

โปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์
WEBSERVER PERFORMANCE TEST



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 46426
วัน เดือน ปี- 1 เม.ย. 2546


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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบเสนอปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์	โปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์	
TITLE	WEBSERVER PERFORMANCE TEST	
นักศึกษา	นายเด่นพล พรชนกนาถ	รหัสประจำตัว 41014146
	นายทาวิต อมรชาญชัยกุล	รหัสประจำตัว 41014183
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์	อาจารย์ ภูซงค์ หงษ์สุวรรณ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2544	

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง


.....
(อ. ภูซงค์ หงษ์สุวรรณ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์
นักศึกษา	นายเด่นพล พรชนกนาถ รหัสประจำตัว 41014146
	นายธาวิต อมรชาญชัยกุล รหัสประจำตัว 41014183
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	อาจารย์ ภูขงค์ หงษ์สุวรรณ
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการจัดตั้งขึ้นมาว่าจะสามารถรับรองผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานในเวลาพร้อมๆ กันได้เป็นจำนวนมากเท่าใด โดยวัดจากเวลาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำการตอบรับกลับมายังผู้ทดสอบ โดยใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นจากภาษาวิซวลเบสิก จากการศึกษาและทดสอบ ได้ผลว่าหากจำนวนผู้ใช้งานเข้าไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นจำนวนมากจะทำให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำการตอบรับมายังผู้ใช้งานได้ช้าลง

THESIS TITLE WEBSERVER PERFORMANCE TEST
STUDENT Mr. Denphol Pornchanoknart No. 41014146
Mr. Thavit Amonchanchaigul No. 41014183
ADVISOR Mr. Puchong Hongsuwan
COURSE Bachelor of Engineering
DEPARTMENT Information Engineering
YEAR 2001

ABSTRACT

This thesis presents the performance of a new web server by using program , programmed with Visual Basic 6.0 , that can generates clients to send requests to web server and getting the time that web server needs to process and send information back to tester. The result from the test , we found that if there are more clients that request services, web servers will use more time to send responses back to tester.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภูษงค์ หงษ์สุวรรณ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาอย่างเต็มที่ตลอดการทำโปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเวบเซิร์ฟเวอร์

ขอขอบพระคุณคุณแม่ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจเสมอมา ตลอดจนเพื่อนๆ พี่ๆทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจเสมอมาในยามที่มีปัญหาต่างๆ จนกระทั่ง โครงการนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์เป็นปริญญานิพนธ์ได้

นาย เด่นพล พรชนกนาล

นาย ธาวิต อมราชาชัยกุล



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	V
บทที่ 1 ที่มา แนวคิดและประโยชน์ของโครงการ	1
1.1 แนวความคิดและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 โครงการเป็นซอฟต์แวร์ที่มีไดอะแกรมผังภาพ	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	5
2.1 เวิลด์ไวด์เว็บ	5
2.2 คอมมอนเกตเวย์อินเตอร์เฟส	7
2.3 มัลติเทรตติ้ง	9
บทที่ 3 การออกแบบโครงการ	15
3.1 ส่วนของการเก็บข้อมูลการใช้งานและการเก็บสคริป	16
3.2 ส่วนหน้าจอการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์	16
บทที่ 4 การใช้งานและผลการทดลองการใช้โปรแกรม	18
4.1 การทอ้งเว็บและเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้	18
4.2 การนำสคริปที่เก็บไว้มาใช้เพื่อทำการทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์	21
บทที่ 5 ปัญหาที่เกิดขึ้นและการพัฒนาโครงการ	26
5.1 ปัญหาของวิธีในการรับส่งข้อมูลในลักษณะของโพสต์แมตดอด	26
บรรณานุกรม	27

สารบัญภาพ

ภาพและคำอธิบาย	หน้า
ภาพที่ 1.1 ไดอะแกรมแสดงภาพโดยรวมของโปรแกรม	3
ภาพที่ 2.1 แสดงภาพการกระจายของฐานข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บ	6
ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะการเชื่อมโยงเอกสาร ข้อความ รูปภาพ เสียง ด้วยฟอร์แมต html	7
ภาพที่ 2.3 ภาพโดยรวมของคอมมอนเกตเวย์อินเตอร์เฟส (CGI)	9
ภาพที่ 2.4 โมเดลของการทำงานแบบมัลติเทรด	10
ภาพที่ 3.1 โพล์ชาร์ทของโปรแกรม	15
ภาพที่ 3.2 หน้าจอการใช้งานในส่วนของเบราเซอร์และเก็บข้อมูลการใช้งาน	16
ภาพที่ 3.3 หน้าจอโปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์	17
ภาพที่ 4.1 การเลือกไฟล์เพื่อทำการเก็บสคริป	18
ภาพที่ 4.2 ไล่วางแอดเดรสหรือไอพีที่ต้องการเก็บสคริป	18
ภาพที่ 4.3 การเล่นเว็บตามปกติ	19
ภาพที่ 4.4 การใช้ Search Engine หรือใช้ฟอร์มในเว็บเพจ	19
ภาพที่ 4.5 การเปลี่ยนหน้าจอเก็บสคริปไปใช้โปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยเลือกเมนู	20
ภาพที่ 4.6 การเปลี่ยนไปใช้โปรแกรมทดสอบเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ปุ่ม Tester	20
ภาพที่ 4.7 การเลือกจำนวนผู้ใช้งานเสมือน	21
ภาพที่ 4.8 การเลือกเว็บเซิร์ฟเวอร์	21
ภาพที่ 4.9 หากต้องการทราบว่าสคริปที่เลือกจะเรียกไปที่ลิงค์ใดบ้างให้คลิกที่ปุ่ม Script detail	22
ภาพที่ 4.10 การเลือกลักษณะการทดสอบ	22
ภาพที่ 4.11 ตารางแสดงการทำงานของแต่ละเทรด	23
ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงการเตือนเมื่อทำการทดสอบเสร็จสิ้น	23
ภาพที่ 4.13 การเลือกเมนูเพื่อแสดงผลการทดสอบ	24
ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงผลการทดสอบ	24
ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละเทรด	25

บทที่ 1

ที่มา แนวความคิดและประโยชน์ของโครงการ

1.1 แนวความคิดและที่มา

ในยุคแห่งข่าวสารเช่นปัจจุบัน การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังทวีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันเป็นไปได้โดยง่ายขึ้น ในปัจจุบันมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปทั่วโลก ผู้ใช้ในอีกซีกโลกหนึ่งสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันในชื่อของ “อินเทอร์เน็ต” (Internet) จัดว่าเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในยุคของสังคมข่าวสารปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุมโลก สมาชิกในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ที่จุดใด ๆ เพื่อส่งข่าวสารและข้อมูลระหว่างกันได้

บริการข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลากหลายรูปแบบและมีผู้นิยมใช้เพิ่มมากขึ้นทุกวัน จากการศึกษาโดยประมาณแล้วปัจจุบันมีเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมเข้าเป็นอินเทอร์เน็ตราว 50,000 เครือข่าย จำนวนคอมพิวเตอร์ในทุกเครือข่ายรวมกันคาดว่ามีประมาณ 4 ล้านเครื่อง หรือหากประมาณจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกคาดว่ามีประมาณ 30 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุด มีการขยายตัวสูงที่สุด และมีสมาชิกมากที่สุดเมื่อเทียบกับเครือข่ายอื่นที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน

คำจำกัดความของคำว่าอินเทอร์เน็ตนั้นอาจจะถูกมองว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่ความจริงแล้วอินเทอร์เน็ตเป็นทั้งเครือข่ายของคอมพิวเตอร์และเครือข่ายของเครือข่าย เพราะอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยเป็นจำนวนมากต่อเชื่อมเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกันจนเป็นสังคมเครือข่ายขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตทุกเครื่องใช้มาตรฐานทรานสมิซชันคอนโทรลโพรโตคอล/อินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Transmission Control Protocol/Internet Protocol : TCP/IP) เดียวกัน

หลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือเรียกโดยย่อว่า “ไอที” ซึ่งหมายถึง ความรู้ในวิธีการประมวลผล จัดเก็บรวบรวม เรียกใช้ และนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไอทีคือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือ เคเบิลใยแก้วนำแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางที่ทำให้เราเข้าถึงข้อมูลได้ในเวลาอันรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ความเป็นไปต่างๆ ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบันสามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข่าวที่ทันสมัยและช่วยให้รับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่นๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ

จากการที่อินเทอร์เน็ตมีทรัพยากรต่างๆ รongรับอยู่มาก ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตจึงมีมากมายมหาศาล สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างบุคคล ใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โอนย้ายข้อมูล เรียกค้นข้อมูล ส่งข่าวสาร ตลอดจนในปัจจุบันมีระบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่จัดวางข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ไว้บนเครือข่ายให้เปิดค้นได้จากทั่วทุกมุมโลก

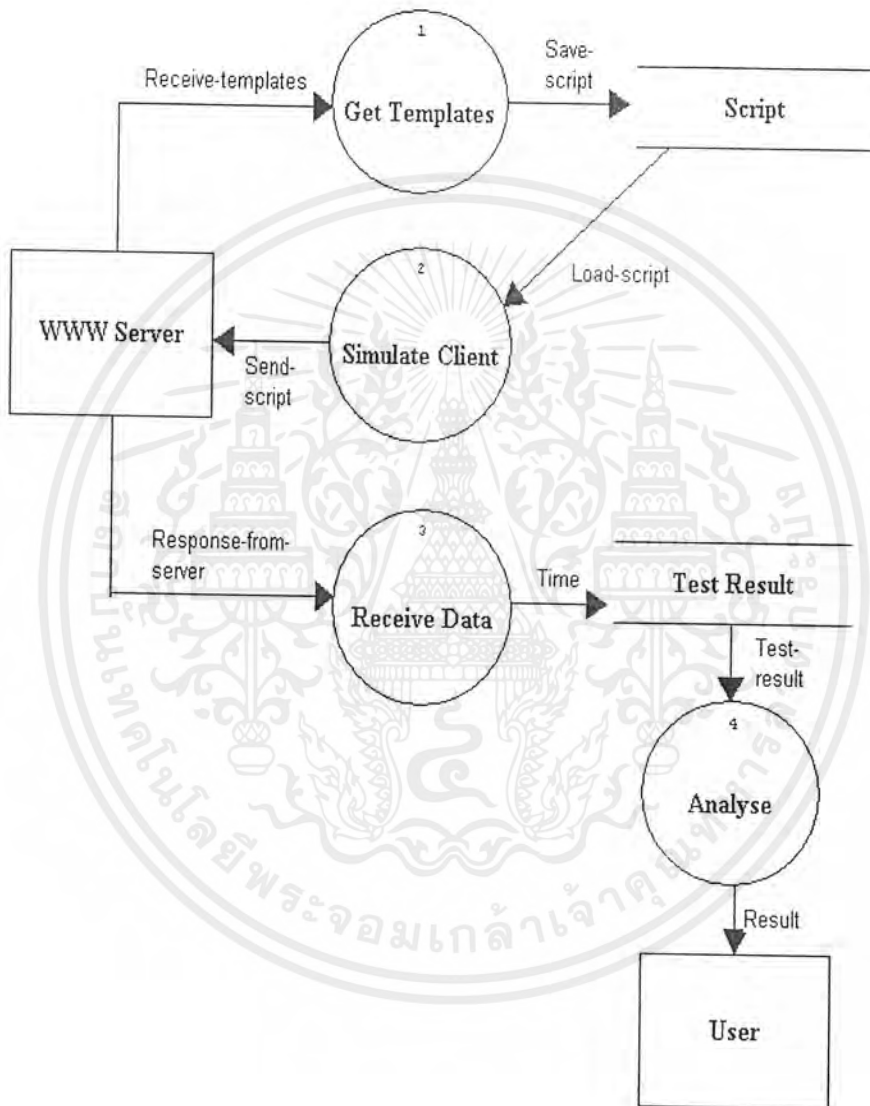
ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตดังกล่าว ทำให้ปัจจุบันนี้มีผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทำการค้นหาข้อมูลต่างๆ จากเว็บไซท์ (Website) เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก และจากการที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกเรียกใช้งานจากผู้ใช้งานจำนวนมากพร้อมๆ กันนั้นอาจทำให้เกิดการส่งข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ล่าช้าหรือทำให้ระบบหยุดการดำเนินงานไปชั่วขณะ เพราะฉะนั้นการที่จะจัดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมา นั้น จึงควรได้รับการทดสอบก่อนที่จะถูกนำมาใช้งานจริง

จากปัญหาที่กล่าวมาทำให้เกิดแนวความคิดในการสร้าง โปรแกรมเสมือนผู้ใช้จริง จำลองการเรียกใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้ได้ทราบถึงประสิทธิภาพว่าสามารถทำการตอบกลับได้ในเวลาเท่าใดและสามารถรองรับผู้ใช้ได้มากเท่าใดในเวลาพร้อมๆ กันหรือใกล้เคียงกัน โดยนำข้อมูลการใช้งานจริงของผู้ใช้หลายๆ คนมาทำการเก็บในรูปแบบของสคริป (Script) แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการทดสอบกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ โดยสามารถกำหนดสคริปที่ต้องการใช้ และกำหนดจำนวนของผู้ใช้เสมือนจริงได้

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อทดสอบความเร็วในการตอบรับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server)
- 1.2.2 เพื่อทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์ในการรองรับจำนวนผู้ใช้เป็นจำนวนมาก
- 1.2.3 สามารถนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์ว่าเหมาะสมกับการที่จะนำมาใช้งานในกรณีต่างๆ หรือไม่

1.3 โครงการนี้เป็นซอฟต์แวร์ที่มีไต่อะแกรมดังภาพ



รูป 1.1 ไต่อะแกรมแสดงภาพโดยรวมของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถเก็บเวลาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใช้ในการประมวลผลและตอบรับมายังผู้ใช้ได้
- 1.4.2 สามารถนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

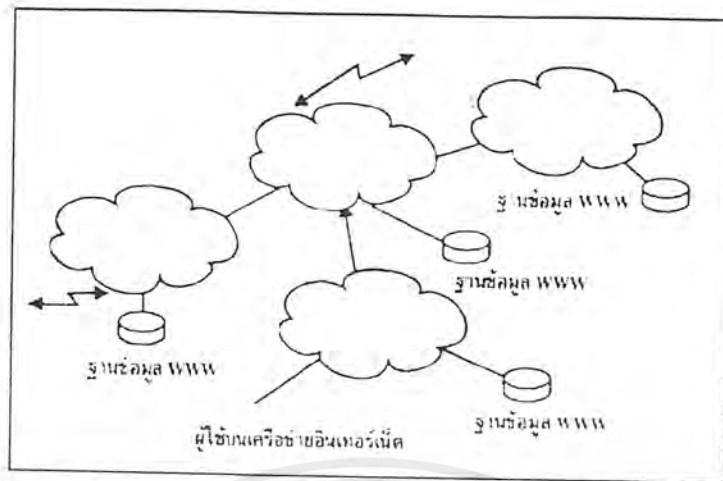
2.1 เวิลด์ไวด์เว็บ (World wide web : WWW)

จากการที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการที่รวดเร็ว มีการประยุกต์อย่างกว้างขวางบนเครือข่าย จนทำให้อัตราการขยายตัวของผู้ใช้บนเครือข่ายเพิ่มสูงขึ้นเป็นทวีคูณ เครือข่ายที่มีอยู่จึงสร้างหนทางเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ตเพื่อส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน

เพื่อให้การทำงานแบบออนไลน์ (Online) ได้ผลและเกิดประโยชน์ จึงเกิดแนวความคิดที่สร้างฐานข้อมูลแบบกระจาย เสมือนให้แต่ละหน่วยงานกองข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้บริการไว้บนเครือข่าย กองข้อมูลเหล่านี้เปิดให้ใครก็ได้เรียกเข้ามาเปิดอ่าน การบริการลักษณะนี้เสมือนมีหนังสือข้อมูลข่าวสารไว้ให้จำนวนมาก กระจัดกระจายเชื่อมโยงกันอยู่ทั่วโลก และหนังสือเหล่านี้เป็นหนังสือที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นเครือข่ายโยงใยข้อมูลข่าวสารที่ตัวข้อมูลข่าวสารเชื่อมโยงถึงกันและครอบคลุมกว้างขวางอย่างทั่วถึง จึงมีผู้พัฒนาบริการใหม่ๆ ขึ้นเพื่อสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ที่นิยมใช้งานกันอย่างมาก บริการดังกล่าวนี้ที่ได้รับความนิยมสูงสุดคือบริการแบบเวิลด์ไวด์เว็บ

ผู้พัฒนาเวิลด์ไวด์เว็บครั้งแรกเกิดขึ้นที่ห้องปฏิบัติการวิจัยเซิร์น แห่งประเทศสวิสเซอร์แลนด์ ซึ่งทำการวิจัยทางด้านฟิสิกส์ กลุ่มนักวิจัยเน้นให้เป็นระบบสนับสนุนการส่งข้อมูลข่าวสารการเรียกดูข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ต่อมา มีสถาบันและมหาวิทยาลัยอีกหลายแห่งได้ร่วมกันและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นมาตรฐานและสามารถเชื่อมโยงถึงกันอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผู้พัฒนายังเน้นรูปแบบการใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพฐานข้อมูลแบบเวิลด์ไวด์เว็บจึงเป็นที่รู้จักและมีความนิยมใช้มากที่สุด



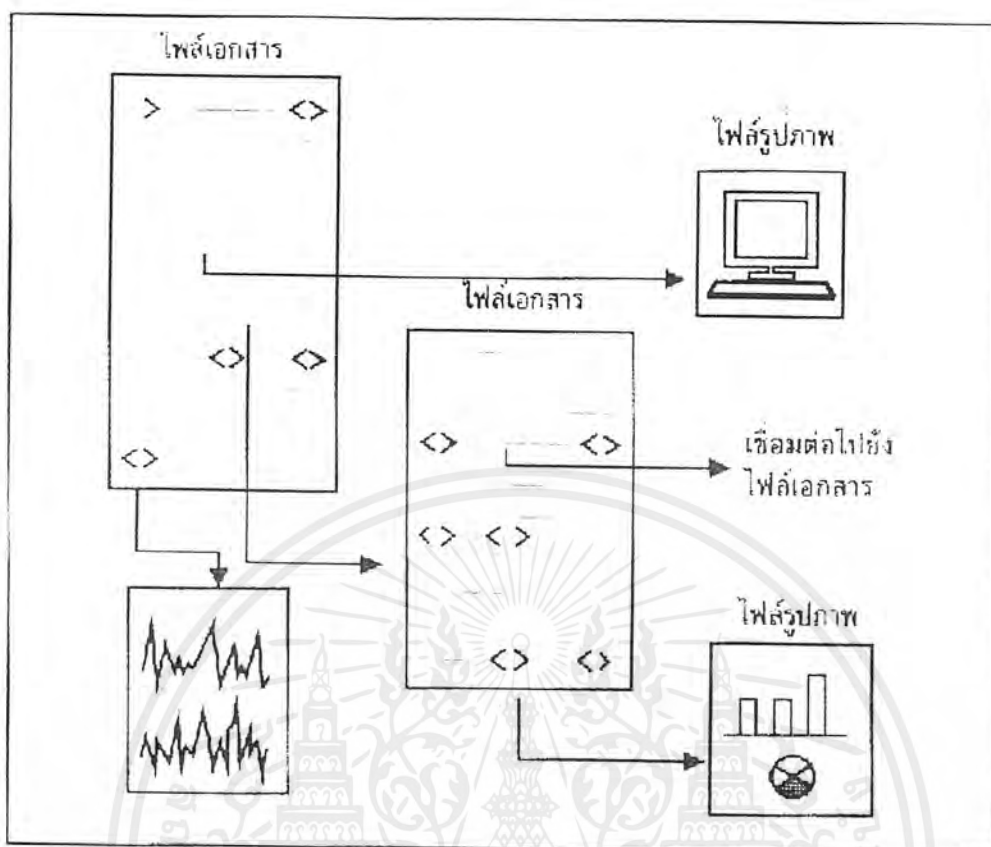
รูป 2.1 แสดงภาพการกระจายของฐานข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บ

เพื่อให้การรวมข้อมูลเป็นกลุ่มก้อนเข้าด้วยกันเก็บไว้เพื่อให้เรียกใช้ได้จากที่ห่างไกล ข้อมูลที่เก็บไว้จึงเป็นการง่ายต่อการเรียกดู ข้อมูลที่นำมารวมอาจเป็นข้อมูลเท็กซ์ (Text) หรือเป็นตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อมูลเหล่านี้จึงต้องมีมาตรฐานในการเรียกใช้

ไฮเปอร์เท็กซ์เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ การจัดเก็บนี้เก็บตามมาตรฐานรูปแบบที่เรียกว่า HTML (Hypertext Markup Language) การจัดสร้างข้อมูลเพื่อให้เรียกเปิดดูได้โดยใช้โปรแกรมที่พัฒนามาสำหรับการอ่านไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น เนทสเคป (Netscape) อินเทอร์เน็ต เอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) รวมเรียกว่าเบราว์เซอร์ (Browser) ซึ่งจะเรียกใช้ผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

โครงสร้างของไฮเปอร์เท็กซ์ตามฟอร์แมต html กำหนดรูปแบบที่ง่ายต่อการสร้าง ทำให้แต่ละหน่วยงานสามารถพัฒนาฐานข้อมูลเว็ลด์ไวด์เว็บของตัวเองขึ้นมาและเชื่อมโยงเข้าหากันได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะการเชื่อมโยงเอกสาร ข้อความ รูปภาพ เสียง ด้วยฟอร์มเมต html

จุดเด่นของไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ตามมาตรฐาน html คือการเชื่อมโยงเข้าหากันเองแบบออบเจกต์ ทั้งเอกสาร รูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว โดยให้ออบเจกต์เหล่านั้นเป็นไฟล์และเชื่อมโยงต่อระหว่างไฟล์เข้าด้วยกัน โครงสร้างการเชื่อมโยงเป็นการจัดการเอกสารให้เป็นไปตามความต้องการ จากรูปที่ 2.2 ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงระหว่างกันระหว่างไฟล์เอกสารที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ด้วยกันอาจจะอยู่ในเครื่องเดียวกันหรือต่างเครื่องกันก็ได้ ดังนั้นจึงทำให้ฐานข้อมูลแบบนี้มีการโยกโยกกันไปได้มาก ผู้พัฒนาผู้หนึ่งสร้างตัวเชื่อมโยงให้เรียกข้อมูลของอีกที่หนึ่งที่ห่างไกลก็ได้

2.2 คอมมอนเกตเวย์อินเตอร์เฟส (Common Gateway Interface : CGI)

2.2.1 การสื่อสารข้อมูลบนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HTTP Server หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเว็บ มีโปรโตคอลที่ใช้ส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ไปยังเบราว์เซอร์ และรับข้อมูลจากเบราว์เซอร์กลับมาที่เซิร์ฟเวอร์ วิธีการที่ใช้รับส่งข้อมูลโดยพื้นฐานแล้วมีอยู่ 2 ชนิดดังนี้

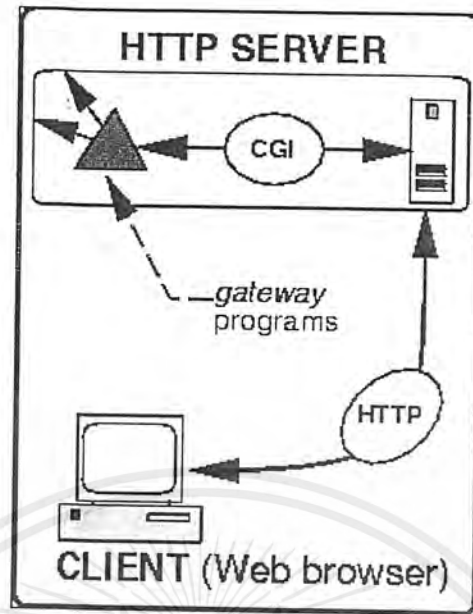
- Get Method ข้อมูลจะถูกส่งไปกับคิ่วรีสตริง (Query String)
- ของ URL ตัวอย่างเช่น การเรียก
`http://www.domain.com/cgi-bin/program.cgi?query_string+query_string2+query_string3` จะทำการส่งข้อมูลใน `query_string1 query_string2 query_string3` ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่ในเครื่องที่โดเมนชื่อ `domain.com` ซึ่มา
- Post Method ข้อมูลจะถูกส่งไปในลักษณะของเมสเสจบอดี (Message body) ติดไปกับรีควีสที่เมสเสจ (Request Message) ที่จะถูกส่งจากเครื่องลูกข่าย (Client) ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ วิธีการนี้มีความซับซ้อนมากกว่าวิธีของ Get Method แต่สามารถนำมาใช้กับข้อมูลที่ซับซ้อนได้ดีกว่า

2.2.2 เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งมาจากเบราว์เซอร์

เซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่ถูกออกแบบมาสำหรับให้บริการข้อมูลเท่านั้น ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อประมวลผลที่ถูกส่งมาจากเว็บเบราว์เซอร์ ดังนั้นหากต้องการให้เว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งมาจาก HTML Form จำเป็นต้องมี 3 ส่วนดังนี้ต่อไปนี้

- โปรแกรมเสริมสำหรับประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งมาจากเว็บเบราว์เซอร์
- เครื่องมือที่เซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลผ่านไปยังโปรแกรมเสริมข้างต้น หรือที่เรียกว่าโปรแกรมเกตเวย์ (Gateway) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นเกตเวย์ระหว่างเว็บและทรัพยากรอื่นๆ บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์เช่น ฐานข้อมูล
- ช่องทางที่โปรแกรมเสริมจะส่งข้อมูลไปยังเว็บเบราว์เซอร์เพื่อ โปรแกรมเกตเวย์จะส่งผลลัพธ์การประมวลผลข้อมูลกลับไปยังผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ภาพโดยรวมของคอมมอนเกตเวย์อินเทอร์เน็ตเฟส

CGI ไม่ใช่ภาษา และไม่ใช่โปรแกรม มีหลายคนเข้าใจผิดว่า CGI คือภาษาเพิร์ล (Perl) และเข้าใจว่าภาษาเพิร์ลคือ CGI

CGI ไม่ใช่ทั้งภาษาและโปรแกรมหากแต่เป็น โปรโตคอลที่ใช้สำหรับการติดต่อระหว่างตัวเว็บเบราว์เซอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมเกตเวย์หรือที่เรียกกันว่า CGI Script ซึ่งอาจจะเขียนด้วยภาษาอะไรก็ได้ที่จะสามารถติดต่อกับทรัพยากรต่างๆ ภายในระบบได้

2.3 มัลติเทรดดิ้ง (Multithreading)

หากเราพูดถึงการใช้งานโปรแกรมหลายๆ ชนิดในเวลาพร้อมกัน เช่น ในไมโครซอฟท์ วินโดวส์ที่สามารถใช้งาน โปรแกรมหลายๆ โปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน เช่น การใช้โปรแกรมเพนต์ (Paint) และโปรแกรมเครื่องคิดเลข (Calculator) โดยเราสามารถเปลี่ยนการใช้งานจากโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่ง โดยการเลือกที่แถบโปรแกรม (Taskbar)

แต่ในความจริงแล้ว โปรแกรมทั้งสองไม่ได้ถูกใช้ในเวลาเดียว หากแต่เมื่อเราทำการเปลี่ยนการใช้งานจากโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่งนั้น วินโดวส์ได้ทำการเปลี่ยนการควบคุมไปยังโปรแกรมใหม่อย่างรวดเร็วทำให้เสมือนโปรแกรมทั้งสองนั้นถูกรันอยู่ในเวลาเดียวกัน

ความสามารถในใช้งาน โปรแกรมหลายๆ ชนิดได้ในเวลาเดียวกันนั้นถูกเรียกว่า มัลติเทสทิง (Multitasking)

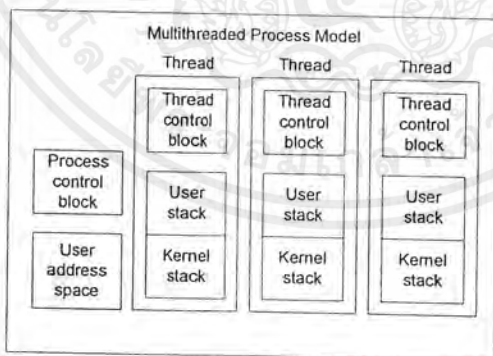
แต่หากเราพูดถึงมัลติเทรคดิง นอกจากการใช้งาน โปรแกรมหลายๆ โปรแกรมได้ในเวลาเดียวกันแล้ว ในแต่ละ โปรแกรมยังสามารถแบ่งการใช้งานของตนเองให้สามารถทำงานได้หลาย ฟังก์ชันการทำงานในเวลาพร้อมๆ กันด้วย โดยที่แต่ละฟังก์ชันการทำงานยังสามารถทำงานของตนเองต่อไปได้ตามปกติ

ความสามารถในโปรแกรมที่สามารถแบ่งการทำงานของมันให้สามารถใช้งานได้หลายๆ ฟังก์ชันในเวลาพร้อมๆ กันได้นี้ เรียกว่า มัลติเทรคดิง

มัลติเทรคดิงสามารถนำมาใช้งานในโปรแกรมนี้คือการจำลองผู้ใช้เสมือนจริงขึ้นมาเพื่อทำการเรียกไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทดสอบความสามารถของเว็บเซิร์ฟเวอร์ในการรองรับจำนวนผู้ใช้จำนวนมากในเวลาพร้อมๆ กัน

มัลติเทรคดิง หมายถึงความสามารถของระบบปฏิบัติการในการรองรับการประมวลผลแบบหลายเทรคในโปรเซสหนึ่งๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ระบบปฏิบัติการที่ไม่รองรับการประมวลผลแบบมัลติเทรค จะประมวลผลในลักษณะ 1 เทรค ต่อ 1 โปรเซส เช่น เอ็มเอสดอส (MS-DOS) หรือยูนิกซ์ (UNIX) ในรุ่นเก่า แต่ด้วยความสามารถของระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ และภาษาคอมพิวเตอร์ที่รองรับการเขียน โปรแกรมแบบมัลติเทรค เช่น จาวา (Java) จะทำให้โปรเซสสามารถแยกการประมวลผลออกเป็นหลายเทรคได้

ในระบบการทำงานแบบมัลติเทรค แต่ละเทรคจะมีสถานะการประมวลผล context และสแตก แยกจากกัน แต่จะสามารถเข้าถึงหน่วยความจำและรีซอร์สที่โปรเซสนั้นถือครองอยู่ร่วมกันได้



รูปที่ 2.4 โมเดลของการทำงานแบบมัลติเทรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโมเดลการทำงานแบบมัลติเทรด ยังคงใช้ PCB และ User address space ชุดเดียวกันของโปรเซสอยู่ แต่ในแต่ละเทรดจะมี Thread Control Block และสแตกแยกจากกัน ซึ่งทำให้เทรดสามารถประมวลผลแยกจากกันได้ และเนื่องจากเทรดมีการใช้งานรีจิสเตอร์และพื้นที่หน่วยความจำของโปรเซสร่วมกัน ดังนั้น เมื่อเทรดหนึ่งเก็บข้อมูลใดในหน่วยความจำ เทรดอื่นๆ ก็จะสามารถเข้าถึงข้อมูลนั้นได้ หรือถ้าเทรดใดทำการเปิดไฟล์เพื่ออ่าน เทรดอื่นๆ ในโปรเซสเดียวกันก็จะสามารถอ่านข้อมูลจากไฟล์นั้นได้เช่นกัน

ประโยชน์ที่ได้จากการประมวลผลแบบมัลติเทรดคือ

1. เวลาที่ใช้ในการสร้างเทรดใหม่ จะใช้เวลาน้อยกว่าการสร้างโปรเซสใหม่
2. เวลาที่ใช้ในการจบการทำงานของเทรดจะน้อยกว่าการจบโปรเซส
3. การสลับการทำงานระหว่างเทรดในโปรเซสเดียวกันจะใช้เวลาน้อยกว่าการสลับโปรเซส
4. การทำงานแบบเทรดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างการประมวลผล ซึ่งโดยปกติการสื่อสารระหว่างโปรเซสจะต้องทำผ่านคอนเนลของระบบปฏิบัติการ แต่เนื่องจากเทรดอยู่ในโปรเซสเดียวกัน และมีการใช้งานหน่วยความจำร่วมกัน จึงสามารถสื่อสารกันได้ โดยไม่ต้องผ่านคอนเนล

ตัวอย่างของแอปพลิเคชันที่ใช้ประโยชน์จากการทำงานแบบมัลติเทรดคือไฟล์เซิร์ฟเวอร์ โดยแต่ละเทรดจะรองรับแต่ละการร้องขอใช้บริการไฟล์ โดยเทรดใหม่จะถูกสร้างเมื่อเกิดการร้องขอและจบการทำงานเมื่อการให้บริการเสร็จสิ้นในแต่ละครั้ง ถ้าเป็นระบบการทำงานแบบมัลติโปรเซสเซอร์ เทรดต่างๆ จากโปรเซสเดียวกันจะสามารถประมวลผลไปพร้อมๆ กันได้ ซึ่งแม้ว่าจะต้องมีการใช้งานไฟล์ร่วมกัน หรือมีการสื่อสารระหว่างเทรด แต่การทำงานจะเร็วกว่าการทำงานแบบหลายโปรเซสมากหรือในการทำงานบนระบบที่มีโปรเซสเซอร์เดียว ระบบการทำงานแบบมัลติเทรดก็ยังคงมีข้อดีกว่า ดังตัวอย่าง

- การทำงานเบื้องหน้าและเบื้องหลัง : เช่นในโปรแกรมประเภทตารางข้อมูล เทรดหนึ่งจะใช้ในการแสดงเมนูและรับข้อมูลจากผู้ใช้ ในขณะที่เทรดอื่นๆ จะใช้ในการประมวลผลคำสั่งที่ผู้ใช้ส่งงาน และอัปเดตข้อมูลในซีท การทำงานในลักษณะนี้จะช่วยเพิ่มความเร็วของแอปพลิเคชัน โดยแอปพลิเคชันจะสามารถรับคำสั่งถัดไปได้ ก่อนที่จะทำงานตามคำสั่งปัจจุบันเสร็จ
- การประมวลผลแบบอะซิงโครนัส : เช่นระบบการป้องกันความเสียหายของข้อมูลที่เกิดจากไฟฟ้าดับ ในแอปพลิเคชันเวิร์ดโปรเซสเซอร์ โดยจะทำการเขียนข้อมูลจากหน่วยความจำไปเก็บไว้ในดิสก์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งโปรเซสเวิร์ดโปรเซสเซอร์สามารถสร้างเทรคหนึ่งขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ในการนับเวลาและจัดการในการแบ็กอัพข้อมูล โดยผู้ใช้ที่กำลังทำงานอยู่จะไม่รู้สึกถึงขั้นตอนดังกล่าว

- สปีดเอกซิกคิวทชั่น (Speed execution) : โปรเซสแบบมัลติเทรคสามารถสั่งการทำงานในรูปแบบของแบทช์ได้ โดยเมื่อเทรคหนึ่งกำลังประมวลผลกับข้อมูลส่วนหนึ่งอยู่ เทรคต่อไปก็จะสามารถทำการอ่านข้อมูลนั้นจากอุปกรณ์อินพุทเอาต์พุทได้

- โครงสร้างโปรแกรมที่มีการทำงานหลากหลาย (Modular program structure) : โปรแกรมที่มีลักษณะการทำงานหลากหลาย หรือมีการอินพุทและเอาต์พุทข้อมูลหลายๆ แบบ สามารถออกแบบและพัฒนาให้มีการทำงานแบบมัลติเทรคได้ง่ายกว่า

การจัดการทำงานและการดิस्पัทชิง (dispatching) ในระบบมัลติเทรคจะมีลักษณะคล้ายกับการทำงานแบบมัลติโปรเซส เนื่องจากแต่ละเทรคจะมีข้อมูลสถานะของเทรคอยู่ในเทรคคอนโทรลบล็อก แต่รูปแบบการทำงานบางอย่างที่มีผลกับทุกเทรคจะต้องทำในระดับโปรเซส เช่น การสลับเปลี่ยนโปรเซสออกจากหน่วยความจำหลัก เนื่องจากทุกเทรคในโปรเซสเดียวกันมีการใช้งานแอดเดรสสเปซเดียวกัน ดังนั้นเมื่อโปรเซสเข้าสู่สถานะหยุดการทำงาน ทุกๆ เทรคในโปรเซสนั้นจะต้องเข้าสู่สถานะหยุดการทำงาน ด้วยในเวลาเดียวกัน หรือเมื่อโปรเซสจบการทำงาน ทุกๆ เทรคในโปรเซสก็ต้องจบการทำงานด้วยเช่นกัน

2.3.1 การทำงานของเทรค

สถานะหลักของเทรคจะเหมือนกับโปรเซสคือ สถานะทำงาน (Running) สถานะพร้อมที่จะทำงาน (Ready) และสถานะบล็อค (Blocked) โดยทั่วไป จะไม่มีสถานะหยุดการทำงาน (Suspend) ในระดับเทรค เนื่องจากเป็นสถานะที่อยู่ในระดับโปรเซส

โอเปอเรชันที่เปลี่ยนสถานะของเทรคจะมีอยู่ 4 โอเปอเรชันคือ

- การสร้างโปรเซสใหม่ (Spawn): โดยทั่วไป เมื่อมีการสร้างโปรเซสใหม่จะมีเทรค 1 เทรคของโปรเซสนั้นถูกสร้างขึ้นด้วย และเทรคนั้นจะทำการสร้างเทรคอื่นๆ ตามลักษณะการทำงานของโปรแกรม โดยเทรคที่สร้างขึ้นใหม่จะอยู่ในสถานะพร้อมที่จะทำงาน

- บล็อก (Block): เมื่อเทรดใดเทรดหนึ่งหยุดการทำงานเพื่อรอเหตุการณ์บางอย่าง เทรดนั้นจะถูกบล็อกและเปลี่ยนสถานะเป็นบล็อก โพรเซสเซอร์จะเปลี่ยนการประมวลผลไปยังเทรดอื่นที่อยู่ในสถานะพร้อมที่จะทำงาน
- อันบล็อก (Unblock): เมื่อเหตุการณ์ที่เทรดที่อยู่ในสถานะบล็อกรอคอยเกิดขึ้น เทรดจะเปลี่ยนสถานะเป็นพร้อมที่จะทำงาน
- เสร็จสมบูรณ์ (Finish): เมื่อการทำงานของเทรดจบลง พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและสแตคจะถูกนำกลับคืนสู่ระบบ

จะสังเกตได้ว่า ในการบล็อกการทำงานที่เกิดขึ้นกับเทรด จะไม่เป็นการบล็อกการทำงานทั้งโปรเซส ซึ่งเป็นข้อดีอีกประการหนึ่งของระบบการทำงานแบบมัลติเทรด ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ดังตัวอย่าง

2.3.2 เทรดซิงโครไนซชัน (Thread Synchronization)

ทุกเทรดในโปรเซสเดียวกันจะใช้แอดเรสสเปซและรีซอร์สเดียวกัน ผลที่เกิดจากการกระทำของเทรดหนึ่งกับรีซอร์สหรือข้อมูลจะมีผลกับเทรดอื่นๆ ในโปรเซสเดียวกันด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการซิงโครไนซการทำงานระหว่างเทรดในการเข้าถึงข้อมูล หรือรีซอร์ส เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับข้อมูล เช่น เมื่อเทรด 2 เทรดทำการเพิ่มลิสต์เข้าไปในลิสต์พร้อมๆ กัน อาจจะทำให้ข้อมูลบางอย่างหายไปหรือลิสต์เกิดความเสียหายได้

2.3.3 เทรดแบบยูสเซอร์เลเวล (User-Level Threads) และเทรดแบบเคอร์เนลเลเวล (Kernel-Level Threads)

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบยูสเซอร์เลเวลเทรดทั้งหมดจะถูกจัดการ โดยแอปพลิเคชัน ในการเขียนโปรแกรมแบบมัลติเทรดจะมีไลบรารี ซึ่งเป็นรูทีนที่ใช้จัดการกับยูสเซอร์เลเวลเทรดเช่น การสร้างเทรด การทำลายเทรด การส่งข้อมูลหรือเมสเสจระหว่างเทรด การจัดลำดับการทำงาน (scheduling) ของเทรด และการเก็บและเรียกใช้คอนเท็กซ์ของเทรด โดยปกติ แอปพลิเคชันจะเริ่มทำงานโดยเทรด 1 เทรด ในรูปแบบของโปรเซสที่ถูกจัดการ โดยเคอเนล เมื่อแอปพลิเคชันอยู่ในสถานะทำงาน แอปพลิเคชันอาจจะมีสร้างเทรดใหม่โดยการใช้ฟังก์ชันสไปวน์ในเทรดไลบรารี ซึ่งจะเป็นการผ่านการประมวลผลไปยังรูทีนในเทรดไลบรารี เทรดไลบรารีจะทำการสร้างโครงสร้าง

ข้อมูลสำหรับเทรดใหม่ และส่งการควบคุมกลับไปยังเทรดใด เทรดหนึ่งของโพรเซสที่อยู่ในสถานะพร้อมที่จะทำงานโดยใช้อัลกอริทึมที่กำหนดไว้

ขั้นตอนการทำงานข้างต้นจะเกิดขึ้นในพื้นที่ใช้งานของผู้ใช้ภายในโพรเซสเดียว โดยคอนเนลไม่ต้องรับรู้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้น การทำงานของคอนเนลจะยังคงเป็นเหมือนเดิม โดยเมื่อโพรเซสอยู่ในสถานะกำลังทำงาน การจัดลำดับการทำงานของเทรดจะถูกจัดการโดยเทรดไลบรารี

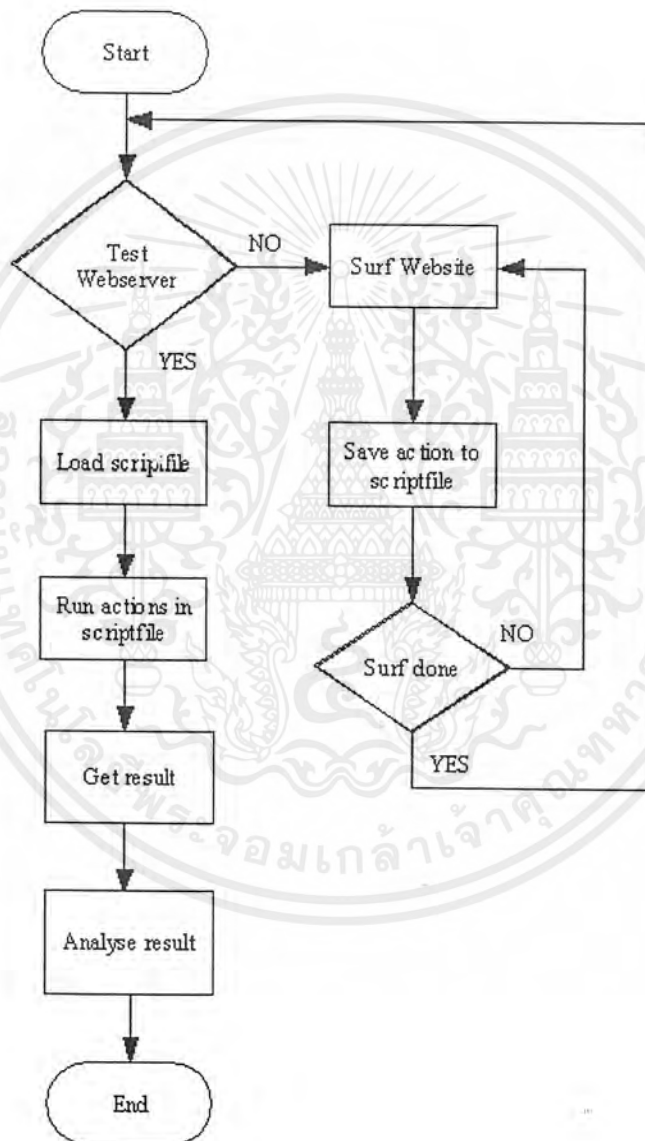
ในรูปแบบ เทรดแบบเคอร์เนล การจัดการเทรดจะทำในระดับคอนเนล โดยจะมี API ของระบบปฏิบัติการมาให้แอปพลิเคชันเรียกใช้เพื่อใช้งานเทรด โดยคอนเนลจะเป็นผู้ดูแลจัดการข้อมูลคอนเท็กซ์สำหรับโพรเซส และแต่ละเทรดในโพรเซส การจัดการทำงานจะทำในระดับเทรดเช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้การทำงานแบบเคอร์เนลมีข้อดีกว่าแบบยูสเซอร์เทรด 3 ประการคือ

1. ในระบบมัลติโพรเซสเซอร์ คอนเนลสามารถจัดการทำงานของหลายๆ เทรดจากโพรเซสเดียวกัน หรือต่างโพรเซส ให้เข้าประมวลผลในโพรเซสเซอร์ต่างๆ ได้
2. เมื่อเทรดหนึ่งในโพรเซสถูกบล็อก คอนเนลสามารถจัดการให้เทรดอื่นในโพรเซสนั้นเข้าทำการประมวลผลต่อได้
3. รูทีนในคอนเนลเองสามารถมีการทำงานแบบมัลติเทรดได้ข้อดีของเคอร์เนลเทรดก็คือ การสลับการประมวลผลของเทรดจะต้องมีการเปลี่ยนโหมดไปยังคอนเนล โหมด ซึ่งจะใช้เวลามากขึ้น

บทที่ 3

การออกแบบโครงการงาน

โครงการงานนี้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก (Microsoft Visual Basic) เวอร์ชัน 6.0 ในการเขียนโดยมีโฟลว์ชาร์ท (Flowchart) ดังภาพ



รูป 3.1 โฟลว์ชาร์ทของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การออกแบบส่วนหน้าการใช้งานของผู้ใช้ (Graphic User Interface : GUI)

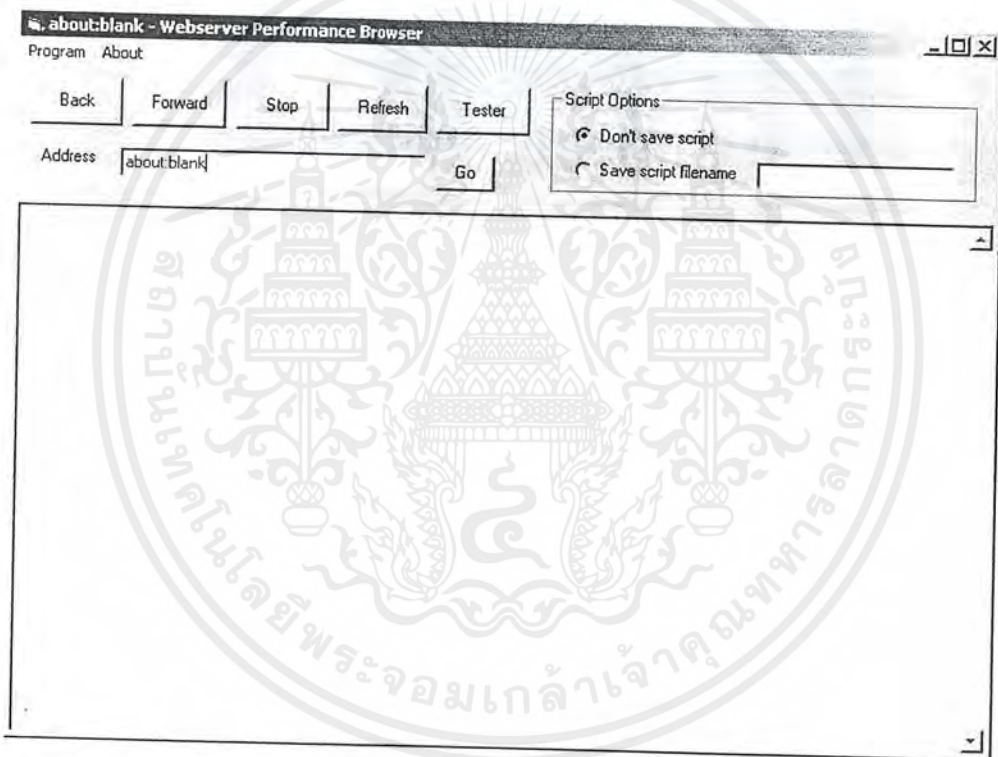
3.1 ส่วนของเว็บเบราว์เซอร์และการเก็บข้อมูลการใช้งาน(สคริป)

ประกอบไปด้วย

3.1.1 ส่วนของเบราว์เซอร์ทั่วไป มีปุ่มควบคุมเช่น ถอยหลัง(back) ไปข้างหน้า(forward) หยุด (stop) ปุ่มรีเฟรชหน้าจอ(refresh) และส่วนของหน้าต่างเบราว์เซอร์

3.1.2 ตัวเลือกการเก็บสคริป สามารถเลือกได้ว่าจะเก็บสคริปเพื่อนำมาทำการทดสอบ เซิร์ฟเวอร์หรือไม่ต้องการเก็บสคริปในกรณีที่ต้องการท่องเว็บตามปกติ

3.1.3 ส่วนของเมนูสำหรับเลือกเปิดหน้าจอโปรแกรมการทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์ และข้อมูลของผู้จัดทำ



รูปที่ 3.2 หน้าจอการใช้งานในส่วนเบราว์เซอร์และเก็บข้อมูลการใช้งาน

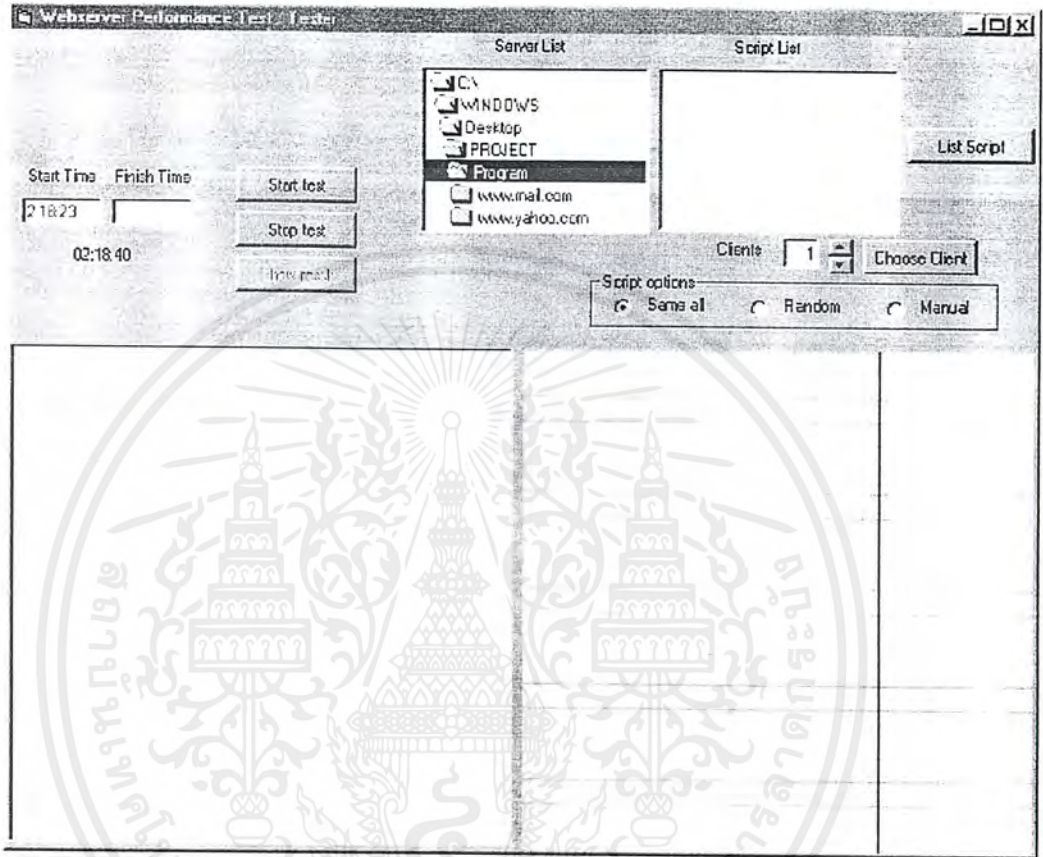
3.2 ส่วนหน้าจอการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์

ประกอบไปด้วย

3.2.1 ส่วนของการเลือกสคริปที่จะใช้ โดยเลือกจากไฟล์สคริปที่ได้จากการเก็บข้อมูลจาก ส่วนแรก และส่วนการควบคุมซึ่งมีปุ่มเริ่มการทดสอบ และปุ่มหยุดการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ส่วนของการแสดงผลประกอบไปด้วย ช่องแสดงเวลาการเริ่มเรียกใช้ไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ช่องแสดงเวลาการแสดงผลเสร็จสิ้น ช่องแสดงเว็บแอดเดรส (Web address : URL) ที่ทำการเรียกใช้ และหน้าต่างของเบราวเซอร์



รูปที่ 3.3 หน้าจอโปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์

บทที่ 4

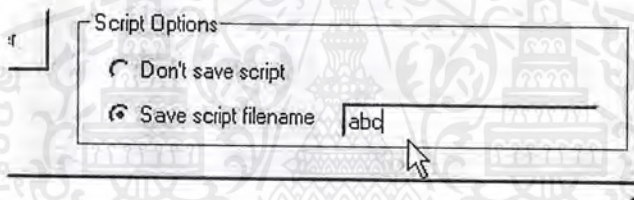
การใช้งานและผลการทดลองการใช้โปรแกรม

การใช้งานโปรแกรมทดสอบประสิทธิภาพเว็บเซิร์ฟเวอร์แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

4.1 การท่องเว็บและเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้

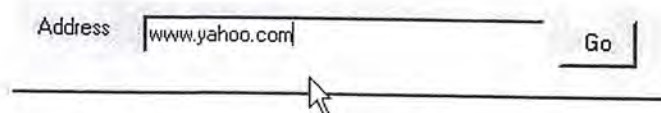
4.1.1 เป็นขั้นตอนการให้ผู้ใช้หลายๆ คนมาเล่นเว็บตามปกติโดยทำการเรียกเข้าไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะทดสอบ แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนออกมาเป็นสคริปหลายๆ ไฟล์เพื่อจะทำการสุ่มเรียกใช้ในกรณีที่ต้องการจะทดสอบ

ทำการเลือกตัวเลือกการเก็บไฟล์สคริปไปที่ Save script filename แล้วใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการจะใช้เก็บสคริป



รูปที่ 4.1 การเลือกไฟล์เพื่อทำการเก็บสคริป

4.1.2 ใส่เว็บแอดเดรสหรือหมายเลขไอพีของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะเก็บสคริปการใช้งานแล้วทำการเล่นเว็บตามปกติโดยคลิกลิงค์ในหน้าเว็บเพจหรือใช้ฟอรัมในเว็บเพจ ซึ่งในขณะนี้โปรแกรมสามารถใช้งานได้กับฟอรัมที่มีลักษณะการใช้เป็นแบบ Get Method เท่านั้น โปรแกรมจะทำการเก็บเว็บแอดเดรสที่ผู้ใช้เปิดเข้าไป และเวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในแต่ละหน้าก่อนที่จะเปิดไปหน้าต่อไป



รูปที่ 4.2 ใส่เว็บแอดเดรสหรือไอพีที่ต้องการจะเก็บสคริป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yahoo! - Webserver Performance Browser

Program About

Back Forward Stop Refresh Tester

Script Options
 Don't save script
 Save script filename E:\Documents and Settings

Address Go

Calendar Messenger Check Email

YAHOO!

What's New Personalize Help

Personal Email
you@claim-your-name.com

BID! YAHOO! Auctions SELL!

Search

Yahoo! Travel - Air, Car, Hotel, Vacations and Cruises

Shop Auctions Autos Classifieds Shopping Travel Yellow Pgs Maps Media Finance/Quotes News Sport
 Connect Careers Chat Clubs GeoCities Greetings Mail Members Messenger Mobile Personals People S
 Personal Addr Book Briefcase Calendar My Yahoo! PayDirect Fun Games Kids Movies Music Radio

Find and Buy Anything on Yahoo!

Auctions Charity Michael Jordan Barry Bonds Morgan Dollars Longaberger	Classifieds Autos Careers Real Estate Rentals Personals	Shopping Apparel Books Computers Electronics more depts	Features Halloween Store Flyder Auctions Booth Deals of the Week Consumer Reports	In the News Strikes on Afghanistan continue Taliban gives bin Laden free rein to wage holy war Bush to unveil most wanted terrorist list Bush to limit security briefings Passage of anti-terror bill
--	---	---	---	---

Got something to sell? Auction it now!

รูปที่ 4.3 ทำการเล่นเว็บตามปกติ

Yahoo! Search Results for thailand - Webserver Performance Browser

Program About

Back Forward Stop Refresh Tester

Script Options
 Don't save script
 Save script filename E:\Documents and Settings

Address Go

YAHOO! Add to My Yahoo! Help - Check Email powered by COMPAQ

From: Departing: Jan 1 No. of Passengers: 1 Go
 To: Returning: Jan 5
 Plan your winter vacation!
 YAHOO! Travel

Search Results Search [Advanced Search](#) [Help](#)

Your search: thailand Summary | Categories | Web Sites | Web Pages | News

Inside Yahoo! Matches (sites in Yahoo! that match your search)

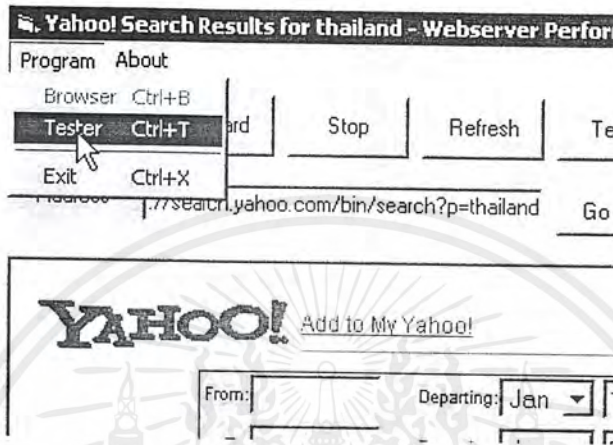
Travel: Thailand Travel Guide and Reservations on Yahoo! Travel
Pictures: find Thailand Pictures on Yahoo! Picture Gallery
News Full Coverage: In-depth coverage on Thailand
International: Yahoo! Asia featuring regional news, finance, and shopping
World Factbook: information about Thailand at Yahoo!

Search Books!
BARNES & NOBLE
 THAILAND
 Prints and Posters
 Bargain Books

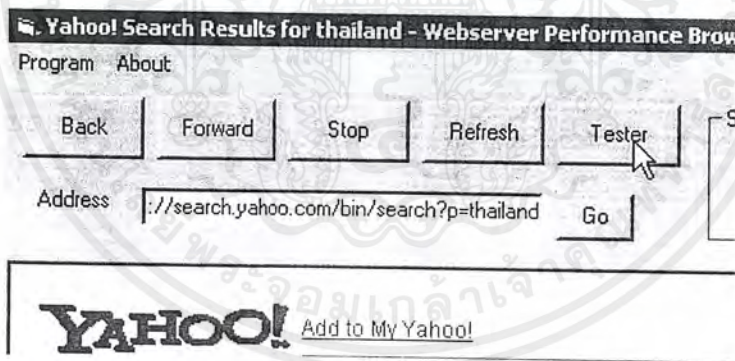
รูปที่ 4.4 ทำการใช้ search engine หรือใช้ฟอร์มในเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเก็บสกริปจนพอใจแล้วให้ทำการเลือกที่เมนู โปรแกรม (Program) แล้วเลือกที่ Tester หรือ กด Ctrl+T เพื่อเข้าสู่หน้าจอ โปรแกรมการทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรืออีกวิธีหนึ่งก็คือคลิกที่ปุ่ม Tester ในกลุ่มของปุ่มควบคุมเบราเซอร์



รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนจากหน้าจอเก็บสกริปไปใช้โปรแกรมทดสอบเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยเลือกเมนู



รูปที่ 4.6 การเปลี่ยน ไปใช้โปรแกรมทดสอบเซิร์ฟเวอร์โดยกดปุ่ม Tester

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การนำสคริปต์ที่เก็บไว้มาใช้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเว็บเซิร์ฟเวอร์

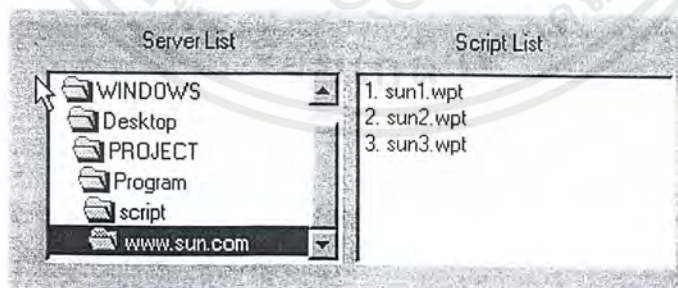
เป็นการนำสคริปต์การใช้งานของผู้ใช้ที่เก็บไว้ในขั้นตอนที่หนึ่งมาทำการใช้ทดสอบประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ทำการเลือกจำนวนผู้ใช้เสมือนที่ต้องการจะเรียกเข้าไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์



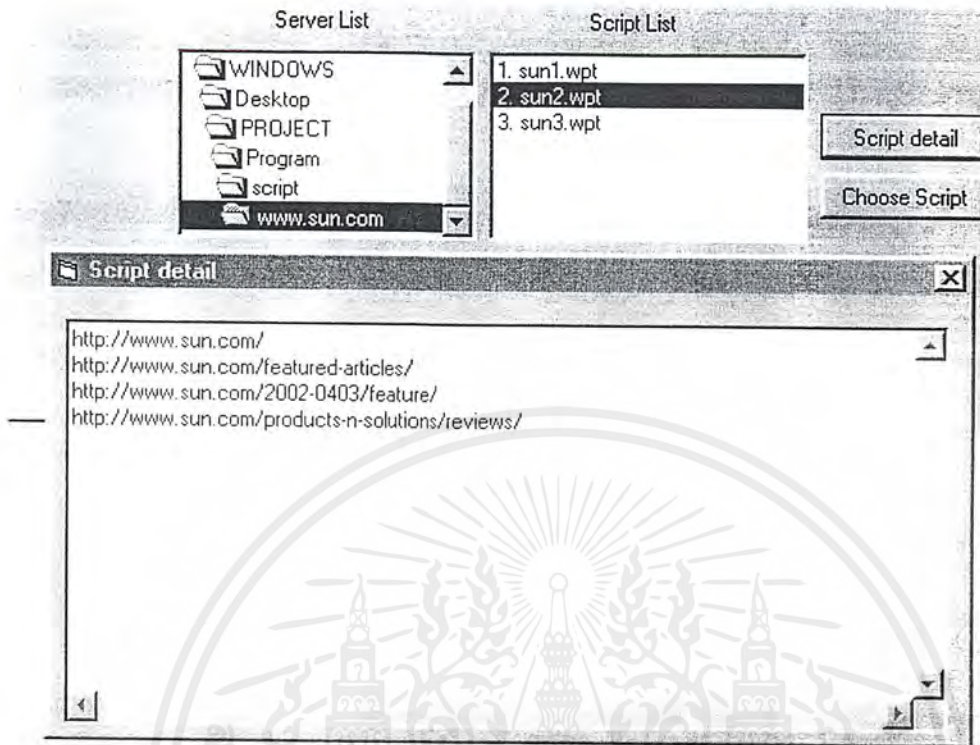
รูปที่ 4.7 เลือกจำนวนผู้ใช้งานเสมือน

4.2.2 เลือกไดเรกทอรีไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ ในช่อง Script List จะแสดงสคริปต์ที่ได้เคยทำการเก็บเอาไว้



รูปที่ 4.8 การเลือกเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 หากต้องการทราบว่าสคริปต์ที่เลือกจะเรียกไปที่ลิงค์ใดบ้างให้คลิกที่ปุ่ม Script detail

4.2.3 เลือกลักษณะของการทดสอบ โดยมี 3 ลักษณะคือแบบเลือกสคริปต์เอง แบบสุ่ม และใช้สคริปต์เดียวกันหมด



รูปที่ 4.10 การเลือกลักษณะการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 เลือกสคริปต์ที่ต้องการจะใช้ทดสอบจากนั้นคลิกที่ปุ่ม Start test

```

- #1 http://www.yahoo.com ...downloading | yahoo2.wpt
  #2 http://www.yahoo.com ...downloaded | yahoo2.wpt
  #3 http://classifieds.yahoo.com/ ...download | yahoo2.wpt
  #4 http://classifieds.yahoo.com/ ...download | yahoo2.wpt
  #5 http://list.realestate.yahoo.com/?intl= .. yahoo2.wpt
  #6 http://list.realestate.yahoo.com/?intl= .. yahoo2.wpt

```

รูปที่ 4.11 ตารางแสดงการทำงานของแต่ละเทรค

4.2.5 เมื่อโปรแกรมทำการรันตามสคริปต์เรียบร้อยแล้วครบทุกเทรคแล้ว ในแต่ละช่องของเทรค จะปรากฏคำว่า “Completed” และแสดงเวลาที่เทรคนั้นทำการรันเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.12 ภาพแสดงการเตือนเมื่อทำการทดสอบเสร็จสิ้น

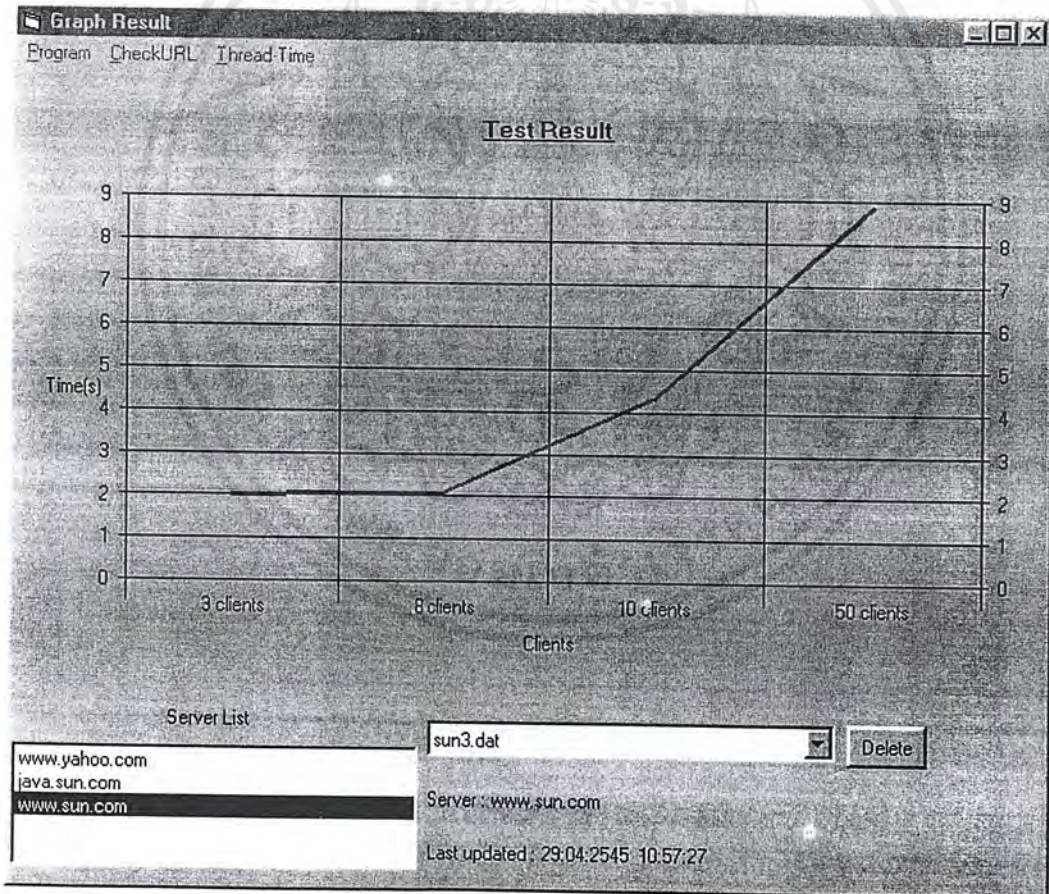
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 เมื่อต้องการดูผลการทดสอบให้คลิกที่เมนู Program>Result



รูปที่ 4.13 การเลือกเมนูเพื่อแสดงผลการทดสอบ

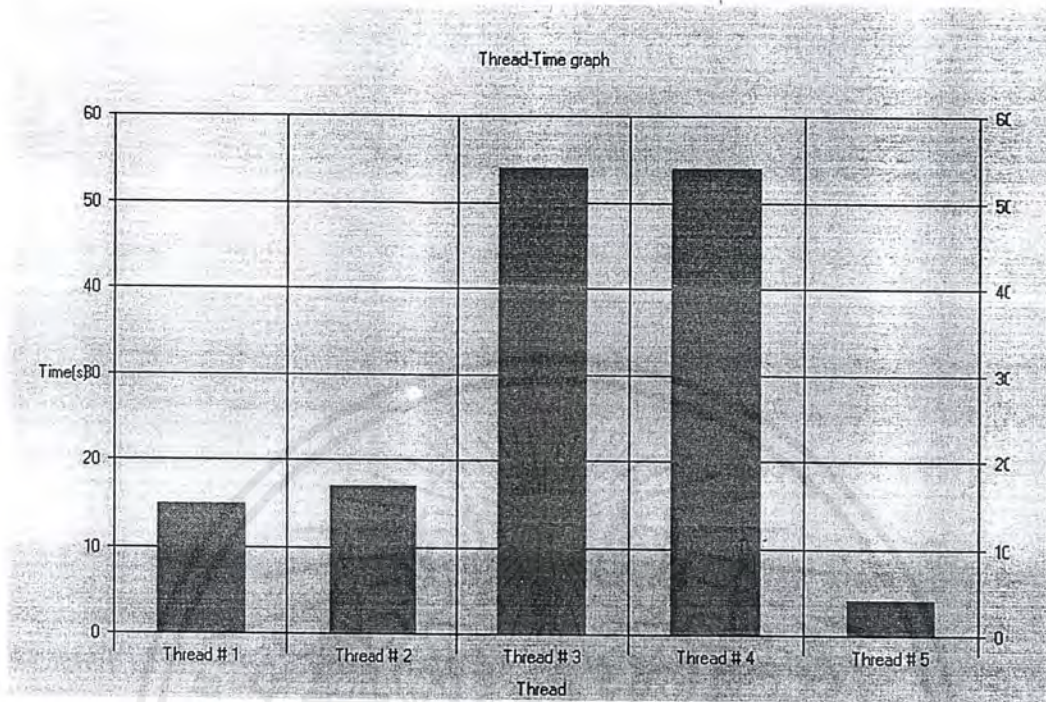
4.2.7 ในหน้าจอแสดงผลให้เลือกเว็บเซิร์ฟเวอร์ทางช่องด้านซ้าย แล้วรายชื่อทางด้านขวาจะปรากฏรายชื่อสคริปต์ที่ได้ทำการทดสอบ กราฟที่แสดงจะเป็นการเก็บสถิติจากการทดสอบทั้งหมดที่ได้เคยทำการทดสอบมาที่สคริปต์นั้น เป็นจำนวนผู้ใช้เสมือนต่างๆ



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 คลิกที่เมนู Thread-Time จะแสดงเวลาที่แต่ละเทรดใช้ในการทดสอบ



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละเทรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ปัญหาที่เกิดขึ้นและการพัฒนาโครงการงาน

5.1 ปัญหาของวิธีในการรับส่งข้อมูลในลักษณะของโพสต์ที่เมทอด

เนื่องจากโปรแกรมใช้วิธีการเก็บเว็บแอดเดรสที่ผู้ใช้ได้เข้าไปใช้งาน เมื่อมีการเรียกใช้งานผ่าน CGI โดยอาจจะเป็นการค้นหาข้อมูลโดยใช้เซิร์ชเอนจิน (Search Engine) หรือการส่งข้อความผ่านทางฟอร์มด้วยวิธีการแบบโพสต์ (Post Method) ซึ่งจะมีลักษณะต่างจากวิธีการแบบเก็ท (Get Method) ดังนี้

- วิธีการส่งแบบเก็ท (Get Method)
 - มีลักษณะการส่งข้อมูลแบบใช้ querystring
 - สามารถส่งข้อมูลโดยไม่ต้องใช้แบบฟอร์ม คือส่งมาในบรรทัดเดียวกับเว็บแอดเดรสเลย หรือหากจะใช้ฟอร์มก็สามารถทำได้
 - ข้อมูลจะถูกเปิดเผยเนื่องจากถูกส่งไปพร้อมกับเว็บแอดเดรส
 - ขนาดความยาวของข้อมูลที่ส่งรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 255 ตัวอักษร
- วิธีการส่งแบบโพสต์ (Post Method)
 - การส่งข้อมูลเป็นแบบฟอร์ม
 - ต้องสร้างฟอร์มขึ้นเพื่อใช้ในการส่ง
 - ข้อมูลที่ต้องการส่งจะมองไม่เห็น มีความปลอดภัยมากกว่า
 - ไม่จำกัดความยาวของข้อมูล

จากความแตกต่างที่กล่าวมาจะเห็นว่าเมื่อส่งข้อมูลแบบเก็ท โปรแกรมจะสามารถเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งผ่าน CGI ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้เพราะข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งนั้นถูกส่งไปพร้อมกับเว็บแอดเดรส แต่หากเป็นการส่งแบบโพสต์ ข้อมูลที่ผู้ใช้ทำการส่งจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของฟอร์มทำให้โปรแกรมไม่สามารถเก็บข้อมูลเหล่านั้นได้

บรรณานุกรม

ข้อมูลอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- Alan Dennis and Barbara Haley Wixom, “System Analysis and Design” , John Wiley and Sons, Inc.,1999
- Aaron Cohen, Mike Woodring and Ronald Petrusha, “Windows Multithreaded Programming”, O’Reilly & Associates,1999

แหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต

Multithreading and Programming

- <http://www.winsolutions.de/>
- <http://www.thaicomputer.com/vb/>
- <http://skyscraper.fortunecity.com/bit/965/vbcontent.html>
- http://www.flipcode.com/tutorials/tut_mthreading.shtml
- <http://www.planet-source-code.com/vb/scripts/ShowCode.asp?txtCodeId=26900>
- <http://www.planet-source-code.com/vb/scripts/ShowCode.asp?txtCodeId=14479>

CGI

- <http://tutor.dserver.org/index.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้