บทที่ 3

การออกแบบการทดสอบ

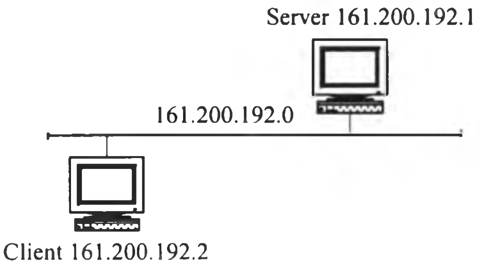
การออกแบบการทดสอบในครั้งแรกได้มีออกแบบการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบให้มีการทำงานเป็นแบบระบบรับ-ให้บริการ (Client-Server System) โดยการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 5 เครื่อง แบ่งเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องรับบริการ (Client) 4 เครื่อง และเครื่องที่เป็นเครื่องให้บริการ (Server) 1 เครื่อง กำหนดให้เครื่องรับบริการแต่ละเครื่องทำงานโดยการติดต่อพร้อม ๆ กัน (Concurrent Connection) ไปที่เครื่องให้บริการ แต่เนื่องจากการทดสอบครั้งนี้ไม่สามารถที่จะจัดเตรียมเครื่องที่มีจำนวนมากพอได้จึงได้ทำการออกแบบใหม่โดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่อง กำหนดให้เครื่องแรกเป็นเครื่องให้บริการและเครื่องที่สองเป็นแทนเครื่องรับบริการ การทดสอบทำได้โดยการให้เครื่องรับบริการที่ได้มีการเตรียมโปรแกรมประยุกต์เรียบร้อยแล้ว ทำการขอบริการไปยังเครื่องให้บริการแบบที่มีผู้ใช้งานหลาย ๆ คนพร้อมกัน (Multiuser) สำหรับการเตรียมงานแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนคือ

3.1 การออกแบบการทดสอบในขั้นตอนของฮาร์ดแวร์

การออกแบบในขั้นตอนของฮาร์ดแวร์ แบ่งการทดสอบเป็น 3 วิธี คือ

3.1.1 วิธีการที่ 1 (ระบบที่ไม่มีอุปกรณ์ไฟร์วอลล์)

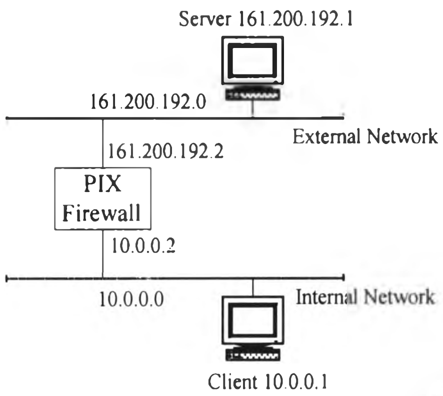
ประกอบไปด้วยเครื่องให้บริการที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.1 และเครื่องขอรับบริการ มี ไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.2 อยู่บนเน็ตเวิร์คเดียวกัน คือมีเน็ตเวิร์คแอดเดรสเป็น 161.200.192.0 ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงการรับ-ส่งข้อมูลของระบบที่ไม่มีอุปกรณ์ไฟร์วอลล์

3.1.2 วิธีการที่ 2 (ระบบที่มีพีไอเอ็กซ์ไฟร์วอลล์)

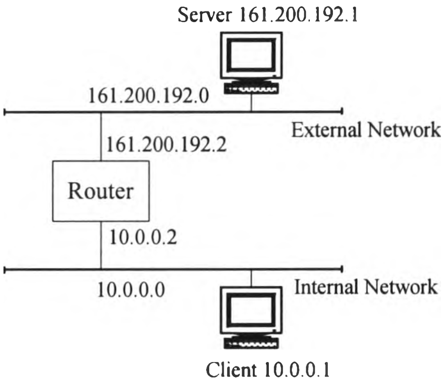
ประกอบไปด้วยเครื่องให้บริการ ที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.1 และเครื่องขอรับบริการมีไอพีแอดเดรสเป็น 10.0.0.1 ซึ่งอยู่คนละเน็ตเวิร์คโดย เครื่องให้บริการจะอยู่บนเน็ตเวิร์คที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.0 กำหนดให้เป็นเน็ตเวิร์คภายนอก (External Network) และเครื่องขอรับบริการจะอยู่บนเน็ตเวิร์คแอดเดรส 10.0.0.0 กำหนดให้เป็นเน็ตเวิร์คภายใน (Internal Network) โดยที่เน็ตเวิร์คทั้งสองจะต่อถึงกันโดยผ่านพีไอเอ็กซ์ไฟร์วอลล์ที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.2 ซึ่งต่ออยู่กับเน็ตเวิร์คภายนอกและอีกด้านหนึ่งมีไอพีแอดเดรส 10.0.0.2 จะต่ออยู่กับเน็ตเวิร์คภายใน ดังแสดงรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงการรับ-ส่งข้อมูลของระบบที่มีพีไอเอ็กซ์ไฟร์วอลล์

3.1.3 วิธีการที่ 3 (ระบบที่มีเร้าเตอร์)

ประกอบไปด้วยเครื่องให้บริการที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.1 และเครื่องขอรับบริการมีไอพีแอดเดรสเป็น 10.0.0.1 ซึ่งอยู่คนละเน็ตเวิร์คคือ เครื่องให้บริการจะอยู่บนเน็ตเวิร์คที่มี ไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.0 กำหนดให้เป็นเน็ตเวิร์คภายนอก (External Network) และเครื่องขอรับบริการจะอยู่บนเน็ตเวิร์คแอดเดรส 10.0.0.0 กำหนดให้เป็นเน็ตเวิร์คภายใน (Internal Network) โดยที่เน็ตเวิร์คทั้งสองจะต่อถึงกันโดยผ่านเร้าเตอร์ที่มีไอพีแอดเดรสเป็น 161.200.192.2 ซึ่งต่ออยู่กับเน็ตเวิร์คภายนอก และ อีกด้านหนึ่งมีไอพีแอดเดรส 10.0.0.2 จะต่ออยู่กับเน็ตเวิร์คภายใน ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงการรับ-ส่งข้อมูลของระบบที่ใช้เร้าเตอร์

ในการออกแบบการทดสอบทั้ง 3 วิธีการนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบดังตารางที่ 3.1 ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

Machine Name	Achitecture	Operating System	Memory
Server	Intel Pentium 166	Linux V 2.30	40 MB
Client	Intel DX-2 50	Linux V 2.30	35 MB
Router	CISCO 2514	CISCO IOS Release 11.0	8 MB
PIX Firewall	CISCO PIX Firewall	PIX Firewall Series 4.1.3	8 MB

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของระบบทั้ง 3 ระบบ

3.2 การออกแบบการทดสอบในขั้นตอนของโปรแกรมประยุกต์

การออกแบบในขั้นตอนของโปรแกรมประยุกต์ จะแบ่งการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ย่อย ๆ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต (Telnet Application)
2) โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี (FTP Application)
3) โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี (HTTP Application)

โดยจะใช้โปรแกรมประยุกต์ทั้ง 3 ประเภทเป็นตัวแทนในการทดสอบการวัดประสิทธิภาพ ของวิธีการทดสอบทั้งสามวิธีการ ซึ่งการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ทั้ง 3 ประเภททำได้โดยการเขียนโปรแกรมการทดสอบขึ้นมา สำหรับโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ในการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

โปรแกรมคำสั่งแบบเชลล์ และโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ล โดยมีลำดับในการทำงานคือขั้นตอนแรกจะทำการดำเนินการคำสั่งแบบเชลล์ ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการในส่วนนี้เราจะได้โปรแกรมที่เก็บรายละเอียดของเวลาที่ใช้ในแต่ละ คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น ลำดับต่อมาจะดำเนินคำสั่งแบบเพิร์ล โดยคำสั่งในส่วนนี้จะมีหน้าที่ในการหาค่าเวลาเฉลี่ยสำหรับโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต และค่าประสิทธิภาพสำหรับโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีและเอชทีทีพี สำหรับรายละเอียดของคำสั่งทั้ง 2 แบบ มีดังนี้คือ

1) คำสั่งแบบเชลล์ (Shell Script) จะทำงานอยู่บนเครื่องขอรับบริการ เมื่อเริ่มการดำเนินงานคำสั่งแบบเชลล์ จะจำลองสถานการณ์ เสมือนว่ามีผู้ใช้งานหลาย ๆ คนทำงานพร้อม ๆ กัน บนเครื่องที่ให้บริการ เมื่อการดำเนินงานบนเครื่องให้บริการสำเร็จในแต่ละขบวนการจะมีการสร้างไฟล์เก็บไว้บนเครื่องขอรับบริการ โดยที่แต่ละแฟ้มข้อมูลที่ได้จะประกอบไปด้วย เวลาขาเข้า และเวลาขาออก

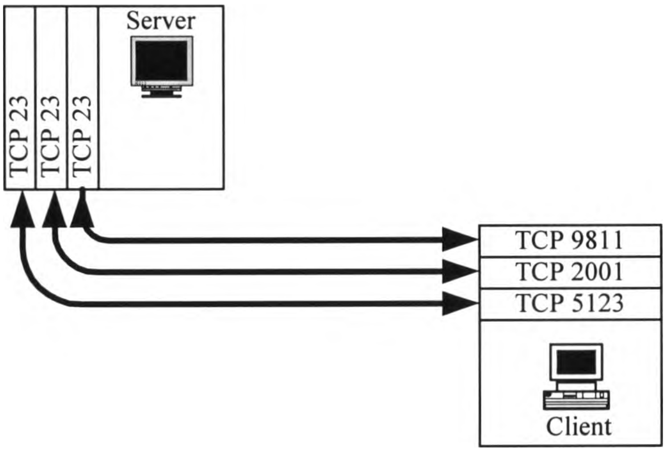
2) คำสั่งแบบเพิร์ล (Perl Script). เป็นคำสั่งที่เขียนจากภาษาเพิร์ลของระบบยูนิกซ์ ดำเนินงานโดยในขั้นแรกจะสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อเก็บรายละเอียดของเวลาที่ใช้ขึ้นมาก่อน หลังจากนั้นก็จะอ่านแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มจากแฟ้มข้อมูลที่ได้จากคำสั่งแบบเชลล์ เข้ามาทีละแฟ้มข้อมูล รายละเอียดแฟ้มข้อมูลที่อ่านเข้ามาประกอบด้วย เวลาที่ใช้ขาเข้าและขาออก หลังจากเสร็จสิ้นการอ่านแฟ้มข้อมูลทั้งหมดแล้วจะคำนวณเวลาที่ใช้โดย เวลาที่ใช้จะเท่ากับ เวลาขาออกลบด้วยเวลาขาเข้า

สาเหตุที่มีการเตรียมโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการทดสอบเป็น 3 ประเภทได้แก่ โปรแกรมประยุกต์แบบเทลเน็ต เอฟทีพี และ เอชทีทีพี เป็นเพราะลักษณะในการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามประเภทมีวิธีการใช้งานที่แตกต่างกัน กล่าวคือโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตเป็นการขอใช้บริการในการใช้หน้าจอของเครื่องขอบริการ ดังนั้นในการทดสอบโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตจึงเป็นการหาเวลาที่ใช้ทั้งหมดสำหรับการขอใช้บริการหน้าจอ โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีจะเป็นการถ่ายเทข้อมูลจากเครื่องผู้ให้บริการที่ไปยังเครื่องผู้ขอรับบริการด้วยวิธีการอ่านข้อมูลจากเครื่องผู้ให้บริการ แล้วไปบันทึกข้อมูลบนเครื่องผู้รับบริการ ดังนั้นโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีจึงใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของระบบจากการหาจำนวนแพ็กเก็ตที่ผ่านไปได้ต่อหนึ่งวินาที และโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี เป็นอ่านข้อมูลจากเครื่องผู้ให้บริการไปยังเครื่องผู้รับบริการเพียงอย่างเดียวไม่มีการบันทึกข้อมูลลงบนเครื่องผู้รับบริการ ซึ่งมีลักษณะของการทดสอบเช่นเดียวกับโปรแกรมประยุกต์ เอฟทีพี ดังนั้นการทดสอบเอชทีทีพีจึงใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของระบบจากการหาจำนวนแพ็กเก็ตที่ผ่านไปได้ต่อหนึ่งวินาที

3.2.1 การทำคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

การทำคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น ของโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามประเภทได้แก่ โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี และ โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี สามารถอธิบายได้ดังนี้

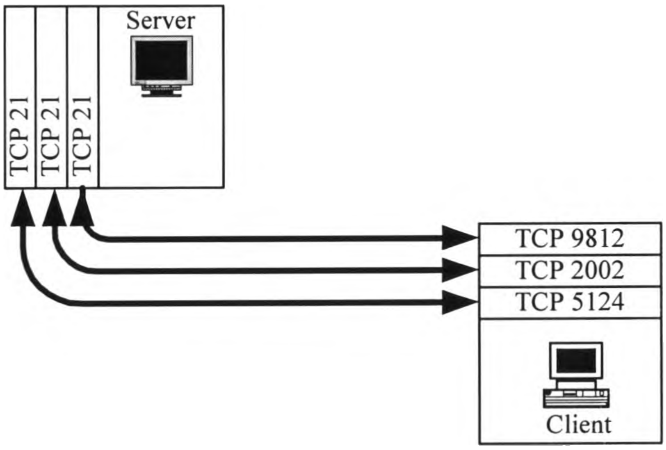
3.2.1.1 การทำคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต



รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตในส่วนของคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

จากรูปที่ 3.4 เครื่องผู้รับบริการดำเนินการโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตไปยังเครื่องผู้ให้บริการ โดยใช้หมายเลขช่องทางทีซีพีเบอร์ 9811 2001 และ 5123 เพื่อขอบริการทีซีพีจากหมายเลขช่องทางเบอร์ 23 ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตจากเครื่องผู้ให้บริการ

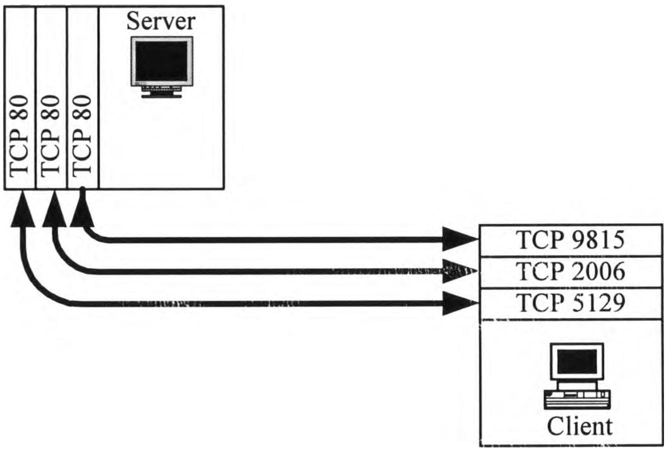
3.2.1.2 การทำคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี



รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีในส่วนของคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

จากรูปที่ 3.5 เครื่องผู้รับบริการดำเนินการโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีไปยังเครื่องผู้ให้บริการ โดยใช้หมายเลขช่องทางทีซีพีเบอร์ 9812 2002 และ 5124 เพื่อขอบริการทีซีพีจากหมายเลขช่องทางเบอร์ 21 ของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีจากเครื่องผู้ให้บริการ

3.2.1.3 การทำคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี



รูปที่ 3.6 แสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพีในส่วนของคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

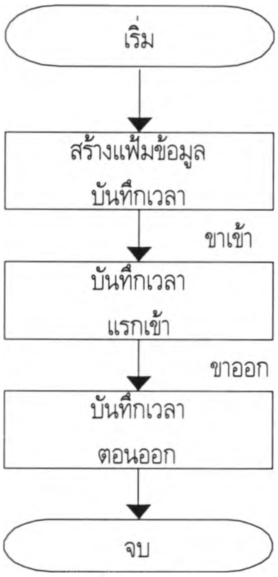
จากรูปที่ 3.6 เครื่องผู้รับบริการดำเนินการโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพีไปยังเครื่องผู้ให้บริการ โดยใช้หมายเลขช่องทางทีซีพีเบอร์ 9815 2006 และ 5129 เพื่อขอบริการทีซีพีจากหมายเลขช่องทางเบอร์ 80 ของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพีจากเครื่องผู้ให้บริการ

3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแบบเชลล์และแบบเพิร์ล

การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 ขั้นตอนการทำงานด้วยคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

ขั้นตอนการทำงานด้วยคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตเริ่มจาก ดำเนินงานคำสั่งแบบเชลล์บนเครื่องขอรับบริการโดยการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ขึ้นต้นด้วย tn-1 ....tn-n เมื่อ n คือจำนวนเกิด คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น เช่น จำนวน คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นเท่ากับ 10 จะประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูล tn-1 ไปจนถึง tn-10 หลังจากเสร็จสิ้นการบันทึกเวลาขาเข้าและขาออก แสดงได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงการทำงานของคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

ภายในแฟ้มข้อมูล tn-n จะประกอบไปด้วย เวลาขาเข้า และเวลาขาออก แสดงได้ดังรูปที่ 3.8

Wed Jan 7 22:12:18 GMT+0700 1998 --→เวลาขาเข้า
Wed Jan 7 22:12:18 GMT+0700 1998 --→เวลาขาออก

●

●

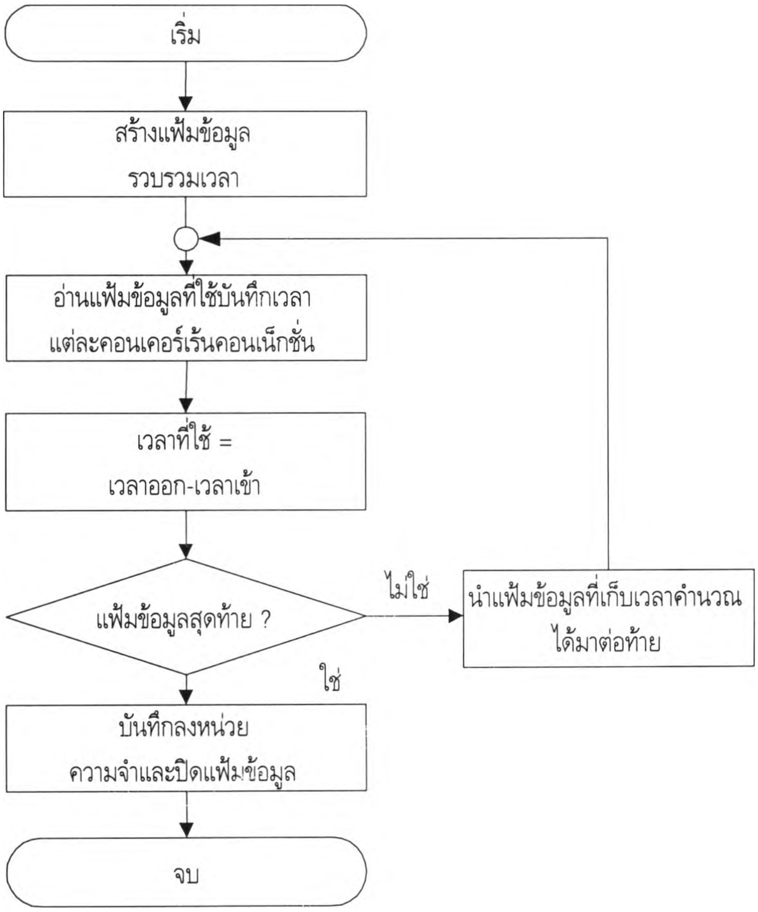
●

Wed Jan 7 22:12:14 GMT+0700 1998 --→เวลาขาเข้า
Wed Jan 7 22:12:14 GMT+0700 1998 --→เวลาขาออก

รูปที่ 3.8 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการทำงานด้วยคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

3.3.2 ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต เริ่มจากสร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้รวบรวมเวลาทั้งหมด อ่านไฟล์เข้ามาทีละระเบียนจากแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น โดยหาเวลาที่ใช้ของแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นได้จากเวลาขาออกลบเวลาขาเข้าถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลสุดท้ายก็จะบันทึกลงหน่วยความจำถ้าไม่ใช่ก็ไปอ่านแฟ้มข้อมูลถัดมาจนกว่าจะครบจำนวนระเบียนของคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น ทั้งหมด แสดงได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงการทำงานคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

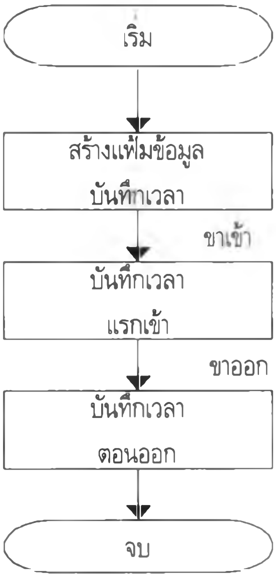
ตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต แสดงได้ดังรูปที่ 3.10

Test # 1	Actual Time : 0
Test # 2	Actual Time : 1
•	
•	
•	
Test # 9	Actual Time : 1
Test # 10	Actual Time : 0

รูปที่ 3.10 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

3.3.3 ขั้นตอนการทำงานด้วยคำสั่งแบบเชลล์โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

ขั้นตอนการทำงานด้วยคำสั่งแบบเชลล์โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี เริ่มจากดำเนินงานคำสั่งแบบเชลล์บนเครื่องขอรับบริการ ด้วยการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ขึ้นต้นด้วย ftp-1 ... ftp-n เมื่อ n คือ จำนวนการเกิดคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น เช่น จำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น เท่ากับ 10 ก็จะมี ftp-1 ไปจนถึง ftp-10 หลังจากที่บันทึกเวลาเข้าออกแล้ว



รูปที่ 3.11 แสดงการทำงานของคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

ภายในแฟ้มข้อมูล ftp-n ประกอบไปด้วยวันเวลาและจำนวนไบต์ที่ใช้รับ-ส่ง ดังแสดงในรูปที่ 3.12

```
Wed Jan  7 19:27:33 GMT+0700 1998
Connected to 161.200.192.1
220 host1 FTP server ( Wed May 10 21:00:32 CDT 1995) ready.
230 User user1 logged in.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for 100k.jpg
226 Transfer complete.
99420 bytes received in 0.401 secs (2.4e+02 Kbytes/sec)
```

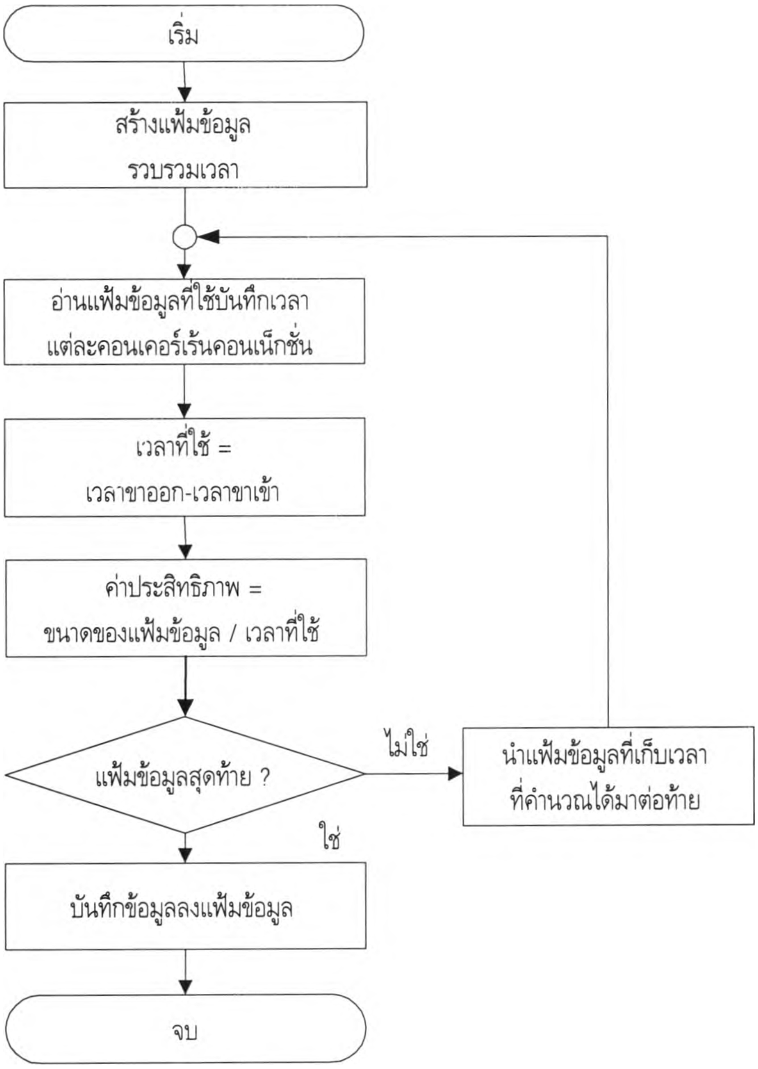
รูปที่ 3.12 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.4 ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี เริ่มจากการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้รวบรวมเวลาทั้งหมด อ่านแฟ้มข้อมูลเข้ามาทีละระเบียน จากแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น โดยหาเวลาที่ใช้ของแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นได้จากเวลาขาออกลบด้วยเวลาขาเข้า คำนวณหาค่า ประสิทธิภาพได้จากขนาดแฟ้มข้อมูลที่ใช้หารด้วยเวลาที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล ถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลสุดท้ายก็ต้องบันทึกลงหน่วยความจำ ถ้าไม่ใช่จะไปอ่านแฟ้มข้อมูลต่อกว่าจะครบจำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นทั้งหมด แสดงได้ดังรูปที่ 3.13

ตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี แสดงได้ดังรูปที่ 3.14



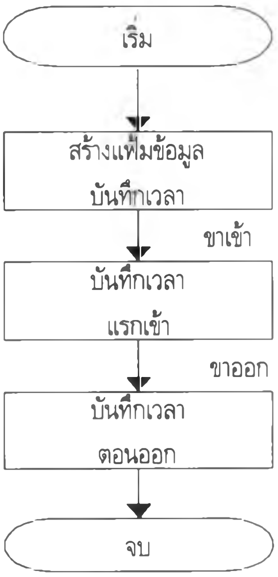
รูปที่ 3.13 แสดงการทำงานคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

```
Test #   1: Time: 0.401   (242.11931 kbytes/s)
Test #   2: Time: 0.849   (114.35788 kbytes/s)
                  •
                  •
                  •
Test #   9: Time: 0.823   (117.97065 kbytes/s)
Test #  10: Time: 0.512   (189.62860 kbytes/s)
```

รูปที่ 3.14 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

3.3.5 ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

ขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี เริ่มจากการดำเนินงานคำสั่งแบบเชลล์บนเครื่องขอรับบริการ โดยการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ขึ้นต้นด้วย http-1 ... http-n เมื่อ n คือจำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น เช่น จำนวนคอนเคอร์เร้นเซสชั่น เท่ากับ 10 ก็จะมี http-1 ไปจนถึง http-10 หลังจากที่บันทึกเวลาเข้าและออกแล้ว แสดงได้ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แสดงการทำงานของคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

ภายในแฟ้มข้อมูลแบบ http-n จะประกอบไปด้วย เวลาขาเข้า และเวลาขาออก แสดงได้รูปที่ 3.16

Mon Jan 12 13:38:20 GMT+0700 1998 -->เวลาขาเข้า
Mon Jan 12 13:38:24 GMT+0700 1998 -->เวลาขาออก

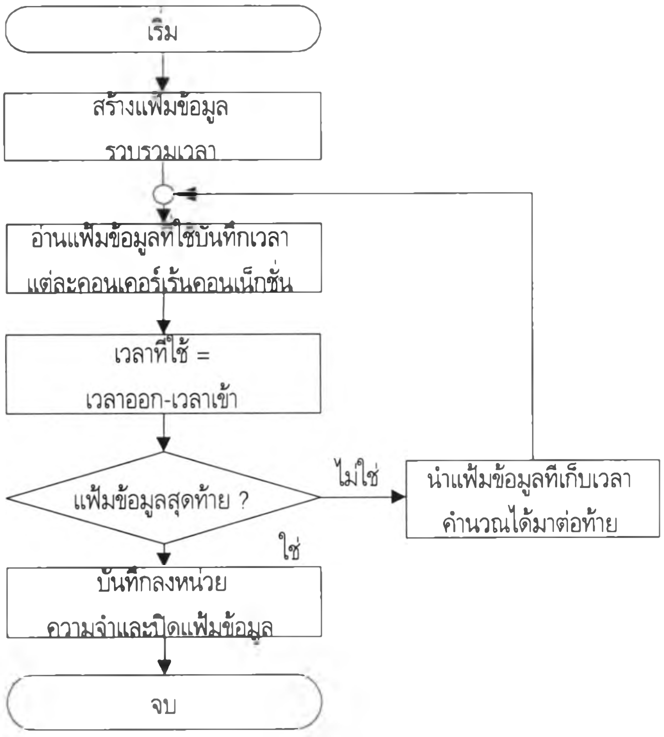
•
•
•

Mon Jan 12 13:38:11 GMT+0700 1998 -->เวลาขาเข้า
Mon Jan 12 13:38:15 GMT+0700 1998 -->เวลาขาออก

รูปที่ 3.16 แฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งแบบเชลล์ของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

3.3.6 ขั้นตอนการทำงานโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

ขั้นตอนการทำงานโปรแกรมคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี เริ่มจากการสร้างแฟ้มข้อมูลที่ใช้รวบรวมเวลาทั้งหมดอ่านแฟ้มข้อมูลเข้ามาทีละระเบียน จากแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น โดยหาเวลาที่ใช้ของแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นได้จาก เวลาขาออกลบด้วยเวลาขาเข้า ถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลท้ายสุดก็จะบันทึกลงหน่วยควมจำ ถ้าไม่ใช่ก็ให้ไปอ่านแฟ้มข้อมูลต่อไปจนกว่าจะครบจำนวนระเบียนของคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น แสดงได้ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานคำสั่งแบบเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

ตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี แสดงได้ดังรูปที่ 3.18

```
Test #  1  Time: 4
Test #  2  Time: 5
      •
      •
      •
Test #  9  Time: 4
Test # 10  Time: 4
```

รูปที่ 3.18 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรมคำสั่งเพิร์ลของโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

3.4 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์

สำหรับในส่วนของการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ มีการออกแบบการทดสอบโดยการใช้โปรแกรมประยุกต์สามประเภทเป็นตัวแทนในการทดสอบในครั้งนี้ได้แก่ โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี และ โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในขั้นต้น สำหรับการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามประเภทนี้ จะทำการทดสอบเหมือนกันทั้งวิธีการ สำหรับรายละเอียดในการทดสอบมีดังนี้

3.4.1 โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต

ทดสอบโดยการให้เครื่องผู้ขอบริการ ขอบริการจากโปรแกรมประยุกต์เทลเน็ตไปยังเครื่องที่ให้บริการดังนี้

- จำนวน 10 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น
- จำนวน 30 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น
- จำนวน 60 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

3.4.2 โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

ทดสอบโดยการให้เครื่องขอบริการ ทำขอบริการจากโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพีไปยังเครื่องที่ให้บริการ โดยจะมีแบ่งการทดสอบเป็น 3 ประเภทคือ

- จำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่นแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ 10 และ 30 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น
- ขนาดของแฟ้มข้อมูล แบ่งเป็น 5 ขนาดคือ 100KB, 250KB, 500KB, 1MB, และ 5MB
- ประเภทของแฟ้มข้อมูล แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ แฟ้มข้อมูลแบบเจเพ็ก (JPEG) แฟ้มข้อมูลแบบพีดีเอฟ (PDF) แฟ้มข้อมูลแบบเท็กซ์ (TXT) และ แฟ้มข้อมูลแบบซิป (ZIP) ดังรายละเอียดตามตารางที่ 3.2

จำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น	ประเภทของแฟ้มข้อมูล			
	ขนาดแฟ้มข้อมูลชนิดเจเพ็ก	ขนาดแฟ้มข้อมูลชนิดพีดีเอฟ	ขนาดแฟ้มข้อมูลชนิดเท็กซ์	ขนาดแฟ้มข้อมูลชนิดซิป
10	100KB	100KB	100KB	100KB
	250KB	250KB	250KB	250KB
	500KB	500KB	500KB	500KB
	1MB	1MB	1MB	1MB
	5MB	5MB	5MB	5MB
30	100KB	100KB	100KB	100KB
	250KB	250KB	250KB	250KB
	500KB	500KB	500KB	500KB
	1MB	1MB	1MB	1MB
	5MB	5MB	5MB	5MB

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี

3.4.3 โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

ทดสอบโดยการให้เครื่องขอบริการ ทำขอบริการจากโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพีไปยังเครื่องที่ให้บริการ โดยจะมีแบ่งการทดสอบเป็น 2 ประเภทคือ

3.4.3.1. จำนวนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น แบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ประเภท คือ 10, 30 และ 60 คอนคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น

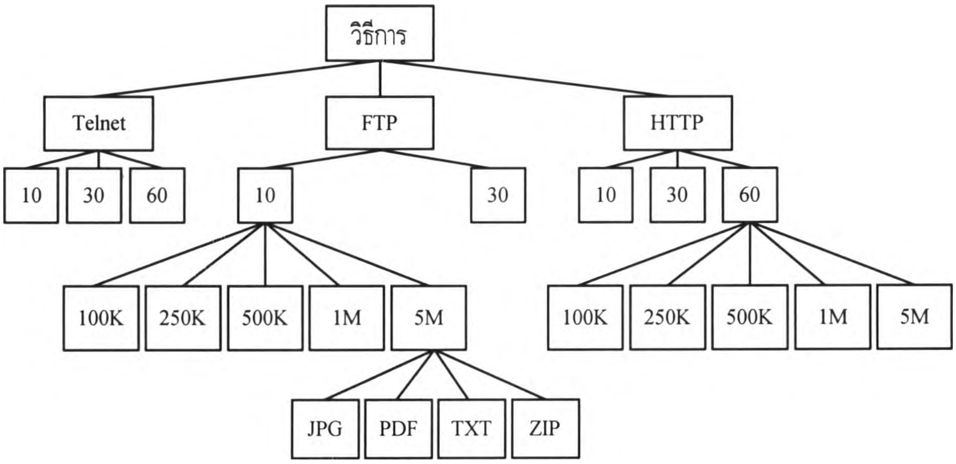
ขนาดของแฟ้มข้อมูล แบ่งแฟ้มข้อมูลออกเป็น 5 ขนาดคือ 100KB, 250KB, 500KB, 1MB, และ 5MB

จำนวน คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น	ขนาดของแฟ้มข้อมูล
10	100KB
	250KB
	500KB
	1MB
	5MB
30	100KB
	250KB
	500KB
	1MB
	5MB
60	100KB
	250KB
	500KB
	1MB
	5MB

ตารางที่ 3.3 แสดงขนาดของแฟ้มข้อมูล ที่ใช้สำหรับการทดสอบโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี

ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบสำหรับโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี จะใช้ข้อมูลที่เป็นแบบตัวอักษร อย่างเดียวโดยใช้โปรแกรมลิ้งค์ (Lynx) เป็นโปรแกรมประยุกต์ในการทดสอบ

3.5 สรุปวิธีการทดสอบโปรแกรมประยุกต์



รูปที่ 3.19 แสดงวิธีทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรมประยุกต์

รูปที่ 3.19 แสดงวิธีการทั้งหมดที่ใช้ทดสอบโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามประเภท ได้แก่ โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี และโปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี สำหรับรายละเอียดในการทดสอบได้แก่

1) โปรแกรมประยุกต์เทลเน็ต แบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ประเภทคือ 10 30 และ 60 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น
2) โปรแกรมประยุกต์เอฟทีพี แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ประเภทคือ 10 และ 30 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น และในส่วนของแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น แบ่งย่อยเป็นขนาดของแฟ้มข้อมูล 5 ประเภทคือ 100, 250, 500, กิโลไบต์ 1, 5 เมกกะไบต์ และในแต่ละขนาดของแฟ้มข้อมูล ก็แบ่งย่อยเป็น ประเภทของข้อมูลอีก 4 ประเภท คือ แฟ้มข้อมูลแบบเจเพก พีดีเอฟ เท็กซ์ และ แฟ้มข้อมูลแบบซิป
3) โปรแกรมประยุกต์เอชทีทีพี แบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ประเภทคือ 10 30 และ 60 คอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น และในส่วนของแต่ละคอนเคอร์เร้นคอนเน็กชั่น แบ่งย่อยเป็นขนาดของแฟ้มข้อมูล 5 ประเภทคือ 100, 250, 500, กิโลไบต์ 1, 5 เมกกะไบต์

ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบนี้จะใช้สำหรับการวัดประสิทธิภาพของระบบทั้งสามระบบที่ได้มีการออกแบบไว้แล้ว