

การพัฒนาโปรแกรมให้ประจำในหน่วยความจำเพื่อใช้จัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีแบบบี-ทรี



นายพงศ์เอก เลิศทรัพย์เจริญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

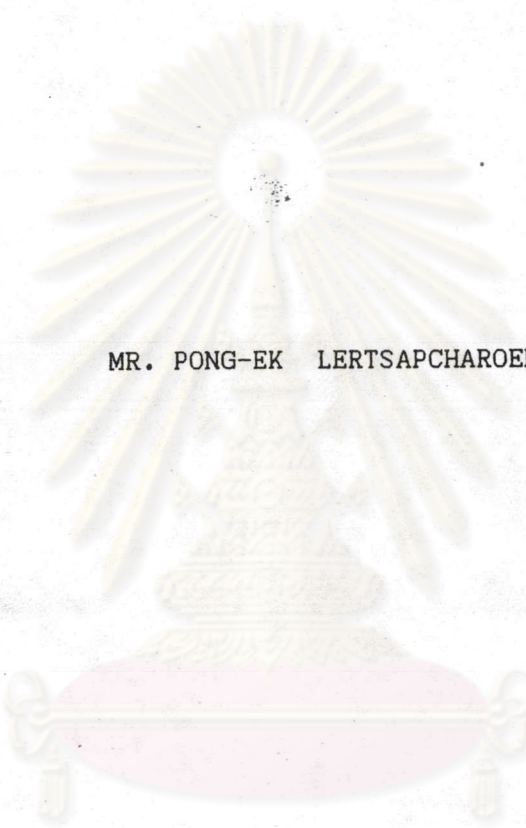
ISBN 974-577-138-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016545

I10308b84

DEVELOPMENT OF MEMORY RESIDENT PROGRAM FOR B-TREE INDEXED
FILE MANAGEMENT



MR. PONG-EK LERTSAPCHAROEN

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-138-4



พงศ์เอก เลิศทรัพย์เจริญ : การพัฒนาโปรแกรมให้ประจำในหน่วยความจำ เพื่อใช้จัดการ
แฟ้มข้อมูลดัชนีแบบบี-ทรี (DEVELOPMENT OF MEMORY RESIDENT PROGRAM FOR
B-TREE INDEXED FILE MANAGEMENT) อ.ที่ปรึกษา : อ.จรรยาต รัตน์ทอง,
204 หน้า. ISBN 974-577-138-4

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนางานฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลสำหรับการเรียกใช้จากโปรแกรม
ประยุกต์ทั่วไป ซึ่งได้ออกแบบให้ฟังก์ชันทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประจำในหน่วยความจำซึ่ง
บรรจุอยู่ในหน่วยความจำตลอดเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาไลบรารีฟังก์ชันที่
เป็นประโยชน์และนำมาใช้ร่วมกันได้สำหรับโปรแกรมประยุกต์ทุกภาษา โดยไม่ขึ้นกับภาษาหนึ่งภาษาใด
โปรแกรมประยุกต์สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันดังกล่าวได้จากตำแหน่งเริ่มต้นการทำงาน ที่ถูกกำหนดไว้ใน
ตารางอินเทอร์พรีตเวคเตอร์ภายใต้ระบบเอมเอสดอส

การดำเนินงานวิจัย ได้แบ่งการพัฒนาโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การพัฒนาโปรแกรมประจำในหน่วยความจำ เพื่อบรรจุฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลลงใน
หน่วยความจำ ประกอบด้วยฟังก์ชันการสร้างแฟ้มข้อมูล การเพิ่ม การลบ การเปลี่ยนแปลง
และการค้นหาเบี่ยนข้อมูลในแฟ้มข้อมูลโดยสร้างดัชนีเพื่อช่วยในการค้นหา อยู่ในแฟ้มข้อมูล
เดียวกัน ลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดให้กับดัชนี คือโครงสร้างข้อมูลแบบ บี-ทรี

2. การพัฒนาโปรแกรมติดต่อ ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยที่ต้องถูกเรียกใช้จากโปรแกรม
ประยุกต์ เพื่อทำหน้าที่ติดต่อโดยการใช้อคำสั่งอินเทอร์พรีต และ ส่งผ่านพารามิเตอร์ให้กับฟังก์ชันที่อยู่ใน
หน่วยความจำ และได้พัฒนาให้กับโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ภาษาไมโครซอฟท์ซี ภาษาไมโครซอฟท์
ปาสคาล และภาษาไมโครซอฟท์ฟอร์แทรน

3. การพัฒนาโปรแกรมอรรถประโยชน์ เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการสร้างแฟ้ม
ข้อมูล การทำสำเนาแฟ้มข้อมูล การบรรจุข้อมูลจากแฟ้มประเภทเท็กซ์ไฟล์ การเก็บรักษาข้อมูล
ลงแฟ้มประเภทเท็กซ์ไฟล์ การกู้ข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลที่เสียหาย และการรายงานสถานะภาพของแฟ้ม
ข้อมูล

ในการเปรียบเทียบเวลาการทำงานระหว่างฟังก์ชันจากงานวิจัย กับฟังก์ชันที่มีลักษณะการ
ทำงานที่คล้ายกัน ของโปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ BTRIEVE ปรากฏว่าฟังก์ชันทั้งสองกลุ่มใช้เวลาการ
ทำงานในแต่ละฟังก์ชันได้ใกล้เคียงกัน

ภาควิชา วิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

PONG-EK LERTSAPCHAROEN : DEVELOPMENT OF MEMORY RESIDENT PROGRAM FOR B-TREE INDEXED FILE MANAGEMENT. THESIS ADVISOR : MR. CHARUMATR PINTHONG, 204 PP. ISBN 974-577-138-4

This research is to develop a file management program which can be called by any application program.

The function has been designed to be a memory resident program which will reside in memory during the use of computer. The function can be called by any application written in any high level languages.

To start the function, application program must call the required function by using the interrupt vector stored in the interrupt vector table under MS-DOS.

Development of programs in this research is divided into 3 phases:

1. Memory resident program development phase

The purpose of this first phase is to develop program for storing a file management program into memory. File management program consists of functions to create files, to insert and delete and update, and to retrieve records in a file. B-tree structure technique is used to implement this program.

2. Interface program development phase

The interface program is a subroutine which can be called from any application programs. It function as parameter passing routine from application programs to the called function in memory resident program. The interface program can called by any application program written in Microsoft C, Microsoft Pascal and Microsoft FORTRAN.

3. Utility program development phase

The utility programs are developed to help program developers in creating files, copying files, uploading and downloading data to and from text files, recovering damaged files and reporting file status.

The comparison between this research program and the commercial package BTRIEVE shows that their performances are almost identical.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา ศึกษาด้านระบบคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต Ant Tachan

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ จารุมাত্র ปิ่นทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำข้อคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณประโกย อรุณรังษี และ คุณสมนึก เจียมเจริญเดช ที่ได้เอื้อเฟื้อให้พิมพ์เอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ และ พี่ ๆ ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและแรงใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พี่ชายทั้งสอง ผู้ให้กำลังใจและสนับสนุนทางด้านการเงินเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ในพระคุณอันยิ่งใหญ่ ที่ไม่มีสิ่งใดจะมาบรรยายหรือเปรียบเทียบได้

วงศ์เอก เลิศทรัพย์เจริญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	5
2. การจัดการหน่วยความจำและโปรแกรมภายใต้ระบบเอมเอสดอส ...	7
การจัดโครงสร้างหน่วยความจำของระบบเอมเอสดอส	7
ฟังก์ชันจัดการหน่วยความจำของระบบเอมเอสดอส	9
การบรรจุโปรแกรมประจำในหน่วยความจำ	13
การเรียกใช้ฟังก์ชันของ โปรแกรมที่ประจำในหน่วยความจำ	15
การยกเลิกโปรแกรมที่ประจำในหน่วยความจำ	17
3. โครงสร้างข้อมูลของดัชนี	18
ลักษณะโครงสร้างบี-ทรี	18
การค้นหาข้อมูลภายในบีทรี	19
การเพิ่มเติมข้อมูลในบี-ทรี	20
การลบข้อมูลออกจากบี-ทรี	21
4. การออกแบบ โครงสร้างข้อมูลสำหรับฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนี ...	26
โครงสร้างแฟ้มข้อมูล	26
บล็อกสารสนเทศแฟ้มสำหรับแฟ้มข้อมูลดัชนี	38
การนำเนื้อที่ว่างในแฟ้มข้อมูลกลับมาใช้	40

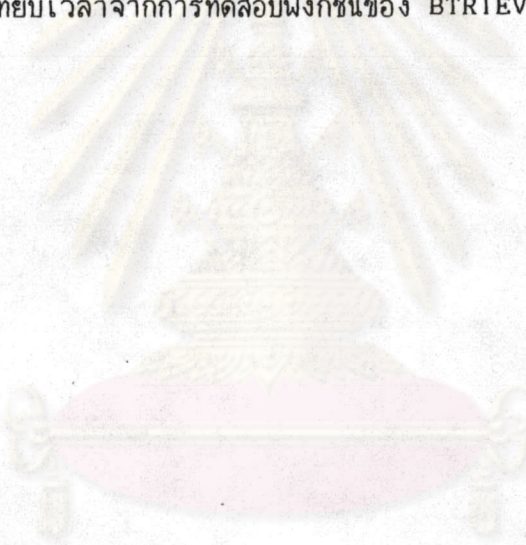
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเปรียบเทียบข้อมูลภาษาไทย	42
การออกแบบบัพเฟอร์สำหรับช่องใส่แผ่น	45
5. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับฟังก์ชันจัดการเพิ่มข้อมูลดัชนี	48
การพัฒนาโปรแกรมบรรจุประจำในหน่วยความจำ	50
การพัฒนาโปรแกรมติดต่อ	69
การพัฒนาโปรแกรมอรรถประโยชน์สำหรับจัดการเพิ่มข้อมูล	78
6. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	85
สรุปการวิจัย	85
ข้อเสนอแนะ	96
เอกสารอ้างอิง	98
ภาคผนวก	99
ภาคผนวก ก ผังงานของโปรแกรม	99
ภาคผนวก ข คำอธิบายเกี่ยวกับรหัสความผิดพลาด	161
ภาคผนวก ค โปรแกรมติดต่อ และ โปรแกรมตัวอย่าง	168
ประวัติผู้เขียน	204

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

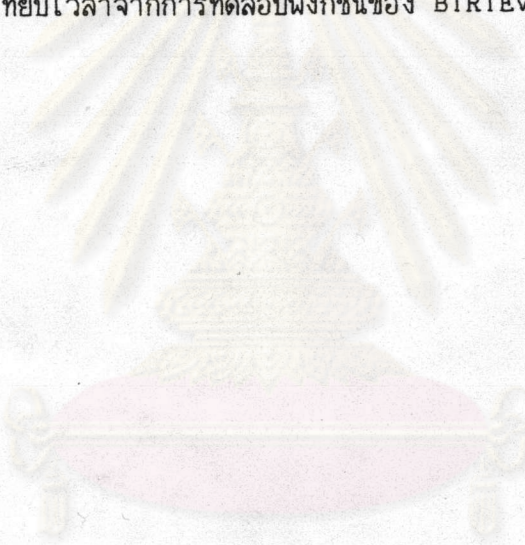
ตารางที่		หน้า
4.1	รหัสที่กำหนดสำหรับการจัดเรียงภาษาไทย	43
5.1	แฟลกสำหรับการกำหนดคุณสมบัติของคีย์	53
5.2	การกำหนดลักษณะการเปิดแฟ้ม	55
6.1	เปรียบเทียบการติดตั้งโปรแกรมในหน่วยความจำ	88
6.2	เปรียบเทียบการกำหนดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล	89
6.3	เปรียบเทียบฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูล	90
6.4	เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมติดต่อ	93
6.5	เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวก	94
6.6	เปรียบเทียบเวลาจากการทดสอบฟังก์ชันของ BTREEVE และ BTREE ...	95



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	รหัสที่กำหนดสำหรับการจัดเรียงภาษาไทย	43
5.1	แฟล็กสำหรับการกำหนดคุณสมบัติของคีย์	53
5.2	การกำหนดลักษณะการเปิดแฟ้ม	55
6.1	เปรียบเทียบการติดตั้งโปรแกรมในหน่วยความจำ	88
6.2	เปรียบเทียบการกำหนดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล	89
6.3	เปรียบเทียบฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูล	90
6.4	เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมติดต่อ	93
6.5	เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมอำนวยการโยชน์	94
6.6	เปรียบเทียบเวลาจากการทดสอบฟังก์ชันของ BTREVE และ BTREE ...	95



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	โครงสร้างหน่วยความจำ หลังจากระบบแอมเอสดอสพร้อมปฏิบัติการ	9
2.2	การควบคุมเนื้อที่หน่วยความจำจากบล็อกควบคุมหน่วยความจำ	13
2.3	ลักษณะการเรียกใช้ฟังก์ชันจากโปรแกรมที่ประจำในหน่วยความจำ	16
3.1	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 1	22
3.2	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 2	22
3.3	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 3	24
3.4	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 4	24
3.5	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 5	25
3.6	ลักษณะการลบข้อมูลออกจากบี-ทรีในกรณีที่ 6	25
4.1	ลักษณะโครงสร้างบล็อกสารสนเทศของชุดคีย์และ เซกเมนต์คีย์	31
4.2	ลักษณะ โครงสร้างแผ่นดัชนี	34
4.3	ลักษณะ โครงสร้างแผ่นข้อมูล	34
4.4	ตัวอย่างเพิ่มชุดสลับลำดับตัวอักษรสำหรับเปลี่ยนตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตัวเล็กให้เป็นตัวอักษรตัวใหญ่	37
4.5	ลักษณะการเชื่อมต่อเนื้อที่ว่างในแผ่นข้อมูลเพื่อนำกลับมาใช้ได้อีก	41
4.6	เนื้อหาภายในแผ่น KU&UP.ALT	44
4.7	เนื้อหาภายในแผ่น TIS&UP.ALT	44
5.1	ลักษณะการทำงานของโปรแกรมบรรจุประจำในหน่วยความจำ	49
ก.1	ผังการทำงานของโปรแกรม BTREE	100
ก.2	ผังการทำงานของโปรแกรมอรรถประโยชน์สำหรับ BTREE	100
ก.3	ผังงานของโปรแกรม BTREE	101
ก.4	ผังงานของฟังก์ชัน เริ่มต้นการทำงาน (Int7Ch)	102
ก.5	ผังงานของฟังก์ชัน BFM	103
ก.6	ผังงานของฟังก์ชัน BCrea	106
ก.7	ผังงานของฟังก์ชัน SetPage0	109
ก.8	ผังงานของฟังก์ชัน SetDataPage	109
ก.9	ผังงานของฟังก์ชัน SetDataMap	110

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ก.10	ผังงานของฟังก์ชัน chkspec	111
ก.11	ผังงานของฟังก์ชัน altseq	115
ก.12	ผังงานของฟังก์ชัน BOpen	116
ก.13	ผังงานของฟังก์ชัน BClose	118
ก.14	ผังงานของฟังก์ชัน BAdd	119
ก.15	ผังงานของฟังก์ชัน AddDat	120
ก.16	ผังงานของฟังก์ชัน AppendData	121
ก.17	ผังงานของฟังก์ชัน AppendDM	122
ก.18	ผังงานของฟังก์ชัน AddKeySet	123
ก.19	ผังงานของฟังก์ชัน AddKey	124
ก.20	ผังงานของฟังก์ชัน Find_Key	125
ก.21	ผังงานของฟังก์ชัน Ins_Key	126
ก.22	ผังงานของฟังก์ชัน BDel	127
ก.23	ผังงานของฟังก์ชัน DelDat	127
ก.24	ผังงานของฟังก์ชัน DelKeySet	128
ก.25	ผังงานของฟังก์ชัน DelKey	128
ก.26	ผังงานของฟังก์ชัน DelAtR	129
ก.27	ผังงานของฟังก์ชัน UndFlow	131
ก.28	ผังงานของฟังก์ชัน BUpd	132
ก.29	ผังงานของฟังก์ชัน UpdKeySet	133
ก.30	ผังงานของฟังก์ชัน GetKey	134
ก.31	ผังงานของฟังก์ชัน Search	137
ก.32	ผังงานของฟังก์ชัน GetHiLo	139
ก.33	ผังงานของฟังก์ชัน ProcA	141
ก.34	ผังงานของฟังก์ชัน ProcA1	142
ก.35	ผังงานของฟังก์ชัน ProcA2	144
ก.36	ผังงานของฟังก์ชัน ProcB	145

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ก.37	ผังงานของฟังก์ชัน StepDir	146
ก.38	ผังงานของฟังก์ชัน GetPos	147
ก.39	ผังงานของฟังก์ชัน GetDirect	148
ก.40	ผังงานของฟังก์ชัน GetRec	149
ก.41	ผังงานของฟังก์ชัน BStat	151
ก.42	ผังงานของฟังก์ชัน BStop	152
ก.43	ผังงานของโปรแกรมอรรถประโยชน์	153
ก.44	ผังงานของฟังก์ชัน creatB	155
ก.45	ผังงานของฟังก์ชัน copyB	156
ก.46	ผังงานของฟังก์ชัน loadB	157
ก.47	ผังงานของฟังก์ชัน saveB	158
ก.48	ผังงานของฟังก์ชัน recovB	159
ก.49	ผังงานของฟังก์ชัน statB	160
ก.50	ผังงานของฟังก์ชัน stopB	160

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย