

บทที่ 5

การออกแบบระบบลำดับชั้นของเครือข่ายในเน็ตเวิร์กมหาวิทยาลัย

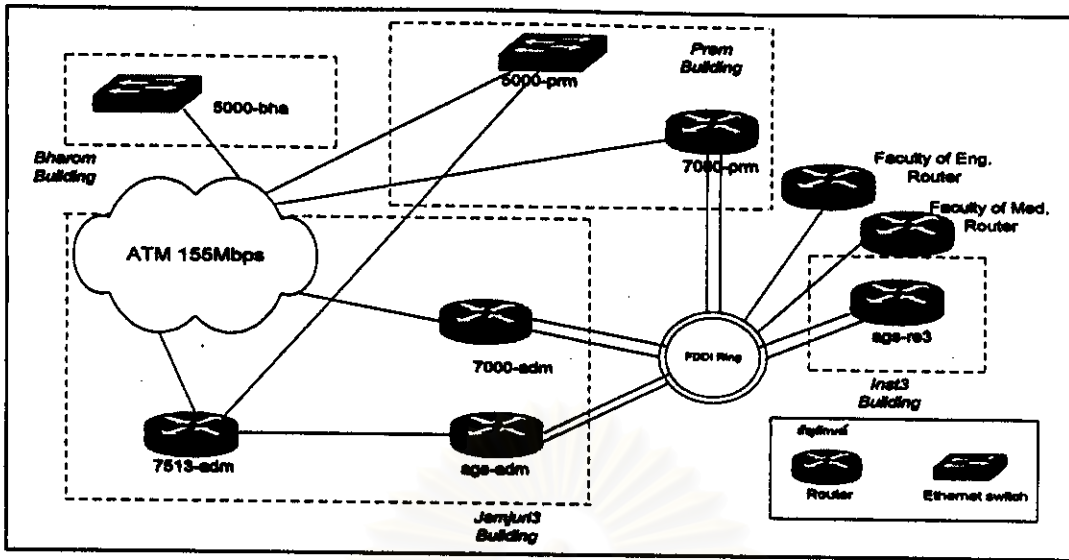
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ ประกอบด้วยคณาจารย์ บุคลากร และนิสิต จำนวนมาก มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์กระจายไปตามหน่วยงานต่าง ๆ อย่างทั่วถึง ทำให้มีปริมาณผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก เกิดปัญหาที่ตามมาคือช่องสัญญาณสื่อสารไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ในบทนี้จะกล่าวถึงระบบลำดับชั้นของเครือข่ายซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานได้

5.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

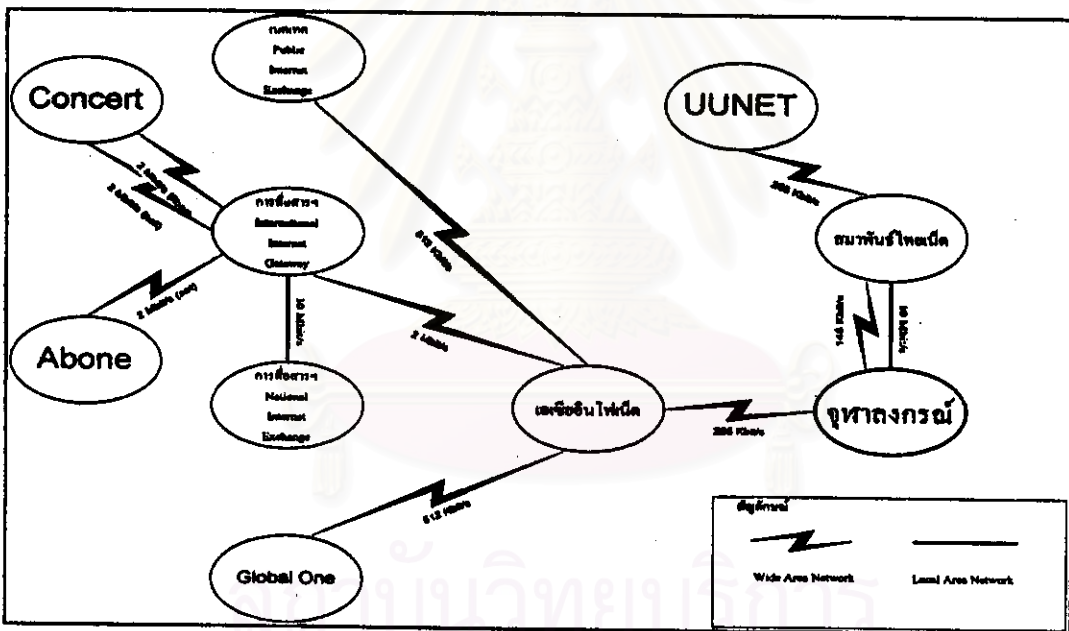
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสากล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 (สมใจ บุญศิริ, 2538) โดยปัจจุบันมีเส้นทางเชื่อมต่อ 2 เส้นทางคือ สายเช่าความเร็ว 148 กิโลบิตต่อวินาทีไปยังสมาร์ตเน็ตไทยเน็ต และ สายเช่าความเร็ว 256 กิโลบิตต่อวินาทีไปยังบริษัท เอเชียอินโฟเน็ต จำกัด จากสถิติการใช้งาน มีการใช้งานเต็มในลักษณะต่อเนื่องเกือบตลอดเวลาทั้งสองช่องสัญญาณสื่อสาร จึงจำเป็นต้องมีวิธีการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานสายทั้งสอง

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัยปัจจุบันมีการเชื่อมโยงไปยังทุกคณะและสถาบัน โดยมีโครงข่ายหลัก (backbone) ทำงานด้วยระบบเฟดตีดีไอ (FDDI หรือ Fiber Distribution Data Interface) และระบบเอทีเอ็ม (ATM หรือ Asynchronous Transfer Mode) ทำงานควบคู่กัน (สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2541) ดังแสดงในรูปที่ 5.1 โดยระบบเครือข่ายทั้งหมดมีการเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ต โดยสายเช่าที่ออกไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในต่างประเทศโดยตรง และสายเช่าที่ออกไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในประเทศที่มีการเชื่อมต่อกับจุดแลกเปลี่ยนข้อมูลอินเทอร์เน็ต (Internet Exchange Point) สำหรับข้อมูลภายในประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 5.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 แสดงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 แสดงการเชื่อมต่อไปยังอินเทอร์เน็ตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 สมมุติฐานในการออกแบบ

ระบบลำดับชั้นของแคชที่ออกแบบสำหรับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีแคช 2 ลำดับชั้น

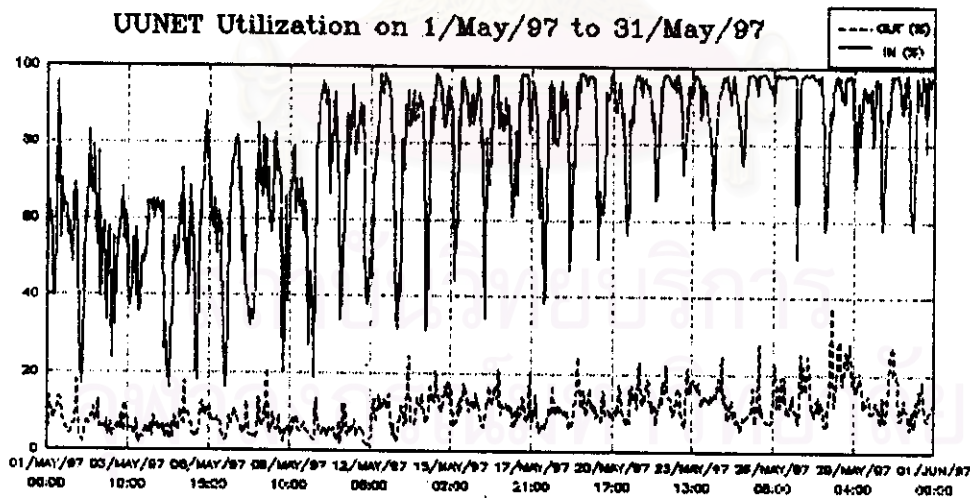
- แคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่หนึ่ง (First Level Cache) เป็นแคชที่ตั้งอยู่ที่เกตเวย์ที่มีสายติดต่อไปยังอินเทอร์เน็ตโดยตรง ทำหน้าที่แคชแม่ของแคชเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดภายใน

จุฬาฯ โดยในที่นี้ติดตั้งอยู่ที่สมพันธ์ไทยเน็ตซึ่งมีสายเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตโดยตรง

- แคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่สอง (Second Level Cache) เป็นแคชที่ตั้งอยู่ตามคณะต่าง ๆ เพื่อรับการเรียกใช้งานจากผู้ใช้ภายในคณะ และเป็นการกระจายการทำงานไม่ให้เกิดปัญหาด้านประสิทธิภาพที่แคชแม่ แคชระดับที่สองทั้งหมดจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลในแคชระหว่างกันในลักษณะแคชแม่/พี่น้อง

เนื่องจากจุฬาลงกรณ์มีการเชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต 2 เส้นทาง โดยเส้นทางแรกจะเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในต่างประเทศโดยตรง และเส้นทางที่สองเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในประเทศ ซึ่งมีการเชื่อมต่อไปจุดแลกเปลี่ยนข้อมูลอินเทอร์เน็ตภายในประเทศ โดยปัจจุบันจุดแลกเปลี่ยนข้อมูลอินเทอร์เน็ตภายในประเทศมี 2 จุดคือ การสื่อสารแห่งประเทศไทย และ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องออกแบบให้การเรียกใช้งานอินเทอร์เน็ตภายในประเทศ ใช้เส้นทางผ่านทางผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตภายในประเทศ

จากสถิติการใช้งานสายความเร็ว 148 กิโลบิตต่อวินาที ที่เชื่อมต่อไปยังสมพันธ์ไทยเน็ต พบว่ามีการใช้งานสายเต็มประสิทธิภาพตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนสายเช่าความเร็ว 256 กิโลบิตต่อวินาทีจากไทยเน็ตไปยังยูนิเน็ตกลับพบว่ามีการใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 5.3 เนื่องจากผู้ให้บริการอื่นที่เชื่อมต่อเข้ามายังสมพันธ์ไทยเน็ตมีการใช้งานน้อย จึงได้ออกแบบให้มีเส้นทางพิเศษสำหรับใช้งานเวิร์ลไวด์เว็บบางส่วนผ่านเส้นทางพิเศษนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานสายสัญญาณ



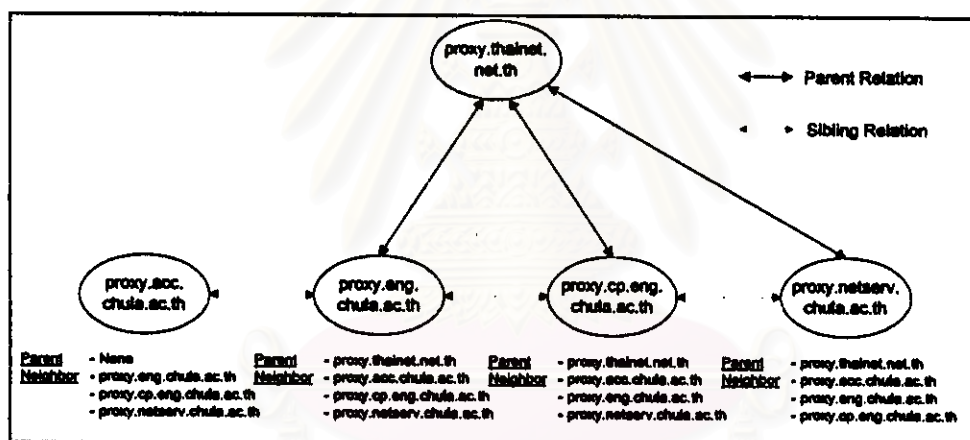
รูปที่ 5.3 แสดงการใช้งานของสัญญาณสื่อสารไปยัง UUNET ประจำเดือนพฤษภาคม 2540 ที่มา สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 การออกแบบระบบลำดับชั้น

ระบบลำดับชั้นของแคชที่ทำการออกแบบประกอบด้วยแคช 2 ลำดับชั้น

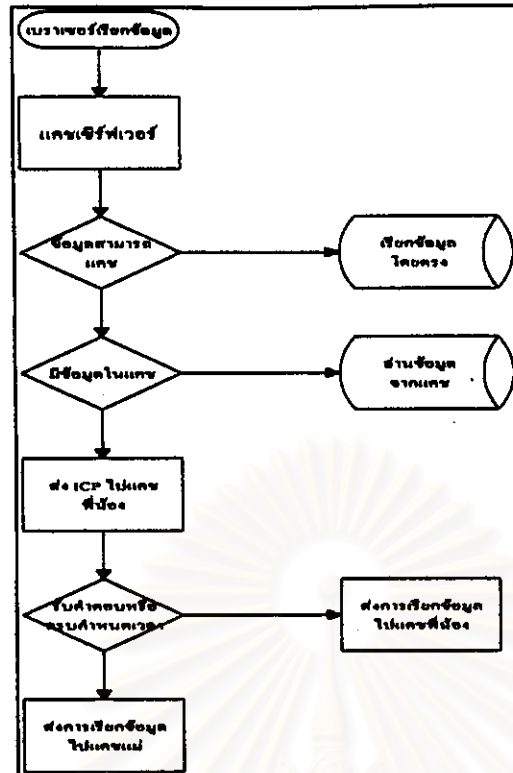
- แคชลำดับที่หนึ่ง เป็นแคชที่ตั้งอยู่เกตเวย์ โดยในที่นี้ตั้งอยู่ที่สถาบันวิทยบริการ (proxy.thainet.net.th) ทำหน้าที่เป็น แคชแม่เพื่อให้แคชถูกภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งหมดเรียกใช้
- แคชลำดับที่สอง เป็นแคชที่กระจายอยู่ตามคณะต่าง ๆ เพื่อรับการเรียกใช้จากโปรแกรมเบราว์เซอร์ภายในคณะ โดยในที่นี้มีจำนวนทั้งหมด 4 แคชเซิร์ฟเวอร์ดังนี้
 1. คณะวิศวกรรมศาสตร์ (proxy.eng.chula.ac.th)
 2. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี (proxy.acc.chula.ac.th)
 3. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (proxy.cp.eng.chula.ac.th)
 4. สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ (proxy.netserv.chula.ac.th)

โดยแคชเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดมีการเชื่อมต่องดรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงลำดับชั้นของแคชภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยแคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่สองของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีความสัมพันธ์กับแคชระดับที่หนึ่งในลักษณะแคชแม่ โดยข้อมูลที่ไม่มีในแคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่สองจะส่งต่อไปยังแคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่หนึ่งเพื่อดึงข้อมูลนั้นมา และแคชเซิร์ฟเวอร์ในระดับที่สองทั้งหมดจะมีความสัมพันธ์กันในแคชพี่น้อง ซึ่งจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเฉพาะในกรณีที่แคชพี่น้องมีข้อมูลเท่านั้น การใช้งานแคชในลักษณะลำดับชั้นของแคชสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของแคชแบบลำดับชั้น

เนื่องจากแคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่หนึ่งซึ่งตั้งอยู่ที่เกตเวย์ของมหาวิทยาลัยจะมีเฉพาะสายเชื่อมต่อไปต่างประเทศเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดที่แคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่สองทั้งหมดไม่ให้เกิดการส่งต่อข้อมูลที่เรียกให้ภายในประเทศไปยังแคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่หนึ่ง การพิจารณาข้อมูลใดอยู่ภายในประเทศจะพิจารณาจากชื่อโดเมนเป็นหลัก โดยการเรียกข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายใต้โดเมน th แคชเซิร์ฟเวอร์ระดับที่สองจะเรียกข้อมูลไปยังแหล่งข้อมูลโดยตรง

ระบบลำดับชั้นของแคชที่ได้ทำการออกแบบให้ใช้งานกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้มีการออกแบบให้มี 2 ลำดับชั้น และได้มีการใช้งานและเก็บสถิติการใช้งาน ดังสามารถแสดงได้ในบทที่ 6