

การออกแบบระบบลำดับชั้นของแคชในการใช้งานสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย

นาย สาทิต ประสิทธิ์วุฒิเวชช์



สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-305-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 177 91303

DESIGN OF HIERARCHICAL CACHE IN CAMPUS NETWORK ENVIRONMENT



Mr. Satit Prasitwuttivech

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science**

Department of Computer Engineering

Graduate School

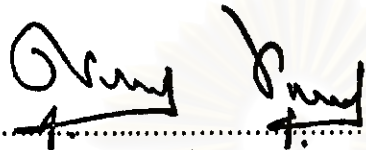
Chulalongkorn University

Academic Year 1997


ISBN 974-638-305-1

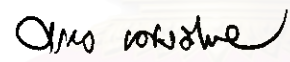
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบลำดับชั้นของแคชในการใช้งานสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
โดย นาย สาธิต ประสิทธิ์วุฒิเวช
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวยการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นพ. ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ จารุมาศ ปิ่นทอง)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ยรรยง เต็งอำนวยการ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา)

สาธิต ประสิทธิ์วุฒิเวชช์ : การออกแบบลำดับชั้นของแคชในการใช้งานสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย
(DESIGN OF HIERARCHICAL CACHE IN CAMPUS NETWORK ENVIRONMENT)

อ. ที่ปรึกษา : ดร. ยรรยง เต็งอำนาจ , 42 หน้า, ISBN 974-638-305-1.

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง และบริการที่ได้รับความนิยมคือเวิร์ลไวด์เว็บ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดปัญหาคือ ช่องสัญญาณสื่อสารไม่เพียงพอในการรองรับการสื่อสารข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้ วิธีการหนึ่งในการลดปัญหาการคับคั่งของช่องสัญญาณ คือ การทำแคชข้อมูล เพื่อลดการเรียกใช้ข้อมูลซ้ำจากแหล่งเดียวกัน ระบบแคชที่ได้ออกแบบสำหรับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นลักษณะสองลำดับชั้น โดยแคชลำดับชั้นที่หนึ่งตั้งอยู่ที่สถาบันวิทยบริการซึ่งเป็นอินเทอร์เน็ตเกตเวย์ของมหาวิทยาลัย ทำหน้าที่เป็นแคชแม่เพื่อรับการเรียกข้อมูลจากแคชลำดับชั้นที่สอง ซึ่งตั้งอยู่ตามหน่วยงานอื่นในมหาวิทยาลัย แคชลำดับชั้นที่สองมีทั้งหมด 4 ตัวที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยแคชระดับชั้นที่สองจะมีการเชื่อมต่อระหว่างกันเองในลักษณะแคชที่น้อง จากสถิติในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2540 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541 พบว่าการใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์ลำดับชั้นที่หนึ่งมีอัตราประโยชน์การใช้งานระหว่างร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 20 แคชเซิร์ฟเวอร์ระดับชั้นที่สองระหว่างร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 40 โดยตัวแปรที่มีผลต่ออัตราประโยชน์คือจำนวนครั้งและปริมาณการใช้งาน และขนาดของแคช

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิสิต สาธิต ประสิทธิ์วุฒิเวชช์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ยรรยง เต็งอำนาจ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C818391 : MAJOR COMPUTER SCIENCE
KEY WORD: HIERARCHICAL CACHE / WWW CACHE / PROXY

SATIT PRASITWUTTIVECH : DESIGN OF HIERARCHICAL CACHE IN CAMPUS

NETWORK ENVIRONMENT. THESIS ADVISOR : YUNYONG TENG-AMNUAY, Ph.D.

42 pp. ISBN 974-638-305-1.

Nowadays the internet is widely well-known and the most popular service is the World Wide Web(WWW). WWW is the service that provides internet growth quickly. The problem is that the communication channel is not big enough in comparison with the increasing amount of data. In order to reduce the congestion of the communication channel, caching is a solution which can be used to reduce duplicated data requests from the same source. The cache system designed for Chulalongkorn University is a two-level hierarchical structure. The first-level cache is located at the Center of Academic Resources that serves as the university gateway which supports the second level caches that are located around the university. The second-level cache composes of 4 servers at the Faculties of Engineering, Faculties of Accountancy and Commerce, the Department of Computer Engineering and the Office of Information Technology. According to the statistics accumulated from October 1997 until February 1988, the utilization of the first-level cache is between 10-20%. The utilization of the second-level cache is between 30-40%. The significant factors which effect the utilization of the cache are the number and volume of usages and the size of the cache.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....

ปีการศึกษา.....2540.....

ลายมือชื่อนิสิต.....สตีต ประสิทธิ์วิวัฒน์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ดร. ยุนยง เตง-อมนุ้ย.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนาจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัย ด้วยดีตลอด เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จากสถาบันวิทยบริการ สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ และภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ทดสอบการใช้งาน แดชในลักษณะลำดับขั้น จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเรียนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
1. บทนำ.....	1
1.1 ปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ตในสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. การทำงานของโปรโตคอลเอชทีทีพีและคุณสมบัติของแคชเซิร์ฟเวอร์.....	3
2.1 หลักการเบื้องต้นของแคช.....	3
2.2 การทำงานของโปรโตคอลเอชทีทีพี.....	4
2.3 ความทันสมัยของข้อมูลภายในแคช.....	6
2.4 ลำดับชั้นของแคช.....	7
2.5 คุณสมบัติที่ควรมีของแคชเซิร์ฟเวอร์.....	7
3. การสำรวจโปรแกรมแคชเซิร์ฟเวอร์.....	11
3.1 CERN HTTP.....	11
3.2 Apache.....	12
3.3 Harvest.....	12
3.4 Squid.....	13
3.5 Netscpae Proxy Server.....	14
3.6 Microsoft Proxy Server (Catapult).....	15
3.7 Cisco Cache Director System.....	16
3.8 NetCache.....	16

4. การสำรวจการใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์แบบลำดับชั้น.....	20
4.1 การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์ในสหรัฐอเมริกา.....	20
4.2 การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์ในอังกฤษ.....	22
4.3 การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์ในญี่ปุ่น.....	23
4.4 การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์ในนิวซีแลนด์.....	24
5. การออกแบบระบบลำดับชั้นของแคชในมหาวิทยาลัย.....	25
5.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยปัจจุบัน.....	25
5.2 สมมุติฐานในการออกแบบ.....	26
5.3 ระบบลำดับชั้นของแคชที่ออกแบบ.....	28
6. สถิติการใช้งานลำดับชั้นของแคชภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	30
6.1 จำนวนการใช้งาน.....	30
6.2 อรรถประโยชน์ของแคชเซิร์ฟเวอร์.....	32
6.3 ปริมาณข้อมูลระหว่างแคชในลำดับชั้น.....	34
7. สรุปผลการวิจัย.....	36
7.1 จำนวนการใช้งานที่มีผลต่ออรรถประโยชน์ของแคช.....	36
7.2 ขนาดของแคชที่มีผลต่ออรรถประโยชน์ของแคช.....	38
7.3 สรุปปริมาณข้อมูลระหว่างแคชในลำดับชั้น.....	40
8. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	41
8.1 สรุป.....	41
8.2 ข้อเสนอแนะ.....	42
รายการอ้างอิง.....	43
ประวัติผู้วิจัย.....	45

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1	สรุปคุณสมบัติของแคชเซิร์ฟเวอร์.....	18
ตารางที่ 6.1	แสดงจำนวนครั้งการใช้งานแคช.....	30
ตารางที่ 6.2	แสดงจำนวนข้อมูลผ่านแคช.....	31
ตารางที่ 6.3	แสดงอรรถประโยชน์การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์คิดตามจำนวนครั้งการเรียกใช้.....	32
ตารางที่ 6.4	แสดงอรรถประโยชน์การใช้งานแคชเซิร์ฟเวอร์คิดตามจำนวนข้อมูลการเรียกใช้...	33
ตารางที่ 6.5	ปริมาณข้อมูลระหว่างแคชของ proxy.thainet.net.th.....	34
ตารางที่ 6.6	ปริมาณข้อมูลระหว่างแคชของ proxy.netserv.chula.ac.th.....	35
ตารางที่ 6.7	ปริมาณข้อมูลระหว่างแคชของ proxy.cp.eng.chula.ac.th.....	35
ตารางที่ 7.1	แสดงจำนวนครั้งการใช้งานแคชสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและ.....	36
	สมาพันธ์ไทยเน็ต	
ตารางที่ 7.2	แสดงจำนวนข้อมูลการใช้งานแคชสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและ.....	37
	สมาพันธ์ไทยเน็ต	
ตารางที่ 7.3	สรุปจำนวนครั้งการใช้งานที่มีผลต่ออรรถประโยชน์การใช้งานแคช.....	37
ตารางที่ 7.4	แสดงจำนวนครั้งการใช้งานแคชสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและ.....	38
	สมาพันธ์ไทยเน็ต	
ตารางที่ 7.5	แสดงจำนวนข้อมูลการใช้งานแคชสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและ.....	39
	สมาพันธ์ไทยเน็ต	
ตารางที่ 7.6	สรุปขนาดของแคชที่มีผลต่ออรรถประโยชน์การใช้งานแคช.....	39
ตารางที่ 7.7	แสดงปริมาณข้อมูลระหว่างแคชในลำดับขั้น.....	40

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1	แสดงการทำงานของโปรโตคอลเอชทีทีพี.....	5
รูปที่ 2.2	แสดงการทำงานของโปรโตคอลเอชทีทีพีกรณีเรียกใช้งานผ่านพร็อกซี/แคชเซิร์ฟเวอร์.....	5
รูปที่ 4.1	แสดงการเชื่อมต่อแคชของโครงการ NLNR.....	21
รูปที่ 4.2	แสดงการใช้งานลำดับชั้นของแคชของ JANET.....	22
รูปที่ 4.3	แสดงการทำงานของแจแปนแคชเซิร์ฟเวอร์.....	23
รูปที่ 5.1	แสดงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	26
รูปที่ 5.2	แสดงการเชื่อมต่อไปยังอินเทอร์เน็ตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	26
รูปที่ 5.3	แสดงการใช้ของสัญญาณสื่อสารไปยัง UUNET ประจำเดือนพฤษภาคม 2540.....	27
รูปที่ 5.4	แสดงลำดับชั้นของแคชภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	28
รูปที่ 5.5	แสดงขั้นตอนการทำงานของแคชแบบลำดับชั้น.....	29
รูปที่ 6.1	กราฟแสดงจำนวนครั้งการใช้งาน.....	31
รูปที่ 6.2	กราฟแสดงจำนวนข้อมูลผ่านแคช.....	32
รูปที่ 6.3	กราฟแสดงอรรถประโยชน์การใช้งานแคชคิดตามจำนวนการใช้งาน.....	33
รูปที่ 6.4	กราฟแสดงอรรถประโยชน์การใช้งานแคชคิดตามจำนวนข้อมูลผ่านแคช.....	34

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย