

การวิเคราะห์สถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตในระบบเครือข่ายระดับสถาบันอุดมศึกษา

นายภาณุพันธ์ สุวรรณมาตร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-332-466-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STATISTICAL ANALYSIS OF INTERNET USAGE IN CAMPUS NETWORK

Mr. Parnupun Suwonnamatr

**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

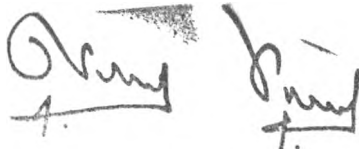
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-332-466-6

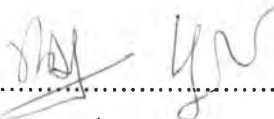
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์สถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตในระบบเครือข่ายระดับสถาบัน
อุดมศึกษา
โดย นาย ภาณุพันธ์ สุวรรณมาตร
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ขรรขง เต็งอำนาจ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต




.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

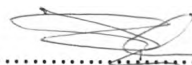
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



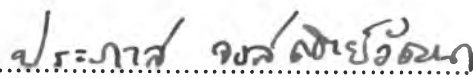
.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ณัฐฉิ หนูไพโรจน์)



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ขรรขง เต็งอำนาจ)



.....กรรมการ
(อาจารย์ จารุมাত্র ปิ่นทอง)



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

ภาณพันธ์ สุวรรณมาตร : การวิเคราะห์สถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตในระบบเครือข่ายระดับ
สถาบันอุดมศึกษา (STATISTICAL ANALYSIS OF INTERNET USAGE IN CAMPUS
NETWORK) อ.ที่ปรึกษา : ดร.บรรยง เต็งอำนาจ, 77 หน้า. ISBN 974-332-466-6.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอสถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้จากการ
ใช้โปรแกรมประยุกต์ในการรวบรวม ทำการสรุป และนำเสนอข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเกตการใช้งาน
อินเทอร์เน็ตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้ช่องสัญญาณมากและมีแนวโน้มสูงขึ้น และค่า
บริการการใช้ช่องสัญญาณมีราคาแพง จึงควรมีการตรวจสอบดูแลการใช้งานช่องสัญญาณ และทำการเก็บสถิติ
การใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลสถิติที่ได้ไปใช้เป็นประโยชน์ในการวางแผนและดำเนินนโยบาย ให้เกิด
ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้งานอินเทอร์เน็ต

เริ่มที่ทำการรวบรวมข้อมูลส่วนหัวจากบรรทัดที่ส่งผ่านช่องสัญญาณที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
แล้วนำมาทำการจำแนกและสรุป ก่อนที่จะทำการนำเสนอเป็นรูปแบบรายงานผ่านเว็บเพจ จากผลสถิติที่
ได้ พบว่า ปริมาณข้อมูลที่รับเข้ามามากกว่าปริมาณข้อมูลส่งออกประมาณ 4 เท่า โดยอัตราการใช้ช่องสัญญาณรับ
เข้าเป็น 65.72% ของประสิทธิภาพช่องสัญญาณความเร็ว 2 ล้านบิตต่อวินาที อัตราการใช้ช่องสัญญาณส่งออก
เป็น 15.74% ของประสิทธิภาพช่องสัญญาณความเร็ว 2 ล้านบิตต่อวินาที เมื่อจำแนกสถิติการใช้ช่องสัญญาณ
ตามชนิดของการบริการ 22 ชนิด พบว่าการบริการเว็ด์ไซต์เว็บมีอัตราการให้บริการสูงสุดถึง 79.5% ของ
การใช้งานทั้งหมดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเมื่อทำการจำแนกสถิติการใช้ช่องสัญญาณตามประเภทผู้
ใช้บริการ พบว่า แคมปัสเน็ตเป็นหน่วยงานที่มีการใช้บริการสูงสุดถึง 40.5% รองลงมาคือจุฬานีตมมีการใช้
บริการ 32% อันดับสามคือคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมีการใช้บริการ 8.6%

ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C818351 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: INTERNET USAGE STATISTIC / NETWORK / WEB PAGE / DATA BANDWIDTH

PARNUPUN SUWONNAMATR : STATISTICAL ANALYSIS OF INTERNET USAGE IN CAMPUS NETWORK. THESIS ADVISOR : Dr. YUNYONG THENG-AMNUAY, Ph.D. 77 pp. ISBN 974-332-466-6.

This thesis is to study the usage of internet by Chulalongkorn community by collecting , and analyzing the byte count of the actual usage. The trend of the internet usage campuswide has been growing up and the cost of the service is extremely expensive to an extent that is almost unaffordable. Good value for the money has to be concerned, so the result will be used for the planing to improve the effectiveness and efficiency of the lease line of the internet.

Firstly, to collect the header of data packet which transfer from router to lease line and then categorize the usage by user groups and service used. The find out will be reported on the web page.

From the study, it showed that out of the 2 Mbit/sec which Chulalongkorn University owns, the incorning data bandwidth used 65.72% was 4 times greater than the outgoing data bandwidth, 15.74%.

Out of the 22 types of service used, WWW was highest used (79.5%). Considering user group, it was the Cache engine that was the highest used hit the rate of 40.5%; Chulanet came secondly, 32%; followed by Faculty of Commerce and Accountancy, 8.6%.

ภาควิชา.....

สาขาวิชา.....

ปีการศึกษา..... 2542

ลายมือชื่อนิติ.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ดร. ขรรยง เต็ง
อำนวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยมา
ด้วยดีตลอด และเนื่องจากการวิจัยนี้ได้รับการส่งเสริมและการช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากหัวหน้า
ฝ่ายระบบสารสนเทศ สถาบันวิทยบริการ คุณสุภลักษณ์ จันทรรักษ์ศรี จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้
ด้วย

ทำนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย
เสมอจนสำเร็จการศึกษา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการใช้งานอินเทอร์เน็ตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	1
1.2 ความสำคัญของปัญหา.....	3
1.3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.4. ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5. ขั้นตอนการทำวิจัย.....	4
1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 ลักษณะและวิธีการเก็บสถิติการใช้งานข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย.....	7
2.1. ส่วนประกอบของการวัดการไหลของการลำเลียง.....	9
2.1.1 เครื่องวัด.....	9
2.1.2 ตัวจัดการเครื่องวัดการไหลของการลำเลียง.....	9
2.1.3 ตัวอ่านเครื่องวัด.....	10
2.1.4 โปรแกรมวิเคราะห์ผล.....	10
2.2. การจัดเก็บข้อมูลการใช้งานสายสัญญาณโดยใช้ โพรโทคอล เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP).....	10
2.3. การจัดเก็บข้อมูลการใช้งานสายสัญญาณโดยใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนับ.....	11
2.4. การจัดเก็บข้อมูลการใช้งานสายสัญญาณโดยใช้ อุปกรณ์สื่อสารเร้าเตอร์ (Router) เป็นตัวนับ.....	12
2.4.1. ใช้คุณสมบัติ IP Accounting.....	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

	2.4.2. ใช้ คุณสมบัติเน็ตโฟลว์ (Netflow)	14
3	การออกแบบการจัดเก็บผลสรุปของสถิติการใช้งาน	16
	3.1 สิ่งที่จะได้จากทำสถิติการใช้งานอินเทอร์เน็ต	16
	3.2 ผลลัพธ์ของสิ่งที่ต้องการทราบจากข้อมูล	16
	3.3 สิ่งที่จะต้องทำการเก็บเพื่อเป็นสถิติการใช้งานข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย	17
	3.4 ปัจจัยของการจัดเก็บสถิติการใช้งานข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย	17
	3.5 การจัดแบ่งกลุ่มและ โครงสร้างที่จะจัดเก็บของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	18
	3.6 โครงสร้างการทำงานของระบบการสรุปข้อมูล	20
	3.6.1 โปรแกรมเน็ตโฟลว์คอเล็คเตอร์	20
	3.6.2 โปรแกรมแอคเคาท์	22
	3.6.3 โปรแกรมเอ็สเอ็ม	28
	3.7 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล	28
	3.8 รูปแบบการออกรายงาน.....	31
	3.8.1 รายงานการให้บริการต่างๆของอินเทอร์เน็ต.....	31
	3.8.2 รายงานปริมาณเครื่องที่ใช้งานอินเทอร์เน็ต	32
	3.8.3 รายงานแสดงความเร็วของการใช้งานช่องสัญญาณ	32
4	การทดสอบระบบ	33
	4.1 การทดสอบข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมเน็ตโฟลว์คอเล็คเตอร์	33
	4.1.1 การทดสอบการตรวจวัดการให้บริการเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW).....	33
	4.1.2 การทดสอบการตรวจวัดการให้บริการส่งแฟ้มข้อมูล (FTP).....	34
	4.1.3 การทดสอบการตรวจวัดการให้บริการชื่อเครื่อง (DNS).....	35
	4.2 ทดสอบโปรแกรมความถูกต้องของโปรแกรมแอคเคาท์	36
	4.2.1 การทดสอบโปรแกรมด้วยตัวอย่างของข้อมูล	36
	4.2.2 การทดสอบด้วยข้อมูลจริงเทียบกับผลที่ได้จาก การใช้โปรแกรมกรองข้อมูล	41
	4.3 วัดประสิทธิภาพของระบบ	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

5	ผลการวิจัย	44
5.1	ผลการใช้งานบริการต่างๆของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเทียบ เป็นเปอร์เซ็นต์ของการไหลของข้อมูลที่เกิดขึ้นการกรรับและส่งข้อมูล จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	44
5.2	จำนวนเครื่องที่มีการใช้งานบริการต่างๆของอินเทอร์เน็ต ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้งานในช่วงเวลาครึ่งชั่วโมงโดยเฉลี่ย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542.....	45
5.3	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของบริการต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	46
5.4	ความเร็วที่ผู้ใช้ได้รับจากใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	47
5.5	จำนวนเครื่องที่มีการใช้งานบริการต่างๆของอินเทอร์เน็ต ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้งานในช่วงเวลาต่างๆโดยเฉลี่ย	48
5.6	อัตราการใช้ช่องสัญญาณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้งานในช่วงเวลาต่างๆ โดยเฉลี่ย	49
5.7	ผลการใช้งานบริการต่างๆแต่ละกลุ่มผู้ใช้ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	54
5.8	อัตราการใช้ช่องสัญญาณของกลุ่มผู้ใช้งานที่สำคัญในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..	56
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	64
	รายการอ้างอิง.....	66
	ภาคผนวก	67
	ภาคผนวก ก	67
	ภาคผนวก ข	70
	ภาคผนวก ค.....	71
	ประวัติผู้วิจัย.....	77

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1.1 ผลการบริการข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บ จากเลขที่อยู่ไอพี 161.200.144.10 ไปยังเลขที่อยู่ไอพี 202.28.0.3.....	33
ตารางที่ 4.1.2 ผลการส่งเพิ่มข้อมูล จากเลขที่อยู่ไอพี 161.200.192.1 ไปยังเลขที่อยู่ไอพี 202.28.0.3.....	34
ตารางที่ 4.1.3 ผลการถามชื่อเครื่อง จากเลขที่อยู่ไอพี 161.200.192.4 ไปยังเลขที่อยู่ไอพี 202.28.0.3.....	36
ตารางที่ 4.2.1.1 ตัวอย่างรูปแบบการสรุปข้อมูลแบบคอลเรคคอร์ด ที่ได้จากโปรแกรมเน็ตโพล์วอลเล็คเตอร์	37
ตารางที่ 4.2.1.2 ผลการสรุปข้อมูลตัวอย่างการใช้งานของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้จาก โปรแกรมแอกเคาท์	39
ตารางที่ 4.2.1.3 ผลการสรุปข้อมูลตัวอย่างการใช้งานของสถาบันวิทยบริการที่ได้จากโปรแกรม แอกเคาท์	40
ตารางที่ 4.2.1.4 ผลการสรุปข้อมูลตัวอย่างการใช้งานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ได้จาก โปรแกรมแอกเคาท์	41
ตารางที่ 4.2.2.1 เปรียบเทียบผลลัพธ์ของปริมาณข้อมูลที่รับและส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง หมดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในเดือนมกราคม 2542.....	42
ตารางที่ 4.2.2.2 เปรียบเทียบผลลัพธ์ของปริมาณข้อมูลที่ให้บริการเว็ลด์ไวด์เว็บที่ถูกรับและส่ง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งหมดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในเดือน มกราคม 2542.....	43
ตารางที่ 5.1 เปอร์เซนต์การใช้งานบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542	44
ตารางที่ 5.2 จำนวนเครื่องโดยเฉลี่ยที่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542.....	45
ตารางที่ 5.3 อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของบริการต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542	46
ตารางที่ 5.4 ความเร็วที่ได้รับในการใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่างๆ ของจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542.....	47

สารบัญญัตราง (ต่อ)

ตารางที่ 5.5	จำนวนเครื่องที่มีการใช้งานบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้งานในช่วงเวลาต่างๆ ในแต่ละวัน โดยเฉลี่ย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542	48
ตารางที่ 5.6.1	อัตราการใช้งานอินเทอร์เน็ตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542	50
ตารางที่ 5.6.2	อัตราการใช้งานอินเทอร์เน็ตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยต่อเครื่อง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542	52
ตารางที่ 5.7.1	เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้งานช่องสัญญาณรับและส่งข้อมูลของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	54
ตารางที่ 5.8.1	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของแคชเอ็นจินในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	56
ตารางที่ 5.8.2	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของจุฬาเน็ตในการรับและส่งข้อมูลอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่าย	57
ตารางที่ 5.8.3	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	58
ตารางที่ 5.8.4	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	59
ตารางที่ 5.8.5	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของผู้ใช้ผ่านระบบโทรศัพท์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	60
ตารางที่ 5.8.6	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของคณะวิทยาศาสตร์ในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	61
ตารางที่ 5.8.7	อัตราการใช้งานช่องสัญญาณของคณะแพทยศาสตร์ในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1.1	โครงสร้างของเครือข่ายไทยเน็ต.....	2
รูปที่ 1.2	โครงสร้างของเครือข่ายยูนิเน็ต.....	3
รูปที่ 2.1	แสดงความสัมพันธ์ของการเชื่อมต่อโดยใช้ ทีซีพี/ไอพี.....	7
รูปที่ 2.2	ส่วนประกอบของการวัดการไหลของการลำเลียง.....	8
รูปที่ 2.4.1	ขั้นตอนการทำงานของเราเตอร์ในการส่งข้อมูล.....	13
รูปที่ 2.4.2	ผังการทำงานของระบบเน็ตโพล์ในเราเตอร์.....	14
รูปที่ 3.6	แสดงลำดับงานระบบการสรุปรายงาน.....	20
รูปที่ 3.6.1	คาบเวลาในการวัดข้อมูล.....	21
รูปที่ 3.6.2	ช่วงเวลาที่เกิดการกระทำผ่านช่องสัญญาณ.....	22
รูปที่ 3.6.2.1	ผังการทำงานของสรุปข้อมูลโดยโปรแกรมเอกเคาร์ท.....	23
รูปที่ 3.7.1	โครงสร้างไดเร็กเตอร์ของการเก็บข้อมูล.....	30

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 5.5	ค่ามัธยฐานของเครื่องที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตในช่วงเวลาทุกๆครึ่งชั่วโมง ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542..... 49
แผนภูมิที่ 5.6.1	ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้งานช่องสัญญาณระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยของแต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542..... 51
แผนภูมิที่ 5.6.2	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้งานช่องสัญญาณระหว่างเครือข่าย อินเทอร์เน็ตกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยของแต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542 51
แผนภูมิที่ 5.6.3	อัตราการใช้งานอินเทอร์เน็ตต่อเครื่องของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542 53
แผนภูมิที่ 5.6.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้งานอินเทอร์เน็ต และ จำนวนเครื่องของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 10 เมษายน 2542 53
แผนภูมิที่ 5.8	เปอร์เซ็นต์การใช้งานช่องสัญญาณในการรับและส่งข้อมูลอินเทอร์เน็ต ของ บริการต่างๆของกลุ่มผู้ใช้งานที่สำคัญในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 63