

เทคนิคการปรับปรุงเวลาเข้าถึงข้อมูลในคลัสต์ด้วยบัฟเฟอร์แคช



นาย ชวลิต จามักกรกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

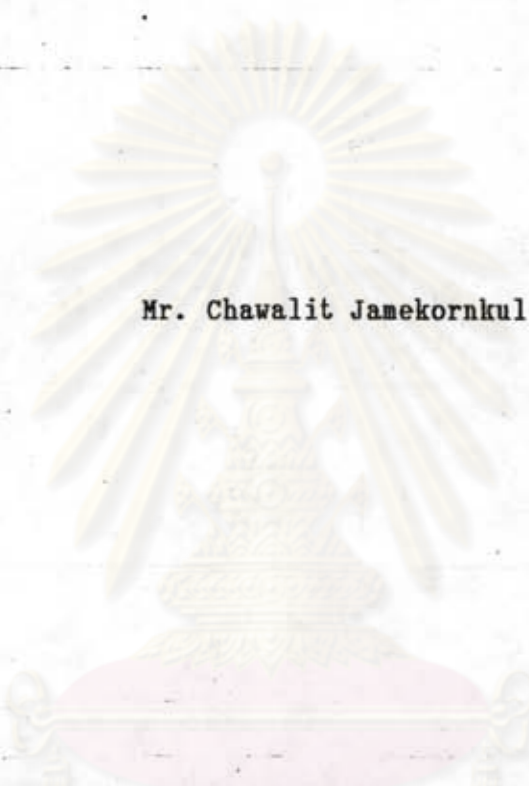
ISBN 974-581-756-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018089

314835119

A Disk Access Time Improvement Technique via Buffer Cache



Mr. Chawalit Jamekornkul

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Electrical Engineering**

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการปรับปรุงเวลาเข้าถึงข้อมูลในคลัสต์ด้วยบัฟเฟอร์แคช
โดย นาย ชวลิต จามิกรกุล
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ ดิษยาธิคม



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... *ดร. ภาว* คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ภาว วัชรภักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *เอกชัย ลีลาวัณย์* ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย ลีลาวัณย์)

..... *สุวิทย์* อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ ดิษยาธิคม)

..... *ชรรong เต็งอำนาจ* กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ชรรong เต็งอำนาจ)

..... *วิเศษ เตชะงาม* กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วิเศษ เตชะงาม)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ชวลิต จามิกรกุล : เทคนิคการปรับปรุงเวลาเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ด้วยบัฟเฟอร์แคช

(A DISK ACCESS TIME IMPROVEMENT TECHNIQUE VIA BUFFER CACHE)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. สุรียน ตัชยาธิตม, 104 หน้า. ISBN 974-581-756-2

โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานกับข้อมูลในดิสก์ ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปในการเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ บัฟเฟอร์แคชหรือดิสก์แคชเป็นการใช้หน่วยความจำหลักเพื่อช่วยปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างบัฟเฟอร์แคชและทดสอบว่าเวลาเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ดีขึ้นด้วยบัฟเฟอร์แคช บัฟเฟอร์แคชที่สร้างขึ้นเป็นบัฟเฟอร์แคชแบบ "เขียนผ่าน" และใช้วิธีการคัดเลือกบัฟเฟอร์บล็อกมาใส่ข้อมูลใหม่แบบ "ใช้เก่าสุด" โปรแกรมจัดการบัฟเฟอร์แคชเป็นโปรแกรมประเภท "ฝังตัว" สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มที่ทำงานภายใต้เอ็มเอส-ดอส

ผลการทดสอบกับบัฟเฟอร์แคชแสดงให้เห็นว่า เวลาอ่านข้อมูลลดลงจากประมาณ 0.1 วินาที เมื่อข้อมูลอยู่ในแผ่นดิสก์ และประมาณ 0.01 วินาทีเมื่อข้อมูลอยู่ในฮาร์ดดิสก์เป็นประมาณไม่ถึง 0.001 วินาทีเมื่อข้อมูลอยู่ในบัฟเฟอร์แคช

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

สาขาวิชา ระบบโทรคมนาคม

ปีการศึกษา ๒๕๒๕

ลายมือชื่อนิสิต ชวลิต จามิกรกุล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สุรียน ตัชยาธิตม

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์
ดร. สุวิทย์ ดิษยาธิคม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ
ในการดำเนินงานมาตลอด รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย ลีลาวัศมี ประธานกรรมการ
สอบวิทยานิพนธ์อาจารย์ ดร. ชรรong เต็งอำนาจ และอาจารย์ ดร. วิเศษ เศษังาม กรรมการ
การสอบวิทยานิพนธ์ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์นี้



ศูนย์วิทยพัทธยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทคัดย่อ.....	จ
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฎ

บทที่

1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของปัญหา.....	1
1.2 เป้าหมายและการดำเนินงาน.....	2
1.3 ผลที่ได้จากการดำเนินการ.....	3
2. ระบบหน่วยความจำ.....	4
2.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์.....	4
2.2 หน่วยความจำ.....	5
2.3 หน่วยความจำลำดับชั้น.....	6
2.4 การจัดสรรหน่วยความจำ.....	10
2.5 หน่วยความจำเสมือน.....	11
2.6 หน่วยความจำแคช.....	12
2.7 บัฟเฟอร์แคช.....	13
2.8 บัฟเฟอร์แคชในระบบปฏิบัติการ UNIX.....	15

3.	ระบบปฏิบัติการ MS-DOS และไบออส.....	18
3.1	ระบบปฏิบัติการส่วนที่อยู่ใน ROM ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	18
3.2	ระบบปฏิบัติการส่วนที่อยู่ในดิสค์.....	19
3.3	รอม-ไบออส.....	20
3.4	บริการดิสค์ของรอม-ไบออส.....	20
4.	การสร้างบัพเฟอร์แคช.....	27
4.1	ลักษณะของโปรแกรมควบคุมบัพเฟอร์แคช.....	27
4.2	รูทีนต่างๆในโปรแกรมควบคุมบัพเฟอร์แคช.....	34
4.3	การใช้งานบัพเฟอร์แคช.....	39
5.	การทดสอบบัพเฟอร์แคช.....	46
5.1	การทดสอบการทำงานของบัพเฟอร์แคช.....	46
5.1.1	การทำงานของบัพเฟอร์แคช.....	46
5.1.2	วิธีการทดสอบการทำงานของบัพเฟอร์แคช.....	47
5.1.3	ผลการทดสอบการทำงานของบัพเฟอร์แคช.....	47
5.1.4	สรุปผลการทดสอบการทำงานของบัพเฟอร์แคช.....	47
5.2	การทดสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์เมื่อติดตั้งบัพเฟอร์แคช.....	61
5.2.1	ผลการทดสอบ.....	61
5.2.2	สรุปผลการทดสอบ.....	62
6.	บทสรุป.....	66
6.1	สรุปผลหลัก.....	66
6.2	อุปสรรคในการพัฒนาบัพเฟอร์แคชแบบ Write Cache.....	68
6.3	แนวทางที่จะนำบัพเฟอร์แคชไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ.....	69
	เอกสารอ้างอิง.....	70

ภาคผนวก

Source Program ของบีพีเฟอว์นคช.....72

ประวัติผู้เขียน.....105



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่

2.1	แสดงให้เห็นส่วนประกอบในคอมพิวเตอร์.....	4
2.2	แสดงให้เห็นภาพของระบบหน่วยความจำลำดับชั้น.....	6
2.3	บัพเฟอร์แฮดของบัพเฟอร์แคชในระบบปฏิบัติการ UNIX.....	16
2.4	สภาพก่อนและหลังจากการนำบัพเฟอร์บล็อก 1 ออกจาก Free List.....	16
2.5	Hash Queues ที่ใช้ค้นหาข้อมูลในบัพเฟอร์บล็อก.....	17
4.1	แสดงลำดับชั้นการทำงานของระบบปกติ.....	27
4.2	แสดงลำดับชั้นการทำงานของระบบปกติที่เพิ่มบัพเฟอร์แคช.....	28
4.3	แสดงโครงสร้างของบัพเฟอร์บล็อก.....	29
4.4	แสดงโครงสร้างของบัพเฟอร์บล็อกจัดเป็นลิสต์เชื่อมโยง.....	30
4.5	บัพเฟอร์แคชมีบัพเฟอร์บล็อกจำนวน 4 บล็อก.....	31
4.6	เมื่อมีการเรียกข้อมูลบล็อก C บล็อก C จะถูกย้ายมาที่หัวลิสต์.....	31
4.7	เมื่อมีการเรียกข้อมูลบล็อก A และบล็อก D ตามลำดับ บล็อก A และบล็อก D จะถูกย้ายมาที่หัวลิสต์ตามลำดับ.....	32
4.8	เมื่อมีการเรียกข้อมูลบล็อก E บล็อก B จะเป็นบล็อกที่ไม่ได้ถูกเรียกนานที่สุดจะถูกย้ายมาที่หัวลิสต์และโอนข้อมูลบล็อก E จากลิสต์มาที่ข้อมูลบล็อก B.....	32
4.9	แสดงการใช้พื้นที่หน่วยความจำเมื่อติดตั้งบัพเฟอร์แคช.....	33
4.10	Flow Chart รูปที่ initialize.....	40
4.11	Flow Chart รูปที่ Cache.....	41
4.12	Flow Chart รูปที่ Read_Function.....	42
4.13	Flow Chart รูปที่ Write_Function.....	43
4.14	Flow Chart รูปที่ To_BIOS, รูปที่ To_DOS.....	44
4.15	Flow Chart รูปที่ Time_Routine.....	45

5.1	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Floppy Disk 3.5" ตามแบบอ้างอิงแบบ ลำดับวนกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	49
5.2	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Floppy Disk 3.5" ตามแบบอ้างอิงแบบ สุ่มกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	50
5.3	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Floppy Disk 5.25" ตามแบบอ้างอิงแบบ ลำดับวนกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	51
5.4	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Floppy Disk 5.25" ตามแบบอ้างอิงแบบ สุ่มกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	52
5.5	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Hard Disk ตามแบบอ้างอิงแบบ ลำดับวนกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	53
5.6	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลใน Hard Disk ตามแบบอ้างอิงแบบ สุ่มกับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	54
5.7	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Floppy Disk 3.5" กับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	55
5.8	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Floppy Disk 5.25" กับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	56
5.9	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Hard Disk กับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	57
5.10	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Floppy Disk 3.5" กับอัตราส่วน Nb / Nd.....	58
5.11	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Floppy Disk 5.25" กับอัตราส่วน Nb / Nd.....	59
5.12	กราฟแสดงค่า Hit Ratio ที่ได้จากการทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Hard Disk กับอัตราส่วน Nb / Nd.....	60
5.13	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงานงานหนึ่งโดยโปรแกรมประยุกต์ dBASE III plus กับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	64
5.14	กราฟแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงานงานหนึ่งโดยโปรแกรมประยุกต์ CLIPPER กับจำนวนบัพเฟอร์บล็อก.....	65

สารบัญตาราง

ตารางที่

3.1	แสดง ฟังก์ชันพื้นฐานของ MS-DOS ในการให้บริการดิสค์.....	22
3.2	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการรีเซตตัวควบคุมดิสค์.....	23
3.3	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการรายงานสภาพของดิสค์.....	23
3.4	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการอ่านบล็อกข้อมูลจากดิสค์.....	23
3.5	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการเขียนบล็อกข้อมูลลงดิสค์.....	24
3.6	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการทดสอบเช็กเคอร์.....	24
3.7	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS เพิ่มเติมสำหรับบริการฟอร์แมทแทร็ก.....	25
3.8	แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS คืนสำหรับ บริการฟอร์แมทแทร็ก.....	25
3.9	แสดงรหัสแจ้งความผิดพลาดที่ BIOS ส่งคืนให้.....	26