



สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับงานวิจัยนี้ เป็นการพัฒนางานฟังก์ชันการทำงานส่วนหนึ่ง สำหรับโปรแกรมประยุกต์ทั่วไป ซึ่งทำหน้าที่ช่วยจัดการแฟ้มข้อมูลและดัชนี มีการทำงานที่ เกี่ยวกับการจัดเก็บระเบียบข้อมูล การลบหรือการเปลี่ยนแปลงระเบียบข้อมูล ตลอดจน การค้นหาระเบียบข้อมูล ฟังก์ชันการทำงานดังกล่าวทั้งหมดจะถูกบรรจุประจำในหน่วย ความจำ และรอการเรียกใช้จากโปรแกรมประยุกต์ในภายหลัง ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับเป็น โปรแกรมย่อยส่วนหนึ่งของโปรแกรมที่ปฏิบัติงานในขณะนั้น โดยที่ผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้อง คำนึงถึงชนิดของภาษาคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้พัฒนาเพื่อ เรียกใช้ฟังก์ชันเหล่านั้น

การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถบรรจุประจำในหน่วยความจำ เป็นวิธีการที่ใช้เก็บ รวบรวมฟังก์ชันต่าง ๆ สำหรับจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีไว้เพื่อบรรจุอยู่ในหน่วยความจำ การทำ งานต่าง ๆ ของโปรแกรม เป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เนื้อที่หน่วยความจำที่มีภายใน ระบบแอมเอสดอล จึงจำเป็นต้องมีการเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานจากระบบแอมเอสดอล การเรียกใช้ฟังก์ชันระบบทำได้ โดยการใช้อำนาจของอินเทอร์พรีตการทำงานระบบ แอมเอสดอลด้วยหมายเลขอินเทอร์พรีต 21h ซึ่งมีการกำหนดหมายเลขฟังก์ชันก่อนการ อินเทอร์พรีตลงในรีจิสเตอร์ AH พร้อมกับกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับรีจิสเตอร์อื่น ๆ ตาม รูปแบบสำหรับฟังก์ชันนั้น หลักการบรรจุโปรแกรมให้ประจำในหน่วยความจำ เป็นการอาศัย ฟังก์ชันระบบเพื่อใช้จบการทำงานของโปรแกรมที่ปฏิบัติงาน แต่จะสงวนเนื้อที่หน่วยความจำที่ ใช้สำหรับโปรแกรมนั้นไว้ และโอนเนื้อที่ส่วนที่เหลือทั้งหมดคืนให้กับระบบแอมเอสดอลเพื่อใช้ สำหรับปฏิบัติงานโปรแกรมอื่นในครั้งต่อไป ก่อนจบการทำงานของโปรแกรมที่ถูกประจำ จะ ต้องเปลี่ยนแปลงขนาดหน่วยความจำที่ใช้สำหรับโปรแกรม โดยใช้ฟังก์ชันระบบแก้ไขขนาดหน่วย ความจำให้มีขนาดที่เพียงพอหรือเท่ากับขนาดของโปรแกรมนั้น เพื่อให้มีเนื้อที่เหลือมากพอ สำหรับโปรแกรมที่จะปฏิบัติงานภายหลัง และกำหนดตำแหน่งหน่วยความจำซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น การทำงานของฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีทุกฟังก์ชัน ตำแหน่งจุดเริ่มต้นจะเก็บบันทึกไว้ใน

อินเทอร์เน็ตเวิร์กเวคเตอร์หมายเลข 7Ch ของตารางอินเทอร์เน็ตเวิร์กเวคเตอร์เพื่อให้โปรแกรมต่าง ๆ สามารถติดต่อฟังก์ชันเหล่านั้นได้จากการอินเทอร์เน็ตเวิร์กเวคเตอร์หมายเลข 7Ch นอกจากนี้ฟังก์ชันที่จัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีได้ออกแบบให้ใช้เพื่อที่หน่วยความจำส่วนหนึ่ง เป็นบัฟเฟอร์เพื่อช่วยการทำงานของฟังก์ชัน จึงต้องอาศัยฟังก์ชันระบบเพื่อทำการจองเนื้อที่ส่วนหนึ่งให้กับโปรแกรมก่อนจบการทำงาน

การทำงานของฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีประกอบด้วย การสร้างแฟ้มเพื่อบันทึกข้อมูล การเปิดและปิดแฟ้มข้อมูลที่สามารถป้องกันการสูญหายของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการหยุดทำงานกะทันหันของคอมพิวเตอร์ การเพิ่มเติม การลบและการเปลี่ยนแปลงระเบียบระเบียบข้อมูล การเข้าถึงระเบียบข้อมูลต่าง ๆ ในแฟ้มข้อมูล โดยการอ้างถึงคีย์ของระเบียบข้อมูล และการเข้าถึงระเบียบข้อมูลจากตำแหน่งปัจจุบันของระเบียบโดยตรง หรือการอ้างถึงหมายเลขระเบียบ และมีฟังก์ชันที่เสริมการทำงานได้แก่ การรายงานสถานะของแฟ้มข้อมูลดัชนี การอ่านไดเรกทอรีปัจจุบันของแผ่นจานบันทึก การเปลี่ยนไดเรกทอรีปัจจุบันของแผ่นจานบันทึก และการยกเลิกฟังก์ชันการทำงานที่ประจำในหน่วยความจำขณะนั้น

ลักษณะโครงสร้างภายในแฟ้มข้อมูลดัชนี แบ่งออกเป็นแผ่นที่มีขนาดเท่า ๆ กัน สำหรับเก็บบันทึกระเบียบข้อมูล และจัดทำดัชนีซึ่งใช้ในการค้นหาและเข้าถึงระเบียบข้อมูลจากลักษณะของคีย์ที่กำหนดขึ้นในขณะที่สร้างแฟ้มข้อมูล โครงสร้างการจัดเรียงของดัชนี จะเป็นโครงสร้างข้อมูลของบี-ทรี ซึ่งแบ่งการบันทึกออกเป็นแผ่น และเก็บรวมกับแผ่นของระเบียบข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน การจัดทำดัชนีใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงดัชนีภายในโครงสร้างการจัดเรียงของดัชนี จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของคีย์ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการป้องกันการจัดทำดัชนีที่คีย์มีค่าซ้ำกัน หรือใช้ป้องกันการเปลี่ยนแปลงค่าคีย์ในภายหลัง นอกจากนี้คุณสมบัติของคีย์ยังสามารถกำหนดให้การเรียงลำดับคีย์ของดัชนีต่าง ๆ เป็นไปตามลักษณะการเรียงลำดับของภาษาไทย

การติดต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์และฟังก์ชันที่ประจำในหน่วยความจำ เพื่อเรียกใช้การทำงานของฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนี ทุกโปรแกรมต้องมีโปรแกรมติดต่อ ซึ่งจะเป็นโปรแกรมย่อยส่วนหนึ่งในโปรแกรมนั้น โปรแกรมติดต่อจะเป็นเสมือนตัวแทนของฟังก์ชัน

จัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีที่ทำหน้าที่รับพารามิเตอร์จากโปรแกรมประยุกต์ พารามิเตอร์ที่ส่งให้กับ ฟังก์ชันต่าง ๆ เหล่านี้ ได้กำหนดให้ประกอบด้วย

1. หมายเลขของฟังก์ชันที่ต้องการ
2. บล็อกสารสนเทศแฟ้ม
3. บัฟเฟอร์สำหรับระเบียบข้อมูล
4. บัฟเฟอร์สำหรับคีย์
5. หมายเลขชุดคีย์ที่ใช้สำหรับการค้นหา

ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดจะถูกนำมารวมไว้ในบัฟเฟอร์แห่งหนึ่ง เพื่อจัดส่งให้กับฟังก์ชัน ที่ถูกเรียกใช้หลังจากส่งผ่านการทำงานให้กับฟังก์ชันนั้นด้วยการอินเทอร์รัปต์หมายเลข 7Ch โดยใช้รีจิสเตอร์ DS:DX ในการอ้างถึงตำแหน่งบัฟเฟอร์นั้น ผลการทำงานของฟังก์ชัน สามารถตรวจสอบได้จากรหัสความผิดพลาดที่ส่งกลับมาหลังจากที่ฟังก์ชันนั้นจบการทำงาน

การพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวก เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ที่เลือกใช้ฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีดังกล่าว ในการจัดทำและบำรุงรักษาแฟ้มข้อมูลดัชนีในระบบงาน การทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรม จะเป็นการทำงานที่จำเป็นต่อการบำรุงรักษาแฟ้มข้อมูลดัชนีที่สร้างจากฟังก์ชันที่บรรจุในหน่วยความจำ การทำงานเหล่านี้ประกอบด้วย

1. การสร้างแฟ้มข้อมูลดัชนี
2. การทำสำเนาแฟ้มข้อมูลดัชนี
3. การบรรจุข้อมูลลงแฟ้มข้อมูลดัชนี
4. การเก็บรักษาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลดัชนี
5. การกู้แฟ้มข้อมูลดัชนีที่เสียหาย
6. การรายงานสถานภาพแฟ้มข้อมูลดัชนี
7. การยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันข้อมูลดัชนี

ได้ทำการเปรียบเทียบลักษณะการทำงานของโปรแกรมจากงานวิจัย กับโปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ BTRIEVE ซึ่งพัฒนามาจากบริษัทซอฟต์แวร์กราฟท์ เป็นโปรแกรมเวอร์ชันที่ 3.0 และมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน จึงขอสรุปลักษณะการทำงานของโปรแกรม BTRIEVE และ โปรแกรม BTREE ที่พัฒนาในงานวิจัย ไว้ดังนี้

การติดตั้งโปรแกรมในหน่วยความจำ	BTRIEVE	BTREE
จองเนื้อที่ในหน่วยความจำระหว่าง 20-64 กิโลไบต์	X	X
ระบุขนาดช่องใส่แผ่นได้ระหว่าง 512-4096 ไบต์และต้องเป็นผลคูณของ 512	X	X
ระบุหน่วยจานบันทึกสำหรับแฟ้มสำรองแผ่น	X	X
ระบุหน่วยจานบันทึกสำหรับ Transaction file	X	-
Compressing Index Page	X	-
ยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมในหน่วยความจำ	-	X
แสดงผลการทำงานของฟังก์ชันที่เรียกใช้	-	X

ตารางที่ 6.1 เปรียบเทียบการติดตั้งโปรแกรมในหน่วยความจำ

- X หมายถึง กำหนดให้มีในโปรแกรม
- หมายถึง ไม่ได้กำหนดให้มีในโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล	BTRIEVE	BTREE
ความยาวระเบียบข้อมูลที่มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4090 ไบต์	X	X
ระบุขนาดแผ่นได้ระหว่าง 512-4096 ไบต์และต้องเป็นผลคูณ 512	X	X
ระบุจำนวนชุดคีย์ได้มากที่สุดเท่ากับ 24 คีย์หรือ 1 คีย์มี 24 เซกเมนต์คีย์	X	X
ความยาวคีย์ที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 255ไบต์	X	X
ชนิดของคีย์ที่กำหนดเป็นได้ทั้งกลุ่ม ของตัวอักษรและเลขจำนวนเต็ม	X	X
การกำหนดคุณสมบัติของคีย์		
- มีค่าที่ซ้ำกันได้	X	X
- เปลี่ยนแปลงค่าได้	X	X
- ใช้ชุดสลับลำดับตัวอักษร	X	X
- NULL Key	X	-
- เป็นตัวอักษรภาษาไทย	-	X
- เป็นเซกเมนต์คีย์	X	X

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบการกำหนดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล

ฟังก์ชันจัดการแฟ้ม	BTRIEVE	BTREE
การสร้างแฟ้มข้อมูล	X	X
การเปิดแฟ้มข้อมูล	X	X
การปิดแฟ้มข้อมูล	X	X
การแสดงสภาพภาพของแฟ้มข้อมูล	X	X
การขยายขนาดของแฟ้มข้อมูลจากงานบันทึก บันทึกหนึ่ง ไปอีกงานหนึ่ง	X	-

ฟังก์ชันจัดการระเบียบข้อมูล	BTRIEVE	BTREE
การเพิ่มระเบียบข้อมูล	X	X
การลบระเบียบข้อมูล	X	X
การเปลี่ยนแปลงค่าระเบียบข้อมูล	X	X

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูล

ฟังก์ชันการค้นหาและอ่านระเบียบข้อมูล	BTRIEVE	BTREE
ค้นหาจากค่าคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยกว่าคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากกว่าคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่อยู่ลำดับก่อนหน้าคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่อยู่ลำดับถัดไปจากคีย์ที่ระบุ	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยที่สุด	X	X
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากที่สุด	X	X
การอ่านตำแหน่งปัจจุบันของระเบียบข้อมูล	X	X
การอ่านระเบียบข้อมูลจากตำแหน่งระเบียบ	X	X
การเลื่อนตำแหน่งและอ่านระเบียบข้อมูล	X	X
การอ่านระเบียบข้อมูลจากหมายเลขระเบียบ	-	X

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูล (ต่อ)



ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับ Transaction file	BTRIEVE	BTREE
Begin Transaction	X	-
End Transaction	X	-
Abort Transaction	X	-

ฟังก์ชันเสริมการทำงาน	BTRIEVE	BTREE
การอ่านไดเรคทอรีปัจจุบัน	X	X
การเปลี่ยนไดเรคทอรี	X	X
การกำหนดการแสดงผลการทำงานของฟังก์ชันที่เรียกใช้	-	X
การยกเลิกโปรแกรมที่ติดตั้งในหน่วยความจำ	X	X

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูล (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพัฒนาโปรแกรมติดต่อ	BTRIEVE	BTREE
หมายเลขการอินเทอร์รัปต์	7Bh	7Ch
ภาษาปาสคาล		
Microsoft Pascal	X	X
Turbo Pascal	X	-
SBB Pascal	X	-
ภาษาซี		
Microsoft C	X	X
Ci-C86	X	-
Lattice C	X	-
DeSmet C	X	-
ภาษาฟอร์แทรน		
Microsoft FORTRAN	-	X
ภาษาโคบอล		
Microsoft COBOL	X	-
MBP COBOL	X	-
ภาษาเบสิก		
BASIC interpreter	X	-
BASIC complier	X	-

ตารางที่ 6.4 เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมติดต่อ

การพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวก	BTRIEVE	BTREE
การสร้างแฟ้มข้อมูล	X	X
การทำสำเนาแฟ้มข้อมูล	X	X
การบรรจุข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล	X	X
การเก็บรักษาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล	X	X
การกู้ข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล	X	X
การแสดงรายละเอียดสถานภาพ ของแฟ้มข้อมูล	X	X
การยกเลิกโปรแกรมที่ติดตั้งใน หน่วยความจำ	X	X
การสร้างแฟ้มดัชนีภายนอก (External index file)	X	-
การขยายขนาดแฟ้มข้อมูลจาก งานบันทึกหนึ่ง ไปอีกงานหนึ่ง	X	-

ตารางที่ 6.5 เปรียบเทียบการพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวก

การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในระหว่างการทำงานของแต่ละฟังก์ชันจากทั้งสองโปรแกรม ได้จัดทำทดสอบโดยกำหนดไว้ดังนี้

1. เวลาที่ใช้ในแต่ละฟังก์ชัน มาจากผลต่างระหว่างเวลาที่ตรวจจับได้ก่อนการใช้คำสั่งอินเทอร์รัปต์ กับ เวลาที่ตรวจจับได้หลังจากการใช้คำสั่งอินเทอร์รัปต์ ภายในโปรแกรมติดต่อ เวลาที่ตรวจจับ จะเป็นเวลาระบบ(system time)ภายในคอมพิวเตอร์
2. ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดสอบ ประกอบด้วย
 - 2.1 การสร้างแฟ้มข้อมูล โดยที่
 - 2.1.1 ความยาวระเบียบข้อมูลเท่ากับ 38 ไบต์
 - 2.1.2 ขนาดแผ่นภายในแฟ้ม เท่ากับ 512 ไบต์

2.1.3 จำนวนชุดคีย์มี 2 ชุด ชุดคีย์ที่ 0 มีความยาวคีย์เท่ากับ 4 ไบต์ ประกอบด้วยคีย์ที่มีค่าคีย์ไม่ซ้ำกัน ชุดคีย์ที่ 1 มีความยาวคีย์เท่ากับ 15 ไบต์ ประกอบด้วยคีย์ที่อาจมีค่าซ้ำกันได้ และคีย์ทั้งสองชุดยังสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้

2.2 การเปิดและปิดแฟ้มข้อมูล

2.3 การเพิ่มเติมระเบียบข้อมูล

2.4 การลบระเบียบข้อมูล

2.5 การแก้ไขระเบียบข้อมูล

2.6 การค้นหาระเบียบข้อมูล

สรุปการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในแต่ละฟังก์ชัน ได้ดังนี้

ฟังก์ชันที่ใช้ทดสอบ	BTRIEVE	BTREE
การสร้างแฟ้มข้อมูล	2.58	2.69
การเปิดแฟ้มข้อมูล	2.58	1.54
การปิดแฟ้มข้อมูล	1.48	0.66
การเพิ่มระเบียบข้อมูล		
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 0	3.46	3.50
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 1	3.46	1.41
การลบระเบียบข้อมูล		
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 0	4.19	3.61
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 1	4.09	1.43
การเปลี่ยนแปลงค่าระเบียบข้อมูล		
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 0	9.27	5.03
ลักษณะการเปิดแฟ้ม = 1	9.50	5.27

ตารางที่ 6.6 เปรียบเทียบเวลาจากการทดสอบฟังก์ชันของ BTRIEVE และ BTREE
มีหน่วยเวลาเป็นวินาที

ฟังก์ชันที่ใช้ทดสอบ	BTRIEVE	BTREE
ค้นหาจากค่าคีย์ที่ระบุ	0.04	0.02
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ คีย์ที่ระบุ	0.04	0.02
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยกว่าคีย์ที่ระบุ	0.16	0.02
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ คีย์ที่ระบุ	0.04	0.03
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากกว่าคีย์ที่ระบุ	0.16	0.02
ค้นหาจากคีย์ที่อยู่ลำดับก่อนหน้าคีย์ที่ระบุ	0.09	0.03
ค้นหาจากคีย์ที่อยู่ลำดับถัดไปจากคีย์ที่ระบุ	0.09	0.04
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่าน้อยที่สุด	1.05	0.83
ค้นหาจากคีย์ที่มีค่ามากที่สุด	0.66	0.44
การอ่านตำแหน่งปัจจุบันของระเบียบข้อมูล	****	****
การอ่านระเบียบข้อมูลจากตำแหน่งระเบียบ	0.09	0.02
การเลื่อนตำแหน่งและอ่านระเบียบข้อมูล	0.03	0.02

ตารางที่ 6.6 เปรียบเทียบเวลาจากการทดสอบฟังก์ชันของ BTRIEVE และ BTREE

มีหน่วยเวลาเป็นวินาที (ต่อ)

หมายเหตุ **** หมายถึง ไม่สามารถตรวจจับเวลาได้

ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บรวบรวมฟังก์ชันที่จำเป็นต้องถูกเรียกใช้ ไว้ในโปรแกรมที่สามารถบรรจุประจำในหน่วยความจำ นับว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ฟังก์ชันเหล่านั้นอยู่ในสภาพที่พร้อมเสมอสำหรับการเรียกใช้จากโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ และทำให้โปรแกรมนั้นไม่ต้องเสีย

เนื้อที่เพิ่มขึ้นในการเชื่อมโยงฟังก์ชันเหล่านั้นเข้ากับโปรแกรม ส่งผลให้โปรแกรมมีลักษณะที่เป็นอิสระกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งถือว่าเป็นหลักการที่สำคัญสำหรับฟังก์ชันที่ต้องถูกเรียกใช้เสมอ นอกจากวิธีการดังกล่าว เรายังสามารถทำให้ฟังก์ชันต่าง ๆ พร้อมสำหรับการเรียกใช้ได้ โดยสร้างโปรแกรมซึ่งแทนที่จะบรรจุประจำในหน่วยความจำ แต่จะทำหน้าที่บรรจุและปฏิบัติการ (load and execute) โปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้ฟังก์ชันเหล่านั้นแทน วิธีการนี้จะทำให้เนื้อที่หน่วยความจำมีเพียงพอเสมอสำหรับโปรแกรมอื่น ๆ ซึ่งจะถูกปฏิบัติการในครั้งต่อไป เพราะหลังจากจบการทำงานของโปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้ฟังก์ชัน โปรแกรมซึ่งเก็บฟังก์ชันนั้นจะจบการทำงานลงเช่นกัน

2. สำหรับฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนี นับว่าเป็นเพียงฟังก์ชันรูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะการทำงานที่จำเป็นต่อระบบงานต่าง ๆ ทั่วไป แต่ยังมีอีกหลายรูปแบบของการทำงานที่มีความสำคัญ และจำเป็นต้องนำมาใช้เสมอสำหรับการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะเป็นการทำงานที่นำมาพัฒนาในลักษณะ เช่นเดียวกับฟังก์ชันจัดการแฟ้มข้อมูลดัชนีได้ เช่น การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการแสดงผลทางจอภาพ การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดรูปแบบและการพิมพ์รายงาน รวมทั้งการจัดเรียงลำดับของข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย