บทที่ 3

การวิเคราะห์ผลกระทบของเครือข่ายระยะไกลต่อเอ็มพีไอ

การวิเคราะห์มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการทดสอบสามส่วนคือ ส่วนของโพรโตคอลที่ใช้ในระบบเครือข่าย ผลกระทบของเอ็มพีไอเนื่องจากเครือข่ายระยะไกล และผลกระทบของเครือข่ายระยะไกลต่อเอ็มพีไอในมุมต่างๆ

3.1 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้

การทดสอบครั้งนี้มีคอมพิวเตอร์ 3 เครื่องดังนี้

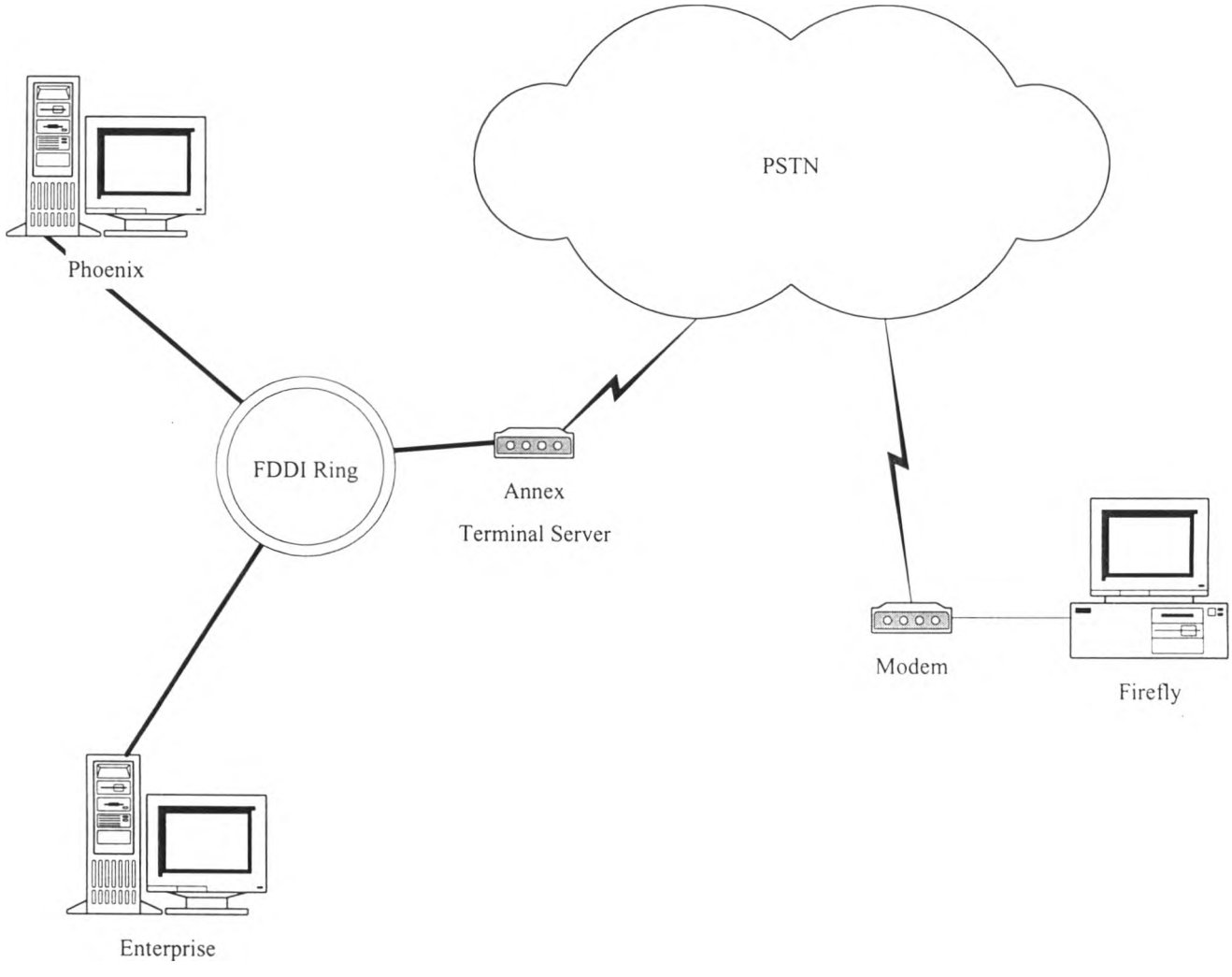
1. Phoenix.acc.chula.ac.th เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ซันสปีก (Sun Sparc) 20 หน่วยความจำ 128 MB ใช้ซีพียู Texas Instrument เบอร์ TMS390Z55 ความเร็ว 60 MHz จำนวน 2 ตัวใช้ในการทดสอบเครื่องที่ความเร็วในการสื่อสารภายใน (เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อที่ความเร็วเข้าใกล้อนันต์) ใช้ระบบปฏิบัติการโซลาริส (Solaris) 2.4

2. Enterprise.netserv.chula.ac.th เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ซันสปีก 10 หน่วยความจำ 128 MB ใช้ซีพียู Texas Instrument เบอร์ TMS390Z55 ความเร็ว 50 MHz จำนวน 1 ตัว ใช้ระบบปฏิบัติการโซลาริส 2.5

3. Firefly.acc.chula.ac.th เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีหน่วยความจำ 24 MB ใช้ซีพียู AMD 486DX4 ความเร็ว 100 MHz จำนวน 1 ตัว โดยมีการเชื่อมต่อกับโมเดม Multitech System รุ่น Multimodem MT 2834ZDX ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux 2.0.30

3.2 ลักษณะการเชื่อมต่อ

เครื่องฟีนิกซ์ (Phoenix) และเอนเตอร์ไพรซ์ (Enterprise) เชื่อมต่อกันผ่านระบบเครือข่ายใยแก้วนำแสงของมหาวิทยาลัย ส่วนเครื่องไฟร์ฟลาย (Firefly) เชื่อมเข้าสู่ระบบทั้งสองโดยใช้โมเดมผ่านเครือข่ายสาธารณะ (PSTN) เชื่อมต่อกับเทอร์มินัลเซอเวอร์เข้าสู่เครือข่ายมหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายที่ใช้งาน

3.3 ระบบเอ็มพีไอที่ใช้ในการทดสอบ

การทดสอบนี้ใช้ระบบ MPICH เวอร์ชั่น 1.0.12 ซึ่งเป็นระบบเอ็มพีไอสร้างโดยอิงมาตรฐานเอ็มพีไอ 1.0 และสามารถใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ได้หลากหลาย ระบบ MPICH ได้รับการลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบทุกเครื่อง

3.4 วิธีการทดสอบ

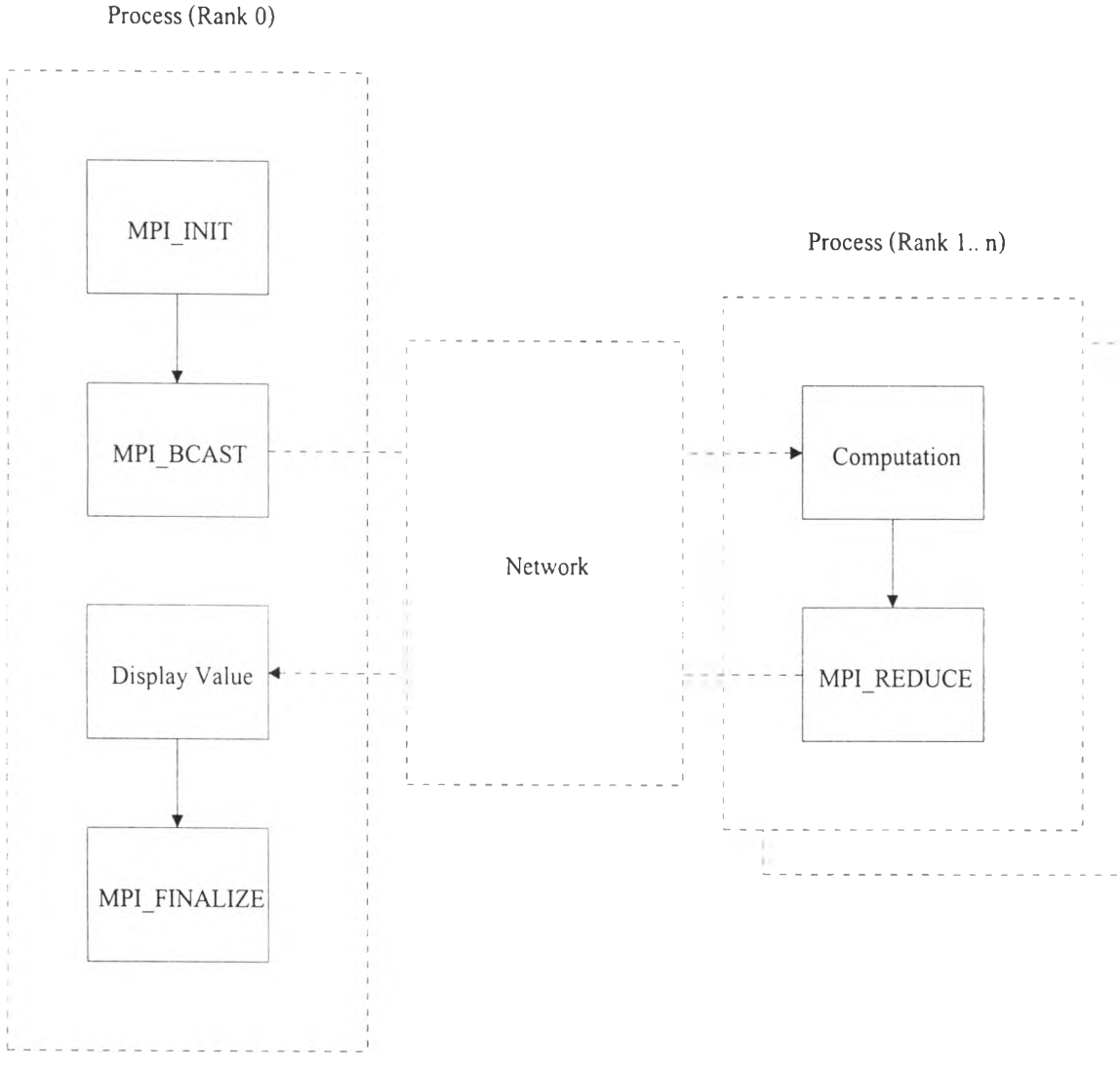
การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบหาผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับเอ็มพีไอสามเรื่องคือ

T12984515

3.4.1. เปรียบเทียบผลการทำงานระหว่างโพรโตคอลชนิด CSLIP และ PPP บนเครือข่ายระยะไกลที่ความเร็วต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผลจากโพรโตคอลมีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด

ในการทดสอบนี้เครื่องคอมพิวเตอร์คือฟีนิกซ์เพื่อทดสอบความล่าช้าบนโพรโตคอล CSLIP โดยใช้โปรแกรมสเลิป (SLIRP) ซึ่งเป็นสลิปเสมือน (pseudo SLIP) และใช้เทอร์มินอลเซอเวอร์ annex-1.netserv.chula.ac.th ซึ่งสนับสนุนโพรโตคอล PPP ทำการส่งข้อมูลทดสอบ (ping) ขนาด 64 ไบต์จากเครื่องไฟร์ฟลายไปยังเครื่องฟีนิกซ์และเอ็นเตอร์ไพรซ์ด้วยความเร็วของการเชื่อมต่อต่างๆกัน ชุดละ 20 ชุดทดสอบนำมาหาค่าเฉลี่ย และนำผลลัพธ์ที่ได้นำมาแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่างความล่าช้าของโพรโตคอล

3.4.2. ทำการทดสอบการทำงานของเอ็มพีไอบนความเร็วของการเชื่อมต่อต่าง ๆ โดยมีความเร็วระหว่าง 120 ถึง 2880 ไบต์ต่อวินาทีระหว่างเครื่องฟีนิกซ์กับไฟร์ฟลาย และเครื่องเอนเตอร์ไพรซ์กับเครื่องไฟร์ฟลายโดยใช้โปรแกรมหาค่า π จากสูตร $\int 4 / (1 + x2)\, dx$ นำค่าที่ได้มาแสดงเป็นกราฟ โดยโมเดลการทำงานเป็นมีการคำสั่งรับส่งดังรูป 3.2 การจับเวลาในการทำงานจับเวลาตั้งแต่เริ่มทำงานจนกระทั่งสิ้นสุดการทำงาน



รูปที่ 3.2 โมเดลการทำงานของโปรแกรมใช้ในการทดสอบระบบเอ็มพีไอบนเครือข่ายระยะไกล

จากรูป 3.2 แบ่งการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ออกเป็นสามส่วนคือ

1. ระบบ MPICH จะทำการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างโพรเซสโดยใช้คำสั่งรีโมทเชลล์ (rsh) ตามรายการอยู่บนแฟ้มชื่อ ~mpi/util/machines/machine.ARCH (ARCH เป็นชื่อของสถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการที่ใช้) และทำการจัดตั้งระบบเอ็มพีไอขึ้นโดยคำสั่ง MPI_INIT คำสั่งนี้สั่งให้โพรเซสลูกเริ่มต้นในการทำงาน เมื่อเริ่มต้นทำงานสำเร็จระบบ MPICH ส่งคำสั่ง MPI_COMM_WORLD เพื่อสร้างคอมมิวนิเคเตอร์สำหรับโพรเซสที่ทำงานด้วยกัน โดยให้โพรเซสที่มีแร็งศูนย์ทำงานเป็นโพรเซสแม่ และคำสั่ง MPI_COMM_SIZE เพื่อตรวจสอบจำนวนโพรเซสลูก

ในคอมมิวนิเคเตอร์ จากนั้นโพรเซสแม่จะส่งค่าไปให้โพรเซสลูกเพื่อเริ่มทำงานโดยใช้คำสั่ง MPI_BCAST

2. โพรเซสลูกแต่ละโพรเซสเริ่มประมวลผลค่าไพบางส่วน (partial π) ตามที่โพรเซสแม่มอบหมายมาให้ (จำนวนครั้งของการคำนวนในแต่ละโพรเซสได้จากการนำเอาจำนวนรอบการทำงานทั้งหมดหารด้วยจำนวนโพรเซส) เมื่อการทำงานสิ้นสุดลงโพรเซสลูกจะส่งค่าที่คำนวนได้กลับไป โพรเซสแม่โดยใช้คำสั่ง MPI_REDUCE และใช้ตัวเลือก MPI_SUM ในการทำงาน

3. เมื่อโพรเซสแม่ได้รับค่ากลับมา โพรเซสแม่ทำการแสดงผลลัพธ์และเปรียบเทียบค่าที่

4. คำนวนกับค่าคงที่ที่มีอยู่เพื่อแสดงค่าผิดพลาดเนื่องจากการคำนวณตามจำนวนรอบกำหนด จากนั้นระบบ MPICH เรียกคำสั่ง MPI_FINALIZE เพื่อเป็นการแจ้งให้โพรเซสทั้งหมดจบการทำงาน

3.4.3 ศึกษาผลกระทบของระบบเครือข่ายระยะไกลที่มีต่อระบบเอ็มพีไอได้แก่

1. ความล่าช้าของสัญญาณ
2. แมสเซจซ้ำซ้อน
3. แมสเซจล่าช้า
4. แมสเซจสูญหาย

โดยการทำการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไฟร์ฟลายและฟีนิกซ์ถอดสายออกจากเครือข่ายมหาวิทยาลัยในขณะทดสอบ เพื่อจำลองสถานะการปัญหาบนระบบเครือข่ายเพื่อทดสอบผลที่เกิดขึ้นเวลาก่อนที่จะเริ่มต้นการทำงาน ระหว่างการทำงาน และถอดอีกครั้งขณะที่เครื่องกำลังทำงาน นำการทดสอบที่ได้นำมาสรุปและหาแนวทางแก้ไขปัญหา