Text Windows (Text Area)

Multiline text windows เป็นการแก้ไขและปรับปรุงมาจาก Text box โดยที่ลักษณะของ text area จะประกอบด้วยส่วนที่เป็น scroll bar ซึ่งรูปแบบของคำสั่ง HTML เป็นดังนี้

```

<TEXTAREA NAME="name" [ROWS=rows] [COLS=columns]>
Default_text
</TEXTAREA>

```



รูปที่ 5.3 ภาพแสดงการใช้ Text Area

- Check Boxes and Radio Buttons

การใช้งาน Check box และ Radio button มีจุดมุ่งหมายในการเสนอตัวเลือกให้กับ ผู้ใช้ ซึ่งมีรูปแบบดัง

```
<INPUT TYPE={CHECKBOX|RADIO}" NAME="Name" VALUE="Value" [CHECKED]>
```

การใช้งาน Check box นั้นการตั้งชื่อ Name ไม่สามารถที่จะตั้งเป็นชื่อเดียวกันได้ในแต่ละ Check Box เนื่องจาก การใช้ Check box นั้น User สามารถที่จะเลือกตัวเลือกได้มากกว่า 1 แต่การใช้ Radio Button สามารถที่จะตั้งค่า Name เป็นค่าเดียวกันได้เนื่องจาก User สามารถที่จะเลือกตัวเลือกได้เพียง 1 ค่าเท่านั้น ส่วนในค่าของ Value นั้นจะไม่มีผลแสดงผลบนหน้าจอแต่จะเป็นค่าที่ Client จะทำการส่งกลับไปยัง Server เมื่อ Check box หรือ Radio Button นั้น ๆ ถูกเลือก

```
<TITLE>Order Form</TITLE>
```

```
<H1>Order Form</H1>
```

```
Please enter your shipping address:<P>
```

```
<FORM ACTION="/cgi-bin/newuser" METHOD="POST">
```

```
Your name: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="FullName" SIZE="30"
```

```
MAXLENGTH="30"><P>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Street Address: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="Address1" SIZE="30"><P>
City , ST ZIP: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="Address2" SIZE="30"><P>
<H2>How will you pay for your purchase?</H2>
<INPUT TYPE="RADIO" NAME="Payment" VALUE="MC">MasterCard<P>
<INPUT TYPE="RADIO" NAME="Payment" VALUE="VISA">Visa<P>
<INPUT TYPE="RADIO" NAME="Payment" VALUE="AmEx">American Express<P>
<H2>Check all that apply:</H2>
<INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="Overnight" VALUE="Yes"> Ship Overnight<P>
<INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="SameAddress" VALUE="Yes"> Ship to Above
Address<P>
<INPUT TYPE="CHECKBOX" NAME="CallFirst" VALUE="Yes"> Call Refore
Shipping<P>
<INPUT TYPE="SUBMIT" VALUE=" Submit ">
</FORM>

```

- Submit and Reset Buttons

การใช้ HTML Form สามารถที่จะใช้งานปุ่มกด (button) ได้สองแบบคือ reset และ submit โดยที่ Reset เป็นการ Clear ค่าทั้งหมดใน Form ให้กลับไปอยู่ที่ค่า Default ส่วน Submit เป็นการยอมรับค่าที่ป้อนเข้าไปใน Form เมื่อมีการกดปุ่ม Submit แล้วจะมีการส่งข้อมูลทั้งหมดใน Form กลับไปยัง Server รูปแบบของคำสั่งมีดังนี้

```

<INPUT TYPE="SUBMIT" VALUE="Send Form">
<INPUT TYPE="RESET" VALUE="Clear Form">

```

ข้อความที่อยู่ใน Value เป็นข้อความที่จะแสดงผลบนหน้าจอ ซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการ การใช้งาน Form บน WWW นี้จะต้อง ประกอบด้วยปุ่มสำหรับการ Submit ทุก ๆ Page แต่ถ้าหากใน Form นั้น ๆ มีการใช้ text input field เพียงบรรทัดเดียวการกดปุ่ม Enter หลังจากป้อนข้อมูลเสร็จแล้วจะถือว่าเป็นการ Submit form นั้น ๆ

- Menus

Menu เป็นการรวมคุณสมบัติหลัก ๆ ของ Radio Button และ Check Box เข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถที่จะจัดรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบที่กระทัดรัดขึ้นโดยการใช้ Pull Down Menu และ Scroll Bar ซึ่งจะมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
<SELECT NAME="name" [SIZE="size"] [MULTIPLE]>
<OPTION [SELECTED]>Option 1
<OPTION [SELECTED]>Option 2
<OPTION [SELECTED]>Option 3
....
<OPTION [SELECTED]>Option n          </SELECT>
```

การกำหนดขนาดของ Menu สามารถที่จะกำหนดได้โดยการเลือกค่าของ SIZE ที่เหมาะสม ซึ่งถ้าหากไม่มีการกำหนดค่าก็จะใช้ค่า Default ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 ส่วนการกำหนด MULTIPLE ทำให้ User สามารถที่จะเลือกตัวเลือกได้มากกว่าหนึ่ง ซึ่งถ้าหากไม่มีการใช้ MULTIPLE ก็จะสามารถที่จะเลือกได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น การเลือกตัวเลือกมากกว่าหนึ่งก็สามารถที่จะกระทำได้โดยการกดปุ่ม Ctrl แล้วจึงใช้ Mouse คลิกไปยังตัวเลือกที่ต้องการ

5.2 การส่งข้อมูลจาก Browser ไปยัง Server

เมื่อ User กดปุ่ม Submit Form แล้วข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนลงไป ใน Form จะถูกส่งกลับไปยัง Server ซึ่งจะมีการส่งแบบ HTTP Method โดยที่รูปแบบของข้อมูลที่จะทำการส่งนั้นจะต้องเป็นแบบ URL encoding ซึ่งข้อมูลจาก Form ทุก ๆ Form จะถูกเข้ารหัสโดยใช้วิธี URL encoding แล้วจากนั้นจึงทำการส่งตามกรรมวิธีของ HTTP Method

● HTTP Method

HTTP Method เป็นกรรมวิธีการส่งข้อมูลระหว่าง Web Browser กับ Server ซึ่งจะมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ GET และ POST ซึ่งข้อมูลจาก Form จะถูกส่งด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น โดยกำหนดใน Form Header

- GET

GET เป็นวิธีการส่งข้อมูลที่มีลักษณะการส่งคล้ายกับการส่ง Document request ของ Browaer ซึ่งเราสามารถที่จะนำมาใช้ในการส่งข้อมูลไปยัง Server ได้โดยการกำหนดใน Form Header ดังนี้

```
<FORM METHOD="GET">
```

ลักษณะการส่งข้อมูลแบบนี้จะกระทำโดยการนำข้อมูลที่จะส่งแนบท้ายเข้ากับ URL แล้วจึงทำการส่งไปยัง Server ซึ่งจะทำให้ URL มีลักษณะดังนี้

```
protocol://address:port/extra_path_info/filename?query_string
```

- POST

การส่งข้อมูลแบบ POST นี้จะแตกต่างจากการส่งข้อมูลแบบ GET ตรงที่การส่งข้อมูลแบบ POST จะไม่แนบข้อมูลเข้ากับ URL แต่จะใช้วิธีการส่งข้อมูลแยกจาก URL ซึ่งเหมาะสำหรับการส่งข้อมูลที่มีขนาดมาก ๆ เช่น การส่งความคิดเห็นจาก User เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถที่จะทำการแนบท้าย URL ไปได้เนื่องจากขนาดของความยาว URL ถูกจำกัดโดยทางด้าน Server

● URL Encoding

การที่ Browser จะทำการส่งข้อมูลจาก Form ที่ User ป้อนข้อมูลเข้าไบนั้น Browser จำเป็นจะต้องแปลงข้อมูลทั้งหมดนั้นเป็น Text ก่อนจากนั้นจึงทำการแนบเข้ากับ URL โดยมีรูปแบบดังนี้

- Packaging Form Data

ในการออกแบบ Form จะต้องทำการกำหนดชื่อตัวแปรในแต่ละ Field ของ Form ซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกให้ Script Program ทราบว่าข้อมูลที่ได้รับนั้นมาจาก Field ใดใน Form นั้น โปรแกรม Browser จะทำการแปลงข้อมูลในแต่ละ Field ของ Form ให้อยู่ในรูปของ Single Text String ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

```
name1=value1&name2=value2&name3=value3.....
```

เช่น name=Call+Me&number=8005551212

หลังจากนั้น Browser ก็จะนำ String ที่ได้ไปแนบเข้ากับ URL ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

http://www.phone.com/cgi-bin/phone_book?name=Call+Me&number=8005551212

- Formatting Rules

Operating System แต่ละตัวจะมีการตีความหมายของช่องว่าง (Space) หรืออักขระพิเศษอื่น ๆ อย่างไม่เหมือนกัน ซึ่งจะทำให้การรับข้อมูลของ Script Program ผิดพลาดไปดังนั้นจึงมีการกำหนดมาตรฐานขึ้นมาดังนี้

- ทำการเปลี่ยนช่องว่างทุกตัวให้เป็นเครื่องหมาย +
- เมื่อใดก็ตามที่ข้อมูลมีลักษณะเป็นเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์หรืออักขระพิเศษก็ให้ทำการเปลี่ยนเป็นรหัส ASCII แล้วทำการส่งไป

5.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic

5.3.1 การกำหนดชนิดข้อมูลของ Visual Basic

บิต 01000001 จะแทนอักษร A ถ้าข้อมูลนั้นเป็นอักขระแอสกีหรือแทนค่า 65 ถ้าข้อมูลนั้นเป็นจำนวนเต็มฐานสองขนาด 8 บิต อาจแก้ไขได้ด้วยการพัฒนาการเข้ารหัสบิต (bit encoding) พิเศษเพื่อใช้กับสารสนเทศต่างๆ ประเภท แต่ในกรณีของ Visual Basic ไม่ต้องทำในสิ่งนี้ ทั้งนี้เพราะ Visual Basic นิยามการแทนข้อมูลมาตรฐานเอาไว้ชุดหนึ่งเรียกว่า ชนิดข้อมูล (data types) รูปที่ 5.4 ได้ลงรายการชื่อและอักขระของชนิดข้อมูลทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ใน Visual Basic

ชนิด integer และชนิด long เป็นจำนวนเต็มแบบ 16 บิตและ 32 บิตที่แทนด้วยค่าฐานสอง ทั้งสองชนิดนี้แทนเฉพาะจำนวนที่ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นเศษส่วน integer ต้องการหน่วยความจำเพียง 16 บิต แต่มีพิสัยที่จำกัดมากกว่าชนิด long สตริง (string) เป็นอนุกรมของอักขระ ซึ่งแทนแต่ละสตริงด้วยแบบแผนการเข้ารหัสของแอสกี อนุกรมที่ไม่มีอักขระบรรจุอยู่เลยเรียกว่าเป็นสตริงว่าง (empty string)

ชนิดของข้อมูล	คำบรรยายเกี่ยวกับข้อมูล	พิสัยของค่า	หน่วยเก็บที่ต้องใช้
Integer	ตัวเลข, จำนวนเต็ม	-32,768 จนถึง 32,767	16 บิต (2 ไบต์)
Long	ตัวเลข,จำนวนเต็ม	-2,174,438,648 จนถึง 2,147,483,647	32 บิต (4 ไบต์)
String	ข้อความ	อักขระ 0 จนถึง 65,535 ตัว	8 บิต (1ไบต์) ต่ออักขระ
Currency	ตัวเลข,ทศนิยมตายตัว	-922,337,203,477.5808 จนถึง 922,337,203,685 477.5807	64 บิต (8ไบต์)
Single	ตัวเลข,จริง	+1.40x10 ⁻⁴⁶ จนถึง +3.40x10 ³⁸	32 บิต(ไบต์)
Double	ตัวเลข,จริง	+4.94x10 ⁻³²⁴ จนถึง +1.79x10 ⁰³⁸	64 บิต(ไบต์)
Variant	ปรับได้	พิสัยใด ๆ ที่กล่าวข้างต้นขึ้น อยู่กับค่าที่เก็บไว้	

รูปที่ 5.4 ชนิดข้อมูลของ Visual Basic

ชนิดข้อมูล currency ได้รับการออกแบบมาอย่างพิเศษเพื่อใช้แทนค่าเงินตรา ค่า currency จะมีค่าความเที่ยง (precision) ของทศนิยมสี่ตำแหน่งเสมอ กล่าวคือสามารถแทนค่า 11.1625 แต่ไม่สามารถแทนค่า 21.00003 (ค่าหลังนี้จะถูกปัดให้เป็น 21.0000)

ชนิด single และ double ให้สามารถแสดงจำนวนจุดลอยตัว จำนวนจุดลอยตัว (floating point number) (ซึ่งบางทีเรียกว่า จำนวนจริง) แทนค่าที่มีส่วนประกอบเป็นเศษส่วน ซึ่งจุดลอยตัวนั้นมาจากจุดทศนิยม "ลอยตัว" ซึ่งหมายถึงสามารถปรากฏขึ้นที่ใดก็ได้ในจำนวนเช่นใน.000001, 356.876 และ 100000.0 ชนิดข้อมูลทั้งสองชนิดนี้แตกต่างจากชนิด currency ซึ่งชนิดหลังนี้เป็นตัวอย่างของชนิดข้อมูลจุดตายตัว Visual Basic ยังได้มีการใช้ชนิด double ในโอกาสพิเศษ ซึ่งเป็นการเข้ารหัสวัน เดือน ปี และเวลา รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิคการเข้ารหัสนี้ปรากฏอยู่ในคู่มืออ้างอิงของ Visual Basic

ชนิดสุดท้ายที่กล่าวถึงคือชนิด variant ซึ่งเป็นชนิดข้อมูลประเภทที่เปลี่ยนแปลงได้ สามารถครอบครองข้อมูลค่าใด ๆ ก็ได้ ชนิด variant ประกอบไปด้วยสารสนเทศสองชิ้น คือ ค่า ซึ่งอาจเป็นชนิดข้อมูลชนิดใดก็ได้ ตามที่ได้บรรยายไว้ในข้างต้น และรหัสที่แสดงชนิดของค่า (เช่น currency หรือ string)

พิสัย

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญที่สุดของชนิดข้อมูลเชิงตัวเลขก็คือ พิสัยของชนิด พิสัยจะเป็นตัวจำกัดค่าที่ชนิดข้อมูลหนึ่งจะสามารถครอบครองได้ การจำกัดนี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนของบิตที่ใช้เข้ารหัสค่า

พื้นฐานเกี่ยวกับจุดลอยตัว

เมื่อทำงานกับจำนวนจุดลอยตัว จะพบว่าความเที่ยงของจุดลอยตัวมีความสำคัญเท่าๆ กับพิสัยของจุดลอยตัว จำนวนจุดลอยตัวมีทั้งพิสัย ซึ่งนิยามค่าที่ใหญ่ที่สุดและที่เล็กที่สุดที่จำนวนนั้นจะสามารถแทนได้ และความเที่ยง ซึ่งเป็นจำนวนของเลขนัยสำคัญที่ค่าหนึ่งๆ บรรจุอยู่ Visual Basic จะเก็บจำนวนจุดลอยตัวเอาไว้ในรูปเครื่องหมายเชิงวิทยาศาสตร์ฐานสอง ในเครื่องหมายเชิงวิทยาศาสตร์นั้นจะแสดงค่าในลักษณะเป็นผลคูณของจำนวนสองจำนวน นั่นคือ ส่วนที่เป็นพิเศษและส่วนของเลขชี้กำลัง เช่น อาจแทนระยะทางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในเครื่องหมายเชิงวิทยาศาสตร์ฐานสิบได้เป็น 5.84×10^{12} นิ้ว

ส่วนที่เป็นเศษของชนิด Single เป็นค่าฐานสองที่แสดงความเที่ยงเลขโดดฐานสิบมากกว่า 6 ตัวเล็กน้อย ส่วนที่เป็นเลขชี้กำลังยอมให้ค่ามีพิสัยอยู่ตั้งแต่จำนวนที่น้อยมากๆ (10^{-45}) จนถึงจำนวนที่ใหญ่มากๆ (10^{38}) ชนิด Double แทนค่าที่มีพิสัยขนาดใหญ่กว่ามาก (10^{-324} จนถึง 10^{308}) โดยมีความเที่ยงเลขโดดฐานสิบประมาณ 13 ตัว

หมายเหตุ ในการจัดการกับปริมาณที่เป็นเงินตรา นั้น ชนิดที่เหมาะสมที่สุดคือ ชนิดข้อมูล currency ของ Visual Basic ชนิดนี้ให้ความแม่นยำตัวเลข 18 ตัวและให้มีตัวเลข 4 ตัวอยู่ทางด้านขวาของทศนิยมเสมอ ตัวแปรชนิด double ให้พิสัยและความเที่ยงที่เหมือนกัน แต่ชนิด currency ซึ่งเป็นจุดตายตัว และไม่มีการปิดเศษ นิยมจะนำมาใช้จัดการกับดอลลาร์และเซ็นต์มากกว่า

5.3.2 สร้างตัวแปรและค่าคงตัว

การเพียงแต่เก็บข้อมูลเข้าไปในหน่วยความจำไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม จะเป็นสิ่งที่ไม่เป็นประโยชน์ถ้าไม่สามารถอ้างถึงข้อมูลเหล่านั้นด้วยแนวทางบางอย่าง Visual Basic ให้แนวทางที่สามารถกำหนดชื่อให้แก่ตำแหน่งหน่วยความจำเพื่อที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เก็บอยู่ตรงตำแหน่งนั้นได้ ตำแหน่งหน่วยความจำที่กำหนดชื่อไว้นี้เรียกว่า ตัวแปร ข้อความสั่ง Dim ซึ่งแจ้ง Visual Basic ให้ทราบถึงความตั้งใจที่จะสงวนหน่วยเก็บมีวากยสัมพันธ์หรือรูปแบบดังต่อไปนี้

Dim variable [As Type]

เมื่อใช้ข้อความสั่งนี้ ต้องพิมพ์คำหลัก Dim และตามด้วยชื่อของตัวแปรที่ต้องการใช้ วลีที่แสดงอยู่ในวงเล็บเป็นวลีที่ใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ โดยถ้าจะใช้วลีนี้ให้พิมพ์คำหลัก As และหลังจากนั้นระบุชนิดโดยไม่ต้องใส่วงเล็บเอาไว้ เช่น รหัสบรรทัดต่อไปนี้จะบ่งบอก Visual Basic ให้สงวนเนื้อที่หน่วยความจำให้มากเพียงพอสำหรับข้อมูลชนิด currency (8 ไบต์) และให้อ้างถึงตำแหน่งความจำนั้นด้วยชื่อ SavingsAcct

Dim SavingAcct As Currency

การใช้ชื่อตัวแปรเช่นนี้ทำให้สามารถสั่ง Visual Basic ให้เก็บข้อมูลไว้ที่ตำแหน่งนั้น ให้ค้นคืนข้อมูล ให้ตัดแปลงข้อมูล และอื่นๆ อีกหลายอย่างได้ในภายหลัง ถ้าไม่รวมเอาวลี As เข้าไว้ด้วย Visual Basic จะถือว่าตัวแปรนั้นเป็นชนิด variant

ในกรณีของค่าที่ตายตัวเช่นนั้น Visual Basic สามารถประกาศค่าคงตัวได้ ซึ่งจะสงวนตำแหน่งหน่วยความจำโดยที่เนื้อหาหรือคอนเทนต์จะไม่มีเปลี่ยนแปลงเลย (ซึ่งแตกต่างไปจากเนื้อหาของตัวแปร) ถ้าพยายามจะตัดแปลงค่าคงตัว Visual Basic จะก่อให้เกิดข้อความระบุความผิดพลาด ข้อความสั่ง Const จะประกาศค่าของค่าคงตัว และมีรูปแบบดังนี้

Const name = expression

เราไม่จำเป็นต้องประกาศชนิดของค่าคงตัว เพราะ Visual Basic จำกัดชนิดชนิดให้ตามค่าของค่าคงตัวนั้น เช่น ถ้าเขียน Const ANSWER = 42 Visual Basic ใช้ชนิด integer หรือ ถ้าป้อน Const FURSTNAME = "Ross" Visual Basic จะสร้างค่าคงตัวชนิด string ขึ้น (ชื่อของค่าคงตัวนั้นมักจะนิยมเขียนด้วยตัวอักษรตัวใหญ่ทั้งหมด)

มีบ่อยครั้งที่จะปรากฏความคลุมเครือเกี่ยวกับว่า Visual Basic ควรจะสร้างค่าคงตัวชนิดใดขึ้นมา เช่น ค่า 3.01 อาจเป็นได้ทั้งชนิด single, double และ currency แต่โดยปริยายแล้ว Visual Basic จะเลือกการแทนที่ต้องการนี้ที่หน่วยความจำน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม สามารถออกคำสั่งได้ด้วยการวางอักขระการประกาศชนิด

แบบพิเศษเอาไว้หลังชื่อ ให้ใช้อักษรนี้เฉพาะในการประกาศเท่านั้น ไม่ใช่ในตัวของโปรแกรม อักษรประกาศชนิดของ Visual Basic ได้นำมาลงไว้ในรูปที่ 5.5

อักษรการประกาศ	ชนิดของข้อมูลที่กำหนด
%	integer
^	long
!	single (จำนวนจริง)
#	double (จำนวนจริง)
@	currency (จุดทศนิยม)
\$	string (คาแรกเตอร์)

รูปที่ 5.5

อักษรประกาศชนิดของ Visual Basic

ดังนั้นการประกาศ `Const ONE& = 1` สงวนหน่วยความจำ 4 ไบต์สำหรับค่าคงตัวชนิด long และการประกาศ `Const ONE% = 1` สงวนหน่วยความจำ 8 ไบต์ และเก็บค่าเอาไว้ในการแทนจุดลอยตัว ในทั้งสองกรณีนี้อาจใช้ชื่อ ONE (โดยไม่ต้องมีอักษรประกาศชนิด) ในโปรแกรมเพื่ออ้างถึงค่าเหล่านั้น ควรที่จะนิยามค่าคงตัวสำหรับค่ามาตรฐาน การทำเช่นนี้จะทำให้โปรแกรมอ่านได้ง่ายขึ้นเป็นอย่างมาก

ในบางกรณีอาจต้องการนิยามค่าคงตัวขนาดใหญ่ เช่น จำนวนอาโวกาโดร ซึ่งมีค่าเท่ากับ $6.02/10^{23}$ แต่ไม่จำเป็นต้องพิมพ์เข้าไปเป็น 602000000000000000000000 Visual Basic จะป้อนค่าคงตัวชนิด single ด้วยการกำหนดส่วนที่เป็นเศษของจำนวน (แมนทิสสา) แล้วตามด้วยตัวอักษร E ตามด้วย ส่วนชี้กำลัง (ซึ่งในกรณีนี้คือ 3.02E23) สำหรับค่าคงตัวชนิด double ให้ใช้อักษร D แทนที่ E (6.02D23)

กฎการตั้งชื่อ

ในเวลาที่ตั้งชื่อตัวแปรและค่าคงตัวของ Visual Basic จะต้องทำตามกฎดังต่อไปนี้

- อักษรตัวแรกของชื่อต้องเป็นตัวอักษร
- อักษรถัดมาในชื่อเป็นได้เฉพาะตัวอักษร ตัวเลข หรืออักษรขีดเส้นใต้ (_)
- ชื่อสามารถประกอบไปด้วยอักษรไม่เกินกว่า 40 ตัว

- คำหลักที่มีความหมายพิเศษต่อ Visual Basic เช่น Sub, Now และ End ไม่สามารถนำมาใช้เป็นชื่อ (ถ้าไม่แน่ใจว่าคำหนึ่งๆ เป็นคำหลักใน Visual Basic หรือไม่ ให้กด F1 เพื่อแสดงระบบความช่วยเหลือออกมา และค้นหาชื่อเรียก Reserved words)

Visual Basic จะไม่สนใจว่าอักษรที่ใช้เป็นชื่อตัวแปรเป็นอักษรตัวใหญ่หรือเป็นอักษรตัวเล็ก เช่น HELLO, Hello และ hello เป็นชื่อตัวแปรตัวเดียวกัน โปรแกรมจะอ่านได้ง่ายมากขึ้นถ้าใช้ทั้งอักษรตัวใหญ่และอักษรตัวเล็ก เช่น การผสมอักษรทั้งสองประเภทเข้าด้วยกันจะทำให้ชื่อตัวแปรที่มีหลายคำมีความชัดเจนมากขึ้น และการใช้อักษรตัวใหญ่ทั้งหมดจะช่วยระบุค่าคงตัว

หมายเหตุ อักขระอะพอสโทรฟี่ (') จะใช้นำหน้าหมายเหตุของนักโปรแกรมในรหัสของ Visual Basic อะพอสโทรฟี่ หรือ อักขระหมายเหตุสามารถแทรกข้อคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมไว้ที่ใดก็ได้ในรหัส เนื่องจาก Visual Basic ไม่สนใจต่ออักขระทั้งหมดที่อยู่ทางด้านขวาของอะพอสโทรฟี่ ฉะนั้นข้อความนี้ควรจะบรรจุเฉพาะสารสนเทศหรือคำบรรยายที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลอื่นที่จะมาอ่านโปรแกรม ถ้าอะพอสโทรฟี่เป็นอักขระแรกในบรรทัดแล้ว นั้นหมายถึงว่าบรรทัดทั้งหมดเป็นหมายเหตุ ในกรณีที่หมายเหตุมีความยาวมากกว่าหนึ่งบรรทัด จะต้องนำหน้าแต่ละบรรทัดด้วยอะพอสโทรฟี่

กำหนดขอบเขต

1. เริ่มใช้งาน Visual Basic ให้เลือกคำสั่ง New Project จากเมนู File เพื่อสร้างโครงการใหม่ขึ้นมา
2. สร้างปุ่มคำสั่งสองปุ่มบนแบบฟอร์ม โดยให้ปุ่มหนึ่งอยู่ใต้อีกปุ่มหนึ่ง อาจใช้การกดปุ่มเมาส์สองครั้งบนเครื่องมือสร้างปุ่มคำสั่งที่อยู่ในทูลบ็อกซ์ หรืออาจใช้การเลือกเครื่องมือและวาดปุ่มบนฟอร์ม
3. เลือกปุ่มคำสั่งปุ่มแรก (Command) และหลังจากนั้นเลือกคุณสมบัติ Caption จากรายการคุณสมบัติที่อยู่ในวินโดว์ Properties ตั้งข้อความจำหน้าของปุ่มนี้ให้เป็น SetAndShow โดยการพิมพ์ข้อความจำหน้าใหม่นี้เข้าไปในเซตติงบ็อกซ์
4. กดปุ่มเมาส์สองครั้งบนปุ่ม SetAndShow เพื่อให้แสดงวินโดว์รหัสออกมา ในวินโดว์รหัสให้นิยามกระบวนการ Click ดังต่อไปนี้

```
Sub Command1_Click( )
```

```
Dim YourName As String
```

```
YourName = InputBox("What is your name?")
```

```
MsgBox "Your name is" + YourName
```

```
End Sub
```

ตอนนี้มาพิจารณาดูกลุ่มคำสั่งชุดนี้ บรรทัดแรกเป็นการประกาศกระบวนงาน บรรทัดที่สองสงวนหน่วยเก็บให้แก่ตัวแปรสตริงชื่อว่า YourName บรรทัดที่สามเรียกฟังก์ชัน InputBox ซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบในตัวที่แสดงไดอะล็อกซ์ออกมาบนจอภาพ ผู้ใช้จะพิมพ์ข้อความเข้าไปในไดอะล็อกบ็อกซ์ และฟังก์ชัน InputBox ส่งคืนข้อความกลับในลักษณะเป็นค่าของฟังก์ชัน ผลลัพธ์ที่ได้นำไปเก็บไว้ในตัวแปร YourName รหัสในบรรทัดที่ 4 ใช้กระบวนงานแบบในตัว MsgBox เพื่อใช้แสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ Your name is แล้วตามด้วยค่าใน YourName โอเปอเรเตอร์บวก (+) ทำหน้าที่เชื่อมต่อหรือรวมสตริงสองสายเข้าด้วยกัน เช่น นิพจน์ "Hell" + "0,sailor" เทียบเท่ากับสตริง "Hello,sailor" ในบรรทัดสุดท้ายเป็นการกำกับจุดสิ้นสุดของกระบวนงาน

5. ในตอนนี้เลือกปุ่ม Command 2 จากออบเจกต์บ็อกซ์ในวินโดว์รหัสและป้อนรหัสต่อไปนี้ให้เป็นกระบวนงาน Click ของปุ่ม

```
Sub Command2_Click( )
    Dim YourName As String
    MsgBox "Hello," + YourName
End Sub
```

กระบวนงานนี้จะเพียงแต่แสดงคำว่า Hello และค่า YourName อาจใช้กระบวนงาน MsgBox และโอเปอเรเตอร์เชื่อมต่อ (+) เช่นเดียวกันกับที่ทำในกระบวนงานก่อนหน้านี้

6. ปิดวินโดว์รหัส และกด F5 เพื่อเริ่มใช้งานแอปพลิเคชันนี้
7. กดปุ่มเมาส์บนปุ่ม SetAndShow ให้พิมพ์ชื่อเข้าไปในไดอะล็อกบ็อกซ์รับเข้า และกด Enter หรือกดปุ่มเมาส์บนปุ่ม OK
8. กดปุ่มเมาส์บนปุ่ม OK เพื่อปิดไดอะล็อกบ็อกซ์ ในตอนนี้กดปุ่ม Show ไดอะล็อกบ็อกซ์แสดงคำว่า Hello ออกมาเพียงคำเดียว ไม่มีคำอื่น

ตัวแปรเฉพาะที่และตัวแปรระดับมอดูล

ขอบเขต (scope) ของตัวแปรจะเป็นสิ่งที่กำหนดว่ากระบวนงานใดที่จะสามารถเข้าถึงตัวแปรครั้งแรกที่ดำเนินงาน ตัวอย่างข้างต้นนั้นเป็นการสร้างสำเนาของตัวแปร YourName ขึ้นสองตัวโดยจะสามารถเข้าถึงแต่ละตัวได้เฉพาะภายในกระบวนงานเฉพาะหนึ่งๆ เท่านั้น ตัวแปรประเภทนี้เรียกว่า ตัวแปรเฉพาะที่ ในครั้งที่สองเป็นการประกาศตัวแปรเพียงตัวเดียวในตอนการประกาศทั่วไปของแบบฟอร์ม โดยทำให้เป็นตัวแปรระดับมอดูล ตัวแปรที่ประกาศด้วยแนวทางเช่นนี้จะสามารถเข้าถึงได้จากกระบวนงานทุกๆ กระบวนงานที่อยู่ในแบบฟอร์ม (คำว่ามอดูลตามนี้จะเป็นการอ้างถึงไฟล์ไฟล์หนึ่ง ซึ่งจะเก็บรหัสทั้งหมดสำหรับแบบฟอร์มเอาไว้ในไฟล์เพียงไฟล์เดียว)

การกำหนดขอบเขตของตัวแปรเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้สามารถใช้ชื่อตัวแปรซ้ำได้ เช่น ถ้าบวกจำนวนหนึ่งในกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง อาจเก็บผลลัพธ์เอาไว้ในตัวแปรเฉพาะที่เรียกว่า Sum ถ้าเขียนอีกกระบวนการหนึ่งในภายหลังที่ทำหน้าที่ในทำนองเดียวกันแต่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน อาจใช้ชื่อตัวแปร Sum อีกครั้งโดยไม่ส่งผลใดๆ ต่อคอมพิวเตอร์อื่นๆ ขอบเขตเฉพาะที่ทำให้แต่ละโปรแกรมเป็นหน่วยที่สมบูรณ์ในตัวมันเองนั่นคือ การเปลี่ยนแปลงส่วนอื่นๆ ของโปรแกรมไม่รบกวนต่อโอเปอเรชันของกระบวนการเฉพาะหนึ่งๆ

ตัวแปรส่วนกลาง

ตัวแปรระดับมอดูลจะเห็นได้เฉพาะจากภายในแบบฟอร์มหนึ่งๆ เท่านั้น ถ้าจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมที่มีแบบฟอร์มหลายๆ ตัว จึงจำเป็นต้องมีแนวทางบางอย่างที่จะใช้จัดสรรสารสนเทศระหว่างแบบฟอร์ม ด้วยเหตุนี้ Visual Basic จึงให้ขอบเขตระดับที่สามนั่นคือ ตัวแปรส่วนกลาง ตัวแปรส่วนกลางนี้จะประกาศเอาไว้ในมอดูลรหัส และสามารถเข้าถึงได้จากทุกๆ ส่วนในโปรแกรม

ในการสร้างตัวแปรส่วนกลางขึ้นนั้นให้ใช้คำหลัก Global แทนที่ Dim วากยสัมพันธ์จะมีลักษณะคล้ายกับข้อความสั่ง Dim

```
Global variable [As type]
```

กฎเกณฑ์เกี่ยวกับขอบเขตนี้ยังสามารถใช้ได้กับค่าคงตัวเช่นกัน ค่าคงตัวที่ประกาศไว้ด้วยข้อความสั่ง Const จะถูกกำหนดให้มีขอบเขตเฉพาะที่ หรือระดับมอดูลขึ้นอยู่กับว่าได้นิยามค่าคงตัวในกระบวนการ หรือ นิยามในมอดูล ในการสร้างค่าคงตัวส่วนกลาง ให้วางการประกาศเอาไว้ในตอนการประกาศทั่วไปของมอดูล และใช้คำหลัก Global เริ่มต้นข้อความสั่ง Const เช่นที่แสดงในที่นี้

```
Global Const LIGHTSPEED! = 18600
```

```
Global Const FIRST_PRESIDENT = "George Washington"
```

เครื่องหมายอัฒจันทร์ (!) ที่อยู่ในค่าคงตัว LIGHTSPEED บ่งบอก Visual Basic ให้เก็บค่าคงตัวเป็นจำนวนจริงชนิด single อย่างไรก็ตาม จำไว้ว่าไม่สามารถประกาศตัวแปรและค่าคงตัวส่วนกลางในแบบฟอร์ม

มอดูลรหัส

ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า จะเก็บบทนิยามของแบบฟอร์มหนึ่งๆ และรหัสที่เกี่ยวข้องของแบบฟอร์มนั้นทั้งหมดเอาไว้ในไฟล์เพียงไฟล์เดียวที่มีส่วนขยาย FRM เราอาจสร้างแอปพลิเคชันที่มีแบบฟอร์มหลายๆ แบบฟอร์ม และทำให้มีไฟล์แบบฟอร์มหลายๆ ไฟล์ นอกจากนี้อาจมีไฟล์แอปพลิเคชันที่ประกอบไปด้วยรหัสแต่เพียงอย่างเดียว มอดูลรหัส (code modules) เหล่านี้เป็นมอดูลที่สร้างขึ้นเมื่อเลือกคำสั่ง New Module จากเมนู File ของ Visual Basic หรือกดปุ่มเม้าส์บนปุ่ม New Module บนทูลบาร์ ไฟล์ของมอดูลรหัสจะมีส่วนขยายเป็น BAS การมีมอดูลรหัสแยกออกไปนี้เป็นประโยชน์ต่อการใช้รหัสร่วมกัน และการจัดระบบโปรแกรมการประกาศส่วนกลางที่อยู่ในมอดูลรหัสจะทำให้โปรแกรมทั้งหมดสามารถใช้ร่วมกัน (การประกาศตัวแปรในแบบฟอร์มจะเข้าถึงได้เฉพาะจากมอดูลในแบบฟอร์มเท่านั้น) เมื่อสร้างโปรแกรมซับซ้อนขนาดใหญ่อาจพบว่าเป็นการดีที่จะบรรจุรหัสทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโมดูลหน้าด้านใดด้านหนึ่งของโปรแกรมเอาไว้ในมอดูลที่แยกต่างหาก

การประกาศโดยปริยาย

การประกาศตัวแปรเฉพาะที่ได้โดยไม่ต้องอาศัยข้อความสั่ง Dim โดยเพียงแต่เริ่มต้นใช้ชื่อตัวแปรในเวลาที่ต้องการใช้ อาจใช้อักขระการประกาศชนิดตัวใดตัวหนึ่ง (%, &, !, # หรือ \$) ระบุชนิดข้อมูลของตัวแปร ถ้าไม่ทำเช่นนี้แล้ว Visual Basic จะกำหนดชนิด variant ให้โดยปริยาย พิจารณาตัวอย่างดังต่อไปนี้ เปิดโครงการใหม่ขึ้นหนึ่งโครงการและวางปุ่มคำสั่งปุ่มหนึ่งไว้บนแบบฟอร์ม ให้นิยามกระบวนการเหตุการณ์ Click สำหรับปุ่มคำสั่งให้เป็นดังนี้

๕

```
Sub Command1_Click ( )
    Answer = InputBox("Do you love me?")
    if Answer$ = "yes" Then
        MsgBox = "He loves me"
    Else
        MsgBox = "He loves me not"
    End If
End Sub
```

ในรหัสท่อนี้ไม่ได้ประกาศตัวแปร Answer\$ อย่างเป็นทางการ อย่างไรก็ตาม เครื่องหมาย \$ แสดงว่าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรสตริง Visual Basic จะสร้างตัวแปรขึ้นโดยมีขอบเขตเฉพาะที่ แม้ว่าการประกาศอย่างโดย

ปริยายจะสะดวก แต่ควรระวังหลีกเลี่ยงการประกาศเช่นนี้ และให้ประกาศตัวแปรทุกๆ ตัวที่โปรแกรมใช้อย่างเต็มที่ การใช้การประกาศอย่างโดยปริยายอาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นในโปรแกรม เช่น ในตัวอย่างก่อนหน้านี้อาจประกาศตัวแปรระดับมอดูลชื่อว่า Answer ให้เป็นส่วนหนึ่งของการดัดแปลงโปรแกรมที่ทำในภายหลัง เมื่อดำเนินงานกระบวนการ Visual Basic ก็จะต้องว่าตัวแปร Answer ที่อยู่ในกระบวนการ Command1_Click อ้างถึงตัวแปรระดับมอดูล ทั้งนี้เพราะไม่ปรากฏการประกาศเฉพาะที่ไว้อย่างชัดเจน ดังนั้นหลังจากเอ็กซ์คิวต์กระบวนการนี้แล้ว ข้อมูลใดๆ ก็ตามที่เก็บอยู่ในตัวแปรระดับมอดูล Answer ก็จะถูกเขียนทับ

การประกาศอย่างโดยปริยายจะก่อให้เกิดตัวแปรเฉพาะที่ขึ้นเสมอ ตัวแปรระดับมอดูลและตัวแปรส่วนกลางจะต้องประกาศโดยใช้ข้อความสั่ง Dim หรือข้อความสั่ง Global ในส่วนการประกาศทั่วไปของวินโดวส์ ข้อความสั่ง Dim ภายในกระบวนการหนึ่งๆ จะสร้างตัวแปรเฉพาะที่ขึ้น

Visual Basic สามารถช่วยให้หลีกเลี่ยงการประกาศอย่างโดยปริยาย ให้เลือกคำสั่ง Environment จากเมนู Options ในไดอะล็อกบ็อกซ์ Environment Options ให้ตั้ง Require Variable Declarations เป็น Yes

ในตอนนั้นเมื่อสร้างไฟล์ใหม่ขึ้นในแต่ละครั้ง Visual Basic จะเติมข้อความสั่ง Option Explicit เข้าไปในตอนการประกาศทั่วไปของรหัส (อาจป้อนข้อความสั่งนี้เข้าไปในตอนการประกาศทั่วไปได้โดยตรงถ้าต้องการ) หลังจากนั้นถ้าพยายามที่จะดำเนินงานโปรแกรมที่ประกอบไปด้วยตัวแปรที่ไม่ได้ประกาศไว้ Visual Basic จะทำให้มีแถบสว่างปรากฏอยู่ที่ชื่อตัวแปรนั้น และแสดงข้อความ Variable not defined ออกมา

ทางเลือกอื่นๆ ของ Environment Options

ไดอะล็อกบ็อกซ์ Environment Options ยังเปิดโอกาสให้กำหนดค่ากำหนดอื่นๆ ได้อีกด้วย Tap Stop Width ซึ่งตามปกติจะตั้งให้เป็น 4 สามารถเปลี่ยนแปลงได้เพื่อเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการตั้งระยะในวินโดวส์ อย่างไรก็ตาม Visual Basic ไม่ได้แทรกอักขระตั้งระยะแอสกีจริงๆ เข้าไปในรหัสที่เขียนขึ้น แต่จะแทรกช่องว่างไปจนถึงตำแหน่งตั้งระยะถัดไป

ออปชัน Syntax Checking ในเวลาที่ตั้งให้เป็น Yes จะทำให้สามารถตรวจสอบรหัสแต่ละบรรทัดที่ป้อนเข้าไป

เราสามารถตั้ง Default Save As Format ให้เป็น Binary หรือ Text อย่างใดอย่างหนึ่ง Binary เป็นค่ากำหนดอย่างโดยปริยาย และมีประสิทธิภาพที่สุด ในภาวะนี้จะเก็บแบบฟอร์มและไฟล์โครงการไว้ในรูปแบบที่ Visual Basic จะสามารถเข้าใจได้เท่านั้น เลือกค่ากำหนด Text ถ้าต้องการให้แอปพลิเคชันเข้ากันได้กับ Visual Basic สำหรับ MS-DOS หรือ Application Setup Wizard

ค่ากำหนดอย่างโดยปริยายของออปชัน Save Project Before Run คือ No ถ้าตั้งให้เป็น Yes Visual Basic จะเก็บแบบฟอร์มและไฟล์โครงการอย่างโดยอัตโนมัติก่อนจะดำเนินงานแอปพลิเคชันนั้น ลักษณะเช่นนี้ทำ

ให้มั่นใจว่าจะไม่สูญเสียงานใดๆ ในกรณีที่ระบบหยุดชะงัก แต่ถ้าต้องการทดลองเปลี่ยนแปลงโปรแกรมชั่วคราว และไม่ต้องเก็บโปรแกรมนั้นไว้ก็อาจทำออปชันนี้ให้อยู่ในสภาพใช้การไม่ได้ ออปชันอื่นๆ ในไดอะล็อกบ็อกซ์ทำให้สามารถตั้งสีแสดงผลสำหรับข้อความที่อยู่ในวินโดว์รหัส การตั้งสีทำให้สามารถรับรู้หมายเหตุ ตัวแปร คำหลัก และอีกหลายอย่างได้อย่างรวดเร็ว และแบ่งแยกส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม

5.3.3 ข้อความสั่งกำหนดค่า

ข้อความสั่งที่ง่ายที่สุดและอาจเป็นข้อความสั่งที่พบบ่อยที่สุดในโปรแกรมหนึ่งๆ คือ ข้อความสั่งกำหนดค่า ข้อความสั่งนี้ประกอบไปด้วยชื่อตัวแปร ตามด้วยโอเปอเรเตอร์กำหนดค่า (=) แล้วตามด้วยนิพจน์บางประเภท ในระดับที่พื้นฐานที่สุด นิพจน์อาจประกอบไปด้วยค่าคงตัวง่ายๆ เพียงค่าเดียว อย่างไรก็ตามนิพจน์อาจประกอบไปด้วยการอ้างอิงไปยังตัวแปรอื่นๆ หรือการผสมกันของตัวแปรและค่าคงตัว ซึ่งอาจมีโอเปอเรชันบางอย่างอยู่ด้วย ข้อความสั่งทั้งหมดต่อไปนี้นี้เป็นข้อความสั่งกำหนดค่าที่ถูกต้อง

```
StartTime = Now
Explorer.Name = "Captain Spaulding"
BitCount = ByteCount * 8
Energy = Mass * LIGHTSPEED 2
NetWorth = TotalAssets - TotalLiabilities
```

ข้อความสั่งกำหนดค่าจะเก็บสารสนเทศไว้ ค่าของนิพจน์ซึ่งปรากฏอยู่ทางด้านขวาของโอเปอเรเตอร์กำหนดค่าจะถูกคำนวณ และนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเก็บไว้ในตัวแปรที่อยู่ทางด้านซ้ายของโอเปอเรเตอร์ ชนิดของข้อมูลของตัวแปรจะต้องเหมาะสมหรือตรงกันกับค่าของนิพจน์ที่ถูกคำนวณไว้ เช่น เราไม่สามารถเก็บค่าคงตัวหรือนิพจน์สตริงไว้ในตัวแปรชนิด integer หรือในตัวแปรชนิด double ถ้าชนิดข้อมูลเป็นชนิดที่เกี่ยวข้องกัน แต่ไม่เหมือนกันทีเดียวนัก เช่น อาจต้องการเก็บค่าจำนวนเต็มไว้ในตัวแปรชนิดจุดลอยตัว Visual Basic จะแปลงผลลัพธ์ของนิพจน์ไปเป็นชนิดของตัวแปรนั้น อย่างไรก็ตาม ถ้าเก็บผลลัพธ์ของนิพจน์ไว้ในตัวแปรชนิด variant ก็ยังคงชนิดของนิพจน์ไว้ ตัวแปรชนิด variant จะบันทึกทั้งชนิดและค่าไว้

โอเปอเรเตอร์กำหนดค่าจะเหมือนกันกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แทนความเท่ากัน (เครื่องหมายเท่ากัน เช่น ในสมการ $2+1 = 1+2$ เป็นข้อความสั่งที่ไม่ถูกต้องใน Visual Basic ทั้งนี้เพราะไม่มีตัวแปรอยู่ทางด้านซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับ ถ้าพยายามป้อนรหัสบรรทัดนั้น Visual Basic จะรายงานความผิดพลาดออกมา

5.3.4 นิพจน์และโอเปอเรเตอร์

ตามที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้แล้วว่านิพจน์อาจเป็นเพียงค่าคงตัวค่าหนึ่ง แต่โดยทั่วไปนิพจน์มักจะแทนการคำนวณที่ต้องทำ ตามปกติโอเปอเรเตอร์จะบ่งบอกชนิดของการคำนวณ เราอาจจะคุ้นเคยกับโอเปอเรเตอร์คำนวณ เช่น เครื่องหมายบวก (+) ซึ่งแสดงถึงการบวก นิพจน์ $2+1$ บ่งบอก Visual Basic ให้บวกค่า 2 และ 1 เข้าด้วยกัน 2 และ 1 นั้นเป็นโอเปอเรนด์ของการบวก นอกเหนือจากโอเปอเรเตอร์คำนวณแล้ว Visual Basic ยังประกอบไปด้วยโอเปอเรเตอร์เชื่อมต่อดังต่อไปนี้

โดยตัวมันเองนั้น นิพจน์เป็นข้อความสิ่งที่ใช้ไม่ได้หรือไม่ถูกต้องเพราะตัวของนิพจน์ไม่ได้มีความสมบูรณ์ เช่น การเพียงแต่บอกรรทัด $2+1$ เข้าไปในโปรแกรม Visual Basic ทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น ถ้าเปรียบข้อความลงในภาษา Visual Basic เหมือนกับเป็นประโยค นิพจน์ จะเปรียบเสมือนกับเป็นวลี เราสามารถวางนิพจน์ไว้ตรงที่ได้ก็ใช้ได้ที่สามารถใช้ค่าของค่าคงตัว การนิยามบางส่วนอาจประกอบไปด้วยกฎเกณฑ์เหล่านี้

- ค่าคงตัวเป็นนิพจน์
- การรวมกันของนิพจน์แล้วตามด้วยโอเปอเรเตอร์แล้วตามด้วยนิพจน์อื่นๆ เป็นนิพจน์เช่นกัน

ตามกฎเหล่านี้ 3 เป็นนิพจน์เช่นเดียวกับกับ 1 นอกจากนี้ $3+1$ เป็นนิพจน์เช่นกัน และที่ตามมาคือ $3*3+1$ เป็นนิพจน์ด้วยเช่นเดียวกับกับ $3*+3+1+1$ จากลักษณะเช่นนี้จะเห็นได้ว่านิพจน์สามารถซับซ้อนได้อย่างไม่จำกัด

ชนิดของนิพจน์

ชนิดของนิพจน์จะถูกกำหนดไว้ด้วยชนิดของโอเปอเรนด์ สำหรับค่าของค่าคงตัวหนึ่ง ชนิดของนิพจน์จะเหมือนกันกับชนิดของค่าคงตัว สำหรับนิพจน์ที่ประกอบไปด้วยโอเปอเรชัน Visual Basic ใช้ชนิดของโอเปอเรนด์ทั้งสองตัวเพื่อหาชนิดของผลลัพธ์ ตามปกติถ้าบวกจำนวนเต็มสองจำนวน ผลลัพธ์จะเป็นจำนวนเต็ม ถ้าบวกค่าชนิด double สองค่า ผลลัพธ์จะเป็นชนิด double ถ้าใช้ชนิดต่างๆ ผสมกัน เช่น การคูณจำนวนเต็มด้วยชนิด single เช่นที่ปรากฏอยู่ในนิพจน์ $2*7.5$ โดยทั่วไป Visual Basic จะทำผลลัพธ์ให้เป็นชนิดที่มีพิสัยที่กว้างที่สุด ซึ่งในกรณีนี้คือจำนวนจริงชนิด single อย่างไรก็ตาม เพื่อไม่ให้เกิดความคลุมเครือ จึงไม่ควรใช้หลายชนิดผสมกัน

หมายเหตุ Visual Basic ไม่อนุญาตให้ใช้อักขระการประกาศชนิด (type-declaration characters) เพื่อตัดค่าคงตัวจำนวนจริงให้เป็นค่าจำนวนเต็ม

เมื่อนิพจน์มีความซับซ้อนมากกว่าการมีโอเปอเรนด์สองตัวและโอเปอเรเตอร์หนึ่งตัว จึงอาจเป็นไปได้ที่จะประเมินค่านิพจน์ด้วยแนวทางมากกว่าหนึ่งทาง เช่น ในนิพจน์ $2+6/2$ ในขั้นแรกอาจบวก 2 และ 6 เพื่อให้ได้ 8 และหลังจากนั้นหาร 8 ด้วย 2 พร้อมกับได้ผลลัพธ์เป็น 4 หรืออีกทางหนึ่งอาจบวก 2 เข้ากับผลลัพธ์ที่ได้จากการ

หาร 6 ด้วย 2 (ซึ่งคือ 3) พร้อมกับได้ผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายเป็น 5 วิธีที่จะกำจัดความคลุมเครือเช่นนี้ได้ทำโดยใช้วงเล็บ นิพจน์ย่อยที่บรรจุอยู่ภายในวงเล็บจะถูกประเมินหรือหาค่าเป็นอันดับแรกเสมอ การเขียนนิพจน์ $2+(6/2)$ แสดงอย่างชัดเจนว่าควรจะทำหารเป็นอันดับแรก นิพจน์ที่ซับซ้อนมากอาจจะประกอบไปด้วยวงเล็บหลายๆ ชุด ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นนิพจน์ที่อยู่ลึกที่สุดจะถูกประเมินก่อนเป็นอันดับแรก

ถ้าไม่ได้ใส่วงเล็บไว้ Visual Basic จะใช้กฎชุดหนึ่ง เรียกว่า การทำก่อนของโอเปอเรเตอร์ (operator precedence) ในการหาค่าจะเอ็กซิคิวต์โอเปอเรชันใดก่อนเป็นอันดับแรก เช่น การคูณและการหารมีการทำก่อนสูงกว่าการบวกและการลบ ฉะนั้น Visual Basic จะประเมินนิพจน์ $2+6/2$ เสมือนหนึ่งว่าเขียนอยู่ในรูป $2+(6/2)$ ในต่อไปจะกล่าวถึงโอเปอเรชันที่มีอยู่ใน Visual Basic โดยจัดกลุ่มตามหน้าที่ และตามด้วยตารางการทำก่อนที่แสดงว่าตัวดำเนินการแต่ละตัวเกี่ยวข้องระหว่างกันและกันอย่างไรบ้าง

โอเปอเรเตอร์คำนวณ

โอเปอเรเตอร์ที่คุ้นเคยกันมากที่สุด ได้แก่ โอเปอเรเตอร์ที่ทำการคำนวณอย่างง่าย ๆ รูปที่ 5.6 ได้ลงรายการโอเปอเรเตอร์คำนวณที่มีอยู่ใน Visual Basic

ในการบวก การลบ และการคูณ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนที่มีชนิดเดียวกับโอเปอเรนด์ โดยทั่วไปการใช้จำนวนเต็มหรือจำนวนจุดลอยตัวจะเร็วกว่าการใช้จำนวนจริง แต่อาจสังเกตไม่พบความแตกต่างเว้นแต่ทำการคำนวณที่ซับซ้อนมาก ๆ

การบวก การลบ และการคูณจะประพฤติตามที่คาดหมายได้ เราต้องใช้โอเปอเรเตอร์ยกกำลัง เพราะไม่สามารถใช้ตัวเลขซูเปอร์สคริปต์ใน Visual Basic และโอเปอเรเตอร์สามตัวที่เหลืออยู่ที่เกี่ยวข้องกับการหารเป็นโอเปอเรเตอร์ที่ซับซ้อนขึ้นเล็กน้อย

โอเปอเรเตอร์	โอเปอเรชันที่ทำ
+	การบวก
-	การลบ
*	การคูณ
^	การยกกำลัง
/	การหาจุดลอยตัว
\	การหารจำนวนเต็ม
Mod	มอดุลัส

รูปที่ 5.6 โอเปอเรเตอร์คำนวณ

การยกกำลัง

โอเปอเรเตอร์ยกกำลังใช้ในการคำนวณกำลังและราก ในคณิตศาสตร์จะแสดงการยกกำลังโดยใช้ซูเปอร์สคริปต์ เช่น ค่า 2^8 คือ 2 ยกกำลังแปด ซึ่งใน Visual Basic จะคำนวณด้วยนิพจน์ 28 รากที่สองของ 2 ซึ่งคือ 2 ยกกำลัง 1/2 อาจคำนวณโดยการใช้นิพจน์ $2(1/2)$ หรือนิพจน์ 20.5 รูปที่ 5.7 เป็นตัวอย่างของการยกกำลัง

นิพจน์	ผลลัพธ์	ค่าที่คำนวณ
10^2	100	$10*10$
10^3	1000	$10*10*10$
10^{-2}	0.01	ค่าผกผันของ 10^2 หรือ $1/100$
$25^{0.5}$	5	รากที่สองของ 25 หรือ $25^{1/2}$
$8^{1/3}$	5	รากที่สองของ 8 หรือ $8^{1/3}$

รูปที่ 5.7 ตัวอย่างของการยกกำลัง

การหารจำนวนเต็มและการหารจำนวนจุดลอยตัว

โอเปอเรเตอร์หารจุดลอยตัว (/) ทำการหารแบบมาตรฐาน แต่ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนจุดลอยตัว เช่น นิพจน์ $3/2$ ประเมินค่าได้เป็น 1.5 ตามที่คาดหมายไว้ ส่วนโอเปอเรเตอร์หารจำนวนเต็มนั้น (\) ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็นค่าจำนวนเต็ม เมื่อใช้โอเปอเรเตอร์นี้ นิพจน์ $3\backslash 2$ ประเมินค่าได้เป็น 1 ลักษณะเช่นนี้อาจทำให้คิดว่าฟังก์ชันคำนวณส่งคืนคำตอบผิดๆ

เนื่องจาก Visual Basic สามารถแปลงชนิดข้อมูลระหว่างกันได้ จึงอาจคิดว่าอาจจะทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างเดียวกันนี้ได้โดยเพียงแต่กำหนดผลลัพธ์ของการหารจุดลอยตัวให้แก่ตัวแปรจำนวนเต็ม ตามที่แสดงไว้ในรหัสต่อไปนี้

```
Dim PintJar As Integer
```

```
PintJar = 150/8
```

ตามรหัสข้างต้นนี้ เมื่อได้เอ็กซีคิวต์ข้อความสั่งกำหนดค่าแล้ว ค่า PintJar จะเป็น 19 แทนที่จะเป็น 18 โดยในขั้นแรก Visual Basic จะคำนวณนิพจน์ $150/8$ ซึ่งให้ผลลัพธ์ 18.75 เนื่องจากต้องการให้เก็บค่าไว้ในตัว

แปรจำนวนเต็ม Visual Basic จึงตัดเศษจำนวนจุดลอยตัวให้เป็นจำนวนเต็มที่ใกล้ที่สุด ซึ่งในกรณีนี้คือ 19 เมื่อใช้โอเปอเรเตอร์จำนวนเต็ม ส่วนที่เป็นเศษของผลลัพธ์จะถูกตัดออกไปแทนที่จะปัดเศษ รูปที่ 5.8 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการตัดและการปัดเศษ

ค่าแรกเริ่ม	ตัดเป็น	ปัดเศษเป็น
24.1	24	24
24.5	24	24
24.50001	24	25
24.9999	24	25

รูปที่ 5.8 การตัดและการปัดเศษ

มอดุลัส

โอเปอเรเตอร์ Mod ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการหารจำนวนเต็มอย่างใกล้ชิด จะส่งคืนส่วนที่เหลือที่เกิดขึ้นจากการหารโอเปอเรนด์ด้วยโอเปอเรนด์ตัวที่สอง เช่น ถ้าหาร 7 ด้วย 4 ผลลัพธ์ที่ได้คือ 1 พร้อมกับมีส่วนคงเหลือเท่ากับ 3 ดังนั้นนิพจน์ $7 \text{ Mod } 4$ ประเมินค่าได้เป็น 3 ในทำนองเดียวกัน นิพจน์ $21 \text{ Mod } 4$ ให้ผลลัพธ์เป็น 1 (21 หารด้วย 4 ได้เท่ากับ 5 พร้อมกับมีส่วนคงเหลือเท่ากับ 1)

การทำก่อนของโอเปอเรเตอร์คำนวณ

รูปที่ 5.9 แสดงลำดับชั้นการทำก่อนของโอเปอเรเตอร์คำนวณ การยกกำลังมีการทำก่อนสูงสุด ส่วนการบวกและการลบจะอยู่ต่ำที่สุดในลำดับชั้น โอเปอเรเตอร์ที่ลงอยู่บนบรรทัดเดียวกันมีการทำก่อนที่เท่ากัน

โอเปอเรเตอร์	โอเปอเรชันที่ทำ
\wedge	การยกกำลัง
$*$ /	การคูณ การหารจุดลอยตัว
\	การหารจำนวนเต็ม
Mod	มอดุลัส (ส่วนคงเหลือ)
$+$ -	การบวก การลบ

รูปที่ 5.9 โอเปอเรเตอร์คำนวณในลำดับของการทำก่อน

รูปที่ 5.10 แสดงตัวอย่างของนิพจน์ใน Visual Basic และค่าที่เกิดขึ้นเมื่อคำนวณนิพจน์แล้ว อาจอ้างถึงลำดับชั้นการทำก่อนที่แสดงในรูปที่ 5.9 เพื่อดูว่า Visual Basic ทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างไร

นิพจน์	ผลลัพธ์	คำอธิบาย
$3+2*7$	17	การคูณมีการทำก่อนสูงกว่า
$(3+2)*7$	35	วงเล็บซ้อนทับการทำก่อน
$1+((2+3)*2)*2$	21	วงเล็บที่ซ้อนอยู่จะถูกประเมินเป็นอันดับแรก
$14/5*2$	5.6	การหารจัดลอยตัวและการคูณมีการทำก่อนเท่ากัน
		โอเปอเรชันจะทำจากซ้ายไปขวา
$14\backslash 5*2$	1	การคูณมีการทำก่อนสูงกว่า และการตัดของการหารจำนวนเต็ม
$27 \ 1/3$	9	การยกกำลังมีการทำก่อนสูงกว่า
$27 (1/3)$	3	วงเล็บซ้อนทับการทำก่อน

รูปที่ 5.10 การใช้กฎการทำก่อนเพื่อคำนวณค่า

โอเปอเรเตอร์เชื่อมต่อสตริง

เมื่อโอเปอเรเตอร์ในนิพจน์เป็นสตริง โอเปอเรเตอร์บวก (+) ทำหน้าที่เชื่อมต่อหรือรวมสตริงเข้าด้วยกัน เราสามารถใช้การเชื่อมต่อเพื่อรวมสตริงสองสายหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นสตริงที่ยาวกว่าเดิมหนึ่งสาย ผลลัพธ์ของการเชื่อมต่อเป็นสตริงใหม่ทั้งหมดโดยไม่มีการตัดแปลงโอเปอเรเตอร์ตั้งต้นเลยแม้แต่น้อย ก่อนโปรแกรมต่อไปนี้ใช้การเชื่อมต่อเพื่อก่อกำเนิดบรรทัดจาก Lewis Carroll

```
x$ = "bats"
```

```
y$ = "cats"
```

```
Debug.Print "Do" + x$ + "eat" + y$ + "?" 'Do bats eat cats?
```

```
Debug.Print "Do" + y$ + "eat" + x$ + "?" 'Do eats eat bats?
```

ในกรณีเช่นนี้โอเปอเรเตอร์จะต้องเป็นสตริงเสมอ ถ้าต้องการเชื่อมต่อจำนวนเข้ากับสตริงเพื่อจุดประสงค์เกี่ยวกับการแสดงผล จะต้องใช้ฟังก์ชันแบบในตัวของ Visual Basic ฟังก์ชันหนึ่งเพื่อแปลงจำนวนไปเป็นสตริง ฟังก์ชันดังกล่าวที่ง่ายที่สุดคือ Str\$ เช่น ในนิพจน์ "The square root of 2 is" + Str\$(2^0.5) ฟังก์ชันนี้จะแปลงจำนวนที่อยู่ในวงเล็บไปเป็นสตริง

โอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบ

ในรูปที่ 5.11 ได้ลงรายการโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบไว้ทั้งหมดหกตัว เมื่อเปรียบเทียบค่าสองค่า ผลลัพธ์ที่ได้จากโอเปอเรชันเป็นค่า Boolean นั่นคืออาจเป็น True หรือ False (คำว่า Boolean เป็นค่าที่ได้มาจากชื่อของนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ จอร์จ บูล) Visual Basic ประกอบไปด้วยค่าคงตัวแบบในตัวชื่อว่า True และ False ที่แทนค่าจำนวนเต็ม -1 และ 0 ตามลำดับ การแทน 0 เป็นจำนวนฐานสองที่ตั้งบิตทั้งหมดให้เป็น 0 และการแทนของ -1 เป็นจำนวนฐานสองที่ตั้งบิตทั้งหมดให้เป็น 1 ซึ่งตั้ง True ให้อยู่ตรงข้ามกับ False

โอเปอเรเตอร์	การเปรียบเทียบ
>	มากกว่า
<	น้อยกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
=	เท่ากับ
< >	ไม่เท่ากับ

รูปที่ 5.11 โอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบ

รูปที่ 5.12 ได้แสดงการประเมินและคำอธิบายนิพจน์เปรียบเทียบบางนิพจน์ โอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นโอเปอเรเตอร์เชิงสัมพันธ์ (relational operators) ทั้งนี้เราโอเปอเรเตอร์เหล่านี้จะประเมินสัมพันธภาพของโอเปอเรนด์สองตัว แม้ว่าโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบมีการทำก่อนที่เท่ากับในหมู่ของตัวมันเอง แต่การทำก่อนของโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบใดๆ จะต่ำกว่าโอเปอเรเตอร์คำนวณทุกตัว

นิพจน์	ผลลัพธ์	คำอธิบาย
$3 + 1 > 3$	True	4 มากกว่า 3
"abc" <> "a" + "b" + "c"	False	หลังการเชื่อมต่อสตริงทั้งสองเท่ากัน ("abc")
"quid" <= pro quo"	False	เปรียบเทียบสตริงโดยเรียงตามลำดับอักษร ไม่ได้เปรียบเทียบความยาว
$2.3 > = 1.1 * 2$	True	2.3 มากกว่า 2.2
$0 = (2 < 1)$	True	$2 < 1$ เป็น False ซึ่งเท่ากับ 0

รูปที่ 5.12 การใช้โอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบ

จะสังเกตเห็นว่าโอเปอเรเตอร์ “เท่ากับ” ใช้สัญลักษณ์เดียวกันกับโอเปอเรเตอร์กำหนดค่า อย่างไรก็ตาม สิ่งนี้ไม่ควารสร้างความสับสนมากนัก ทั้งนี้เพราะจุใช้โอเปอเรเตอร์กำหนดค่าได้ในตำแหน่งเพียงตำแหน่งเดียวนั้นคือหลังตัวแปรในข้อความสั่งกำหนดค่า ในกรณีอื่นๆทั้งหมด เครื่องหมายเท่ากับจะเป็นโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบหรือเชิงสัมพันธ์ เช่น ในข้อความสั่ง $\text{Test} = a = b$ จะคำนวณนิพจน์ $a = b$ และให้ True หรือ False อย่างใดอย่างหนึ่ง หลังจากนั้นกำหนดค่าที่เกิดขึ้นให้แก่ตัวแปร Test

โอเปอเรเตอร์ตรรกะ

ในบางครั้งเรียกโอเปอเรเตอร์ตรรกะว่าเป็นโอเปอเรเตอร์ Boolean เพราะโอเปอเรเตอร์เหล่านี้ได้มาจากพีชคณิตของตรรกะคณิตศาสตร์ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยจอร์จ บูล โอเปอเรเตอร์เหล่านี้มีค่า Boolean เป็นโอเปอเรนด์ และโอเปอเรเตอร์จะส่งคืนผลลัพธ์ Boolean รูปที่ 5.13 ลงรายการโอเปอเรเตอร์ตรรกะโดยเรียงลำดับตามการทำก่อน (โอเปอเรเตอร์ตรรกะมีการทำการที่ต่ำกว่าโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบ)

โอเปอเรเตอร์ตรรกะที่ง่ายที่สุดเรียกว่า Not โอเปอเรเตอร์ตัวนี้จะอยู่หน้าโอเปอเรนด์ตัวเดียวและส่งคืนค่าตรรกะที่ตรงกันข้าม นั่นคือนิเสธของโอเปอเรนด์ เช่น นิพจน์ Not False ให้ผลลัพธ์เป็น True (ตรงกันข้ามกับ False) และนิพจน์ Not ($4 < 3$) ประเมินได้เป็น True ทั้งนี้เพราะนิพจน์ $4 < 3$ เป็น False โอเปอเรเตอร์ Not ยังมีการทำก่อนอยู่สูงที่สุดในหมู่ของโอเปอเรเตอร์ Boolean ทั้งหมด

โอเปอเรเตอร์ถัดไปในอันดับการทำก่อนคือ And โอเปอเรเตอร์นี้ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็น True ก็เฉพาะเมื่อโอเปอเรนด์ทั้งสองตัวเป็น True ถ้าโอเปอเรนด์ตัวหนึ่งตัวใดเป็น False โอเปอเรนด์ And จะส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็น False ลักษณะการใช้เช่นนี้จะสอดคล้องกับการใช้คำว่า and ในภาษาอังกฤษ เช่นที่แสดงในประโยค “I will be impressed only if he has Ph.D. and if he is taller than 6 foot 2” (ฉันจะประทับใจก็เฉพาะเมื่อเขามี Ph.D. และเขาสูงกว่า 6 ฟุต 2)

นิพจน์	ผลลัพธ์
False And False	False
False And True	False
True And False	False
True And True	True

โอเปอเรเตอร์ Or ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็น True ถ้าโอเปอเรนด์ตัวใดตัวหนึ่งในสองตัวนั้นเป็น True หรือถ้าทั้งสองตัวเป็น True และอีกครั้งหนึ่งที่ความหมาย Boolean คล้ายคลึงกับการใช้คำในภาษาอังกฤษ เช่น “I will

buy the cat if it costs less than \$50 or if it is a Siamese” (ฉันจะซื้อแมวถ้าแมวมีราคาน้อยกว่า \$50 หรือถ้าแมวเป็นแมวสยาม)

นิพจน์	ผลลัพธ์
False And False	False
False And True	True
True And False	True
True And True	True

แม้ว่าโอเปอเรเตอร์ Not, And และ Or เป็นโอเปอเรเตอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด แต่ Visual Basic ยังประกอบไปด้วยโอเปอเรเตอร์อื่นๆ อีกสามตัวคือ Xor, Eqv และ Imp โอเปอเรเตอร์ Xor (exclusive or) ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็น True ถ้าโอเปอเรเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งเป็น True แต่ถ้าทั้งสองตัวเป็น True จะส่งคืน False กล่าวอีกนัยหนึ่ง โอเปอเรเตอร์ชนิดนี้ทำงานคล้ายกับที่โอเปอเรเตอร์ Or ทำ ยกเว้นแต่ในกรณีที่โอเปอเรเตอร์ทั้งสองตัวเป็น True

นิพจน์	ผลลัพธ์
False Xor False	False
False Xor True	True
True Xor False	True
True Xor True	False

โอเปอเรเตอร์ Eqv (สมมูล) ส่งคืนผลลัพธ์ที่เป็น True เมื่อโอเปอเรเตอร์ทั้งสองตัวนั้นมีค่าเดียวกัน

นิพจน์	ผลลัพธ์
False Eqv False	True
False Eqv True	False
True Eqv False	False
True Eqv True	True

เมื่อใช้โอเปอเรเตอร์ Imp (บอกเป็นนัย) ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น False เฉพาะเมื่อโอเปอเรเตอร์ตัวแรกเป็น True และโอเปอเรเตอร์ตัวที่สองเป็น False ในกรณีอื่นๆ ที่เหลือผลลัพธ์เป็น True โอเปอเรเตอร์ Imp เป็นโอเปอเรเตอร์ Boolean เพียงตัวเดียวที่อันดับของโอเปอเรเตอร์ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ในบางครั้งจะใช้การบอก

เป็นนับกับโอเปอเรเตอร์ And เช่นที่ปรากฏอยู่ใน "Socrates is a man and all men are mortal implies that Socrates is mortal" (โสเครตีสเป็นผู้ชายคนหนึ่ง และผู้ชายทั้งหมดต้องตาย บอกเป็นนัยว่าโสเครตีสต้องตาย)

นิพจน์	ผลลัพธ์
False Imp False	True
False Imp True	True
True Imp False	False
True Imp True	True

เราอาจใช้โอเปอเรเตอร์ตรรกะมากกว่าหนึ่งตัวในนิพจน์หนึ่งๆ รูปที่ 5.14 เป็นตัวอย่างของการใช้โอเปอเรเตอร์ตรรกะมากกว่าหนึ่งตัว ให้พิจารณาประเมินแต่ละนิพจน์ และหลังจากนั้นตรวจสอบผลลัพธ์เทียบกับอันดับการมาก่อนตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 5.13

โอเปอเรเตอร์	โอเปอเรชั่น
Not	(ตรรกะ) "ไม่มี"
And	(ตรรกะ) "และ"
Or	(ตรรกะ) "หรือ"
Xor	(ตรรกะ) "หรือ" เฉพาะ
Eqv	(ตรรกะ) "สมมูล"
Imp	(ตรรกะ) "บอกเป็นนัย"

รูปที่ 5.13 โอเปอเรเตอร์ตรรกะหรือ Boolean เรียงลำดับตามการมาก่อน

นิพจน์	ผลลัพธ์	คำอธิบาย
Not False And True	True	เทียบเท่ากับ (Not False) And True ตามลำดับการมาก่อน
True And False Xor False	False	เทียบเท่ากับ (True And False) Xor False ตามลำดับการมาก่อน
True Eqv True Xor False	False	เทียบเท่ากับ True Eqv (True Xor True) ตามลำดับการมาก่อน

รูปที่ 5.14 การใช้โอเปอเรเตอร์ตรรกะหลายๆ ตัวในนิพจน์หนึ่งๆ

การทำก่อน

รูปที่ 5.15 ลงรายการของชุดของโอเปอเรเตอร์ Visual Basic ทั้งหมด (ยกเว้นโอเปอเรเตอร์เชื่อมต่อสตริง) โดยเรียงลำดับตามการทำก่อนจากสูงสุดไปยังต่ำสุด เมื่อพบกับนิพจน์เชิงซ้อนหนึ่งๆ ต้องหาว่าโอเปอเรเตอร์ใดที่มีการทำก่อนอยู่ในลำดับที่สูงที่สุด แล้วประเมินนิพจน์ย่อยนั้นเป็นนิพจน์แรก หลังจากนั้นก็หาว่าโอเปอเรเตอร์ใดที่มีการทำก่อนอยู่ในลำดับรองลงมา ประเมินนิพจน์ย่อยนั้น และทำเช่นนี้ต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ในขั้นสุดท้าย

โอเปอเรเตอร์	โอเปอเรชัน
\wedge	การยกกำลัง
$*$ /	การคูณ การหารจุดลอยตัว
\	การหารจำนวนเต็ม
Mod	มอดุลัส (ส่วนคงเหลือ)
$+$ -	การบวก การลบ
$>$ $<$ $=$ $<=$ $=<$ $>$	เปรียบเทียบ
Not	(ตรรกะ) "ไม่"
And	(ตรรกะ) "และ"
Or	(ตรรกะ) "หรือ"
Xor	(ตรรกะ) "หรือ" เฉพาะ
Eqv	(ตรรกะ) "สมมูล"
Imp	(ตรรกะ) "บอกเป็นนัย"

รูปที่ 5.15 โอเปอเรเตอร์ของ Visual Basic เรียงลำดับตามการทำก่อน

โอเปอเรเตอร์บางตัว เช่น การบวกและการลบ หรือชุดของโอเปอเรเตอร์เปรียบเทียบทั้งหมดมีการทำก่อนที่เท่ากัน เมื่อพบโอเปอเรเตอร์ที่มีการทำก่อนที่เท่ากัน การประเมินนิพจน์ให้ประเมินจากซ้ายไปขวา

กระบวนการ (procedures) เป็นชุดของคำสั่งที่ให้บริการอย่างใดอย่างหนึ่ง เราเรียกใช้การบริการนั้น โดยการใช้ชื่อของกระบวนการ เช่น การเขียนโปรแกรมเล็กๆ ที่ใช้กระบวนการ MsgBox เมื่อได้เอ็กซ์ซิควิต์ โปรแกรมในส่วนนั้น Visual Basic จะแสดงข้อความที่เราให้ไว้ในไดอะล็อกบ็อกซ์ เมื่อปิดไดอะล็อกบ็อกซ์ โปรแกรมก็จะดำเนินต่อไป Visual Basic ยังประกอบไปด้วยการบริการเกี่ยวกับการลงสีไดอะล็อกบ็อกซ์รอบๆ ข้อ

ความ การสร้างปุ่ม OK การจับตาดูเมาส์จนกระทั่งได้มีกรกดปุ่ม และการขจัดไดอะล็อกบ็อกซ์ออกไปจากจอภาพ ทั้งหมดนี้สิ่งที่จะต้องทำก็มีแต่เพียงป้อนข้อความเข้าไป

วากยสัมพันธ์ของกระบวนการงานและฟังก์ชัน

ในการเรียกกระบวนการงานหรือฟังก์ชัน ต้องใช้ชื่อของกระบวนการงานหรือฟังก์ชันนั้น นอกจากนี้ Visual Basic ยังมีกฎเกณฑ์เพิ่มเติมบางอย่างเกี่ยวกับวากยสัมพันธ์ของข้อความสั่ง นั่นคือเกี่ยวกับว่าจะต้องเขียนและจัดข้อความสั่งอย่างไรในรหัสที่เขียนขึ้น (แม้ฟังก์ชันจะเป็นกระบวนการงานเช่นกัน แต่เพื่อให้ง่ายขึ้นในการบรรยาย วากยสัมพันธ์นี้จะใช้คำว่ากระบวนการงานเพื่ออ้างการบริการที่ไม่ส่งคืนค่า และใช้คำว่าฟังก์ชันเพื่ออ้างถึงการบริการที่ส่งคืนค่า)

ฟังก์ชัน	ค่าที่ส่งคืน
Abs	ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจำนวนหนึ่ง
Asc	รหัสแอสกีหรือแอนซีของอักขระหนึ่งๆ
Chr\$	อักขระที่สอดคล้องกับรหัสแอสกีหรือแอนซีที่กำหนด
Cos	โคไซน์ของมุม
CurDir\$	ชื่อไดเรกทอรีที่กำลังใช้งานในขณะนั้น
Date\$	วันเดือนปีล่าสุดในลักษณะเป็นสตริงข้อความ
Format	วันเดือนปี หรือจำนวนที่แปลงไปเป็นสตริงข้อความ
InputBox	ข้อความที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปในไดอะล็อกบ็อกซ์
Len	จำนวนอักขระในสตริงข้อความ
Mid\$	ส่วนที่เลือกไว้ของสตริงข้อความ
Now	เวลาและวันเดือนปีในขณะนั้น
Rnd	จำนวนเชิงสุ่ม
Sin	ไซน์ของมุม
Sqt	รากที่สองของจำนวน
Str\$	จำนวนที่แปลงไปเป็นสตริงข้อความ
Time\$	เวลาในขณะนั้นในรูปสตริงข้อความ
Val	ค่าตัวเลขของสตริงข้อความที่กำหนด

รูปที่ 5.16 ฟังก์ชันแบบในตัวของ Visual Basic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการที่จะใช้หรือเรียกกระบวนการหนึ่งๆ นั้น ให้เขียนข้อความสั่ง Visual Basic โดยที่ชื่อของกระบวนการเป็นขึ้นชื่อข้อมูลขึ้นแรก การเรียกกระบวนการเป็นข้อความสั่งที่สมบูรณ์ของ Visual Basic และกระบวนการอาจไม่ต้องการสารสนเทศอื่นๆ ในกรณีที่กระบวนการต้องการสารสนเทศเพิ่มเติมก็ต้องป้อนค่าที่ต้องการส่งไปให้แก่กระบวนการเข้าไปด้วย โดยแยกแต่ละค่าออกจากกันด้วยจุลภาค ค่าที่ส่งผ่านไปให้แก่กระบวนการ (หรือฟังก์ชัน) เรียกว่า อาร์กิวเมนต์ (arguments) ในกรณีของกระบวนการ MsgBox ใช้อาร์กิวเมนต์เพียงตัวเดียว นั่นคือ สตรีงของข้อความที่ต้องการให้แสดงออกมา ข้อความสั่งต่อไปนี้ทั้งหมดเป็นตัวอย่างของการเรียกกระบวนการของ Visual Basic

```
MsgBox "Hello, sailor"
ChDir " \ test \ data"
Beep
SavePicture StarryNight, "vincent.bmp"
```

วากยสัมพันธ์ของการเรียกฟังก์ชันจะแตกต่างออกไป เนื่องจากฟังก์ชันจะส่งคืนค่าค่าหนึ่ง ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ตรงที่ได้ก็ได้ที่นิพจน์สามารถจะใช้ได้ แต่ด้วยเหตุที่นิพจน์ตามลำพังไม่ได้เป็นข้อความสั่งที่สมบูรณ์ใน Visual Basic ฉะนั้นจึงมักพบการเรียกฟังก์ชันอยู่ในบริบทของข้อความสั่งอื่นๆ บางข้อความสั่งซึ่งบ่อยครั้งที่สุดเป็นข้อความสั่งกำหนดค่า

เมื่อฟังก์ชันไม่ต้องการอาร์กิวเมนต์ใดๆ อาจใช้แต่เพียงชื่อของฟังก์ชันเสมือนหนึ่งว่าเป็นชื่อของตัวแปร เช่น ในข้อความสั่ง StartTime = Now ฟังก์ชัน Now ไม่ต้องการอาร์กิวเมนต์ใดๆ และส่งคืนค่าเวลากลับมา Visual Basic เรียกฟังก์ชัน และกำหนดค่าที่ถูกส่งคืนให้แก่ตัวแปร StartTime

เมื่อฟังก์ชันต้องการอาร์กิวเมนต์หนึ่งตัวหรือมากกว่า ต้องใส่วงเล็บซ้ายหลังชื่อของฟังก์ชันป้อนอาร์กิวเมนต์ที่แยกออกจากกันด้วยจุลภาค และกำกับจุดสิ้นสุดของการเรียกฟังก์ชันด้วยวงเล็บขวา นิพจน์ต่อไปนี้ประกอบไปด้วยการเรียกฟังก์ชันที่ใช้ได้ (แม้ว่าจะไม่ใช้ข้อความสั่งที่สมบูรณ์ของ Visual Basic)

Sin(x) 2	'Get the sine of x and square the result
Chr\$(65)	'Return the ASCII character represented by 65
Format(Now,"hh:mm ")	'Format the current time

ในตัวอย่างที่สามนิพจน์ประกอบไปด้วยการเรียกฟังก์ชันหนึ่งภายในการเรียกฟังก์ชันอีกฟังก์ชันหนึ่ง ค่าของฟังก์ชัน Now จะถูกส่งผ่านเป็นอาร์กิวเมนต์ให้แก่ฟังก์ชัน Format

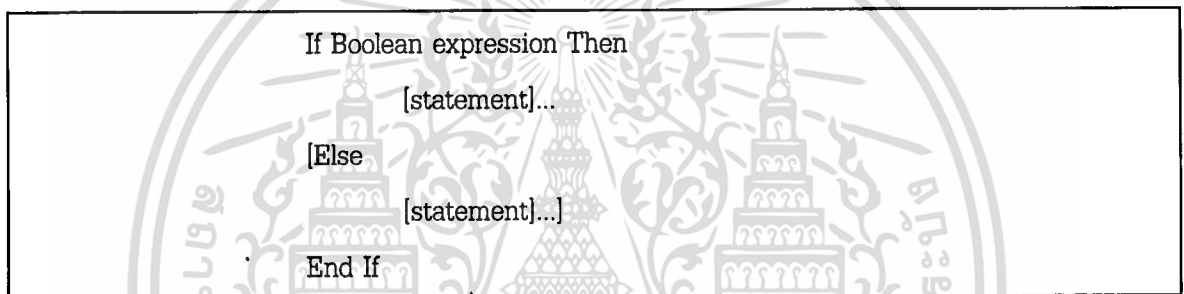
ขณะนั้น ถ้าเขียนรหัส Print "Hello" ในตัวอย่างข้างต้น ผลส่งออกก็จะไปยังแบบฟอร์มที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เมื่อโปรแกรมกำลังดำเนินงาน อาจใช้ชื่อเต็ม object.method ได้เสมอเพื่อหลีกเลี่ยงความคลุมเครือ ตำแหน่งของออบเจกต์จะสามารถนำไปใช้ได้กับออบเจกต์เกือบทุกชนิด ในขณะที่บางกลวิธีจะมีความจำเพาะมากกว่า เช่น กลวิธี Print จำนำไปใช้ได้กับออบเจกต์เพียงไม่กี่ตัว เช่น แบบฟอร์มและเครื่องพิมพ์

5.3.6 การควบคุมโปรแกรม

การสร้างทางเลือก

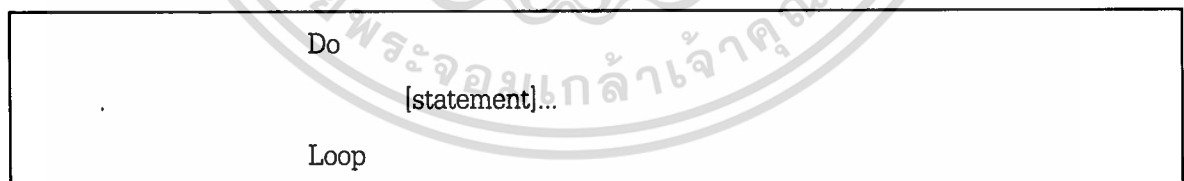
ข้อความสั่ง If

วากยสัมพันธ์ของข้อความสั่ง If ใน Visual Basic เป็นดังนี้



การทำซ้ำๆ กัน

ข้อความสั่ง Do ของ Visual Basic สามารถประมวลข้อความสั่งชุดหนึ่งๆ ซ้ำๆ กันได้ วากยสัมพันธ์ที่ง่ายที่สุดของข้อความสั่งนี้เป็นดังนี้



คำหลัก Do ใช้กับการเริ่มต้นของข้อความสั่งประกอบ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อความสั่งทั้งหมดตลอดไป จนถึงคำหลัก Loop ข้อความสั่งจะถูกเอ็กซีคิวต์เรียงตามลำดับจนกระทั่งมาถึงคำหลัก Loop ซึ่งตรงจุดนั้น การเอ็กซีคิวต์ก็จะไปเริ่มต้นที่บริเวณส่วนบนของบล็อกด้วยข้อความสั่ง Do

รูปการนับ

ข้อความสั่ง *For* เป็นข้อความสั่งที่ทำหน้าที่พิเศษใน Visual Basic ข้อความสั่งนี้ทำให้เกิดการวนซ้ำ พร้อมกับมีการเพิ่มค่าหรือลดค่าการนับอย่างคงที่ วากยสัมพันธ์ของข้อความสั่ง *For* เป็นดังนี้

```
For variable = firstValue To lastValue [Step increment]
    [statement]...
Next variable
```

ข้อความสั่ง *For* สร้างลูปขึ้นโดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดให้ตัวแปร *Counter* มีค่าเริ่มต้นเป็น *firstValue* และหลังจากนั้นในแต่ละครั้งที่โปรแกรมเอ็กซีคิวต์ผ่านลูปให้เพิ่มทีละ *increment* จนกระทั่งค่าของตัวแปรเปลี่ยนแปลงมาถึง *lastValue* ถ้าไม่ได้ใส่วลี *Step* แล้วก็จะถือว่าส่วนเพิ่ม (*increment*) มีค่าเป็น 1 ค่าของ *firstValue* ควรจะน้อยกว่าค่าของ *lastValue* เว้นแต่ว่าส่วนเพิ่มเป็นลบ ซึ่งในกรณีหลังนี้ค่าของ *firstValue* ควรจะมากกว่าค่าของ *lastValue*

บทที่ 6

Common Gateway Interface (CGI)

Common Gateway Interface เป็นตัวกลางที่จะเชื่อมต่อระหว่าง WWW Server กับระบบฐานข้อมูลภายนอกหรือโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ที่มีอยู่ทางด้าน Server ซึ่งจะมีการส่งผ่านข้อมูลระหว่าง Server กับระบบฐานข้อมูล โดยทาง Server จะทำการรับข้อมูลจาก Client จากนั้นจึงส่งข้อมูลนั้นเข้าไป CGI Program หรือ Script แล้ว CGI Program หรือ Script นั้นก็จะทำการประมวลผลข้อมูลนั้น ๆ เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ต้องการแล้วจึงทำการส่งผลลัพธ์นั้นกลับไป Server เพื่อให้ Server ส่งไปให้ Client ต่อไป

การเขียนโปรแกรม CGI นั้นสามารถที่จะเขียนได้โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ใด ๆ ก็ได้และสามารถที่จะเขียนบน Platform ใดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เขียนและขึ้นอยู่กับ Server ด้วยว่าทำงานอยู่ภายใต้ Platform ใด ซึ่งบาง Platform บางภาษาก็สามารถที่จะเขียนได้ง่ายโดยที่ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากนัก

การเลือก Platform ที่จะใช้เขียน Script

ระบบปฏิบัติการแต่ละตัวย่อมมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป ซึ่งถ้าหากเข้าใจถึงข้อดีข้อเสียของระบบปฏิบัติการแต่ละตัวแล้ว ก็จะเป็นผลดีในการตัดสินใจเลือก Platform ที่จะเขียน CGI Program ซึ่งมีงานบางอย่างที่สามารถทำได้ง่ายบน Platform หนึ่งแต่จะมีความยุ่งยากมากขึ้นเมื่อทำบนอีก Platform หนึ่ง ดังนั้นการที่จะเขียน CGI Program ควรที่จะเลือก Platform ให้เข้ากับชนิดของงานที่เราจะทำด้วย ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

- **งานเกี่ยวกับข้อความและการค้นหา (Text Manipulation and Searching)**

ถ้าหากงานที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานเป็นงานที่เกี่ยวกับข้อความที่เป็น ASCII (ASCII Text file .TXT) ก็ควรที่จะเขียน Script Program บน UNIX Platform เนื่องจาก UNIX เป็น Platform ที่มีคำสั่งในภาษาสูงที่จะทำงานเกี่ยวกับการค้นหา, การเรียงลำดับ และการทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับ text มาก ทำให้เกิดความสะดวกในการเขียน Script Program ส่วน DOS Platform ก็มีความสามารถในการค้นหาข้อความเช่นกันแต่จะมีข้อจำกัดมากกว่า UNIX อยู่มาก ส่วนอีก Platform ที่จะพิจารณาก็คือ Windows แต่เนื่องจาก Windows ไม่สามารถที่จะทำงานใน Mode ของ Command Line ได้ดังนั้นจึงต้องอาศัย DOS ในการทำเป็น Batch ซึ่งจะทำให้ Windows จะต้องเสียเวลาในการเปิดปิด file Batch ทำให้ Windows ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการทำ CGI Program ที่เป็นงานเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลที่เป็น Text

- **งานในการประมวลผลข้อมูลที่ไม่ใช่ Text (Non Text Data Manipulation)**

งานที่ไม่ใช่การประมวลผลข้อมูลที่เป็น Text แต่เป็นการประมวลผลข้อมูลที่เป็นข้อมูลของ Word Processor หรือ Spreadsheet ควรที่จะเขียนโปรแกรม CGI ที่ทำงานบน Platform แบบ Windows เนื่องจาก Windows มีความสามารถในการ

แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่าการทำ Dynamic Data Exchange (DDE) และการทำ OLE ซึ่งจะทำให้การเขียนโปรแกรม CGI ทำได้ง่ายและสะดวกกว่าการเขียนบน Platform ที่เป็นแบบ UNIX และ DOS

- งานที่เกี่ยวกับการประมวลผลฐานข้อมูล (Database Access)

สำหรับการเลือก Platform สำหรับการเขียนโปรแกรม CGI ที่จะไปทำการประมวลผลฐานข้อมูลนั้น ๆ จะต้องขึ้นอยู่กับว่าฐานข้อมูลของเรานั้นเป็นระบบฐานข้อมูลที่ทำงานอยู่ภายใต้ Platform อะไร ซึ่งถ้าหากระบบฐานข้อมูลที่เราใช้เป็นระบบฐานข้อมูลบน UNIX เช่น Oracle, SyBase, Informix เราก็ควรที่จะเขียนโปรแกรม CGI ที่ทำงานบน UNIX Platform และถ้าหากระบบฐานข้อมูลของเรานั้นเป็นระบบฐานข้อมูลบน Windows Platform เช่น Microsoft Access ก็ควรที่จะเขียนโปรแกรม CGI ที่ทำงานภายใต้ Platform แบบ Windows

หลักทั่วไปในการเขียนโปรแกรม CGI

เมื่อ Server รับข้อมูลจาก Client โดยผ่านทาง URL หรือ Post Method แล้วโปรแกรม Server จะทำการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Script หรือ CGI Program จากนั้นจึงสั่งให้โปรแกรมหรือ Script นั้น ๆ ทำงาน Script หรือโปรแกรมก็จะอ่านข้อมูลที่ Server ส่งผ่านมาเพื่อที่จะนำไปทำการประมวลผล และเมื่อได้ผลลัพธ์จากการประมวลผลก็จะทำการส่งกลับไปยัง Server ทางด้าน Server ก็จะมีการส่งข้อมูลกลับไปยังทางด้าน Client โดยใช้ HTTP Protocol จากหลักการการทำงานของ CGI และ Script นั้นสามารถที่จะแยกขั้นตอนการทำงานได้ 3 ขั้นตอนดังนี้

- รับข้อมูล (Receiving the Data)

การรับข้อมูลของ CGI Program จาก Server สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับ Platform และ HTTP Method ที่ใช้ ดังตารางต่อไปนี้

CGI	GET	POST
UNIX	Environment variables	stdin
DOS	Environment variable, %1%	content file
Windows	CGI data file	content file

พิจารณา Windows จะเห็นว่ามีการเปิด file ใหม่ทั้งในกรณีของการ GET และ POST เพื่อส่งผ่านตัวแปรและข้อมูลต่างๆ ไปยัง CGI Program เนื่องจากว่า Windows ไม่สามารถที่จะทำงานในลักษณะของ Environment Variable ได้ ซึ่งข้อมูลและค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่จะต้องมีใน Content file และ Data file นั้นประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- SERVER_SOFTWARE (ชื่อของโปรแกรม Server) จะประกอบไปด้วยชื่อและรุ่นของโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Server เช่น NCSA/V1.3
- SERVER_NAME เป็นชื่อหรือ IP Address ของ Server เช่น www.kmitl.ac.th
- GATEWAY_INTERFACE มาตรฐานของ CGI ที่ Server ใช้ เช่น CGI/1.1

- OUTPUT_FILE เป็นชื่อของแฟ้มข้อมูลของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ซึ่งจะเป็นแฟ้มข้อมูลแบบชั่วคราว เพื่อใช้ในการผ่านผลลัพธ์ไปยัง Server เท่านั้น
- SERVER_PROTOCOL เป็นมาตรฐาน Protocol ที่ทางด้าน Client ใช้ในการส่งข้อมูล เช่น HTTP/1.0
- SERVER_PORT เป็นค่าของหมายเลข Port ของ Server ที่รับ request จาก Client เช่น 80
- REQUEST_METHOD ระบุถึงกรรมวิธีการส่งข้อมูลจาก Client มายัง Server เช่น GET, POST
- HTTP_ACCEPT
- PATH_INFO ระบุถึง logical path name ของ CGI Program
- PATH_TRANSLATED ระบุถึง Physical path name ของ CGI Program
- SCRIPT_NAME ชื่อของโปรแกรมหรือ Script
- QUERY_STRING เป็นค่าของตัวแปรหรือข้อมูลที่ผู้ใช้งานเข้าไปใน form
- REMOTE_HOST เป็นชื่อของเครื่องที่ทำการ request มายัง server
- REMOTE_ADDR เป็น IP Address ของเครื่องที่ทำการ request มายัง Server
- CONTENT_TYPE ระบุถึงชนิดของข้อมูลที่ถูกลส่งมาโดยวิธี POST
- CONTENT_LENGTH ระบุถึงขนาดของข้อมูลที่ส่งมาโดยวิธี POST
- CONTENT_FILE ระบุถึงชื่อแฟ้มข้อมูลชั่วคราวที่ใช้เก็บข้อมูลที่ส่งมาจาก Client โดยวิธี POST

- แยกข้อมูล (Parsing the Data)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการส่งข้อมูลจาก Client มายัง Server จะต้องทำการเปลี่ยน Space ให้เป็นเครื่องหมาย + เสียก่อนและทำการเปลี่ยนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์และอักขระพิเศษ ให้เป็นรหัส ASCII ดังนั้นเมื่อทางด้าน Server จะทำการส่งผ่านข้อมูลให้กับโปรแกรม CGI หรือ Script ก็จำเป็นที่จะต้องทำการเป็นเครื่องหมาย + ให้เป็น Space และเปลี่ยนรหัส ASCII ให้เป็นอักขระพิเศษให้หมดก่อน

- ส่งผลลัพธ์กลับไปยัง Client (Returning Results)

โปรแกรม CGI หรือ Script สามารถที่จะส่งผลลัพธ์กลับไปยังทาง Client โดยผ่านทาง Server ได้ 3 ลักษณะด้วยกัน

- 1.> ส่งข้อมูลกลับไปในรูปของเอกสาร HTML (Return HTML Document) การส่งข้อมูลกลับแบบนี้จะเป็นการที่โปรแกรม CGI หรือ Script ทำการสร้างเอกสาร HTML ขึ้นมาแล้วทำการส่งกลับไปยัง Client โดยลักษณะของข้อมูลจะประกอบด้วย ส่วนที่เป็น HTML Header และส่วนที่เป็นเอกสาร เช่น

```
Content-type: text/html
```

```
<TITLE>Feedback</TITLE>
```

```
<H1>Feedback</H1>
```

```
Thank you for your feedback. Your comments have been forwarded to  
the appropriate personel.
```

2.> ส่งข้อมูลกลับในลักษณะของข้อมูลประเภทอื่น ๆ การส่งผลลัพธ์กลับในลักษณะนี้จะเป็นการส่งข้อมูลที่เป็นแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น text, เสียง, ภาพ และ โปรแกรมต่าง ๆ การส่งข้อมูลกลับในลักษณะนี้สามารถทำได้โดยการส่ง HTML Header เพื่อที่จะไปบอกทางด้าน Client ให้ทราบว่าจะทำการส่งต่อไปเป็นข้อมูลชนิดใด เช่น

Content-type: text/plain

Content-type:image/gif

3.> ส่งผลลัพธ์กลับในรูปลักษณะของ URL การส่งผลลัพธ์ในลักษณะนี้จะเป็นการที่ผลลัพธ์ที่ต้องการจะส่งกลับไปยัง Client เป็น Page อื่น ๆ ที่อยู่บน Server เดียวกับโปรแกรม CGI หรืออาจจะเป็น Server อื่น ๆ ก็ได้ โดยการส่ง URL กลับไปยัง Client มีรูปแบบของข้อมูลที่จะส่งกลับดังนี้

Location: protocol://hostname/path_info/

การเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยผ่านทาง WWW

เนื่องจาก WWW เป็นเครือข่ายที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ที่มีลักษณะเป็น Graphic User Interface ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะนำเครือข่าย WWW มาประยุกต์ใช้ในการประมวลผลฐานข้อมูลจากระยะไกล โดยการอาศัยความสามารถของ CGI ในการเชื่อมต่อและถ่ายเทข้อมูลระหว่าง Web Server กับ Database Server ซึ่งโปรแกรม CGI หรือ Script ที่ทำงานในลักษณะแบบนี้ได้จะต้องใช้ความสามารถในการทำ DDE (Dynamic Data Exchange) และการทำ OLE (Object Linking and Embedding) ซึ่งเป็นความสามารถที่มีอยู่ใน Windows Platform เพื่อที่จะใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยภาษาในการเขียนโปรแกรมประเภท Visual Basic ในการเขียนโปรแกรม CGI

จากโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลจะพบว่า ระบบฐานข้อมูลจะถูกควบคุมหรืออยู่ข้างหลัง Database Server (Back end) ส่วนโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ จะทำงานในส่วนของด้านหน้า (front end) ซึ่งการที่โปรแกรม CGI สามารถที่จะเข้าไปประมวลผลฐานข้อมูลสามารถที่จะกระทำได้สองวิธีคือ อ่านจากแฟ้มข้อมูลของระบบฐานข้อมูลโดยตรง หรือ ทำการติดต่อกับ Database Server เพื่อที่จะขอเข้าใช้ฐานข้อมูล

- การอ่านแฟ้มข้อมูลโดยตรง (Reading Database file Directly)

การเข้าใช้ฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้เป็นการที่อนุญาตให้โปรแกรม CGI สามารถที่จะเข้าใช้แฟ้มข้อมูลของระบบฐานข้อมูลได้โดยตรง ซึ่งในส่วนของโปรแกรม CGI นั้นจะต้องมีความสามารถในการเข้าใช้แฟ้มข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Access) และตัวโปรแกรม CGI และแฟ้มข้อมูลจะต้องอยู่บนเครื่องเดียวกัน ซึ่งการที่จะทำให้โปรแกรม CGI มีความสามารถในการอ่านแฟ้มข้อมูลในระดับกายภาพนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการมี Code ในส่วนนี้อยู่ในโปรแกรม CGI ซึ่งอาจจะอาศัยภาษาบางภาษาที่มีคุณสมบัตินี้อยู่แล้วเช่น ภาษาที่เป็นประเภท Visual บน Windows Platform

- การเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยผ่านทาง Database Server (Communication with Database Server)

ในกรณีที่ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีระบบรักษาความปลอดภัยสูง ๆ จะไม่อนุญาตให้โปรแกรมประยุกต์ใด ๆ เข้าไปทำงานกับเพิ่มข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลโดยตรง ดังนั้น โปรแกรม CGI จึงจำเป็นต้องทำการติดต่อขอใช้ฐานข้อมูลโดยผ่านทาง Database Server จากนั้นจึงให้ Database Server ทำการประมวลผลฐานข้อมูลแล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมายังโปรแกรม CGI ระบบฐานข้อมูลที่มีลักษณะการทำงานแบบนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ SQL (Structured Query Language) และ ODBC (Open Database Connectivity) เช่น ระบบฐานข้อมูลของ Infomix, Oracle, Sybase, Paradox เป็นต้น

การเข้าใช้ฐานข้อมูลจาก UNIX (Access Database from UNIX)

ในกรณีที่ Web Server เป็น Server ที่ทำงานภายใต้ UNIX Platform สามารถที่จะติดต่อกับระบบฐานข้อมูลหลาย ๆ แบบด้วยกันเช่น Oracle, Informix หรือไม่ว่าจะเป็น Database Server บน Platform อื่นอย่าง Windows ก็ตาม จะต้องอาศัยภาษาหรือวิธีการเขียนโปรแกรม CGI ที่แตกต่างกันไปดังนี้

- ระบบฐานข้อมูลบน UNIX Platform (UNIX Database Server)

ในกรณีของการเขียนโปรแกรม CGI ด้วย Perl Language เพื่อที่จะเข้าไปประมวลผลฐานข้อมูลในระบบต่าง ๆ เช่น Oracle, Informix, Sybase ก็จำเป็นต้องใช้ Perl ที่มีคุณลักษณะเฉพาะตาม database server นั้น ๆ ดังนี้

OraPerl เป็น Perl Compiler ที่ใช้กับระบบฐานข้อมูลของ Oracle ซึ่งจะประกอบไปด้วยความสามารถในการทำ Embedded SQL และชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับ Oracle Server

SybPerl เป็น Compiler ที่มีลักษณะการเขียนคล้ายกับ Perl แต่จะประกอบด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับ Sybase Server

ในลักษณะเดียวกันกับ Database Server ที่ทำงานบน UNIX จำเป็นที่จะต้องใช้อำนาจที่มีการเชื่อมต่อกับ Server แต่ละชนิด ดังนั้นทาง NCSA ได้คิดค้น GSQL เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม CGI กับ Database Server

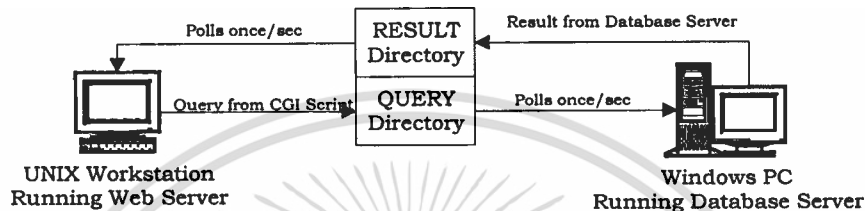
- ระบบฐานข้อมูลบน Windows Platform (Windows Database Server)

การเขียนโปรแกรม CGI เพื่อที่จะเข้าใช้ฐานข้อมูลบน Windows Platform เช่น Borland Paradox, Microsoft Access หรือ Lotus Approach ก็ตาม โดยผ่านทาง Web Server ที่ทำงานบน UNIX Platform สามารถที่จะทำการเชื่อมต่อข้อมูลได้ 2 วิธีคือ

1.-> Directory Polling

การทำ Directory Polling Technique ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Platform หนึ่ง ไปยังอีก Platform หนึ่ง โดยการสร้าง Directory บนระบบ Network โดยใน Directory นั้น มีเพิ่มข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกันระหว่าง Platform ทั้งสอง เช่น ถ้าหากต้องการเขียนโปรแกรม CGI เพื่อที่จะทำการประมวลผลข้อมูลที่อยู่บนระบบฐานข้อมูลบน Windows ก็ต้องทำการสร้าง Directory 2 Directory คือ QUERY และ RESULT เมื่อ UNIX ต้องการส่งคำร้องขอข้อมูลจากทางระบบฐานข้อมูลบน Windows ก็จะมีการสร้างเพิ่มข้อมูลการร้องขอ (Query File) ลงไปใน Directory QUERY จากนั้นทางด้าน Server ก็จะต้องคอยตรวจสอบเพิ่มข้อมูลการร้องขอใน Directory QUERY นั้นควรมีเพิ่ม

ข้อมูลใหม่เข้ามาหรือไม่ ถ้าหากตรวจสอบพบก็จะอ่านเพิ่มข้อมูลนั้น ๆ มาทำการประมวลผล และเมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ทาง Database Server ก็จะทำการเขียนผลลัพธ์ลงใน Directory RESULT เพื่อให้ โปรแกรม CGI นั้น มาอ่านผลลัพธ์ นั้น ๆ ไป



2.-> A Go-between Server

ยังมีวิธีอีกวิธีในการที่จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Server และ Client ที่ทำงานอยู่คนละ Platform โดยการใช้ ระบบ Network ที่มีการทำงานเป็นแบบ โปรโตคอล TCP/IP อธิบายความสามารถในการทำ DDE ละ OLE ของ Windows ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน ซึ่งจะต่างจากวิธี Directory Polling ตรงที่วิธีนี้จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน โดยตรงไม่มีการผ่าน Directory ทำให้การทำงานเร็วกว่าแบบ Directory Polling อยู่มาก แต่วิธีนี้อาศัยทักษะและความเข้าใจในการเขียน โปรแกรมมาก

การเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลจาก Windows (Accessing Database from Windows)

การเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลในกรณีที่ Web Server ทำงานภายใต้ Windows Platform สามารถที่จะกระทำได้ง่ายกว่าในกรณีที่ Web server ทำงานภายใต้ Platform ที่เป็น UNIX เนื่องจากว่าบน Windows เป็น Platform ที่มีความสามารถในการทำ DDE และ OLE และมีภาษาหลายภาษาที่รองรับการทำงาน ในลักษณะนี้เช่น Visual Basic ซึ่งมีความสามารถในการที่จะเข้าใช้ฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น Microsoft Access, FoxPro, Paradox , Btrieve, dBase ซึ่ง Visual Basic สามารถที่จะเข้าใช้เพิ่มข้อมูลของฐานข้อมูลเหล่านี้ได้โดยตรง ทำให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมเข้าใช้ฐานข้อมูลเหล่านั้น นอกจากนี้ Visual Basic ยังสนับสนุนการทำงานของ ODBC และ SQL ด้วยทำให้ Visual Basic สามารถที่จะประยุกต์เขียน โปรแกรมเพื่อที่จะเข้าใช้ฐานข้อมูลโดยผ่านทาง Database Server ที่สนับสนุนการทำงานในลักษณะนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. ราบินเดอร์ ศรีกิจจาภรณ์, "คู่มือการใช้งาน Visual Basic", บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 407 หน้า, 2538.
2. รุจ สุวรรณเสวก, "Web Authoring", ไอทีซอฟต์แวร์, ฉบับที่ 41, 2538, หน้า 128-139, 2538
3. สมนึก ศิริโต, "เปิดโลกอินเทอร์เน็ต", บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 250 หน้า, 2538.
4. อังศม ทองคำดี, "ภาษาที่พลิกโฉมอินเทอร์เน็ต (อีกครั้ง)", BYTE THAILAND, ฉบับที่ 19, 2538, หน้า 49-54.
5. Risk Stout, "The world wide web", McGraw-Hill, 593 p., 1996.
6. Robert Jon Mudry, "Serving the Web", Corilis group books, 487 p., 1995.
7. John December, "The world wide web unleashed", SAM publishing, 1058 p., 1994.
8. John S. Quarterman, "The Internet Connection", Addison-Wesley Publishing Company, 271 p., 1994.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

คู่มืออ้างอิงภาษา HTML

<!-- Comments -->

To include comments in an HTML document that will be ignored by the HTML user agent, surround them with <!-- and -->. After the comment delimiter, all text up to the next occurrence of --> is ignored. Hence comments cannot be nested. White space is allowed between the closing -- and >, but not between the opening <! and --. For example:

```
<HEAD>
<TITLE>HTML Guide: Recommended Usage</TITLE>
<!-- Id: Text.html,v 1.6 1994/04/25 17:33:48 connolly Exp -->
</HEAD>
```

NOTE: Some historical HTML user agents incorrectly consider a > sign to terminate a comment.

<A...> ... Anchor

An Anchor element is a marked text that is the start and/or destination of a hypertext link. Anchor elements are defined by the <A> element. The <A> element accepts several attributes, but either the NAME or HREF attribute is required. Attributes of the <A> element :

HREF

If the HREF attribute is present, the text between the opening and closing anchor elements becomes hypertext. If this hypertext is selected by readers, they are moved to another document, or to a different location in the current document, whose network address is defined by the value of the HREF attribute. Example :

```
See <A HREF="http://www.hal.com/">HaL</A>'s information for more details.
```

In this example, selecting "HaL" takes the reader to a document located at http://www.hal.com.

The format of the network address is specified in the URI specification for print readers.

With the HREF attribute, the form HREF="#identifier" can refer to another anchor in the same document. Example :

```
The <A HREF="document.html#glossary">glossary</A>
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

defines terms used in the document. In this example, selecting "glossary" takes the reader to another anchor (i.e. `Glossary`) in the same document (document.html). The NAME attribute is described below. If the anchor is in another document, the HREF attribute may be relative to the document's address or the specified base address.

NAME

If present, the NAME attribute allows the anchor to be the target of a link. The value of the NAME attribute is an identifier for the anchor. Identifiers are arbitrary strings but must be unique within the HTML document. Example of use:

```
<A NAME=coffee>Coffee</A> is an exmple of...An example of this is
<A HREF=#coffee>coffee</A>.
```

Another document can then make a reference explicitly to this anchor by putting the identifier after the address, separated by a has sign :

```
<A NAME=drinks.html#coffee>
```

TITLE

The Title attribute is informational only. If present, the Title attribute should provide the title of the document whose address is given by the HREF attribute. The Title attribute is useful for at least two reasons. The HTML user agent may display the title of the document prior to retrieving it, for example, as a margin note or on a small box while the mouse is over the anchor, or while the document is being loaded. Another reason is that documents that are not marked up text, such as graphics, plain text and Gopher menus, do not have titles. The TITLE attribute can be used to provide a title to such documents. When using the TITLE attribute, the title should be valid and unique for the destination document.

REL

The REL attribute gives the relationship(s) described by the hypertext link from the anchor to the target. The value is a comma-separated list of relationship values. Values and their semantics will be registered by the HTML registration authority. The default relationship if none other is given is void. The REL attribute is only used when the HREF attribute is present.

REV

The REV attribute is the same as the REL attribute, but the

reverse direction. A link from A to B with REL="X" expresses the same relationship as a link from B to A with REV="X". An anchor may have both REL and REV attributes.

URN

If present, the URN attribute specifies a uniform resource name (URN) for a target document. The format of URNs is under discussion (1994) by various working groups of the Internet Engineering Task Force.

METHODS

The METHODS attributes of anchors and links provide information about the functions that the user may perform on an object. These are more accurately given by the HTTP protocol when it is used, but it may, for similar reasons as for the TITLE attribute, be useful to include the information in advance in the link. For example, the HTML user agent may chose a different rendering as a function of the methods allowed; for example, something that is searchable may get a different icon.

The value of the METHODS attribute is a comma separated list of HTTP methods supported by the object for public use.

<ADDRESS> ... </ADDRESS>

The Address element specifies such information as address, signature and authorship, often at the top or bottom of a document.

Typically, an Address is rendered in an italic typeface and may be indented. The Address element implies a paragraph break before and after. Example of use:

```
<ADDRESS>
Newsletter editor<BR>
J.R. Brown<BR>
JimquickPost News, Jumquick, CT 01234<BR>
Tel (123) 456 7890
</ADDRESS>
```

** ... **

The Bold element specifies that the text should be rendered in boldface, where available. Otherwise, alternative mapping is allowed.

e.g. : The instructions **must be read** before continuing.

would be rendered as : The instructions must be read before continuing.

<BASE...>

The Base element allows the URL of the document itself to be recorded in situations in which the document may be read out of context. URLs within the document may be in a "partial" form relative to this base address.

Where the base address is not specified, the HTML user agent uses the URL it used to access the document to resolve any relative URLs.

The Base element has one attribute, HREF, which identifies the URL.

Netscape addition - **<BASEFONT SIZE ...>**

This changes the size of the BASEFONT that all relative changes are based on. It defaults to 3, and has a valid range of 1-7.

e.g. **<BASEFONT SIZE=5>**

Netscape addition - **<BLINK>**

Surrounding any text with this element will cause the selected text to blink on the viewing page. This can serve to add extra emphasis to selected text.

<BLINK>This text would blink on the page</BLINK>

<BLOCKQUOTE> ... </BLOCKQUOTE>

The Blockquote element is used to contain text quoted from another source. A typical rendering might be a slight extra left and right indent, and/or italic font. The Blockquote element causes a paragraph break, and typically provides space above and below the quote.

Single-font rendition may reflect the quotation style of Internet mail by putting a vertical line of graphic characters, such as the greater than symbol (>), in the left margin. Example of use:

I think the poem ends

<BLOCKQUOTE>

<P>Soft you now, the fair Ophelia. Nymph, in thy orisons, be all my sins remembered. </BLOCKQUOTE> but I am not sure.

<BODY> ... </BODY>

The body of a HTML document contains all the text and images that make up the page, together with all the HTML elements that provide the control/formatting of the page. The format is :

<BODY>

The document included here

</BODY>

The **<BODY>** and **</BODY>** elements do not directly affect the look of the document when rendered, although they are required in order for the document to conform to the specification standard.

The **<BODY>** element has been enhanced in recent Netscape versions. It is now possible to control the document background.

**
**

The Line Break element specifies that a new line must be started at the given point. A new line indents the same as that of line-wrapped text. Example of use:

```
<P>
Pease porridge hot<BR>
Pease porridge cold<BR>
Pease porridge in the pot<BR>
Nine days old.
```

NOTE : The **
** element has been Netscape enhanced.

Table - **<CAPTION ...> ... </CAPTION>**

This represents the caption for a table. **<CAPTION>** elements should appear inside the **<TABLE>** but not inside table rows or cells. The caption accepts an alignment attribute that defaults to **ALIGN=top** but can be explicitly set to **ALIGN=bottom**. Like table cells, any document body HTML can appear in a caption. Captions are always horizontally centered with respect to the table, and they may have their lines broken to fit within the width of the table.

Netscape addition - **<CENTER>**

All lines of text between the begin and end of the **<CENTER>** element are centered between the current left and right margins. A new element has been introduced rather than using the proposed **<P ALIGN=CENTER>** because using **<P ALIGN=CENTER>** breaks many existing browsers when the **<P>** element is used as a container. The **<P ALIGN=CENTER>** element is also less general and does not support all cases where centering may be desired.

<CENTER>All this text would be centered in the page**</CENTER>**

<CITE> ... **</CITE>**

The Citation element specifies a citation; typically rendered as italics.

e.g. : This sentence, containing a `<CITE>`citation reference`</CITE>` would look like:

This sentence, containing a citation reference would look like:

`<CODE>` ... `</CODE>`

The Code element indicates an example of code; typically rendered as monospaced . Do not confuse with the Preformatted Text element.

e.g. : This sentence contains an `<CODE>`example of code`</CODE>`, It would look like :

This sentence contains an example of code. It would look like :

`<DL>` ... `</DL>`

A definition list is a list of terms and corresponding definitions. Definition lists are typically formatted with the term flush-left and the definition, formatted paragraph style, indented after the term.

Example of use:

```
<DL>
<DT>Term<DD>This is the definition of the first term.
<DT>Term<DD>This is the definition of the second term.
</DL>
```

If the `<DT>` term does not fit in the `<DT>` column (one third of the display area), it may be extended across the page with the `<DD>` section moved to the next line, or it may be wrapped onto successive lines of the left hand column.

Single occurrences of a `<DT>` element without a subsequent `<DD>` element are allowed, and have the same significance as if the `<DD>` element had been present with no text.

The opening list element must be `<DL>` and must be immediately followed by the first term (`<DT>`).

The definition list type can take the `COMPACT` attribute, which suggests that a compact rendering be used, because the list items are small and/or the entire list is large.

Unless you provide the `COMPACT` attribute, the HTML user agent may leave white space

between successive <DT>, <DD> pairs. The COMPACT attribute may also reduce the width of the left-hand (<DT>) column.

If using the COMPACT attribute, the opening list element must be <DL COMPACT>, which must be immediately followed by the first <DT> element:

```
<DL COMPACT>
<DT>Term<DD>This is the first definition in compact format.
<DT>Term<DD>This is the second definition in compact format.
</DL>
```

Obsolete and Proposed features <DFN>

Obsolete Features

This section describes elements that are no longer part of HTML. Client implementors should implement these obsolete elements for compatibility with previous versions of the HTML specification.

Comment

The Comment element is used to delimit unneeded text and comments. The Comment element has been introduced in some HTML applications but should be replaced by the SGML comment feature in new HTML user agents

Highlighted Phrase

The Highlighted Phrase element (<HP>) should be ignored if not implemented. This element has been replaced by more meaningful elements. (See here) Example of use:

```
<HP1>first highlighted phrase</HP1>non highlighted text<HP2>second
highlighted phrase</HP2> etc.
```

Plain Text

The Plain Text element is used to terminate the HTML entity and to indicate that what follows is not SGML which does not require parsing. Instead, an old HTTP convention specified that what followed was an ASCII (MIME "text/plain") body. Its presence is an optimization. There is no closing element. Example of use:

```
<PLAINTEXT>
```

```
0001 This is line one of a long listing
0002 file from <ANY@HOST.INC.COM> which is sent
```

Example and Listing

```
<XMP> ... </XMP> and <LISTING> ... </LISTING>
```

The Example element and Listing elements have been replaced by the Preformatted Text element. These styles allow text of fixed-width characters to be embedded absolutely as is into the document. The syntax is:

```
<LISTING>
...
</LISTING>
```

or

```
<XMP>
...
</XMP>
```

The text between these elements is typically rendered in a monospaced font so that any formatting done by character spacing on successive lines will be maintained.

Between the opening and closing elements: The text may contain any ISO Latin-1 printable characters, except for the end element opener. The Example and Listing elements have historically used specifications which do not conform to SGML. Specifically, the text may contain ISO Latin printable characters, including the element opener, as long it they does not contain the closing element in full.

- SGML does not support this form. HTML user agents may vary on how they interpret other elements within Example and Listing elements.

- Line boundaries within the text are rendered as a move to the beginning of the next line, except for one immediately following a start element or immediately preceding an end element.

- The horizontal tab character must be interpreted as the smallest positive nonzero number of spaces which will leave the number of characters so far on the line as a multiple of 8. Its use is not recommended. The Listing element is rendered so that at least 132 characters fit on a line. The Example

element is rendered to that at least 80 characters fit on a line but is otherwise identical to the Listing element.

Proposed Features

This section describes proposed HTML elements and entities that are not currently supported under HTML Levels 0, 1, or 2, but may be supported in the future.

Defining Instance

```
<DFN> ... </DFN>
```

The Defining Instance element indicates the defining instance of a term. The typical rendering is bold or bold italic. This element is not widely supported.

Special Characters

To indicate special characters, HTML uses entity or numeric representations. Additional character presentations are proposed:

Character	Representation
Non-breaking space	
Soft-hyphen	­
Registered	®
Copyright	©

Strike

```
<STRIKE> ... </STRIKE>
```

The Strike element is proposed to indicate strikethrough, a font style in which a horizontal line appears through characters. This element is not widely supported.

Underline

```
<U> ... </U>
```

The Underline element is proposed to indicate that the text should be rendered as underlined.

This proposed element is not supported by all HTML user agents.

Example of use:

```
The text <U>shown here</U> is rendered in the document as underlined.
```

```
<DIR> ... </DIR>
```

A Directory List element is used to present a list of items containing up to 20 characters each.

Items in a directory list may be arranged in columns, typically 24 characters wide. If the HTML user

agent can optimize the column width as function of the widths of individual elements, so much the better.

A directory list must begin with the <DIR> element which is immediately followed by a (list item) element:

```
<DIR>
<LI>A-H<LI>I-M
<LI>M-R<LI>S-Z
</DIR>
```

<DL> ... </DL>

A definition list is a list of terms and corresponding definitions. Definition lists are typically formatted with the term flush-left and the definition, formatted paragraph style, indented after the term.

Example of use:

```
<DL>
<DT>Term<DD>This is the definition of the first term.
<DT>Term<DD>This is the definition of the second term.
</DL>
```

If the <DT> term does not fit in the <DT> column (one third of the display area), it may be extended across the page with the <DD> section moved to the next line, or it may be wrapped onto successive lines of the left hand column.

Single occurrences of a <DT> element without a subsequent <DD> element are allowed, and have the same significance as if the <DD> element had been present with no text.

The opening list element must be <DL> and must be immediately followed by the first term (<DT>).

The definition list type can take the COMPACT attribute, which suggests that a compact rendering be used, because the list items are small and/or the entire list is large.

Unless you provide the COMPACT attribute, the HTML user agent may leave white space between successive <DT>, <DD> pairs. The COMPACT attribute may also reduce the width of the

left-hand (<DT>) column.

If using the COMPACT attribute, the opening list element must be <DL COMPACT>, which must be immediately followed by the first <DT> element:

```
<DL COMPACT>
<DT>Term<DD>This is the first definition in compact format.
<DT>Term<DD>This is the second definition in compact format.
</DL>
```

 ...

The Emphasis element indicates typographic emphasis, typically rendered as italics.

e.g. : The Emphasis element typically renders as Italics.

would render :

The Emphasis element typically render as Italics.

Netscape Addition - <EMBED>

NOTE : This tag is only recognised by the Windows version of Netscape Navigator, versions 1.1 and above.

The <EMBED> element allows you to put documents directly into an HTML page, somewhat like OLE that is supported in Microsofts Internet Assistant. The syntax is:

```
<EMBED SRC="images/embed.bmp">
```

The <EMBED> element will allow you to embed documents of any type. Your user only needs to have an application which can view the data installed correctly on their machine.

If a width and height are specified, the embedded object is scaled to fit the available space. For example this is the same bitmap as above, scaled:

```
<EMBED SRC="images/embed.bmp" WIDTH=250 HEIGHT=50>
```

Embedded objects can be activated by double clicking them in the Netscape window. The application that supports use of the embedded object will be launched, with the object present.

NOTE : Using the <EMBED> element, you should be sure that the user will have a suitable

application available that is OLE compliant. Otherwise, the HTML document will not be displayed as hoped. Essentially this element produces the same results as embedding objects in Word for Windows - the object is displayed, and can be edited in a suitable application by double clicking on the object.

Netscape addition - ****

Netscape 1.0 and above supports different sized fonts within HTML documents. This should be distinguished from Headings.

The new element is ****. Valid values range from 1-7. The default FONT size is 3. The value given to size can optionally have a '+' or '-' character in front of it to specify that it is relative the the document baseFONT. The default baseFONT is 3, and can be changed with the **<BASEFONT SIZE ...>** element.e.g.

**** changes the font size to 4 ****
**** changes the font size to **<BASEFONT SIZE ...>** + 2

<FORM> ... </FORM>

The Form element is used to delimit a data input form. There can be several forms in a single document, but the Form element can't be nested.

The ACTION attribute is a URL specifying the location to which the contents of the form is submitted to elicit a response. If the ACTION attribute is missing, the URL of the document itself is assumed. The way data is submitted varies with the access protocol of the URL, and with the values of the METHOD and ENCTYPE attributes.

In general:

- the METHOD attribute selects variations in the protocol.the ENCTYPE attribute specifies the format of the submitted data in case the protocol does not impose a format itself.

The Level 2 specification defines and requires support for the HTTP access protocol only.

When the ACTION attribute is set to an HTTP URL, the METHOD attribute must be set to an HTTP method as defined by the HTTP method specification in the IETF draft HTTP standard. The

default METHOD is GET, although for many applications, the POST method may be preferred. With the post method, the ENCTYPE attribute is a MIME type specifying the format of the posted data; by default, is application/x-www-form-urlencoded.

Under any protocol, the submitted contents of the form logically consist of name/value pairs.

The names are usually equal to the NAME attributes of the various interactive elements in the form.

NOTE: The names are not guaranteed to be unique keys, nor are the names of form elements required to be distinct. The values encode the user's input to the corresponding interactive elements. Elements capable of displaying a textual or numerical value will return a name/value pair even when they receive no explicit user input.

HTML 3.0 - *Heading alignment*

Included in the proposed HTML level 3.0 specification is the ability to align Headings

Basically, ALIGN=left|center|right attributes have been added to the <H1> to <H6> elements. e.g:

```
<H1 ALIGN=center>Hello, this is a heading</H1>
```

would align a heading of style 1 in the centre of the page.

NOTE : This element is currently only supported by Mosaic 2.0 beta 4.

<H1> ... </H1> *Headings*

HTML defines six levels of heading. A Heading element implies all the font changes, paragraph breaks before and after, and white space necessary to render the heading.

The highest level of headings is <H1>, followed by <H2> ... <H6>.

Example of use:

```
<H1>This is a heading</H1>
Here is some text
<H2>Second level heading</H2>
Here is some more text.
```

The rendering of headings is determined by the HTML user agent, but typical renderings are:

```
<H1> ... </H1>
```

Bold, very-large font, centered. One or two blank lines above and below.

```
<H2> ... </H2>
```

Bold, large font, flush-left. One or two blank lines above and below.

```
<H3> ... </H3>
```

Italic, large font, slightly indented from the left margin. One or two blank lines above and below.

```
<H4> ... </H4>
```

Bold, normal font, indented more than H3. One blank line above and below.

```
<H5> ... </H5>
```

Italic, normal font, indented as H4. One blank line above.

```
<H6> ... </H6>
```

Bold, indented same as normal text, more than H5. One blank line above.

Although heading levels can be skipped (for example, from H1 to H3), this practice is discouraged as skipping heading levels may produce unpredictable results when generating other representations from HTML.

NOTE : This element is to be enhanced in HTML 3.0. Alignment attributes are to be added.

```
<HEAD> ... </HEAD>
```

The head of an HTML document is an unordered collection of information about the document. It requires the Title element between <HEAD> and </HEAD> elements thus :

```
<HEAD>
<TITLE> Introduction to HTML </TITLE>
</HEAD>
```

The <HEAD> and </HEAD> elements do not directly affect the look of the document when rendered.

The following elements are related to the head element. While not directly affecting the look of the document when rendered, they do provide (if used) important information to the HTML user agent.

<BASE> - Allows base address of HTML document to be specified

<ISINDEX> - Allows keyword searching of the document

<LINK> - Indicate relationships between documents

<NEXTID> - Creates unique document identifiers

<TITLE> - Specifies the title of the document

<META> - Specifies document information useable by server/clients.

NOTE : The Title element is the only element described here that is required as part of the Head of a HTML document.

<HR>

A Horizontal Rule element is a divider between sections of text such as a full width horizontal rule or equivalent graphic. Example of use:

```
<HR>
<ADDRESS>February 8, 1995, CERN</ADDRESS>
</BODY>
```

NOTE : The <HR> element has been *Netscape Enhanced* See the Netscape enhanced <HR> page for screenshots.

<HTML> ... </HTML>

This element identifies the document as containing HTML elements. It should immediately follow the prologue document identifier and serves to surround all of the remaining text, including all other elements. That is, the document should be constructed thus :

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML//EN//2.0">
<HTML>
Here is all the rest of the document, including any elements.
</HTML>
```

The HTML element is not visible upon HTML user agent rendering and can contain only the <HEAD> and <BODY> elements.

<I> ... </I>

The Italic element specifies that the text should be rendered in italic font, where available. Otherwise, alternative mapping is allowed.

e.g. : Anything between the <I>I elements</I> should be italics.

would render as : Anything between the I elements should be italics.

<IMG...> In-line images

The Image element is used to incorporate in-line graphics (typically icons or small graphics) into an HTML document. This element cannot be used for embedding other HTML text.

HTML user agents that cannot render in-line images ignore the Image element unless it contains the ALT attribute. Note that some HTML user agents can render linked graphics but not in-line graphics. If a graphic is essential, you may want to create a link to it rather than to put it in-line. If the graphic is not essential, then the Image element is appropriate. The Image element, which is empty (no closing element), has these attributes:

ALIGN

The ALIGN attribute accepts the values TOP or MIDDLE or BOTTOM, which specifies if the following line of text is aligned with the top, middle, or bottom of the graphic.

ALT

Optional text as an alternative to the graphic for rendering in non-graphical environments.

Alternate text should be provided whenever the graphic is not rendered. Alternate text is mandatory for Level 0 documents. Example of use:

```
<IMG SRC="triangle.gif" ALT="Warning:"> Be sure to read these instructions.
```

ISMAP

The ISMAP (is map) attribute identifies an image as an image map. Image maps are graphics in which certain regions are mapped to URLs. By clicking on different regions, different resources can be accessed from the same graphic. Example of use:

```
<A HREF="http://machine/htbin/imagemap/sample">
<IMG SRC="sample.gif" ISMAP>
</A>
```

NOTE : To be able to employ image maps in HTML documents, the HTTP server which will be controlling document access must have the correct cgi-bin software installed to control image map behaviour.

SRC

The value of the SRC attribute is the URL of the document to be embedded; only images can be embedded, not HTML text. Its syntax is the same as that of the HREF attribute of the <A> element. SRC is mandatory. Image elements are allowed within anchors. Example of use:

``Be sure to read these instructions.

NOTE : The `` element has received possibly the largest Netscape enhancement.

Forms - **`<INPUT>`**

The Input element represents a field whose contents may be edited by the user. Attributes of the Input element:

ALIGN

Vertical alignment of the image. For use only with `TYPE=IMAGE` in HTML level 2. The possible values are exactly the same as for the `ALIGN` attribute of the image element.

CHECKED

Indicates that a checkbox or radio button is selected. Unselected checkboxes and radio buttons do not return name/value pairs when the form is submitted.

MAXLENGTH

Indicates the maximum number of characters that can be entered into a text field. This can be greater than specified by the `SIZE` attribute, in which case the field will scroll appropriately. The default number of characters is unlimited.

NAME

Symbolic name used when transferring the form's contents. The `NAME` attribute is required for most input types and is normally used to provide a unique identifier for a field, or for a logically related group of fields.

SIZE

Specifies the size or precision of the field according to its type. For example, to specify a field with a visible width of 24 characters:

```
INPUT TYPE=text SIZE="24"
```

SRC

A URL or URN specifying an image. For use only with `TYPE=IMAGE` in HTML Level 2.

TYPE

Defines the type of data the field accepts. Defaults to free text. Several types of fields can be defined with the type attribute:

CHECKBOX : Used for simple Boolean attributes, or for attributes that can take multiple values at the same time. The latter is represented by a number of checkbox fields each of which has the same name. Each selected checkbox generates a separate name/value pair in the submitted data, even if this results in duplicate names. The default value for checkboxes is "on".

HIDDEN : No field is presented to the user, but the content of the field is sent with the submitted form. This value may be used to transmit state information about client/server interaction.

IMAGE : An image field upon which you can click with a pointing device, causing the form to be immediately submitted. The coordinates of the selected point are measured in pixel units from the upper-left corner of the image, and are returned (along with the other contents of the form) in two name/value pairs. The x-coordinate is submitted under the name of the field with .x appended, and the y-coordinate is submitted under the name of the field with .y appended. Any VALUE attribute is ignored. The image itself is specified by the SRC attribute, exactly as for the Image element.

NOTE: In a future version of the HTML specification, the IMAGE functionality may be folded into an enhanced SUBMIT field.

PASSWORD is the same as the TEXT attribute, except that text is not displayed as it is entered.

RADIO is used for attributes that accept a single value from a set of alternatives. Each radio button field in the group should be given the same name. Only the selected radio button in the group generates a name/value pair in the submitted data. Radio buttons require an explicit VALUE attribute.

RESET is a button that when pressed resets the form's fields to their specified initial values.

The label to be displayed on the button may be specified just as for the SUBMIT button.

SUBMIT is a button that when pressed submits the form. You can use the VALUE attribute to provide a non-editable label to be displayed on the button. The default label is application-specific. If a SUBMIT button is pressed in order to submit the form, and that button has a NAME attribute specified, then that button contributes a name/value pair to the submitted data. Otherwise, a SUBMIT button makes no contribution to the submitted data.

TEXT is used for a single line text entry fields. Use in conjunction with the **SIZE** and

MAXLENGTH attributes. Use the Textarea element for text fields which can accept multiple lines.

VALUE

The initial displayed value of the field, if it displays a textual or numerical value; or the value to be returned when the field is selected, if it displays a Boolean value. This attribute is required for radio buttons.

<ISINDEX...>

The Isindex element tells the HTML user agent that the document is an index document. As well as reading it, the reader may use a keyword search.

The document can be queried with a keyword search by adding a question mark to the end of the document address, followed by a list of keywords separated by plus signs.

NOTE : The Isindex element is usually generated automatically by a server. If added manually to a HTML document, the HTML user agent assumes that the server can handle a search on the document. To use the Isindex element, the server must have a search engine that supports this element.

NOTE : The **<ISINDEX>** element has been *Netscape enhanced*.

<KBD> ... </KBD>

The Keyboard element indicates text typed by a user; typically rendered as monospaced . It might commonly be used in an instruction manual.

e.g. : The text inside the **<KBD>KBD** element, would typically **</KBD>** render as monospaced font.

would render as :

The text inside the **KBD** element would typically render as monospaced font.

A Directory List element is used to present a list of items containing up to 20 characters each.

Items in a directory list may be arranged in columns, typically 24 characters wide. If the HTML user agent can optimize the column width as function of the widths of individual elements, so much the better. A

directory list must begin with the <DIR> element which is immediately followed by a (list item) element:

```
<DIR>
<LI>A-H<LI>I-M
<LI>M-R<LI>S-Z
</DIR>
```

<LINK...>

The Link element indicates a relationship between the document and some other object. A document may have any number of Link elements.

The Link element is empty (does not have a closing element), but takes the same attributes as the Anchor element.

Typical uses are to indicate authorship, related indexes and glossaries, older or more recent versions, etc. Links can indicate a static tree structure in which the document was authored by pointing to a ²parent² and ²next² and ²previous² document, for example.

Servers may also allow links to be added by those who do not have the right to alter the body of a document.

<LISTING>

<MENU> ... </MENU>

A menu list is a list of items with typically one line per item. The menu list style is more compact than the style of an unordered list.

A menu list must begin with a <MENU> element which is immediately followed by a (list item) element:

```
<MENU>
<LI>First item in the list.
<LI>Second item in the list.
<LI>Third item in the list.
</MENU>
```

<META...>

The Meta element is used within the Head element to embed document meta-information not

defined by other HTML elements. Such information can be extracted by servers/clients for use in identifying, indexing and cataloging specialised document meta-information.

Although it is generally preferable to use named elements that have well defined semantics for each type of meta-information, such as title, this element is provided for situations where strict SGML parsing is necessary and the local DTD is not extensible.

In addition, HTTP servers can read the content of the document head to generate response headers corresponding to any elements defining a value for the attribute HTTP-EQUIV. This provides document authors a mechanism (not necessarily the preferred one) for identifying information that should be included in the response headers for an HTTP request.

Attributes of the Meta element :

HTTP-EQUIV

This attribute binds the element to an HTTP response header. If the semantics of the HTTP response header named by this attribute is known, then the contents can be processed based on a well-defined syntactic mapping whether or not the DTD includes anything about it. HTTP header names are not case sensitive. If not present, the NAME attribute should be used to identify this meta-information and it should not be used within an HTTP response header.

NAME

Meta-information name. If the name attribute is not present, then name can be assumed equal to the value HTTP-EQUIV.

CONTENT

The meta-information content to be associated with the given name and/or HTTP response header. Examples :If the document contains :

```
<META HTTP-EQUIV="Expires" CONTENT="Tue, 04 Dec 1993
21:29:02 GMT">
<META HTTP-EQUIV="Keywords" CONTENT="Fred, Barney">
<META HTTP-EQUIV="Reply-to" CONTENT="fielding@ics.uci.edu
<Roy Fielding">
```

Then the HTTP response header would be :

```
Expires: Tue, 04 Dec 1993 21:29:02 GMT
Keywords: Fred, Barney
Reply-to: fielding@ics.uci.edu (Roy Fielding)
```

When the HTTP-EQUIV attribute is not present, the server should not generate an HTTP response header for this meta-information. e.g,

```
<META NAME="IndexType" CONTENT="Service">
```

Do not use the Meta element to define information that should be associated with an existing HTML element. Example of an inappropriate use of the Meta element :

```
<META NAME="Title" CONTENT="The Etymology of
Dunsel">
```

Do not name an HTTP-EQUIV equal to a responsive header that should typically only be generated by the HTTP server. Some inappropriate names are ²Server², ²Date² and ²Last-modified².

Whether a name is inappropriate depends on the particular server implementation. It is recommended that servers ignore any Meta elements that specify HTTP-equivalents equal (case-insensitively) to their own reserved response headers.

The META element is particularly useful for constructing Dynamic documents.

<NEXTID...>

The Nextid element is a parameter read by and generated by text editing software to create unique identifiers. This element takes a single attribute which is the next document-wide alpha-numeric identifier to be allocated of the form z123 :

```
<NEXTID N=Z127>
```

When modifying a document, existing anchor identifiers should not be reused, as these identifiers may be referenced by other documents. Human writers of HTML usually use mnemonic alphabetic identifiers. HTML user agents may ignore the Nextid element. Support for the Nextid element does not impact HTML user agents in any way.

Netscape addition - **<NOBR>**

The <NOBR> element stands for NO BReak. This means all the text between the start and end of the <NOBR> elements cannot have line breaks inserted. While <NOBR> is essential for those character sequences that don't want to be broken, please be careful; long text strings inside of <NOBR> elements can look rather odd. Especially if during viewing, the user adjust the page size by altering the window size.

 ...

The Ordered List element is used to present a numbered list of items, sorted by sequence or order of importance.

An ordered list must begin with the element which is immediately followed by a (list item) element:

```
<OL>
<LI>Click the Web button to open the Open the URL window.
<LI>Enter the URL number in the text field of the Open URL window.
    The Web document you specified is displayed.
<LI>Click highlighted text to move from one link to another.
</OL>
```

The Ordered List element can take the COMPACT attribute, which suggests that a compact rendering be used.

NOTE : The element has been Netscape enhanced.

Forms - <OPTION>

The Option element can only occur within a Select element. It represents one choice, and can take these attributes:

DISABLED

Proposed.

SELECTED

Indicates that this option is initially selected.

VALUE

When present indicates the value to be returned if this option is chosen. The returned value defaults to the contents of the Option element.

The contents of the Option element is presented to the user to represent the option. It is used

as a returned value if the VALUE attribute is not present.

HTML 3.0 - *Paragraph alignment*

Included in the proposed HTML level 3.0 specification is the ability to align *paragraphs*. Basically, ALIGN=left|center|right attributes have been added to the <P> element. e.g :

```
<P ALIGN=LEFT> ... </P>
```

All text within the paragraph will be aligned to the left side of the page layout. This setting is equal to the default <P> element.

```
<P ALIGN=CENTER> ... </P>
```

All text within the paragraph will be aligned to the center of the page.

```
<P ALIGN=RIGHT> ... </P>
```

All text will be aligned to the right side of the page.

NOTE: To account for the commonly used yet non-standard <CENTER> element, Mosaic (2.0b4) will change the default ALIGN=LEFT attribute of all paragraph and header elements to ALIGN=CENTER until a </CENTER> element is read. Mosaic will also allow internally defined alignment attributes to take precedence over a wrapping CENTER element. Mosaic authors would like to encourage all HTML authors to conform to the HTML 3.0 way of centering HTML and no longer use the non-standard <CENTER> element.

```
<P> ... </P>
```

The Paragraph element indicates a paragraph. The exact indentation, leading, etc. of a paragraph is not defined and may be a function of other elements, style sheets, etc.

Typically, paragraphs are surrounded by a vertical space of one line or half a line. This is typically not the case within the Address element and or is never the case within the Preformatted Text element. With some HTML user agents, the first line in a paragraph is indented. Example of use:

```
<H1>This Heading Precedes the Paragraph</H1>
```

```
<P>This is the text of the first paragraph.
```

```
<P>This is the text of the second paragraph. Although you do not need to start paragraphs on new lines,
```

```
maintaining this convention facilitates document maintenance.
```

```
<P>This is the text of a third paragraph.
```

NOTE : This element is to be enhanced in HTML 3.0. Alignment attributes are to be added. See this page for screenshots.

<PLAINTEXT>

<PRE> ... </PRE>

The Preformatted Text element presents blocks of text in fixed-width font, and so is suitable for text that has been formatted on screen.

The <PRE> element may be used with the optional WIDTH attribute, which is a Level 1 feature.

The WIDTH attribute specifies the maximum number of characters for a line and allows the HTML user agent to select a suitable font and indentation. If the WIDTH attribute is not present, a width of 80 characters is assumed. Where the WIDTH attribute is supported, widths of 40, 80 and 132 characters should be presented optimally, with other widths being rounded up.

Within preformatted text: Line breaks within the text are rendered as a move to the beginning of the next line. The <P> element should not be used. If found, it should be rendered as a move to the beginning of the next line. Anchor elements and character highlighting elements may be used.

Elements that define paragraph formatting (headings, address, etc.) must not be used. The horizontal tab character (encoded in US-ASCII and ISO-8859-1 as decimal 9) must be interpreted as the smallest positive nonzero number of spaces which will leave the number of characters so far on the line as a multiple of 8. Its use is not recommended however.

NOTE: References to the "beginning of a new line" do not imply that the renderer is forbidden

from using a constant left indent for rendering preformatted text. The left indent may be

constrained by the width required. Example of use:

```
<PRE WIDTH="80">
This is an example line.
</PRE>
```

NOTE: Within a Preformatted Text element, the constraint that the rendering must be on a fixed horizontal character pitch may limit or prevent the ability of the HTML user agent to render highlighting elements specially.

<SAMP> ... </SAMP>

The Sample element indicates a sequence of literal characters; typically rendered as monospaced.

e.g. : A sequence of `<SAMP>literal characters</SAMP>` commonly renders as monospaced font.

would render as :

A sequence of literal characters commonly renders as monospaced font.

Forms - **`<SELECT ...> ... </SELECT>`**

The Select element allows the user to chose one of a set of alternatives described by textual labels. Every alternative is represented by the Option element.

Attributes are:

ERROR

Proposed.

MULTIPLE

The MULTIPLE attribute is needed when users are allowed to make several selections, e.g.

`<SELECT MULTIPLE>`.

NAME

Specifies the name that will submitted as a name/value pair.

SIZE

Specifies the number of visible items. If this is greater than one, then the resulting form control will be a list. The SELECT element is typically rendered as a pull down or pop-up list. For example:

```
<SELECT NAME="flavor">
<OPTION>Vanilla
<OPTION>Strawberry
<OPTION>Rum and Raisin
<OPTION>Peach and Orange
</SELECT>
```

If no option is initially marked as selected, then the first item listed is selected.

`<STRIKE>`

` ... `

The Strong element indicates strong typographic emphasis, typically rendered in bold. e.g. : The instructions `must be read` would be rendered as : The instructions must be read before continuing.

<TABLE> ... </TABLE>

This is the main wrapper for all the other table elements, and other table elements will be ignored if they aren't wrapped inside of a <TABLE> ... </TABLE> element. By default tables have no borders, borders will be added if the BORDER attribute is specified. At the time of writing, the <TABLE> element has an implied linebreak both before and after it. This is expected to change, allowing as much control over placement of tables as is currently available for the placement of images. Aligning them to various positions in a line of text, as well as shifting them to the left or right margins and wrapping text around them. The <TABLE> element has the following attributes :

BORDER

This attribute appears in the <TABLE> element. If present, borders are drawn around all table cells. If absent, there are no borders, but by default space is left for borders, so the same table with and without the BORDER attribute will have the same width.

BORDER=<value>

By allowing the BORDER attribute to take a value, the document author gains two things. First they gain the ability to emphasize some tables with respect to others, a table with a border of four containing a sub-table with a border of one looks much nicer than if they both share the same default border width. Second, by explicitly setting border to zero they regain that space originally reserved for borders between cells, allowing particularly compact tables.

CELLSPACING=<value>

This is a new attribute for the <TABLE> element. By default Netscape uses a cell spacing of two. For those fussy about the look of their tables, this gives them a little more control. Like it sounds, cell spacing is the amount of space inserted between individual cells in a table.

CELLPADDING=<value>

This is a new attribute for the <TABLE> element. By default Netscape uses a cell padding of one. Cell padding is the amount of space between the border of the cell and the contents of the cell.

Setting a cell padding of zero on a table with borders might look bad because the edges of the text could touch the cell borders.

```
<TABLE BORDER=0 CELLSPACING=0 CELLPADDING=0>
```

gives the most compact table possible.

```
*WIDTH=<value_or_percent>*
```

When this attribute appears in the `<TABLE>` element it is used to describe the desired width of this table, either as an absolute width in pixels, or a percentage of document width. Ordinarily complex heuristics are applied to tables and their cells to attempt to present a pleasing looking table. Setting the `<WIDTH>` attribute overrides those heuristics and instead effort is put into fitting the table into the desired width as specified. In some cases it might be impossible to fit all the table cells at the specified width, in which case Netscape will try and get as close as possible.

When this attribute appears on either the `<TH>` or `<TD>` element it is used to describe the desired width of the cell, either as an absolute width in pixels, or a percentage of table width. Ordinarily complex heuristics are applied to table cells to attempt to present a pleasing looking table. Setting the `<WIDTH>` attribute overrides those heuristics for that cell and instead effort is put into fitting the cell into the desired width as specified. In some cases it might be impossible to fit all the table cells at the specified widths, in which case Netscape will try and get as close as possible.

Table - `<TD ...> ... </TD>`

This stands for table data, and specifies a standard table data cell. Table data cells must only appear within table rows. Each row need not have the same number of cells specified as short rows will be padded with blank cells on the right. A cell can contain any of the HTML elements normally present in the body of an HTML document. The default alignment of table data is `ALIGN=left` and `VALIGN=middle`. These alignments are overridden by any alignments specified in the containing `<TR>` element, and those alignments in turn are overridden by any `ALIGN` or `VALIGN` attributes

explicitly specified on this cell. By default lines inside of table cells can be broken up to fit within the overall cell width. Specifying the `NOWRAP` attribute for a `<TD>` prevents linebreaking for that cell.

`<TD ...> ... </TD>` can also contain *NOWRAP*, *COLSPAN* and *ROWSPAN* attributes

Forms - **`<TEXTAREA> ... </TEXTAREA>`**

The Textarea element lets users enter more than one line of text.

For example:

```
<TEXTAREA NAME="address" ROWS=64 COLS=6>
HaL Computer Systems
1315 Dell Avenue
Campbell, California 95008
</TEXTAREA>
```

The text up to the end element (`</TEXTAREA>`) is used to initialize the field's value. This end element is always required even if the field is initially blank. When submitting a form, lines in a `TEXTAREA` should be terminated using CR/LF.

In a typical rendering, the `ROWS` and `COLS` attributes determine the visible dimension of the field in characters. The field is rendered in a fixed-width font. HTML user agents should allow text to extend beyond these limits by scrolling as needed.

NOTE: In the initial design for forms, multi-line text fields were supported by the `Input` element with `TYPE=TEXT`. Unfortunately, this causes problems for fields with long text values. SGML's default (Reference Quantity Set) limits the length of attribute literals to only 240 characters.

The HTML 2.0 SGML declaration increases the limit to 1024 characters.

Table - **`<TH ...> ... </TH>`**

This stands for table header. Header cells are identical to data cells in all respects, with the exception that header cells are in a bold FONT, and have a default *ALIGN=center*.

`<TH ...> ... </TH>` can also contain *VALIGN*, *NOWRAP*, *COLSPAN* and *ROWSPAN* attributes

`<TITLE> ... </TITLE>`

Every HTML document must have a Title element. The title should identify the contents of the document and in a global context, and may be used in history lists and as a label for the windows displaying the document. Unlike headings, titles are not typically rendered in the text of a document itself.

The Title element must occur within the head of the document and may not contain anchors, paragraph elements, or highlighting. Only one title is allowed in a document.

NOTE : The length of a title is not limited, however, long titles may be truncated in some

applications. To minimize the possibility, titles should be fewer than 64 characters. Also keep

in mind that a short title, such as 'Introduction' may be meaningless out of context. An example of a meaningful title might be 'Introduction to HTML elements' This is the only element that is required within the Head element. The other elements described are optional and can be implemented when appropriate

```
<HEAD>
<TITLE> Introduction to HTML </TITLE>
</HEAD>
```

Table - **<TR ...> ... </TR>**

This stands for table row. The number of rows in a table is exactly specified by how many <TR> elements are contained within it, irregardless of cells that may attempt to use the <ROWSPAN> attribute to span into non-specified rows. <TR> can have both the <ALIGN> and <VALIGN> attributes, which if specified become the default alignments for all cells in this row.

<TT> ... </TT>

The Teletype element specifies that the text should be rendered in fixed-width typewriter font.

e.g : Text between the <TT> typetype elements</TT> should be rendered in fixed width typewriter font. would render as : Text between the typetype elements should be rendered in fixed width typewriter font.

<U>

** ... **

The Unordered List element is used to present a list of items which is typically separated by white space and/or marked by bullets.

An unordered list must begin with the element which is immediately followed by a (list item) element:

```
<UL>
<LI>First list item
<LI>Second list item
<LI>Third list item
</UL>
```

The Unordered List element can take the COMPACT attribute, which suggests that a compact rendering be used.

NOTE : The element has been Netscape enhanced

<VAR> ... </VAR>

The Variable element indicates a variable name; typically rendered as italic.e.g. : When coding, <VAR>LeftIndent()</VAR> must be a variable would render as : When coding LeftIndent() must be a variable.

Netscape addition - <WBR>

The <WBR> element stands for Word BReak. This is for the very rare case when a <NOBR> section requires an exact break. Also, it can be used any time the Netscape Navigator can be helped by telling it where a word is allowed to be broken. The <WBR> element does not force a line break (
 does that) it simply lets the Netscape Navigator know where a line break is allowed to be inserted if needed.

<XMP>

HTML REFERENCE

The following elements cover all HTML elements of the level 2.0 specification and those elements that will be in the HTML 3.0 specification, but which are supported by currently available HTML user agents.

<!--	<DT>		<SAMP>
<A>		<INPUT>	<SELECT>
<ADDRESS>	<EMBED>	<ISINDEX>	<STRIKE>
	<FONT SIZE=	<KBD>	
	...>		

<BASE ...>	<FORM>		<TABLE>
<BASEFONT SIZE= ...>	<H ALIGN= ...>	<LINK>	<TD>
<BLINK>	<H1>	<LISTING>	<TEXTAREA>
<BLOCKQUOT E>	<H2>	<MENU>	<TH>
<BODY>	<H3>	<META>	<TITLE>

	<H4>	<NEXTID>	<TR>
<CAPTION>	<H5>	<NOBR>	<TT>
<CENTER>	<H6>		<U>
<CITE>	<HEAD>	<OPTION>	
<CODE>	<HP>	<P ALIGN= ...>	<VAR>
<DD>	<HR>	<P>	<WBR>
<DFN>	<HTML>	<PLAINTEXT>	<XMP>
<DIR>	<I>	<PRE>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข. คำอธิบายคำศัพท์

Browser	เหมือนกับ Client
Client	เป็นซอฟต์แวร์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถ เข้าถึงสิ่งที่ค้นหาใน World Wide Web โดยที่มันสามารถแสดงผล จากภาษา HTML
Home page	หมายถึงการออกแบบ รายละเอียด สำหรับให้เครือข่ายย่อย ก็คือหน้าจอแต่ละหน้า ที่ปรากฏของผู้เขียน HTML โดยที่หน้าแรก คือ "main page" โดยส่วนมากจะหมายถึงบุคคล หรือ ข้อมูลของคนนั้น
HTML	HyperText Markup Language เป็นรหัสเพื่อใช้สำหรับเขียน web page
HTTP	HyperText Transfer Protocol เป็นข้อตกลงขั้นพื้นฐานในการติดต่อระหว่างเครื่อง ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากมีความสำคัญในการใช้ส่งรูปภาพ หรืองานมัลติมีเดีย
Internet	กลุ่มเครือข่ายขนาดใหญ่ ที่มีการติดต่อ พื้นฐานคือ TCP/IP ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน Multimedia คือการรวมเอา ตัวหนังสือ, รูปภาพ, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว, ภาพ วีดิโอ และวิธีการสื่อสาร ทั้งหมดมารวมอยู่ด้วยกัน
Page	HTML จะแสดงข้อความที่ทำการแปลงแล้วในหนึ่งหน้าจอ ซึ่งอาจจะมีทั้งภาพ และเสียงก็ได้
Site	คอมพิวเตอร์ที่มีการให้บริการเกี่ยวกับ Web
Tag	รูปแบบของภาษา HTML
URL	Uniform Resource Locator การอ้างถึงวิธีการที่ใช้ในการติดต่อของ เอกสารแบบ Web
web	กลุ่มของ hypertext ที่สัมพันธ์กัน อาจอยู่ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว หรือ หลายเครื่องก็ได้
Web server	คอมพิวเตอร์ที่บรรจุ เอกสารที่ใช้ทำงานกับ HTTP เพื่อส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ที่มาขอใช้ บริการ
World Wide Web	การกระจายของ hypermedia ในระบบทั่วโลก
WWW	หมายถึง World Wide Web

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค. การติดต่อ PC กับ UNIX

การต่อ PC เข้ากับ UNIX

ในสถาปัตยกรรม (UNIX) นั้นที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) เป็นเน็ตเวิร์กโปรโตคอลที่ใช้อยู่เพียงโปรโตคอลเดียว ส่วนสถาปัตยกรรมพีซี-ส่วนบุคคล (Personal Computer:PC) นั้นจะมี หลายเน็ตเวิร์กโปรโตคอลแข่งขันกัน เช่น โปรโตคอล IPX/SPX ของโนเวลเน็ตแวร์ , NetBEUI (ซึ่งโอบีเอ็มแอส เฮอร์ฟเวอร์ , ไมโครซอฟท์แลนแมนเนเจอร์ และวินโดวส์เอ็นทีเซอร์ฟเวอร์ ใช้เป็นเน็ตเวิร์กโปรโตคอล) , Banyan VINES IP และผลิตภัณฑ์ peer to peer ทั้งหลาย เช่น แลนทาสติกของอาร์คติกซอฟต์แวร์ ส่วนในแมคอินทอชนั้น AppleTalk เป็นเน็ตเวิร์กโปรโตคอล ที่ใช้ในเฉพาะเครื่องแมคอินทอช แต่ทั้ง PC และ MAC นั้นเน็ตเวิร์กโปรโตคอล เหมาะสมสำหรับใช้ในแลน ซึ่งไม่เหมาะกะป่าเน็ตเวิร์กขนาดใหญ่ IPX/SPX Protocol

เน็ตเวิร์ก โปรโตคอล (network protocol) มีชื่อที่สลับซับซ้อน และหนึ่งเน็ตเวิร์ก โปรโตคอล (network protocol) ของแมคอิน ทอช แล้ว พบว่าโปรโตคอลของเน็ตแวร์มีความสามารถมากที่สุด โปรโตคอล IPX/SPX ของเน็ตแวร์มีฐานกำเนิดมาจาก โปรโตคอล XNS (Xerox Network Services) ซึ่งโปรโตคอลนี้ถูกพัฒนา-สร้างโปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี ทั้งโปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี และ IPX/SPX ต่างก็ถูกสร้างโปรโตคอล-สนนแนวความคิดที่เหมือนกันหลายแนวคิด แต่อย่างไรก็ตามเนื่อง จากว่า โนเวลไม่ได้มองการณ์ไกลพอจึงทำให้โปรโตคอล IPX/SPX มีปัญหาในเวลาต่อมา คือปัญหาที่เกี่ยวกับการตั้ง ชื่อเน็ตเวิร์กและการกำหนดแอดเดรสเน็ตเวิร์ก ทั้งสองสิ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการเชื่อม-เน็ตเวิร์กขนาดใหญ่เข้าด้วยกัน เน็ตเวิร์กโปรโตคอลที่สามารถนำไปใช้ในระดัปลงโลกได้นั้น ทั้งเน็ตเวิร์กและโหนดต้องมีแอดเดรสที่ไม่ซ้ำกัน (unique)

โนเวลต้องแก้ปัญหานี้โดยให้ในแต่ละก๊อบบี้เน็ตแวร์ที่ขายออกไปนั้นมีหมายเลขเน็ตเวิร์กด้วยและเป็นหมายเลขที่ไม่ซ้ำกัน ถ้าโนเวลส์ยังชักช้าอยู่ปัญหาก็จะยิ่งมากขึ้น เวลาที่โนเวลส์ได้จัดให้มีบริการรับลงทะเบียนเน็ตเวิร์ก แต่ก็ยังถือว่าช้าไปอยู่สำหรับเน็ตแวร์เป็นพันๆแห่งที่ใช้ชื่อเน็ตเวิร์ก และแอดเดรสเน็ตเวิร์กเหมือนกัน (ปกติคือ 1 และ F51 ซึ่งเป็นชื่อเน็ตเวิร์ก และแอดเดรสเน็ตเวิร์กที่เป็นตัวอย่างอยู่ในคู่มือติดตั้ง) ถ้าสมมติว่ามีกาปล่อยให้เน็ตแวร์ โปรโตคอลเดินทางข้ามอินเทอร์เน็ตได้ และอินเทอร์เน็ตแอดเดรสเน็ตแวร์เซิร์ฟเวอร์ต่ออยู่เป็นจำนวนมาก อินเทอร์เน็ตอาจจะ พังได้เพราะว่าเน็ตแวร์เซิร์ฟเวอร์เป็นจำนวนมากมีหมายเลข-เน็ตเวิร์กเดียวกัน ซึ่งทำให้แยกไม่ออกว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์-ไหน ทั้งบรรดาเน็ตแวร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้หมายเลขเดียวกัน ต่างก็ป่าวประกาศว่า (broadcasting) ของตนใช้หมายเลข-เน็ตเวิร์กนี้อยู่

เน็ตแวร์ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำตัวเป็นเร้าเตอร์โปรโตคอลด้วยนั้นทำบางอย่างที่ตลกคือ มีการป่าวประกาศ ถึงทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ออกไปทุก 60 วินาที ถ้าไม่ตัดการป่าวประกาศนี้ทิ้งก็จะทำให้เกิดปริมาณจราจรข้อมูลคับ-คั่ง หรือเต็มได้ในกรณีที่เน็ตเวิร์ก-ขนาดใหญ่ครอบคลุมหลายประเทศ

NetBEUI และ AppleTalk Protocol

NetBEUI เป็นโปรโตคอลที่ไม่โครซอฟท์และโอบีเอ็มได้ร่วมมือกันพัฒนาสร้างขึ้นมาในตอนกลางทศวรรษ 1980 โปรโตคอล NetBEUI ไม่มีความสามารถในการจัดทางเดินด้วยตนเอง (routable) ในแวน (WAN : wide area network) เป็นเน็ตเวิร์กกระยะไกลนั้นความสามารถในการจัดทางเดินเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นเมื่อนำ NetBEUI มาใช้ในแวนจึงจำเป็นต้องมีโปรโตคอลอื่นที่มีความสามารถในการจัดทางเดินมาช่วย โปรโตคอลที่ช่วย คือที่ซีพี/ไอพี วิธีการคือนำเอาที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) มาหุ้มเป็นซองจดหมาย อยู่ภายนอก NetBEUI (วิธีการนี้เรียกว่า การทำ tunneling)

ในขณะที่โนเวลส์เสนอวิธีการจดทะเบียนหมายเลขเน็ตเวิร์กเพื่อไม่ให้ซ้ำกันดังนั้นก็ยังไม่อาจนำไปเปรียบ เทียบกับแลนเซิร์ฟเวอร์ , แลนแมนเนเจอร์ และวินโดวส์เอ็นที ที่ใช้วิธีใดเมนซึ่งดีกว่า แลนทั้งสามนี้ต่างก็ใช้ NetBEUI เป็นเน็ตเวิร์กโปรโตคอล

โปรโตคอล AppleTalk นั้นได้หมายเลขเน็ตเวิร์กมาแบบพลวัตเมื่อเริ่มสตาร์ทเครื่อง หมายเลขที่ได้มาของ แต่ละโหนดอาจซ้ำกันได้ ส่วนการป่าวประกาศของ AppleTalk ยิ่งตลกกว่าของเน็ตแวร์เซิร์ฟเวอร์ คือโหนด AppleTalk ทั้งหมดป่าวประกาศออกมาเป็นระยะ พฤติกรรมป่าวประกาศเช่นนี้ มีผลเสียอย่างมากต่อเน็ตเวิร์ก-ขนาดใหญ่ เนื่องจากว่า AppleTalk ถูกออกแบบมาสำหรับการควบคุมโซนต่างๆ ของแอปเปิลให้มีชื่อไม่ซ้ำกัน โดยมีความ หมายเหมือนกับโดเมน

การแบ่งปันทรัพยากร

วิธีการหลายวิธีหลายวิธีการที่ใช้ในการแชร์ทรัพยากรระหว่าง PC และ UNIX วิธีการเหล่านี้มีความแตกต่างกันตรงที่ให้ส่วนไหนทำงาน ซึ่งพอแบ่งได้ดังนี้

- PC workstation หรือ node(client) เป็นส่วนที่ทำงาน
- UNIX file server (server based) เป็นส่วนที่ทำงาน
- PC LAN sever (gateways) เป็นส่วนที่ทำงาน
- ทั้ง PC client และ UNIX server ช่วยกันทำงาน

สำหรับวิธีการที่น่าสนใจคือพีซีไคลแอนท์และยูนิกซ์วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้ผลที่สุดในการเข้า ถึง อินเทอร์เน็ต และเป็นวิธีที่ต้องการกันมากกว่าวิธีอื่นในเวลานี้

เน็ตเวิร์กพีซีส่วนใหญ่มักใช้ผลิตภัณฑ์ในเวลล์เน็ตแวร์, ไมโครซอฟท์แลนแมนเจอร์, ไอบีเอ็มแลนเซิร์ฟเวอร์ หรือ peer to peer (เช่น แลนทาสติก) งานพื้นฐานที่ใช้คือการแชร์ทรัพยากรต่างๆ ในทำนองเดียวกันเน็ตเวิร์กแมคอินทอชส่วนใหญ่ใช้โปรโตคอลแอปเปิลทอล์คสำหรับการแชร์ไฟล์และเครื่องพิมพ์ มีพีซีแลนบางส่วน และแมคอินทอช แลน บางส่วนเท่านั้นที่ใช้ TCP/IP เป็นเน็ตเวิร์กโปรโตคอล เสน่ห์ของแอปเปิลทอล์ค, เน็ตแวร์ และพีซีแลนซอฟต์แวร์ อื่นที่มีเหนือกว่า TCP/IP คือเรื่องของสมรรถนะ, ราคา และความพึงพร้อมของซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์เหล่านี้ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับเดสก์ทอป

ดังนั้นวิธีการตาปกติในการแชร์ทรัพยากรของ PC-UNIX คือการเพิ่ม TCP/IP stack เข้าไปและเพิ่ม ซอฟต์แวร์การติดต่อสื่อสารเข้าไป และเพิ่มซอฟต์แวร์ด้านการติดต่อสื่อสารเข้าไปในพีซี (หมายถึงดอส, ไมโครซอฟท์วินโดวส์, ไอเอสยู และแมคอินทอช) วิธีการ TCP/IP สแต็กนี้เป็นวิธีการที่ยืดหยุ่นมาก ทำให้สามารถใช้เทคโนโลยี TCP/IP ได้ และถ้ามี PC NFS (Network File System) ก็จะทำให้สามารถเข้าถึงยูนิกซ์ไฟล์ และเครื่องพิมพ์ได้ นอกจากนี้ สามารถใช้ได้ทั้งบนพีซีและแมคอินทอช

- TELNET
- FTP
- TCP/IP mail
- gopher
- web browser
- X Window

วิธีการเพิ่ม TCP/IP stack ยังเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการติดต่อกับ unix ที่อยู่ห่างไกล หรือการติดต่อกับ-อินเทอร์เน็ต

วิธีการสำหรับ PC-UNIX Resource sharing	
PC/TCP	PC clients ใช้โปรโตคอล TCP/IP ส่วนserverใช้ UNIX server แทน PC LAN SERVER
PC Dual-stack	PC clients มีเน็ตเวิร์กโปรโตคอลหลายโปรโตคอลทำให้สามารถเข้าถึง UNIX (ใช้ TCP/IP) ได้ และเข้าถึง PC LAN ได้
LAN SERVER Gateway	PC LAN server รัน Gateway software ที่ทำหน้าที่เปลี่ยน LAN packet ให้เป็น TCP/IP packet
UNIX PC Server	UNIX Server ที่เพิ่มการสนับสนุนพีซีเน็ตเวิร์กโปรโตคอลและเพิ่มsoftware ที่ สามารถจำลองระบบพีซีเน็ตเวิร์กได้
Tunneling	การหุ้มเน็ตเวิร์กโปรโตคอลหนึ่งด้วยอีกเน็ตเวิร์กโปรโตคอลหนึ่ง เช่น - NetBIOS ถูกหุ้มด้วยโปรโตคอล TCP/IP - IPX/SPX ของเน็ตเวิร์ก ถูกหุ้มด้วยโปรโตคอล TCP/IP
Custom	เพิ่มเน็ตเวิร์กโปรโตคอลชนิดพิเศษไปทั้งพีซีและยูนิกซ์ (เช่น PC Interface ของ Locus)
Emulation	ยูนิกซ์เวิร์กสเตชันใช้ซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ที่สามารถทำให้ตัวยูนิกซ์เวิร์กสเตชันเข้าใช้บรรดาแอปพลิเคชันของดอสและแมคอินทอชได้ ซอฟต์แวร์หรือ-ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้เรียกว่าตัว Emulator



ตาราง แสดงวิธีในการทำ PC-UNIX resources shairing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถือเป็นเครดิตของแอปเปิลที่ได้มี TCP/IP สแต็กบนแมคอินทอช (MacTCP) มาเป็นเวลากหลายปี และมีราคา ถูกด้วย ปัจจุบันนี้ใบอนุญาตต่อหนึ่งโหนดมีราคาน้อยกว่า 4 ดอลลาร์ และใบอนุญาต 20 ผู้ใช้มีราคา 69 ดอลลาร์ สิ่งนี้หมายความว่า MacTCP ได้กลายเป็นมาตรฐานสำหรับบรรดา TCP/IP แอปพลิเคชันทั้งหลายที่อยู่บนแมคอินทอช ดังนั้นการพัฒนาจึงสามารถหุ้มความสนใจไปที่แอปพลิเคชัน โดยที่ไม่ต้องไปเขียนโปรโตคอล TCP/IP stack ระดับล่าง ล่าสุดโปรโตคอล MacTCP ได้รวมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของ System 7.5

เนื่องจากว่ามีการใช้แมคอินทอชอย่างแพร่หลายในมหาวิทยาลัยต่างๆ ดังนั้นจึงมีแมคอินทอชที่ซีพี/ไอพี แอปพลิเคชันเป็นจำนวนมาก ที่ ยอดเยี่ยมและฟรีซึ่งส่วนใหญ่จะถูกใช้เฉพาะในมหาวิทยาลัยในตอนเริ่มต้น และต่อมาถึงค่อยเผยแพร่สู่สาธารณชน เพื่อให้ใช้นอกมหาวิทยาลัยได้ ตัวอย่างแอปพลิเคชันมีดังนี้

- NCSA Telnet
- Fetch (visual drag-and-drop ftp client)
- Eudora (Pop mail client)
- MacPPP (serial port TCP/IP connection)
- Macintosh Mosaic browser)

แมคอินทอชแอปพลิเคชันที่คุณภาพสูงและฟรีเหล่านี้ก่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ต่อ เช่น อินเทอร์เน็ตทำการพัฒนาชุดที่ซีพี/ไอพีแอปพลิเคชันสำหรับแมคอินทอชตามด้วยผลิตภัณฑ์ PPP เชิงพาณิชย์, Qualcomm พัฒนา Eudora เวอร์ชันเชิงพาณิชย์, Pace Software ขายแพ็คเกจเทอร์มินอลอิมูเลเตอร์รวมไปกับ MacTCP และคาดว่าจะมี web browser เชิงพาณิชย์ที่มีมาตรฐานด้านความปลอดภัยและคุณสมบัติอื่น

สำหรับแมคอินทอชนั้นการใช้ไฟล์กับ unix มีหลายวิธีการ แต่พอจัดแบ่งได้สองประเภทคือ ประเภทแรกจัดให้มีโปรโตคอลแอปเปิลทอล์คบนเครื่อง unix server ประเภทหลังจัดให้มีโปรโตคอล NFS บนไคลน์แอนท์แมคอินทอช วิธีแรกเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า เนื่องจากได้มีการพัฒนาสร้างไคลน์เบย์แอปเปิลทอล์คขึ้น มา ไคลน์เบย์แอปเปิลทอล์คคือโปรโตคอลเวอร์ชันฟรีที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายสามารถรันได้บน SunOS และระบบ-ยูนิกซ์อื่นๆ ด้วยเหตุนี้ไคลน์เบย์แอปเปิลทอล์คจึงได้กลายเป็นจุดเริ่มต้น และตัวกระตุ้นให้มีการพัฒนาสร้าง-ผลิตภัณฑ์แอปเปิลเซิร์ฟเวอร์สำหรับยูนิกซ์ขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างของบริษัทที่มีผลิตภัณฑ์แอปเปิลทอล์ค-เซิร์ฟเวอร์ขายมีดังนี้

- Information Presentation Technology
- Pace software
- Xinet
- Syntax

ผลิตภัณฑ์แอปเปิลทอล์คเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ มีความสามารถในการแชร์ใช้เครื่องพีซีระหว่างยูนิกซ์ และแมคอินทอชด้วย-นอกจากนี้แล้วบางบริษัทมีผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถพิเศษด้วย เช่น

- Pacer มี DAL (เป็นภาษาแอปพลิเคชันดาต้าเบสของแอปเปิล) เซิร์ฟเวอร์
- Xinet มี NFS เซิร์ฟเวอร์สำหรับแมคอินทอช
- InterCon มี NFS ไคลน์แอนท์สำหรับแมคอินทอช

เส้นทาง PC Stack

มีบริษัทที่ขาย TCP/IP stack เป็นจำนวนมาก TCP/IP stack สำหรับพีซีนั้นทำให้ดอส,วินโดวส์และโอเอสทู สามารถติดต่อกับยูนิกซ์และติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ บริษัทเจ้าแรกที่ขาย TCP/IP สำหรับพีซีคือ FTP software ซึ่งในตอนนั้นก็ยังคงเป็นบริษัท-ที่โดดเด่นอยู่ส่วนผลิตภัณฑ์ PC-NFS ของซันก็มีการใช้กันอย่างแพร่หลายบนพีซีใน-หน่วยงานจำนวนมากที่ใช้ซันเวิร์กสเตชัน ด้วยความ-แพร่หลายของเน็ตแวร์ จึงทำให้โนเวลล์มีส่วนแบ่งการตลาด-ใหญ่ที่สุด ผลิตภัณฑ์ของโนเวลล์คือ LAN workplace และ LAN workshop สำหรับ LAN workshop นั้นโนเวลล์ได้ซื้อมาจาก Excelan บริษัทผู้ขายผลิตภัณฑ์ TCP/IP ในยุคต้น

วิธีการ dual-stack ที่ใช้ในคอสนั้นมีชื่อเสียงมากพอสมควร ดูเอสดีทีก็การมีสองเน็ตเวิร์กโปรโตคอล เช่น โปรโตคอลหนึ่งสำหรับยูนิกซ์ (TCP/IP) และอีกโปรโตคอลหนึ่งสำหรับพีซีแลน เป็นต้น ข้อเสียที่กล่าว-พอแบ่งออกได้สามประการใหญ่ได้แก่ ค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์,หน่วยความจำคอสที่ต้องเพิ่มเติมสำหรับ TCP/IP stack และงานคอยจัดการและบำรุงรักษา-ระบบสองเน็ตเวิร์กที่แยกออกจากกัน

ข้อเสียประการแรกเรื่องราคาคือ TCP/IP stack พื้นฐานที่มีเน็ตเวิร์กแอปพลิเคชันอยู่ด้วยนั้นมีราคาประมาณ 200 ถึง 300 ดอลลาร์หรือมากกว่าต่อหนึ่งใบอนุญาต (license) แต่ถ้าไม่มีเน็ตเวิร์กแอปพลิเคชันแถมติดมาราคาก็เป็น 100 ดอลลาร์ หรือมากกว่า ถึงแม้ว่าจะเสี่ยงไปใช้ใบอนุญาตรวมระดับหน่วยงานค่าใบอนุญาตก็ยังแพงอยู่

สำหรับการแชร์ไฟล์นั้น PC-NFS โคลแอนท์ซอฟต์แวร์สำหรับดอส/วินโดวส์มีราคา 200-400 ดอลลาร์ ต่อหนึ่งโหนด สมมติว่าในเน็ตเวิร์กขนาดเล็กที่มี 50 ผู้ใช้ ถ้าต้องการใช้ PC-NFS ก็ต้องลงทุนเพิ่มถึง 10,000 ดอลลาร์ และได้แค่การมีซอฟต์แวร์โคลแอนท์ TCP/IP ระดับพื้นฐานเท่านั้น เมื่อเทียบกับใบอนุญาตเน็ตเวิร์กสำหรับ 50 ผู้ใช้ที่มีราคาขายเพียง 60 ดอลลาร์ต่อโหนด ด้วยราคาที่แตกต่างกันมากเช่นนี้ จึงเป็นเหตุให้ผลิตภัณฑ์พีซีแลน-ประสบความสำเร็จมาก กว่า PC-NFS ในด้านการแชร์ไฟล์

ข้อเสียประการที่สองคือเรื่องหน่วยความจำที่ใช้ TCP/IP stack และ PC-NFS เน็ตเวิร์กซอฟต์แวร์ต่างก็ใช้หน่วยความจำมากกว่าเน็ตเวิร์กและผลิตภัณฑ์ peer to peer 50 ถึง 100 % ภายใต้คอนฟิกหน่วยความจำ 640Kk สำหรับโปรแกรมต่างๆ นั้นอยู่ในหนึ่งเมกะไบต์-แรก หน่วยความจำ 640k เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เป็นไปได้ที่บรรดาไดรเวอร์อุปกรณ์ดอสและซอฟต์แวร์สนับสนุน TCP/IP อาจใช้หน่วยความจำไปมากจนทำให้มีหน่วยความจำเหลือไม่พอสำหรับการโหลดแอปพลิเคชันใหญ่ๆ ได้ ถึงแม้ว่าจะเลี้ยงไปใช้วินโดวส์ปัญหาที่ยังคงมีอยู่คือวินโดวส์ต้องใช้หน่วยความจำดอสถึง 400k ที่อยู่ในส่วน 640k สำหรับโหลดแอปพลิเคชัน

ปัญหาการใช้หน่วยความจำที่ได้ออกมาแล้วช่วยอธิบายให้เห็นว่าทำไมเน็ตเวิร์กถึงมีความโดดเด่นเหนือกว่า NetBEUI กล่าวคือ NetBEUI stack และโคลแอนท์ซอฟต์แวร์สำหรับการแชร์ไฟล์นั้น ใช้หน่วยความจำมากกว่ากว่าการควบคุมบริษัทผู้ขายทั้งหลายต้องใช้เวลา-มากพอสมควรในการพัฒนาแอปพลิเคชัน TCP/IP ที่ใช้ในวินโดวส์ได้ NetManage เป็นบริษัทผู้ขายรายแรกที่ประสบความสำเร็จในตลาดด้าน TCP/IP สำหรับวินโดวส์

ปัญหา ที่ TCP/IP ใช้หน่วยความจำดอสมากเกินไป ถ้าเป็นนายไต่วินโดวส์มีวิธีแก้ปัญหสองวิธีการ คือ

- DLL (Dynamic Link Libraries)
- VxDs (Virtual devices Drivers)

ทั้งสองวิธีการนี้จะใช้ TCP/IP ได้ก็ต่อเมื่อใช้วินโดวส์เท่านั้น คามีเลียนซึ่งเป็น TCP/IP ของบริษัทเน็ตแมนเนจ ใช้วิธีการ DLLs แก้ปัญหาส่วนซูเปอร์ที่ซีพีเป็น TCP/IP ของบริษัทพรอนเทียร์เทคโนโลยี ใช้วิธี VxDs แก้ปัญหา วิธี DLLs ช่วยแก้ปัญหาหน่วยความจำที่ วินโดวส์แอปพลิเคชัน ส่วนวิธี VxDs ช่วยแก้ปัญหาหน่วยความจำที่ดอสโปรแกรมรันภายในวินโดวส์ ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทต้อง-การเข้าถึงเน็ตเวิร์ก (เช่น PC-NFS ไฟล์,แชร์ใช้เครื่องพิมพ์ เป็นต้น) เป็นที่น่าเสียดายที่ทั้ง DLLs และ VxDs ต่าง ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาหน่วยความจำมากเกินไปของพีซี/ไอพี ได้เมื่อต้องอยู่นอกวินโดวส์ (คือ รันแต่ดอสอย่างเดียวเท่านั้นไม่รันวินโดวส์)

สมรรถนะเน็ตเวิร์กเป็นอีกประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับแอปพลิเคชันใหม่ เช่น web ซึ่งต้องทำหน้าที่ขนส่ง-ข้อมูลมัลติมีเดียเป็นปริมาณมากๆ (เช่น กราฟิก, เสียง และวิดีโอ เป็นต้น) ในขณะที่พีซีส่วน-ใหญ่ในวันนี้ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์รุ่น 80386 หรือรุ่น 80486 ซึ่งทั้งสองรุ่นต่างก็เป็นซีพียู 32 บิต องค์ประกอบ-ส่วนใหญ่ของดอสและซอฟต์แวร์ระบบวินโดวส์ 3x นั้นต่างก็เขียนสำหรับฮาร์ดแวร์แบบ 16 บิต ซึ่งเป็นฮาร์ดแวร์-แบบเก่า สิ่งนี้ได้กลายเป็นตัวจำกัดสมรรถนะของไดรเวอร์อุปกรณ์เน็ตเวิร์กและโปรโตคอลสแตกซ์

ถ้าเปรียบเทียบกับดอสแล้วสมรรถนะของวินโดวส์จะต่ำ ทั้งนี้เพราะว่าระบบปฏิบัติการมีงานเป็นจำนวนมาก และต้องคอยเปลี่ยน-โหมดกลับไปมาระหว่างโหมดโปรเทคของวินโดวส์และโหมดเรียล (virtual-8086) ซึ่งโหมดเรียลนี้ระบบดอสและซอฟต์แวร์เน็ตเวิร์กเป็นผู้ใช้ ไมโครซอฟท์ได้แก้ปัญหาสมรรถนะนี้โดยให้วินโดวส์-ฟอร์เวิร์กกรุป 3.11 มี NDIS (Network Device Interface driver) ซึ่งเป็นไดรเวอร์อุปกรณ์แบบ 32 บิตติดมาด้วย เมื่อใช้ไดรเวอร์อุปกรณ์แบบ 32 บิต ย่อมทำให้มีศักยภาพมากพอที่จะทำให้สมรรถนะ-เน็ตเวิร์กดีขึ้นกว่าเดิม

ความสำเร็จของผลิตภัณฑ์พีซี/ไอพี ภายใต้วินโดวส์ (เช่น ผลิตภัณฑ์ของเน็ตแมนเนจของพรอนเทียร์ เป็นต้น) นั้นเหนือกว่าผลิตภัณฑ์พีซี/ไอพีภายใต้ดอส บ่อยครั้งทีเดียวที่สาเหตุแห่งความสำเร็จ มาจากความง่าย-ของผลิตภัณฑ์ในการติดตั้ง, การกำหนดโครงสร้าง และการใช้งาน ปัญหาที่ยังคงมีอยู่ทั้งในดอสและวินโดวส์ คือ ความยากลำบากในการดูแล และบำรุงรักษาเน็ตเวิร์กสแตกซ์ที่ได้หลายสแตกซ์ก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติการสนับสนุน-หลายเน็ตเวิร์กสแตกซ์ทำความปวดหัวมากกว่า-ประโยชน์ที่ได้รับเท่าใดที่ไดรเวอร์อุปกรณ์เน็ตเวิร์ก ดังเช่น ซีซีพี/ไอพีสแตกซ์ ยังไม่สามารถรวมเข้าไปอยู่ในระบบได้อย่าง-แบบสนิทแล้วตราบนั้นปัญหายังมีอยู่เรื่อยๆ

ในหน่วยงานขนาดใหญ่อาจจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้มีสองสถาปัตยกรรมเน็ตเวิร์กก็ได้ เนื่องจากทั้งสอง-สถาปัตยกรรม แตกต่างกันมาก ดังนั้นต้องจัดคนไว้สองกลุ่มแต่ละกลุ่มก็เชี่ยวชาญในแต่ละสถาปัตยกรรมเน็ตเวิร์ก (เช่น เน็ตแควร์ และ ยูนิกซ์)

ทุกคนยอมรับกันว่าภายในไม่ช้านี้ตลาด TCP/IP จะหดแคบลงและหายไปในที่สุด ทั้งนี้ เพราะบรรดา-บริษัทใหญ่ๆ เช่น ไมโครซอฟท์ และไอบีเอ็มต่างก็เริ่มให้ระบบปฏิบัติการของตนเองนั้นมีการสนับสนุนที่ TCP/IP อยู่ด้วย ทั้งไมโครซอฟท์ และโนเวลล์ได้ขายใบอนุญาตโปรโตคอล TCP/IP ในราคาถูกให้แก่บรรดา-บริษัทผู้ขายซอฟต์แวร์เน็ตเวิร์กทั้งหลาย ไมโครซอฟท์นั้นมี TCP/IP แบบฟรีไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่มีความสามารถจำกัด โดยที่ซีพี/ไอพีที่รวมอยู่ในวินโดวส์ฟอร์เวิร์กกรุป และวินโดวส์ 95 ก็มีซีพี/ไอพี รวมอยู่ด้วย ส่วนวินโดวส์-เอ็นทีนั้นก็มีซีพี/ไอพีสแตกซ์พร้อมแอปพลิเคชันบางแอปพลิเคชันรวมอยู่แล้ว ไอบีเอ็มได้วางแผนให้โอเอสทูริลิส 30 มี ซีพี/ไอพีสแตกซ์, อีเมลล์, newstreader และ web browser ด้วย

ปริมาณแอฟพลิเคชันที่เพิ่มมากขึ้น

ภายในไม่กี่ปีการแข่งขันในตลาดพีซี จะมุ่งแข่งขันในเรื่องคุณภาพและปริมาณของเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชัน ได้มีบางบริษัทผู้ขาย ได้ทำการเพิ่มอินเตอร์เน็ตแอฟพลิเคชันเข้าไปในผลิตภัณฑ์ของตนที่ใช้ในวินโดวส์ เมื่อสองปี-ก่อน พรอนด์เทียร์เป็นบริษัทผู้ขายรายแรกที่มีโมเดลโปรแกรมที่คอมแพทิเบิลกับ MINE ส่วนเน็ตแมนเนจ-ได้เพิ่มโกลเฟอร์โคล แอนท์และแอฟพลิเคชันอีก 40 โปรแกรมเข้าไป ในผลิตภัณฑ์ของตน

ตัวอย่างของการแข่งขันเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันมีดังนี้

- Spry ได้ขออนุญาตใช้ source code Mosaic จาก NCSA ซึ่งได้นำมาพัฒนาสร้าง web browser และ Spry Air ที่ใช้ในวินโดวส์ 3.0 มี web browser ตัวนี้อยู่ด้วย

- Quarterdeck ได้วางแผนออก web browser ทั่วโลกในปี 1994

- Mosaic Communications จะออก web browser และ server

พีซี เป็นผู้นำรายของบรรดานักพัฒนาเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันทั้งหลาย พีซีไม่เหมือนกับแมคอินทอชคือ ดอสนั้นมีที่ซีพี/ไอพีสแต็ค เป็นโพลีที่แตกต่างกันและแต่ละที่ซีพี/ไอพี ก็ มีโปรแกรมมีมิ่ง API ของตนเอง เพื่อให้เน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันของตนเองใช้ได้ในทุก TCP/IP stack นั้น นักพัฒนาต้องพัฒนา ให้เน็ตเวิร์ก-แอฟพลิเคชันของตนเองให้ทำงานกับทุก API ของแต่ละ TCP/IP stack ส่วนการทดสอบนั้นก็ต้องใช้กำลัง-ความพยายามอย่างมากและระยะเวลาที่ยาวนาน เมื่อไปเทียบกับแพลตฟอร์มอื่นจะเห็นว่าแตกต่างกันมากคือ ในกรณี-ของเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันสำหรับ unix และการเข้าใช้อินเตอร์เน็ตนั้นถูกพัฒนาเจ้าเดียวไม่ได้หลายเจ้าเหมือนกับพีซี

เนื่องจากว่าเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันในวินโดวส์นั้นใช้โปรแกรมมีมิ่งอินเทอร์เฟซในระดับต่ำ ดังนั้นเมื่อหลาย-ปีก่อน จึงได้มีการพัฒนามาตรฐาน โปรแกรมมีมิ่งอินเทอร์เฟซระดับต่ำขึ้นมา มาตรฐานนี้คือ Winsock (Window socket API) ไมโครซอฟท์และบรรดาบริษัทผู้ขาย พีซีพี/ไอพีบางบริษัทได้ร่วมมือกันเป็นผู้พัฒนาสร้างมาตรฐาน Winsock นี้มาตรฐานวินโดวส์นี้ช่วยทำให้การพัฒนาวินโดวส์แอฟพลิเคชันง่ายขึ้น กล่าวคือบรรดาเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชัน-สามารถทำงานบน Winsock นี้ได้ และบรรดา TCP/IP stack จากบริษัทผู้ขายทั้งหลายก็คอมแพทิเบิลกับ Winsock นี้ด้วย อย่างไรก็ตามวินโดวส์ก็ยังคงเป็นแพลตฟอร์มที่ไม่เสถียรนัก และยากต่อการโปรแกรม ทั้งนี้เพราะบาง-วินโดวส์โปรแกรมสามารถทำให้ระบบหยุด, ระบบพัง หรือ ทำให้สูญเสียข้อมูลได้

ดูเหมือนว่าตลาดพีซีเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชันจะเบนเข้าหากัน คือบรรดาบริษัทผู้ขายเน็ตเวิร์กได้เพิ่มการสนับสนุน TCP/IP เข้าไปในผลิตภัณฑ์ของตนเอง เช่น ผลิตภัณฑ์โทนีทอมพลัสของบริษัทเซนต์จูร์ซอฟท์แวร์มีราคา 79 ดอลลาร์ ในผลิตภัณฑ์มีซอพท์แวร์จำลองเทอร์มินอลสามารถรันบน TCP/IP (ใช้โปรโตคอล telnet), IPX/SPX, NetBIOS, SLIP, PPP หรือการติดต่อแบบเรียลไทม์ได้ แต่ถ้าเป็นราคา 179 ดอลลาร์ก็จะมี PC-NFS โคลแอนท์สำหรับทำหน้าที่แชร์ไฟล์บางบริษัทผู้ขายก็ได้เพิ่ม TCP/IP stack และ Internet ไว้ในผลิตภัณฑ์ของตนเอง

บริการเชื่อมโยง Internet

ทางเลือกอีกทางคือ ให้เครื่องเดสก์ทอปใช้เพียงหนึ่ง network stack ส่วน TCP/IP นั้นให้มีอยู่บน-พีซีแลนเซิร์ฟเวอร์ หรือในทางกลับกันให้ unix มีโปรโตคอลพีซีแลนอยู่ด้วย สำหรับเน็ตเวิร์กแลนนั้นมีผลิตภัณฑ์-ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ที่สามารถแปลง หรือทำตัวเป็นเกตเวย์ระหว่าง IPX/SPX และ TCP/IP ได้

ส่วนบริการเอ็นเอฟเอส (NFS) ก็ทำได้โดยนำเอา NLM (Ntware Loadable Modules) ของ NFS ไปรันบนเน็ตเวิร์กเซิร์ฟเวอร์ จะทำให้บรรดาเครื่องยูนิก (unix) สามารถเข้าถึงโวลลุ่มต่างๆ ของเน็ตเวิร์กได้โดยใช้-โปรโตคอล NFS และในขณะเดียวกัน ก็สามารถแชร์ใช้เครื่องพิมพ์ระหว่างเน็ตเวิร์กและยูนิกซ์ได้ ข้อเสียของ NFS อยู่ตรงราคาและคุณสมบัติที่จำกัด คือ NFS ของเน็ตเวิร์ก 4,995 ดอลลาร์และไม่จำกัดจำนวนเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ NLM ของ NFS ต้องโหลดลงบนทุกโวลลุ่มไฟล์เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ ให้บริการแชร์ใช้ไฟล์แก่บรรดาเครื่องยูนิกซ์

ไฟร์ฟอกซ์ มี โนวิกซ์ สำหรับเน็ตเวิร์ก โนวิกซ์คือผลิตภัณฑ์ TCP/IP เกตเวย์ในผลิตภัณฑ์มีทั้ง ftp, telnet, และ TCP/IP แอฟพลิเคชันอื่นอีก เกตเวย์นี้เป็น NLM ที่รันอยู่บนเน็ตเวิร์ก 311 file server โดยทำหน้าที่แปลงแพคเกจ IPX/SPX ให้เป็น TCP/IP สิ่งที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับ TCP/IP เกตเวย์ซอฟต์แวร์คือ อาจมีแอฟพลิเคชันให้ใช้เป็นจำนวนจำกัด ดังนั้นบรรดาโปรโตคอล TCP/IP ใหม่ เช่น gopher, wais, และ web อาจไม่มีให้ใช้ ทางไฟร์ฟอกซ์ ได้แก้ปัญหาเหล่านี้โดยจัดให้มี Winsock DLL เป็นตัวทำให้แอฟพลิเคชัน-จากบริษัทผู้ขายอื่นสามารถใช้งานได้ แต่เป็นที่น่าเสียดายบรรดาบริษัทผู้พัฒนาเน็ตเวิร์กแอฟพลิเคชัน ไม่ได้เจียด-เวลาทำการทดสอบ ว่าผลิตภัณฑ์ของตนทำงานได้กับเกตเวย์เหล่านี้หรือไม่

The Enterprise Server

วิธีการอีกวิธีคือการเพิ่มพีซีแลนโปรโตคอลลงไปในเครื่องยูนิกซ์ วิธีนี้น่าสนใจด้วยเหตุผลหลายประการ ใน-เบื้องต้นคือราคาถูกและเป็นการบริหารแบบรวมศูนย์ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ใช้วิธีนี้ใช้ประโยชน์จากโปรโตคอล NFS มาช่วยกล่าวคือ ระบบยูนิกซ์ระบบไหนก็ได้ย่อมสามารถมองเห็นและเข้าถึงระบบไฟล์ยูนิกซ์เซิร์ฟเวอร์ที่มี-โปรโตคอล NFS ได้ ด้วยความสามารถเช่นนี้เน็ตเวิร์ก และผลิตภัณฑ์พีซีแลนอื่นย่อมไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (สวทช.) ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจเทียบเคียงได้ ดังนั้นเมื่อเพิ่มการสนับสนุนพีซีแลนเข้าไปในใน unix server ที่มี NFS ก็ยอมทำให้ยูนิกซ์ระบบอื่นที่อยู่ห่างไกล สามารถมองเห็น file system ได้ นอกจากนี้พีซีแลนเสตซ์ยังสามารถนำมาใช้เขียนแอปพลิเคชัน ที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารระหว่าง-พีซีไคลแอนท์และยูนิกซ์เซิร์ฟเวอร์ได้ ตัวอย่างเช่น สามารถรัน UNIX SQL บนโปรโตคอล IPX/SPX ได้

หัวข้อของโนเวลล์ในตลาดด้านนี้คือการพัฒนาเน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์ (ก่อนนี้เรียกว่าพอร์ตเทเบิลเน็ตแวร์) งานพัฒนานี้โนเวลล์ทำร่วมกับพันธมิตรคู่ค้าประมาณ 20 ราย ผลลัพธ์คือได้เน็ตแวร์ 311 ที่ใช้บนเครื่องยูนิกซ์ของ-บริษัทผู้ขายส่วนใหญ่ได้ เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์เวอร์ชันใหม่จะคอมแพททิเบิลกับเน็ตแวร์ 4.1 เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์-สนับสนุนให้บรรดาผู้ใช้เครื่องพีซีทำการเลือกอินเป็น IPX/SPX โปรโตคอล NVT (Novell Virtual Terminal) สามารถนำมาใช้แทน telnet ได้แต่ในกรณีที่มีการติดต่อแบบไม่ใช้กราฟิกคือ เป็นข้อความล้วนไม่มีรูปภาพ

เนื่องจากความแพร่หลายของเน็ตแวร์ จึงทำให้มีบริษัทผู้ขายหลายรายทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับยูนิกซ์ โดยที่ผลิตภัณฑ์นี้มีความสามารถเหมือนกับ เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์ของโนเวลล์ ตัวอย่างของบริษัทเหล่านี้ได้แก่

- Puzzle Systems
- NetCon (Edison NJ)
- Syntax
- MCS (Irving, TX)
- Beame and Whiteside (Raleigh, NC)

ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ต่างก็สนับสนุนโปรโตคอล IPX/SPX และทำให้ระบบยูนิกซ์จำลองตัวเองเป็นเน็ตแวร์ 2.x ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ หรือเน็ตแวร์ 3.1 ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ได้ส่วนการเลือกอินจากระยะไกลก็ทำได้ด้วย

เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะเห็นว่าเน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์เหล่านี้เน้นศูนย์กลางจะเป็นโนเวลล์ กล่าวคือ-เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์ต้องใช้ยูทิลิตี้พีซีของโนเวลล์เช่น SYSCON ในการบริหาร สิ่งนี้ทำให้ต้องแยกระบบบริหาร-ออกเป็นสองระบบคือยูนิกซ์และดอส เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์เวอร์ชันปัจจุบันนี้ มีราคาแพงเกินไป และข้ากว่าที่จะ-ไปแข่งกับใครได้เน็ตแวร์สำหรับยูนิกซ์เวอร์ชันต่อไป (เน็ตแวร์ 4.1) คาดว่าจะปรับปรุงสมรรถนะส่วนใหญ่ให้ดีขึ้น

ในทำนองเดียวกันไม่ใคร่ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่รวมที่ร่วมกันในการพัฒนาสร้างแลนแมนเนเจอร์สำหรับยูนิกซ์ (เดิมเรียก LM/X ปัจจุบันคือ LMU) ซึ่งสามารถใช้บนยูนิกซ์แพลตฟอร์มส่วนใหญ่ได้ด้วยวินโดวส์เอ็นที, ความสนใจในแมนเนเจอร์ และการสนับสนุน NetBEUI บนยูนิกซ์ได้ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดี ตัวอย่างเช่น ในปี 1994 ยูนิเพรสได้ออกแลนแมนเนเจอร์สำหรับยูนิกซ์เวอร์ชันที่ใช้บนยูนิกซ์แวร์, ซันโอเอส, โซลลิส และ RS/6000 ได้ ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์แลนแมนเนเจอร์สำหรับยูนิกซ์ปกติสนับสนุนโปรโตคอล NetBEUI แต่ปรากฏว่าระบบส่วนใหญ่ใช้ NetBEUI บน TCP/IP แทน ส่วน Syntax และ MCS ต่างก็มีผลิตภัณฑ์แลนแมนเนเจอร์ของตนเอง ที่ใช้ระบบยูนิกซ์ทั้งหลายหากได้

ยูนิกซ์แวร์ของโนเวลล์นั้นมี IPX/SPX stack ด้วย และมีเน็ตแวร์ไคลแอนท์ ที่สามารถเข้าถึงบรรดาไฟล์ และเครื่องพิมพ์ที่เป็นเน็ตแวร์ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ได้ เน็ตแวร์ยูนิกซ์ไคลแอนท์ที่มีเซิร์ฟเวอร์ ส่วนที่สนับสนุนให้-พีซีเลือกอินเข้ามาได้โดยใช้ IPX/SPX ได้โนเวลล์ได้ตกลงอนุญาตให้ SCO Tailgent และ Sun ใช้โค้ดของเน็ตแวร์-ยูนิกซ์ไคลแอนท์ได้ เป็นเวลาหลายปีที่ SCO ได้เสนอ IPX/SPX stack และการเลือกอินจากพีซีโดยใช้โปรโตคอล IPX/SPX

ในส่วนองค์ประกอบของเน็ตแวร์ยูนิกซ์ไคลแอนท์นั้น โนเวลล์ได้ส่งมอบพอร์ตไว้ชุดหนึ่งเพื่อให้เป็น IPX/SPX พอร์ต (socket numbers) บรรดาแอปพลิเคชันต่างๆที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP เมื่อหันมาใช้โปรโตคอล IPX/SPX จะใช้พอร์ตเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น X windows เมื่อใช้โปรโตคอล TCP/IP พอร์ตที่ใช้คือ 6000h แต่เมื่อ X windows ใช้โปรโตคอล IPX/SPX ก็ใช้พอร์ต 32998 ซึ่งเป็นพอร์ตที่โนเวลล์ได้ส่งมอบไว้ในชุด IPX/SPX พอร์ต เป็นต้น นอกจากนี้ libraries ของ X windows บนยูนิกซ์แวร์ได้ถูกปรับปรุงให้เพิ่มการสนับสนุนโปรโตคอล IPX/SPX ด้วย

โนเวลล์ได้ประสบความสำเร็จในการชักชวนให้บรรดาบริษัทผู้ขาย PC X windows server หันมาสนับสนุนโปรโตคอล IPX/SPX ผลที่ได้รับคือเมื่อผู้ใช้พีซีทั้งหลายทำการติดต่อกับยูนิกซ์แวร์เซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้สามารถรัน X windows ได้บนโปรโตคอล IPX/SPX, สามารถใช้ยูนิกซ์แอปพลิเคชันที่เป็นกราฟิก (เช่น Motif เวอร์ชัน Mosaic ของ NCSA) บนพีซีของเขาเองได้ กล่าวได้ว่าพีซีมีโปรโตคอล IPX/SPX อย่างเดียวก็พอ ทำนองให้แอปพลิเคชันที่เน้น-หนักด้านเน็ตเวิร์กดังเช่น Mosaic รันบนระบบยูนิกซ์ที่มีกำลังสูง และให้พีซีใช้ X windows ในการเข้าใช้ Mosaic

โทรศัพท์

การเข้าถึงระยะไกลผ่านทางสายโทรศัพท์ TCP/IP สนับสนุนสองวิธีในการเข้าถึงผ่านทางสายโทรศัพท์โดย-ใช้โมเด็มเข้าช่วยคือ SLIP และ PPP ปัจจุบันนี้บรรดาบริษัทผู้ขาย TCP/IP stack ทั้งหมดต่างก็สนับสนุน SLIP และ PPP ตามจริงแล้วมีหลายผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกซึ่งผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทผู้ขายที่มีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ภายใน เมื่อผู้ซื้อได้รับเอกสารฉบับนี้ให้ถือว่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ระยะไกลสามารถใช้ได้ โดยที่ผู้ใช้เหล่านี้ไม่ต้องการ-ติดต่อกับเน็ตเวิร์กโดยตรง แพ็กเกจ TCP/IP สำหรับวินโดวส์เหล่านี้ต่างก็มีอินเทอร์เน็ตแอปพลิเคชันมาตรฐาน พร้อมทั้งมีไดรเวอร์ SLIP และ PPP สำหรับวินโดวส์ด้วย นอกจากนี้มี SLIP และ PPP แบบฟรีไม่เสียค่าใช้จ่ายด้วย ซึ่งสามารถใช้กับเครื่องพีซีและแมคอินทอชได้

ระบบยูนิกซ์ ใหญ่หลายระบบ (เช่น โซลลิส, SCO และ unix ware ต่างก็มีไคลแอนท์ และเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุน SLIP และ PPP และมี SLIP และ PPP เวอร์ชันฟรีด้วย นอกจากนี้ยังมี PPP ที่เพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยและความสามารถในการบริหารเข้าไปด้วย

ปัจจุบันนี้เทอร์มินอลเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดต่างก็มี SLIP และ PPP Internet service provider ทั้งหมดต่างก็-สนับสนุนการเชื่อมต่อโดยใช้ SLIP และ PPP ดังนั้นกล่าวได้ว่าผู้ใช้พีซีสามารถเข้าถึงยูนิกซ์ โดยผ่านทางเน็ตเวิร์กก็ได้ หรือผ่านทางสายโทรศัพท์ก็ได้

ความเจริญเติบโตของอุตสาหกรรม

มีทางเลือกมากมายในการเชื่อมโยงพีซีและแมคอินทอชเข้ากับยูนิกซ์ แรงผลักดันส่วนใหญ่ที่ก่อให้เกิดการ-เชื่อมโยง คือ ความต้องการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ซึ่งในระบบอินเทอร์เน็ตมีระบบ unix อยู่อย่างมากมาย วิธีการตามปกติที่พีซีเข้าถึงยูนิกซ์ได้คือให้เพิ่ม TCP/IP stack และแอปพลิเคชันชุดลงไปบนพีซี อีกวิธีคือการเพิ่ม-การสนับสนุนพีซีแลนลงไปใน unix server ที่มีโปรโตคอลพีซีแลนสามารถกลายเป็น server-แบบครอบจักรวาล-ของทศวรรษ 1990 การพัฒนาเหล่านี้เป็นส่วนประกอบซึ่งกันและกัน

ถ้า TCP/IP กลายเป็นมาตรฐานบนเครื่อง PC desktop แล้ว ก็อาจมีคำถามว่าพีซีแลนโปรโตคอล-จะมีชีวิตอยู่อีกนานเท่าไร เป็นที่แน่ชัดแล้วว่าบรรดาระบบปฏิบัติการพันธุ์ใหม่ (เช่น Windows NT, Windows 95, OS/2 3.0 และ System 7.5) ต่างก็สนับสนุนหลายเน็ตเวิร์กโปรโตคอล ประเด็นที่ต้องตัดสินใจ จึงกลายเป็นเรื่องราคา และการบริหารแทน ไม่ว่าจะป็นกรณีใดๆก็ตาม คาดว่าการใช้โปรโตคอล TCP/IP จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และการเชื่อมโยงจะทำได้ง่ายขึ้นเรื่อยๆ



Source Code

MILFORD.HTM

```
<html>
<head><title>Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL</title>
<meta name="keywords" content="superior class, beach ,resort, hotel,internet advertising,web advertising,
thai advertising, Add a Link, web advertising,Thai ISP,Thai Advertising Agency,Thai MIDI,RTAF,Royal Thai
Air Force,Golden Jubilee,Thai King,Thai Links,Thai Stock Exchange,Thai SET,Real Time Stock Price,Thai
Quotation,Thai Web Pages,thai web advertising,web marketing,thai web marketing,internet
thailand,ksc,loxley,web page,html source,html editor,share ware,cgi,java script,java ,Thai pages,Thai internet
source,Thai industrial,Thai business, Thailand,Thai,Thai Student,Thai HTML, Thai WWW,Thai Web
Page,Thai company,Thai Advertising Agency, Amorn Chomchoey,Thai Advertising Company, Advertising
Company,WWW service,HTML,HTML Editor,Thai Business Information Center, Non-Profit organization in
Thailand, Thai Non-Profit organization,Thai Information,Thai company,Thai
companies,Shareware,windows,netscape,Live-CAM, Live CAM">
<meta name="description" content="superior class, beach ,resort, hotel,web advertising, internet advertising,
web presence, add a link,Web Service, Web marketing, Thai WWW and Internet Advertising Agency,Amorn
WWW service CO. WWW service,WWW marketing,free homepage,free web page,free home page for all,free
links">
</head>
<body background="images/b_beach.jpg"
    text="aa00aa"
    link="5555ff"
    vlink="ff55aa"
    leftmargin=0
    topmargin=0
    bgproperties=fixed>
<center>
<br>

</center>
<dd><font face="arial" size=2 color=red>O</font><font face="arial" size=1>nly 45 minutes from
Pattaya.
<font face="arial" size=1 color=green>Milford Ban Chang Beach Hotel </font>
<font face="arial" size=1>locates on the private 360
metres beach, surrounded by natural beauty. </font>
<font face="arial" size=2 color=red>E</font><font face="arial" size=1>ach room offers a splendid
panoràmic
view of the country side beach-front, with it's crystal blue sea.
</font>
<center>
<table width=450>
<tr>
<td align=center>

</td>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<td align=center>
<a href="info.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="picture.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="rate.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="contact.htm">
</a>
</td>
</tr>
</table>
</center>
</body>
</html>

```

INFO.HTM

```

<html>
<head><title>Informations about Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL</title></head>
<body background="images/b_beach.jpg"
text="aa00aa"
link="5555ff"
vlink="ff55aa"
leftmargin=0
topmargin=0
bgproperties=fixed>
<center>

<br>
<table width=500 cellspacing=0 cellpadding=0 border=5>
<caption><font face="arial" color=red size=2>Accommodation</font><br><font face="arial" size=1>All
rooms, are facing ocean front view with private garden beach.</font></caption>
<tr bgcolor="ffffee"><td align=center><font face="arial" size=1>Studio</font>
</td><td
align=center><font face="arial" size=1>83 Rooms
</font></td><td align=center><font face="arial"
size=1>27 Sq. Metres</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffffdd"><td align=center><font face="arial" size=1>Deluxe</font>
</td><td
align=center><font face="arial" size=1>60 Rooms
</font></td><td align=center><font face="arial"
size=1>43 Sq. Metres</font></td></tr>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suite	6 Rooms	54 Sq. Metres
Total available	149 Rooms	

Room Facilities

- Air Conditioning with Individual comfort control.
- Private telephone
- Mini Bar
- Colour T.V. , In-house music, Star T.V.
- Bathroom with full amenities, laundry and valet services.

Conference Room ความจุของห้องประชุม			
CLASSROOM	THEATRE	COCKTAIL	BANQUET
R.V.BALLROOM	200	250	300
RIVIERA	90	170	120
SAN MARINE	30	50	400
POOL BEACH	-	-	1,000

อุปกรณ์ในการประชุม			
- FLIP CHART	- POINTER	- MICROPHONE	
- SCREEN	- NAME CARD	- NAME TAG	
- MUSIC SOUND SYSTEM	- STAGE	-	
- TELEPHONE			
- SLIDE PROJECTOR	- PODIUM	- WHITE BOARD	
- OVERHEAD PROJECTOR	- PENCIL / NOTE PADS	- TAPE RECORDER	
- T.V. & VDO			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

</table>

<hr>

<table width=500 cellpadding=0 cellspacing=0 border=5>

<caption>Restaurant & Entertainment</caption>

<tr><td>

Long Beach Coffee Shop, overlooking the Beach, serving Thai, Chinese, European

Blue Moon Lobby Lounge

Pool Side Snack Bar

Karaoke

</td></tr>

</table>

<hr>

<table width=500 cellpadding=0 cellspacing=0 border=5>

<caption>Sport & Recreation</caption>

<tr><td>

Fitness Centre

Sauna Rooms

2 Out door Swimming Pools, Landscaped Garden Terrace.

</table>

<hr>

<table width=500 border=5>

<caption>Services & Facilities</caption>

<tr><td>

Banquet Facilities

Bar & Lounge

Car Hire

Conference Facilities

Snobaker Room

Laundry - Valet Service

Mail & Information Desk

Fax

Tour Desk

</table>

<hr>

<table width=600 border=5>

<caption>Meeting & Convention</caption>

<tr><td>

<dd>Function rooms with capacity from 30 up to 200 persons are available for conferences and private Parties with full conference support facilities.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

</font>
</table>
<hr>
<table width=600 border=5>
<caption><font face="arial" color=red size=2>Transportation</font></caption>
<tr><td>
<font face="arial" size=1>
<dd>Both Limousine & Mini-Bus are available for sight -seeing, airport and golf
course transfer.
</font>
</table>

```

```

<hr>
<table width=600 border=5>
<caption><font face="arial" color=red size=2>Credit Card</font></caption>
<tr><td>
<font face="arial" size=1>
<dd>Major Credit Card are acceptable.
</font>
</table>

```

```

<hr>
<table width=500 border=5>
<caption><font face="arial" color=red size=2>Nearby</font></caption>
<tr><td align=center width=200><font face="arial" size=1>10 Minutes</font></td><td colspan=2><font
face="arial" size=1>U-TAPAO AIRPORT</font></td></tr>
<tr><td align=center><font face="arial" size=1>5 Minutes </font></td><td colspan=2><font face="arial"
size=1>Ban Chang Air-Condition Bus Terminal</font></td></tr>
<tr><td align=center><font face="arial" size=1>20 Minutes </font></td><td colspan=2><font face="arial"
size=1>Golf Courses</font></td></tr>
<tr><td width=200></td><td><font face="arial" size=1>
<ul>
<li>Century Country Club
<li>Green Valley
<li>Eastern Star
<li>Plutaluang
</ul>
</font></td></tr>
<tr><td align=center><font face="arial" size=1>35 Minutes </font></td><td colspan=2><font face="arial"
size=1>Ban Pae</font></td></tr>
</table>

```

```

<hr>
<table width=450>
<tr>
<td align=center><a href="index.htm"></a></td>
<td align=center><a href="picture.htm"></a></td>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<td align=center><a href="rate.htm"></a></td>
<td align=center><a href="contact.htm"></a></td>
</tr>
</table>
</center>
</body>
</html>

```

PICTURE.HTM

```

<html>
<head><title>Pictures of Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL</title></head>
<body background="images/b_beach.jpg"
text="aa00aa"
link="5555ff"
vlink="ff55aa"
leftmargin=0
topmargin=0
bgproperties=fixed>
<center>
<br>
<table width=620>
<tr><td>
<a href="images/pic01.jpg"></a>
<a href="images/pic02.jpg"></a>
<a href="images/pic03.jpg"></a>
</td></tr>
<tr><td>
<a href="images/pic04.jpg"></a>
<a href="images/pic05.jpg"></a>
<a href="images/pic06.jpg"></a>
</td></tr>
<tr><td>
<a href="images/pic07.jpg"></a>
<a href="images/pic08.jpg"></a>
<a href="images/pic09.jpg"></a>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

</td></tr>
</table>
<table width=450>
<tr>
<td align=center>
<a href="index.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="info.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="rate.htm">
</a>
</td>
<td align=center>
<a href="contact.htm">
</a>
</td>
</tr>
</table>
</center>
</body>
</html>

```

RATE.HTM

```

<html>
<head><title>Rate of Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL</title></head>
<body background="images/b_beach.jpg"
text="aa00aa"
link="5555ff"
vlink="ff55aa"
leftmargin=0
topmargin=0
bgproperties=fixed>
<center>

<br>
<hr width=80%><!-------
----->
<table width=500 cellspacing=0 cellpadding=0 border=5>
<caption><font face="arial" color=red size=2>SPORT & RECREATION</font></caption>
<tr bgcolor="ffffff"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>FITNESS CENTRE
</font></td><td><font face="arial" color=red size=1> FREE</font></td></tr>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SWIMMING POOL	FREE
SAUNA	80 BHT / SESSION
SNOOKER	100 BHT / HOUR

CORPORATE MEETING SEMINAR & PARTIES	
-------------------------------------	--

ROOM : WEEKDAY RATES (SUNDAY TO THURSDAY)	
---	--

STUDIO ROOM	BHT 800 NET
DELUXE ROOM	BHT 1,000 NET
* SUITE 30 % DISCOUNT FROM RACK RATES	

WEEKEND RATES (FRIDAY TO SUNDAY)	
----------------------------------	--

STUDIO ROOM	BHT 1,000 NET
DELUXE ROOM	BHT 1,200 NET
* SUITE 30 % DISCOUNT FROM RACK RATES	

EXTRA BED	BHT 400 NET
-----------	-------------

CONDITION	
-----------	--

- ROOM RATES ARE NET ROOM ONLY
- PACKAGE ONLY FOR SEMINAR & PARTIES
- EVERY 15 ROOMS, 1 ROOM COMPLIMENTARY (MAXIMUM 2 ROOMS)
- MINIMUM OF 15 ROOMS (TWIN SHARINGS BASIS)

MEAL	
------	--

BREAKFAST	BHT 120 NET
-----------	-------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<tr bgcolor="ffffdd"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>LUNCH </font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 150 NET</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffffcc"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>DINNER </font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 180 NET</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffffbb"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>COFFEE </font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 50 NET</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffffaa"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>SOFT DRINK </font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 50 NET</font></td></tr>
<tr><td colspan=2><hr></td></tr><!------->
<tr><td colspan=2><font face="arial" color="aa2222" size=1><strong>BAND
:</strong></font></td></tr>
<tr bgcolor="ffffaa"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>BAND AND
STAGE</font></td><td><font face="arial" color=red size=1> BHT 12,000 NET</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffff99"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>ELECTRONE </font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 5,000 NET</font></td></tr>
<tr bgcolor="ffff88"><td><font face="arial" color="5555ff" size=1>TRIO</font></td><td><font
face="arial" color=red size=1> BHT 7,000 NET</font></td></tr>
<tr><td colspan=2><hr></td></tr><!------->
<tr><td colspan=2><font face="arial" color="aa2222" size=1><strong>VALID : <br><font face="arial"
color="5555ff" size=1> FROM NOW UNTIL DEC. 31,1996
(EXCEPT LONGWEEKEND)</font></strong></font></td></tr>
</table>
<hr width=80%><!------->
<table bgcolor="ffddd" cellpadding=0 cellspacing=0 width=500>
<tr><td colspan=2 align=center><font face="arial" size=4 color=red>ONLINE RESERVATION
FORM</font></td></tr>
<tr><td align=left><font face="arial" size=1 color=blue><a href="/cgiwin/reserve.exe">For reserve
room.</A></font></td></tr>
<tr><td align=left><font face="arial" size=1 color=blue><a href="/wincgi/admin.exe">For admin only(need
password).</A></font></td></tr>
</table>
<hr width=80%><!------->
<table width=450>
<tr>
<td align=center><a href="index.htm"></a></td>
<td align=center><a href="info.htm"></a></td>
<td align=center><a href="picture.htm"></a></td>
<td align=center><a href="contact.htm"></a></td>
</tr>
</table>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</center>
</body>
</html>
```

CONTACT.HTM

```
<html>
<head><title>Contact us, Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL</title></head>
```

```
<body background="images/b_beach.jpg"
  text="aa00aa"
  link="00aa00"
  alink="00aa00"
  vlink="ff55aa"
  leftmargin=0
  topmargin=0
  bgproperties=fixed>
```

```
<center>
```

```
<br>
```

```
<table width=560>
```

```
<tr><td colspan=3><hr></td></tr><!-------
----->
```

```
<tr><td valign=top><font face="arial" color=red size=2>BANGKOK OFFICE</font></td><td valign=top
align=center><font face="arial" color=red size=2> : </font></td>
```

```
<td><font face="arial" size=1 >
253 Oriflame Tower, 11th Fl., Asoke Road,<br>
Sukhumvit 21, Bangkok 10110 Thailand<br>
Tel : (+662) 261-4271-3<br>
```

```
Fax : (+662) 261-4274
```

```
</font>
```

```
</td></tr>
```

```
<tr><td colspan=3><hr></td></tr><!-------
----->
```

```
<tr><td valign=top><font face="arial" color=red size=2>BAN CHANG OFFICE</font></td><td valign=top
align=center><font face="arial" color=red size=2> : </font></td>
```

```
<td><font face="arial" size=1 >
169-171 Payoon Beach, Ban Chang,<br>
Rayong 21130 Thailand<br>
Tel : (+662) (038) 630-019-23<br>
```

```
Fax : (+662) (038) 630-024
```

```
</font>
```

```
</td></tr>
```

```
<tr><td colspan=3><hr></td></tr><!-------
----->
```

```
</table>
```

```
<!--font color="00aa00"addressWeb site was created by a
```

```
href="mailto:s5103243@kmitl.ac.th"Mr.Ronnarong Chanakorn/a/address/font-->
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

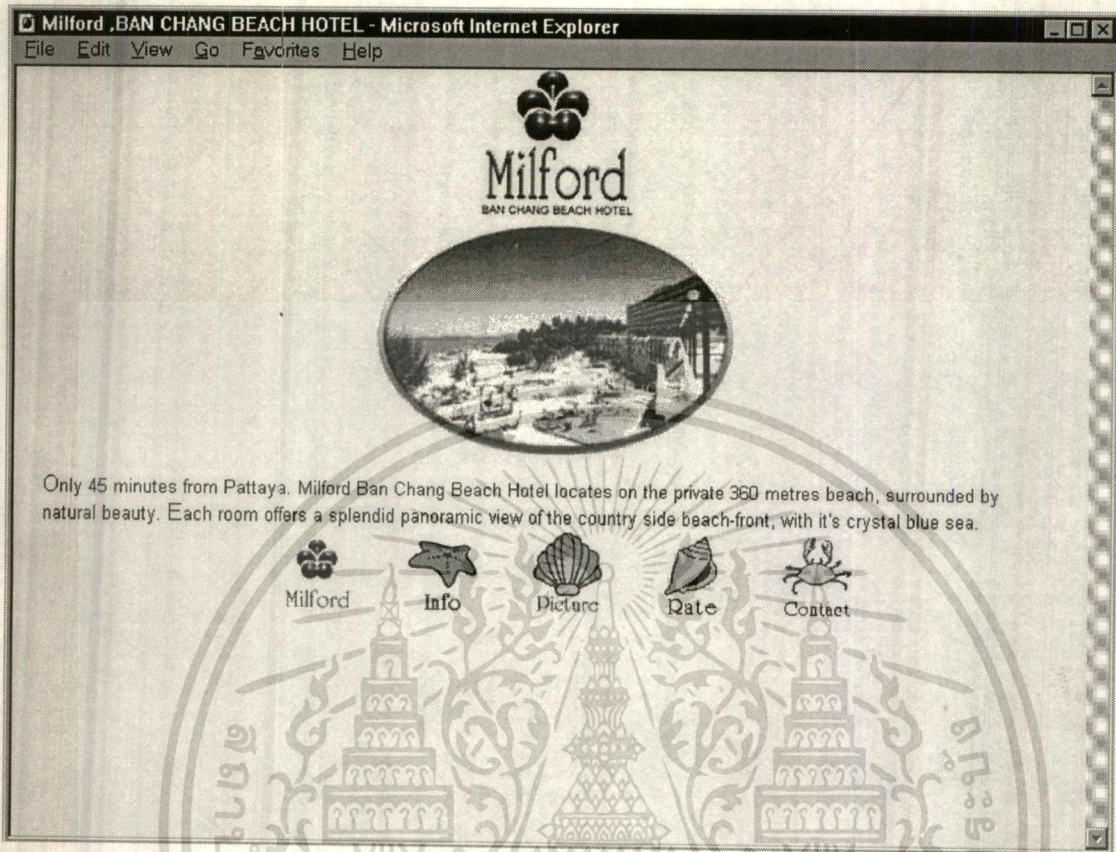
<table width=450>
<tr>
<td align=center><a href="index.htm"></a></td>
<td align=center><a href="info.htm"></a></td>
<td align=center><a href="picture.htm"></a></td>
<td align=center><a href="rate.htm"></a></td>
</tr>
</table>
</center>
</body>
</html>

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการใช้โปรแกรม



จากหน้าจอจะมีเมนูให้เลือก 4 ปุ่มดังนี้

1. กดปุ่ม



Info

จะมีเมนู Information เกิดขึ้นดังรูปที่ 1

2. กดปุ่ม



Picture

จะมีเมนู Picture เกิดขึ้นดังรูปที่ 2

3. กดปุ่ม



Rate

จะมีเมนู Rate เกิดขึ้นดังรูปที่ 3

4. กดปุ่ม



Contact

จะมีเมนู Contact เกิดขึ้นดังรูปที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Information about Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL - Microsoft Internet Explorer

Informations

Accommodation
All rooms are facing ocean front view with private garden beach.

Studio	83 Rooms	27 Sq. Metres
Deluxe	60 Rooms	43 Sq. Metres
Suite	6 Rooms	54 Sq. Metres
Total available	149 Rooms	

Room Facilities

- Air Conditioning with Individual comfort control.
- Private telephone
- Mini Bar
- Colour T.V. , In-house music, Star T.V.
- Bathroom with full amenities, laundry and valet services.

Conference Room

	CLASSROOM	THEATRE	COCKTAIL	BANQUET
R.V. BALLROOM	200	250	300	200
RIVIERA	90	150	170	120
SAN MARINE	30	50	400	-
POOL	-	-	-	1,000

รูปที่ 1 เมนู Information

Pictures of Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL - Microsoft Internet Explorer

Pictures

Home Info Rate Contact

รูปที่ 2 เมนู Picture แสดงมุมมองต่างๆของโรงแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate of Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Go Favorites Help

3. EVERY 15 ROOMS, 1 ROOM COMPLIMENTARY (MAXIMUM 2 ROOMS)
4. MINIMUM OF 15 ROOMS (TWIN SHARINGS BASIS)





MEAL :	
BREAKFAST	BHT 120 NET
LUNCH	BHT 150 NET
DINNER	BHT 180 NET
COFFEE	BHT 50 NET
SOFT DRINK	BHT 50 NET

BAND :	
BAND AND STAGE	BHT 12,000 NET
ELECTRONE	BHT 5,000 NET
TRIO	BHT 7,000 NET

VALID :
FROM NOW UNTIL DEC. 31,1996 (EXCEPT LONGWEEKEND)

ONLINE RESERVATION FORM

For reserve room.
For admin only(need password).

 Home
  Info
  Picture
  Contact

รูปที่ 3 เมนู Rate แสดงราคาห้องพักและการจองแบบ Online





Contact us, Milford ,BAN CHANG BEACH HOTEL - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Go Favorites Help

Contact

BANGKOK OFFICE : 253 Oriflame Tower, 11th Fl., Asoke Road,
Sukhumvit 21, Bangkok 10110 Thailand
Tel : (+662) 261-4271-3
Fax : (+662) 261-4274

BAN CHANG OFFICE : 169-171 Payoon Beach, Ban Chang,
Rayong 21130 Thailand
Tel : (+662) (038) 630-019-23
Fax : (+662) (038) 630-024

 Home
  Info
  Picture
  Rate

รูปที่ 4 เมนู Contact แสดงสถานที่ตั้งของโรงแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเช็คห้องว่างของโรงแรม

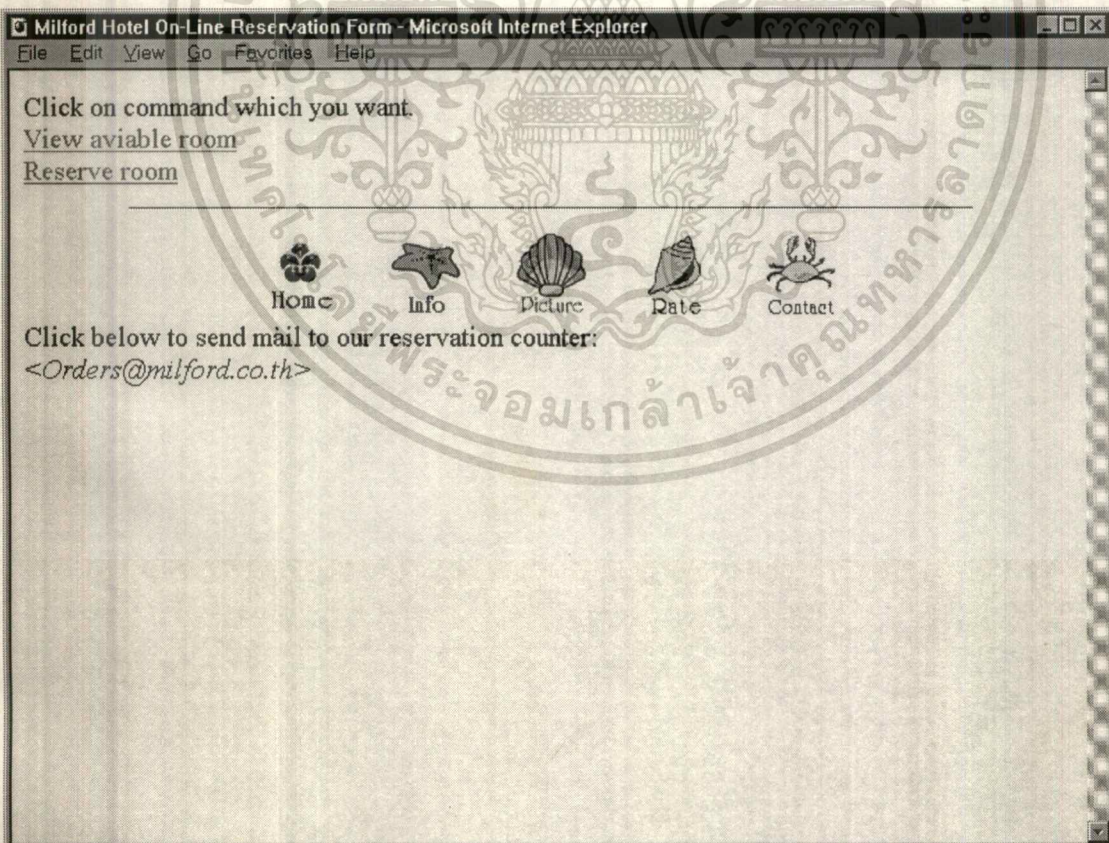


1. กดปุ่ม **Rate** จะมีเมนู Rate เกิดขึ้นดังรูปที่ 3
2. คลิก For Reserve Room จาก Online Reservation จะปรากฏดังรูปที่ 5
3. คลิก View aviable room เพื่อเช็คห้องว่าง จะปรากฏดังรูปที่ 6
4. ป้อนวันที่ต้องการจอง dd/mm/yy
5. และกด View

วิธีการจองห้องว่างของโรงแรม

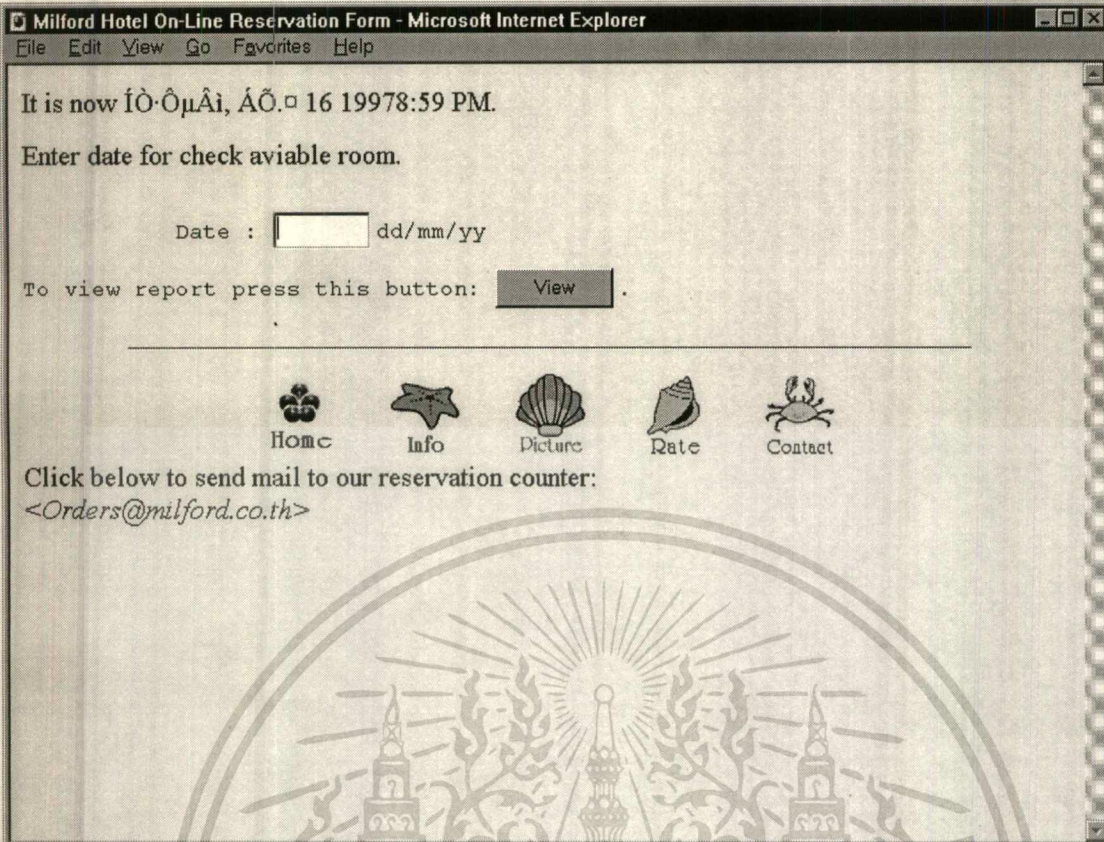


1. กดปุ่ม **Rate** จะมีเมนู Rate เกิดขึ้นดังรูปที่ 3
2. คลิก For Reserve Room จาก Online Reservation จะปรากฏดังรูปที่ 5
3. คลิก Reserve Room จะปรากฏดังรูปที่ 6
4. กรอกแบบฟอร์มการจองห้องว่างของโรงแรม และกด Reserve

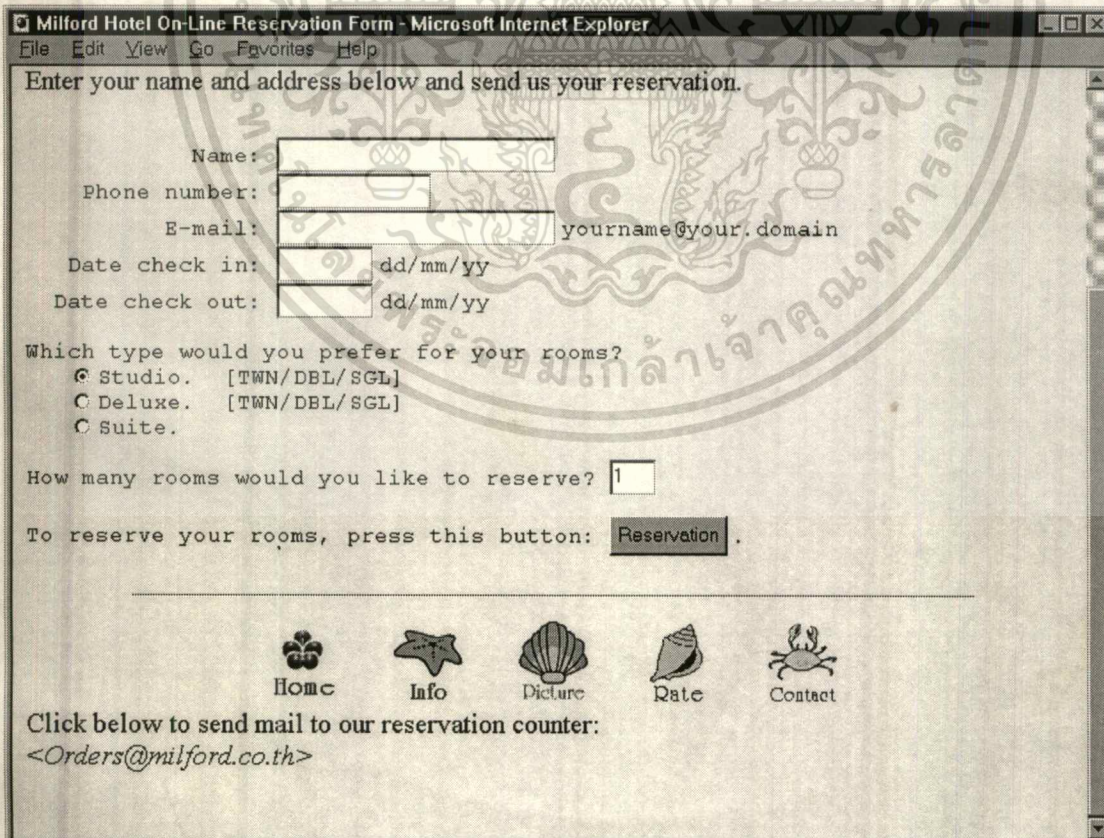


รูปที่ 5 แสดงเมนูการจอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แสดงการเช็คห้องว่าง



รูปที่ 7 แสดงการจองห้องที่ว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้