หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การพัฒนาระบบการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

จากการออกแบบระบบการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอในบทที่ 3 ในบทนี้จะได้แสดงการนำไปใช้ (implementation) และกล่าวถึงระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปต้นแบบ เพื่อทำการทดสอบก่อนที่จะพัฒนาเป็นระบบที่ใช้งานได้จริงต่อไป

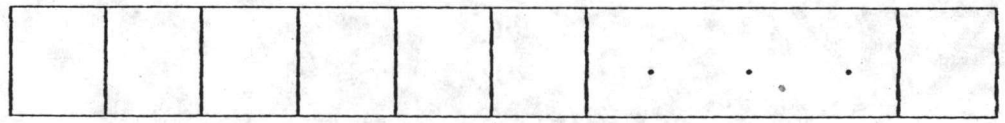
4.1 แฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

แฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการตรวจรู้ประกอบด้วย 4 แฟ้ม สำหรับแต่ละกลุ่มความคล้ายดังต่อไปนี้

4.1.1 แฟ้มข้อมูลต้นไม้แบบบีดีเอส

เป็นแฟ้มที่เก็บโครงสร้างของต้นไม้แบบบีดีเอสอย่างกระชับ ในลักษณะของตัวแทนแบบเชิงเส้นของต้นไม้นั้น

ลักษณะระเบียน (record) ของแฟ้มข้อมูลนี้เป็นแบบไม่มีรูปแบบ (unformatted) ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนี้จะถูกมองเป็นชุดของเลขไบนารี แสดงดังรูปที่ 4.1 (MaxTRE เป็นความยาวของระเบียน)

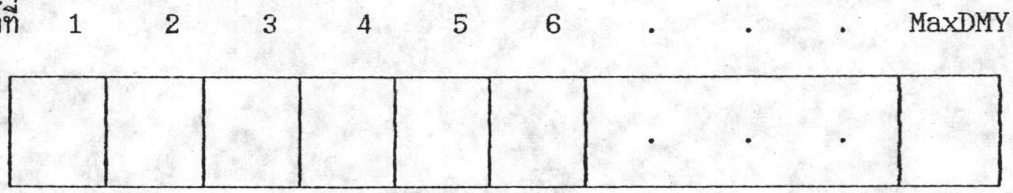


รูปที่ 4.1 ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูลต้นไม้แบบบีดีเอส

4.1.2 แฟ้มข้อมูลสมนัยบิต

เป็นแฟ้มที่เก็บสมนัยบิตของถังในโครงสร้างต้นไม้แบบบีดีเอสว่า ถังใดเป็นหรือไม่เป็นถังหุ่น

ลักษณะระเบียน ของแฟ้มข้อมูลนี้ก็เช่นเดียวกับ 4.1.1 คือเป็นแบบไม่มีรูปแบบ และข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนี้ก็ถูกมองเป็นชุดของเลขไบนารี แสดงดังรูปที่ 4.2 (MaxDMY เป็นความยาวของระเบียน)

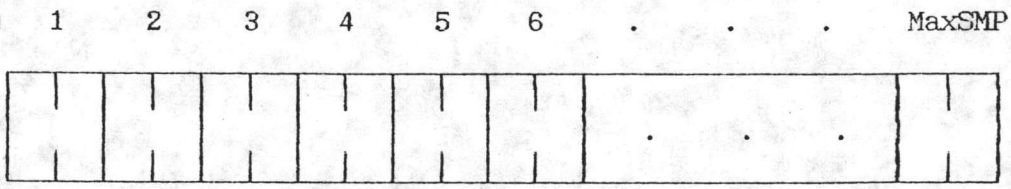


รูปที่ 4.2 ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูลสมนัยบิต

4.1.3 แฟ้มข้อมูลเลขที่อยู่ของถัง

เป็นแฟ้มที่เก็บหมายเลขของระเบียน เพื่อบอกว่าถังหมายเลขนี้ตรงกับระเบียนใด ในแฟ้มข้อมูลรูปแบบลายนิมพ์ดีเอ็นเอ

ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูลนี้จะใช้เนื้อที่ 2 ไบต์ ในการเก็บหมายเลขของระเบียน แสดงดังรูปที่ 4.3 (MaxSMP เป็นความยาวของระเบียน)



รูปที่ 4.3 ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูลเลขที่อยู่ของถัง

i17225243

จำนวนลายพิมพ์สูงสุดในถัง

8	ตำแหน่ง	ความกว้าง	ความเข้ม	ชื่อ	ID	ที่อยู่ 1
	ตำแหน่ง	ความกว้าง	ความเข้ม	ชื่อ	ID	ที่อยู่ 2
	. .	. .	. .	. .	. .	. .
	ตำแหน่ง	ความกว้าง	ความเข้ม	ชื่อ	ID	ที่อยู่ 8

รูปที่ 4.4 ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูลรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

4.1.4 <u>แฟ้มข้อมูลรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ</u>

เป็นแฟ้มที่เก็บรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อันประกอบด้วย ตำแหน่ง, ความกว้าง และความเข้มของลายพิมพ์ รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ของเจ้าของลายพิมพ์ดีเอ็นเอนั้น ๆ เช่น ชื่อ, เลขประจำตัว, ที่อยู่ เป็นต้น

แต่ละระเบียนของแฟ้มข้อมูลนี้ก็คือ ถังในโครงสร้างต้นไม้แบบบีดีเอสนั่นเอง ลักษณะระเบียนของแฟ้มข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.4 โดยมีรูปแบบ ดังนี้

1. จำนวนลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่เก็บในถังนี้ ใช้เนื้อที่ 1 ไบต์ กำหนดให้เก็บได้สูงสุด 8 รูปแบบลายพิมพ์

แต่ละรูปแบบลายพิมพ์ที่เก็บในแฟ้มข้อมูล เป็นดังนี้

2. ตำแหน่งของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 36 ไบต์ สำหรับ 36 ตำแหน่งลายพิมพ์

3. ความกว้างของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 36 ไบต์

4. ความเข้มของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 36 ไบต์
5. ชื่อของเจ้าของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 100 ไบต์
6. เลขประจำตัวของเจ้าของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 20 ไบต์
7. ที่อยู่ของเจ้าของลายพิมพ์ ใช้เนื้อที่ 255 ไบต์

4.2 ผังงานของการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

4.2.1 ผังงานแสดงขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

ขั้นตอนในการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของโปรแกรม แสดงได้ดังรูปที่ 4.5 ส่วนวิธีดำเนินการ (procedure) ได้แสดงเป็นลำดับดังนี้

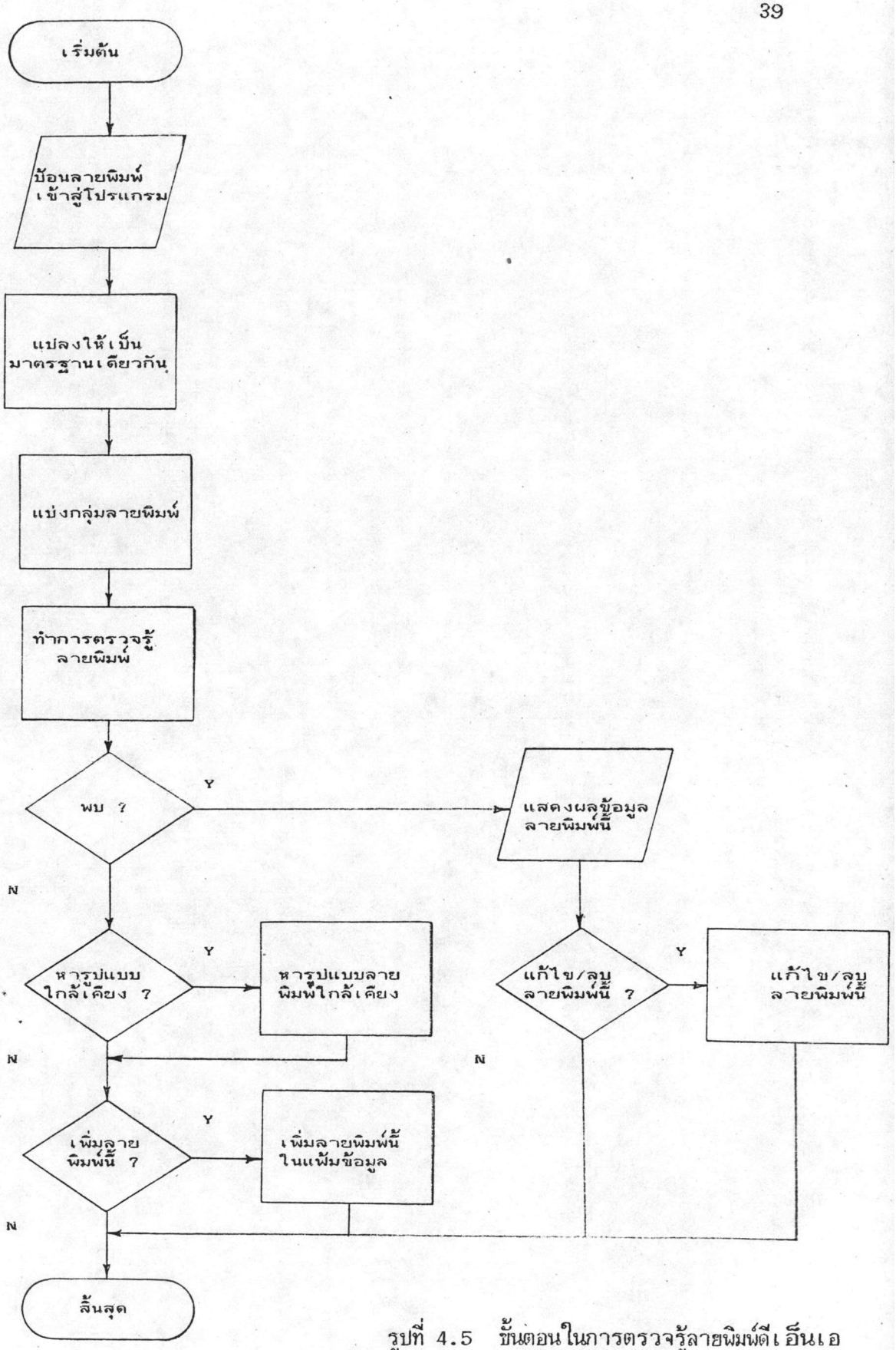
1. วิธีดำเนินการหาหมายเลขของถัง แสดงดังรูปที่ 4.6
2. วิธีดำเนินการค้นหารูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ แสดงดังรูปที่ 4.7
3. วิธีดำเนินการเพิ่มข้อมูลรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ แสดงดังรูปที่ 4.8
4. วิธีดำเนินการค้นหารูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ใกล้เคียง แสดงดังรูปที่ 4.9

4.2.2 ผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรมตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

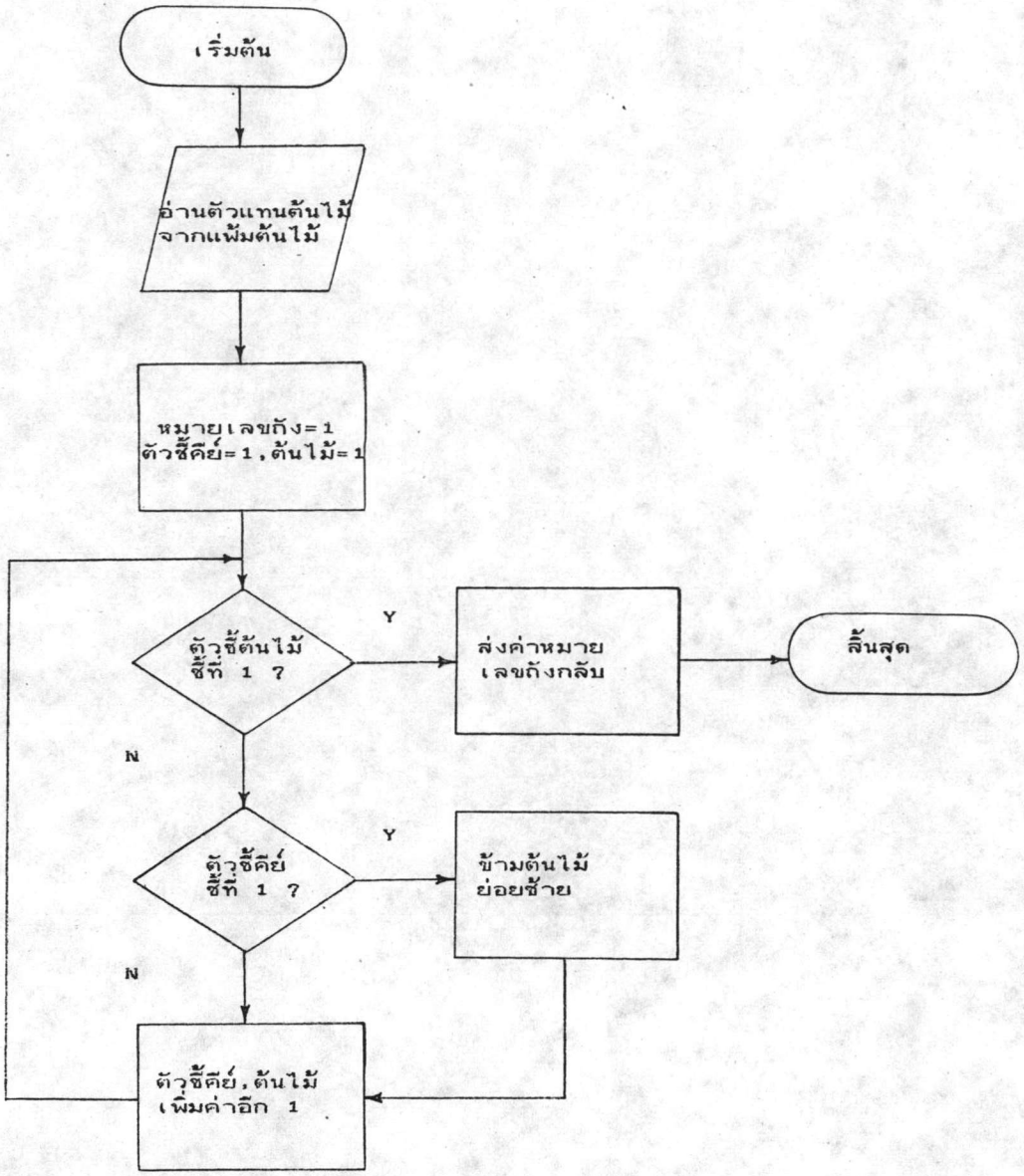
1. การทำงานของโปรแกรมหลัก แสดงดังรูปที่ 4.10
2. การทำงานของโปรแกรมย่อย Input_Menu แสดงดังรูปที่ 4.11
3. การทำงานของโปรแกรมย่อย Process_Menu แสดงดังรูปที่ 4.12
4. การทำงานของโปรแกรมย่อย Options_Menu แสดงดังรูปที่ 4.13
5. การทำงานของโปรแกรมย่อย Go_Menu แสดงดังรูปที่ 4.14
6. การทำงานของโปรแกรมย่อย SearchKey แสดงดังรูปที่ 4.15
7. การทำงานของโปรแกรมย่อย DisplayInformation แสดงดังรูปที่ 4.16

4.3 การสร้างรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อการทดสอบ

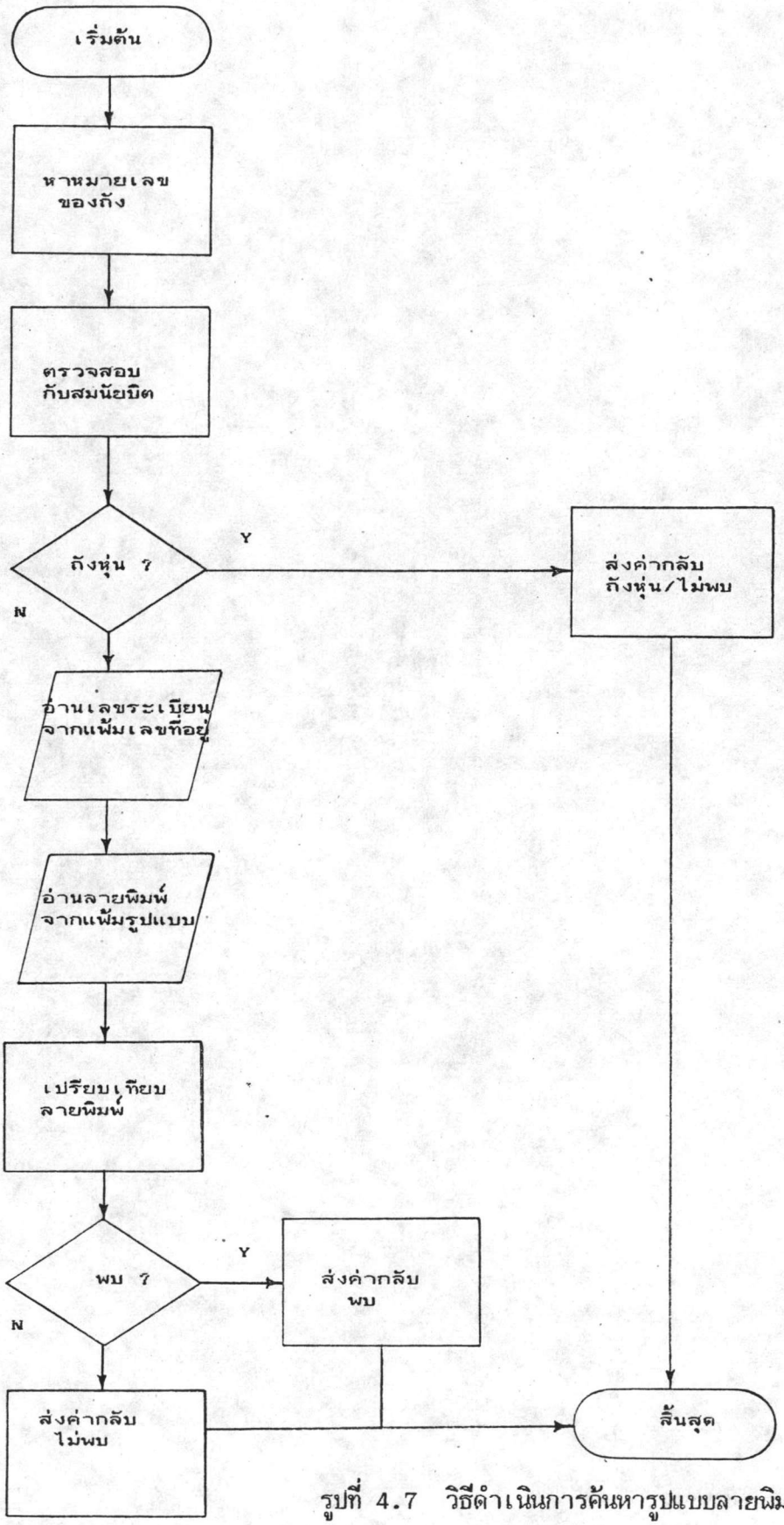
ในการทดสอบโปรแกรมตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในบทถัดไปนั้น จะทำการทดสอบด้วยรูปแบบของลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่สร้างขึ้นโดยใช้การสุ่ม (random) จำนวนประมาณ 50,000 รูปแบบ ซึ่งเป็นการสุ่มโดยอาศัยตัวสร้างเลขสุ่ม (random number generator) ของคอมพิวเตอร์ตามปกติ ซึ่งจะทำการสุ่มตั้งแต่จำนวนลายพิมพ์, ตำแหน่งของลายพิมพ์, ความกว้างของลายพิมพ์ และความเข้มของลายพิมพ์ รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ของเจ้าของลายพิมพ์ดีเอ็นเอนั้น ๆ เช่น ชื่อ, เลขประจำตัว, ที่อยู่ เป็นต้น วิธีดำเนินการในการสุ่มเพื่อสร้างรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อการทดสอบ แสดงดังรูปที่ 4.17



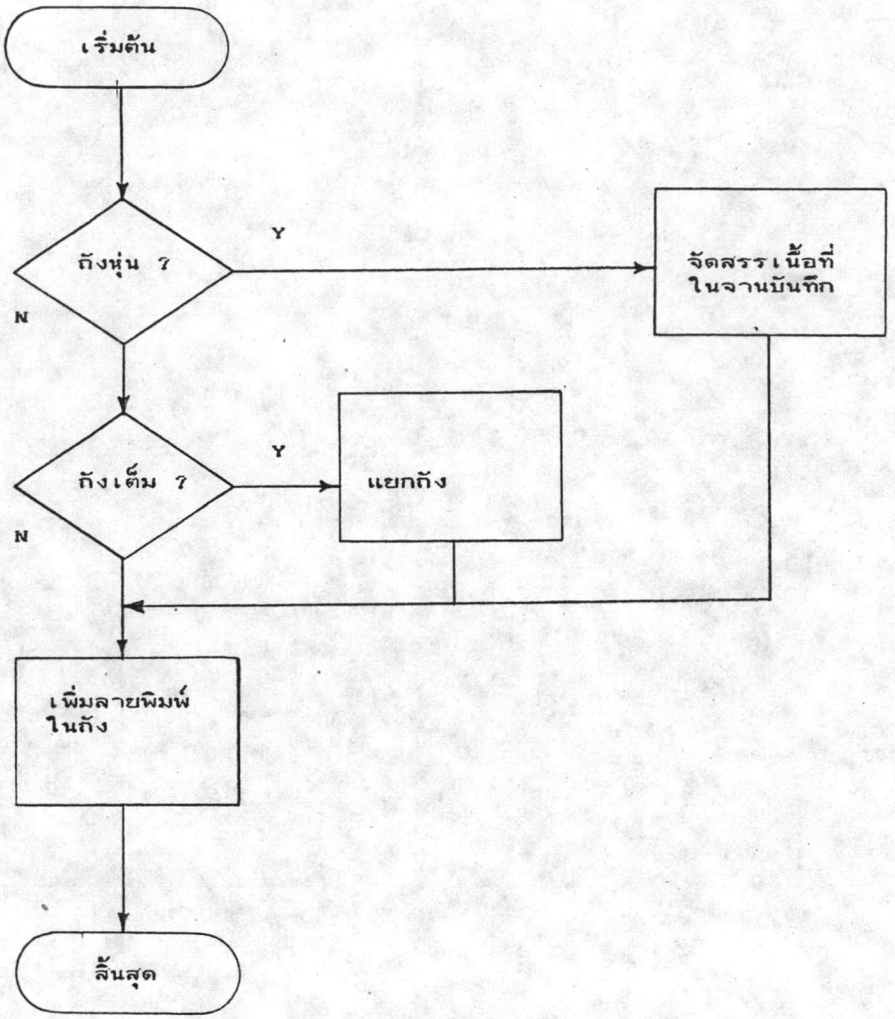
รูปที่ 4.5 ขั้นตอนในการตรวจรู้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ



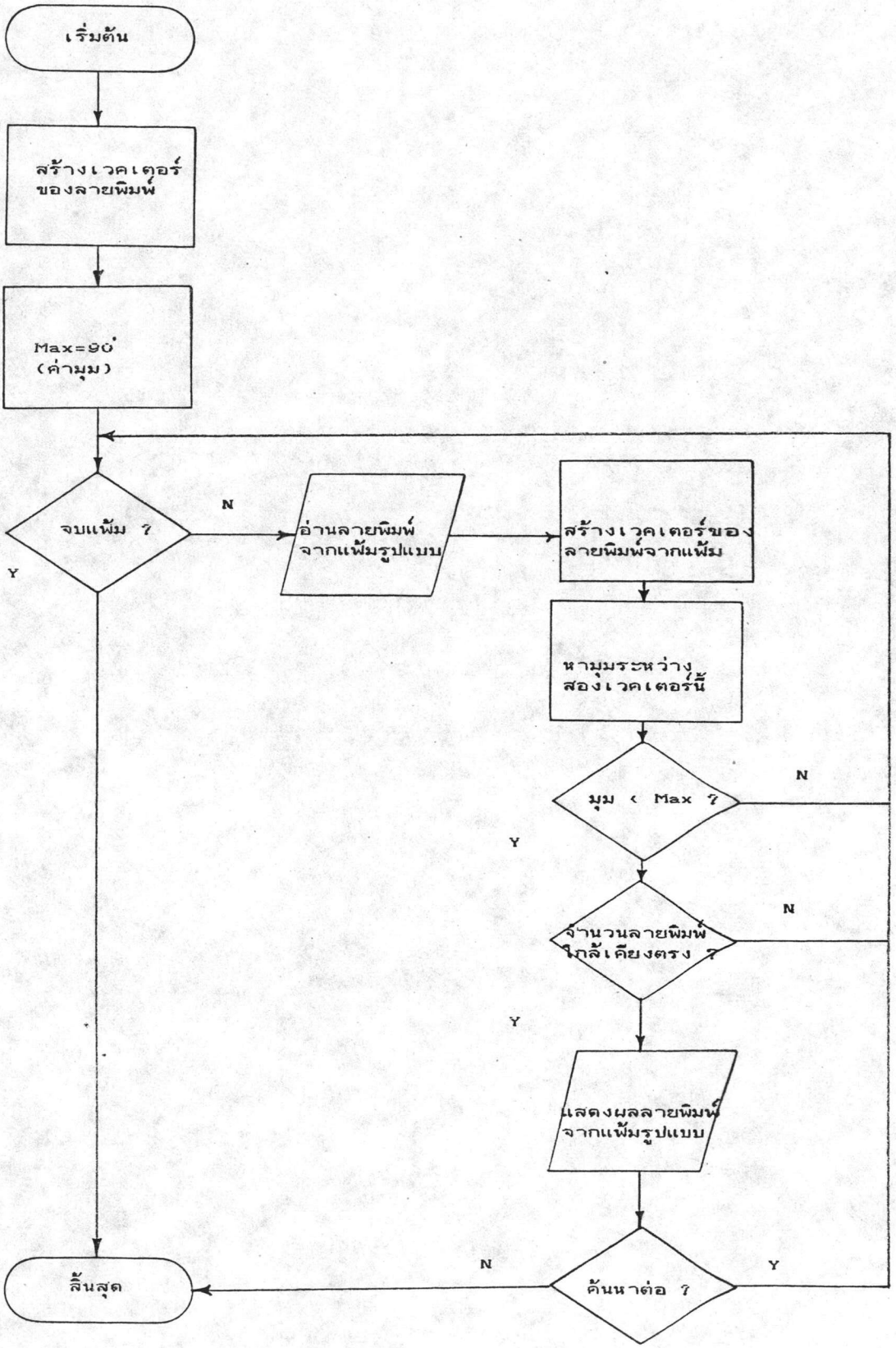
รูปที่ 4.6 วิธีดำเนินการหาหมายเลขของถัง



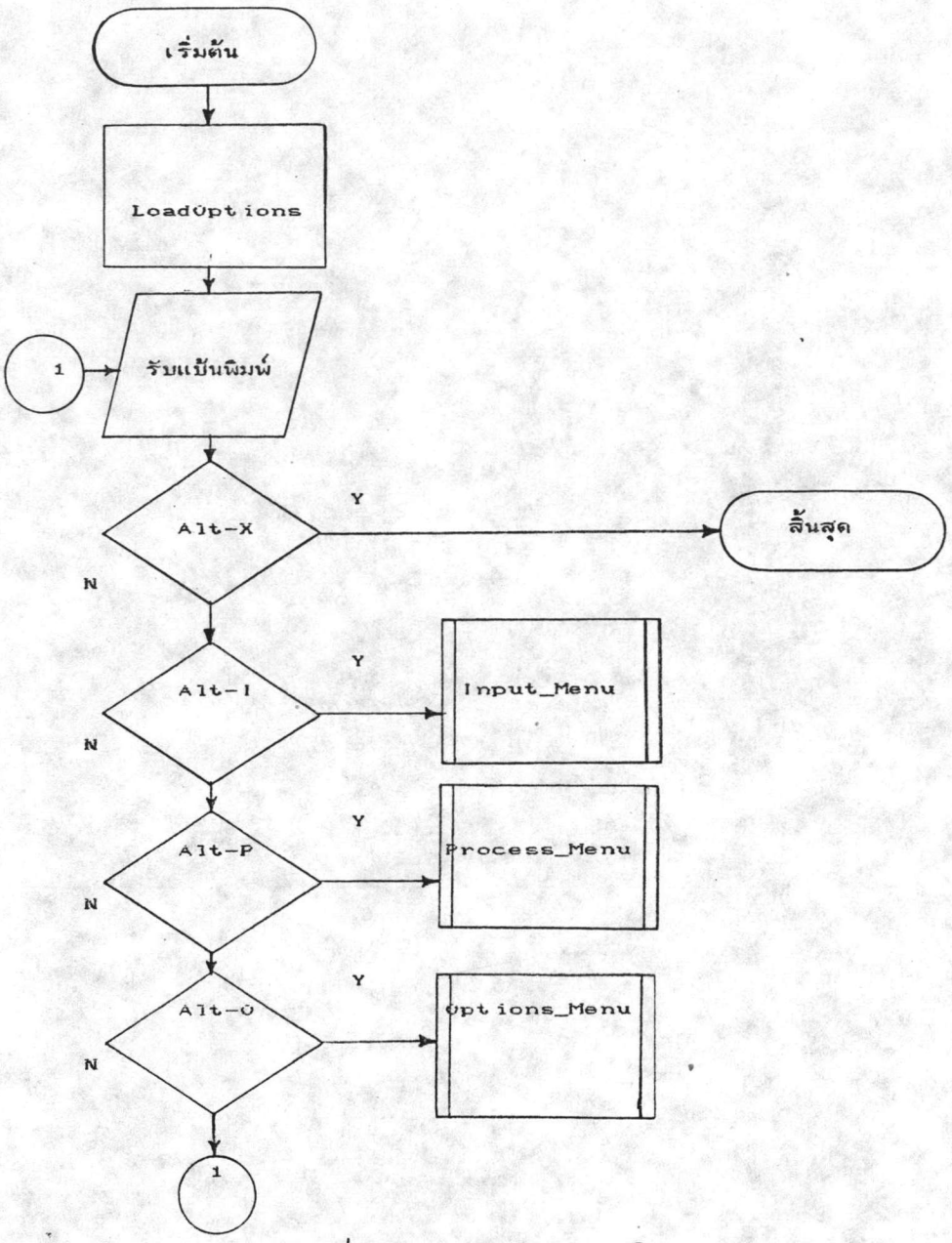
รูปที่ 4.7 วิธีดำเนินการค้นหารูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ



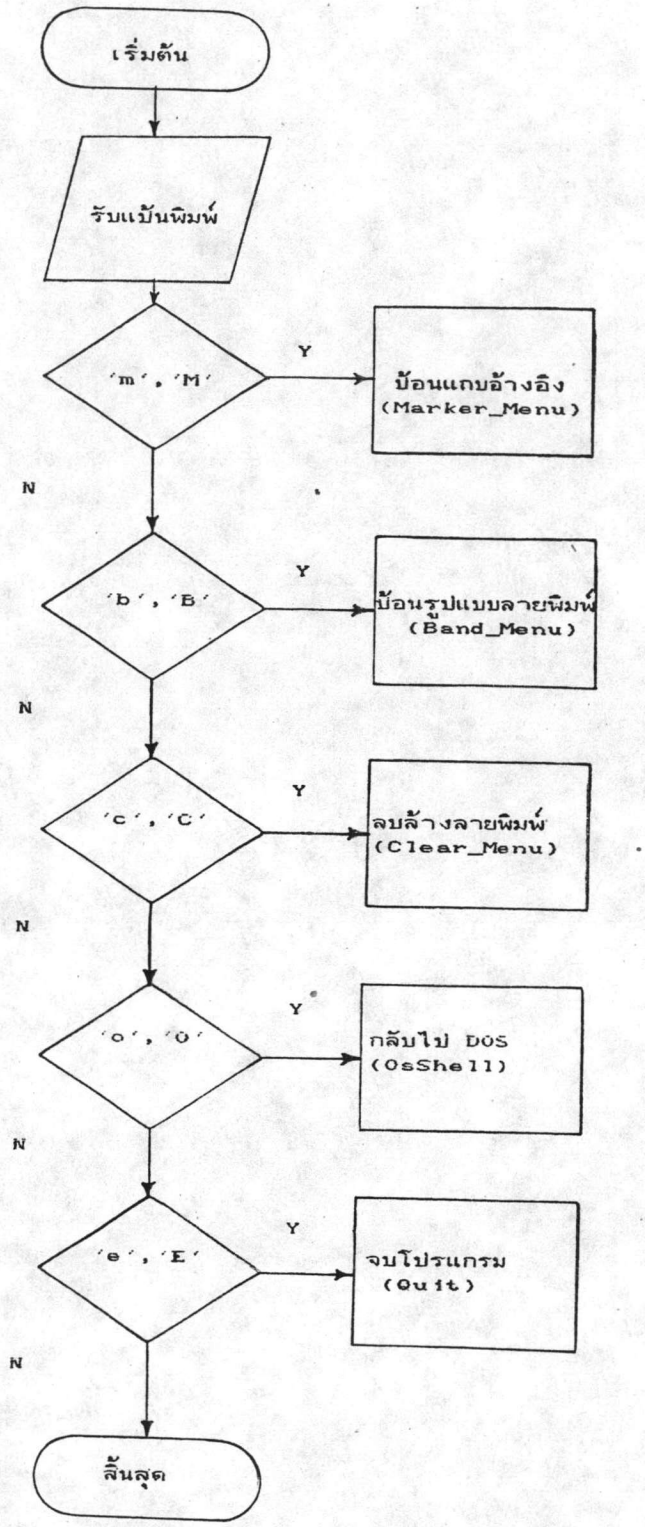
รูปที่ 4.8 วิธีดำเนินการเพิ่มข้อมูลรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ



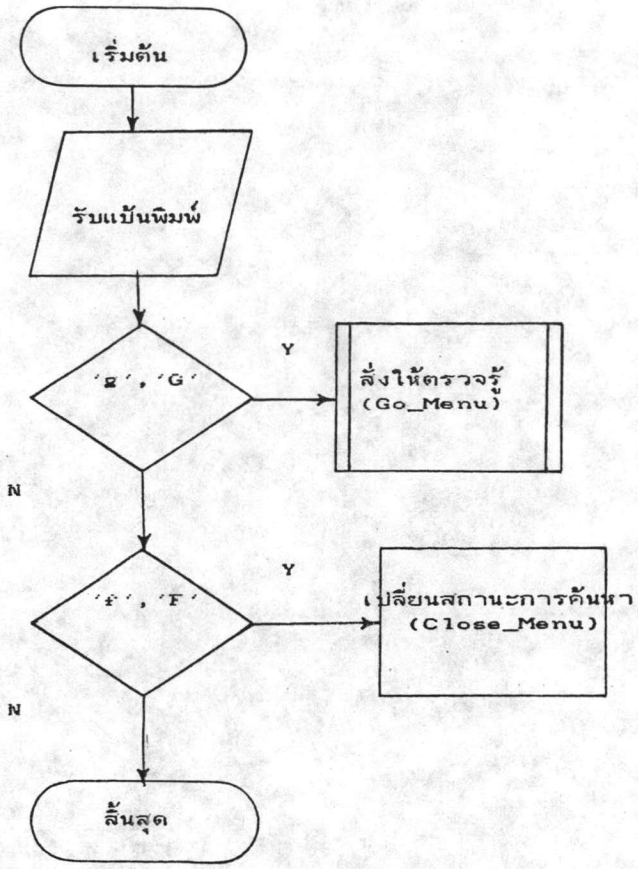
รูปที่ 4.9 วิธีดำเนินการค้นหารูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ใกล้เคียง



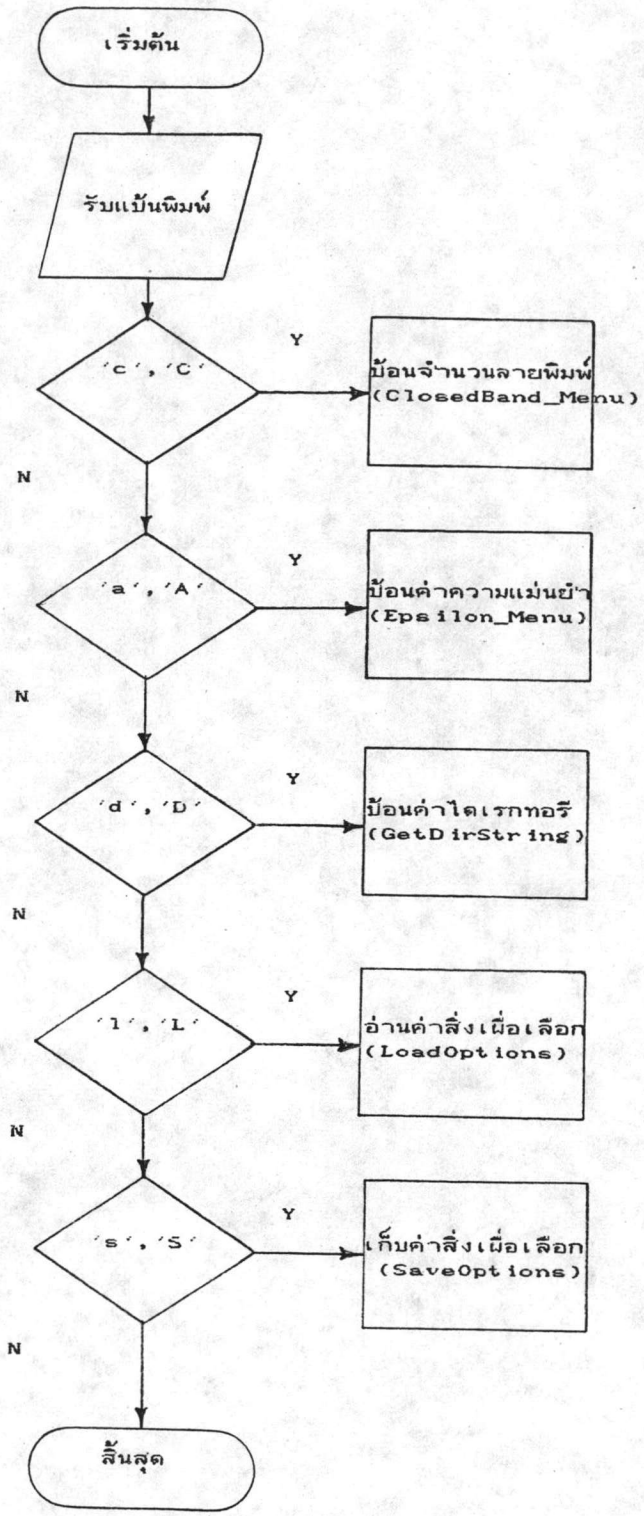
รูปที่ 4.10 การทำงานของโปรแกรมหลัก



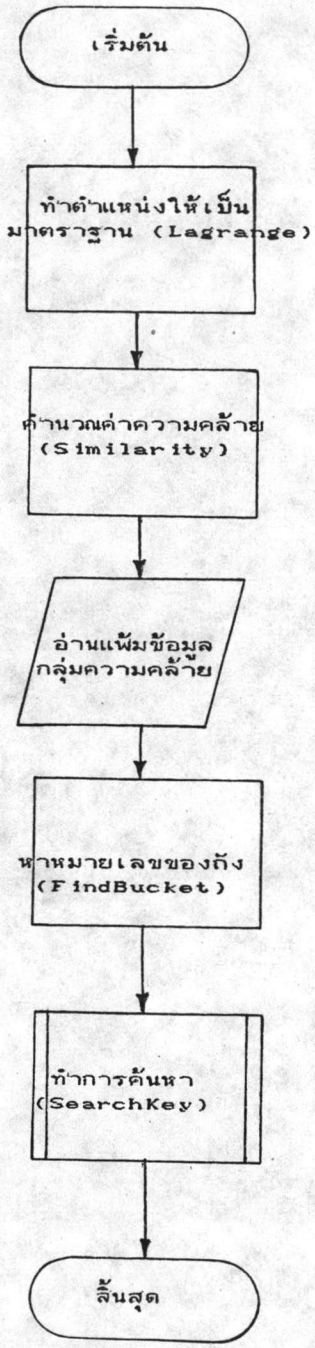
รูปที่ 4.11 การทำงานของโปรแกรมย่อย Input_Menu



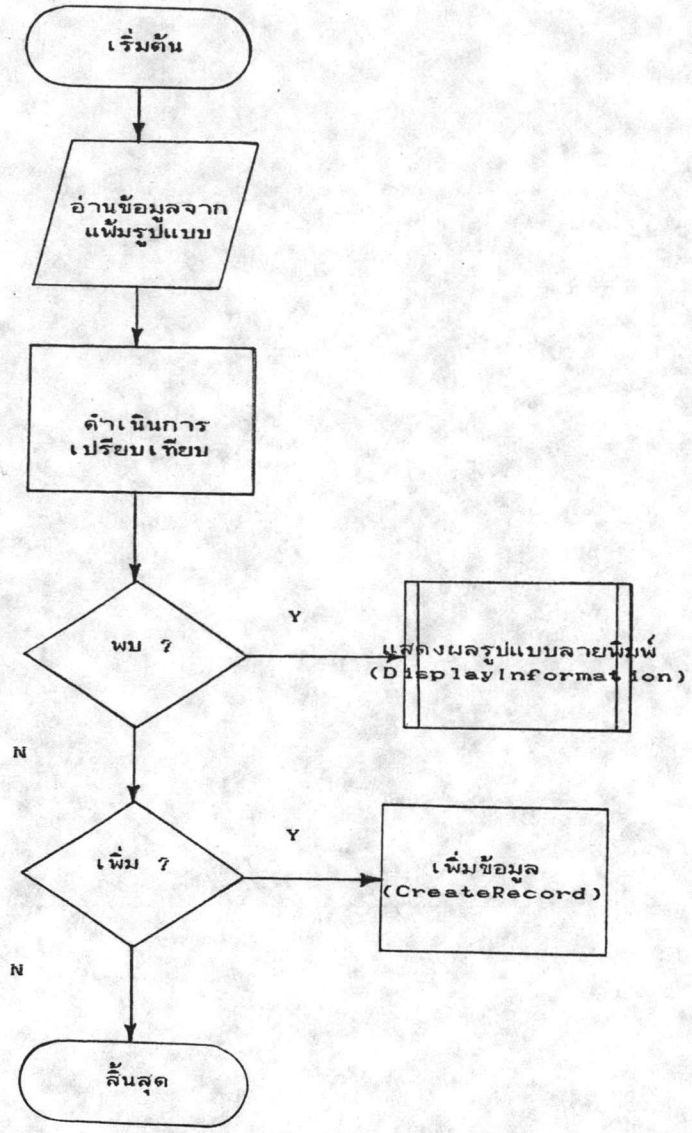
รูปที่ 4.12 การทำงานของโปรแกรมย่อย Process_Menu



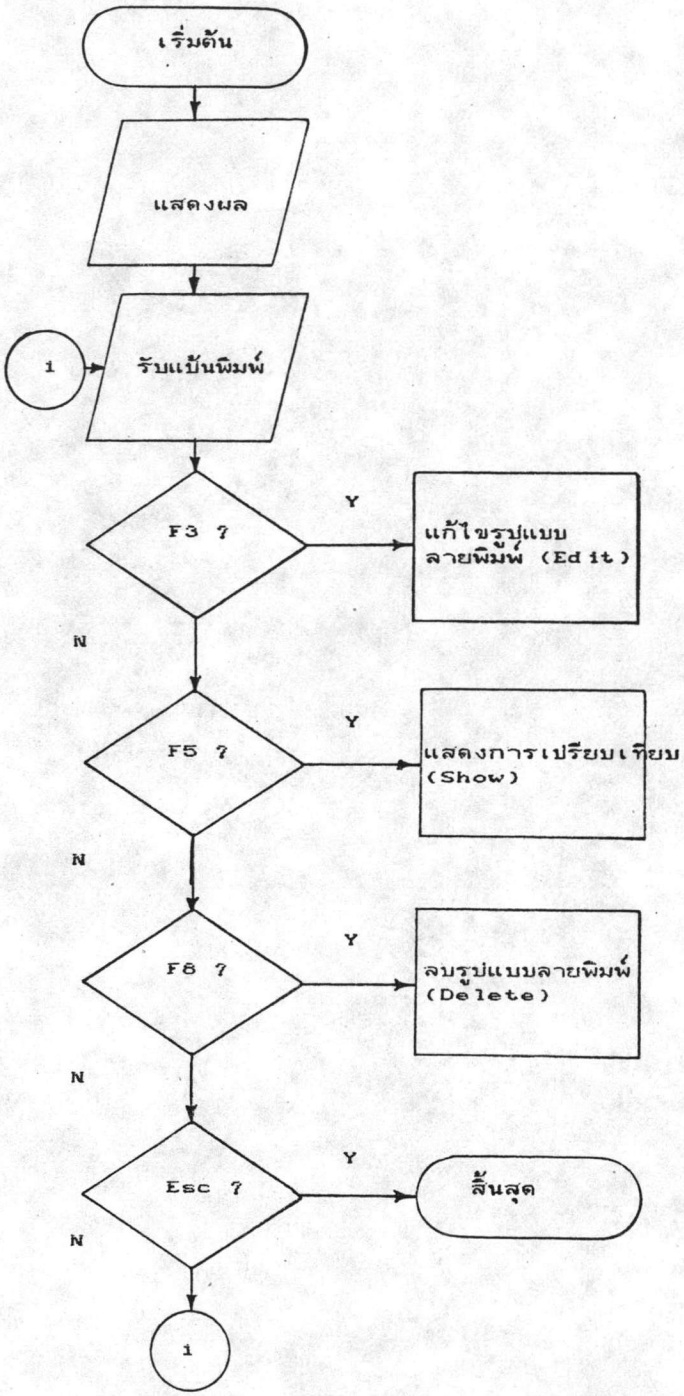
รูปที่ 4.13 การทำงานของโปรแกรมย่อย Options_Menu



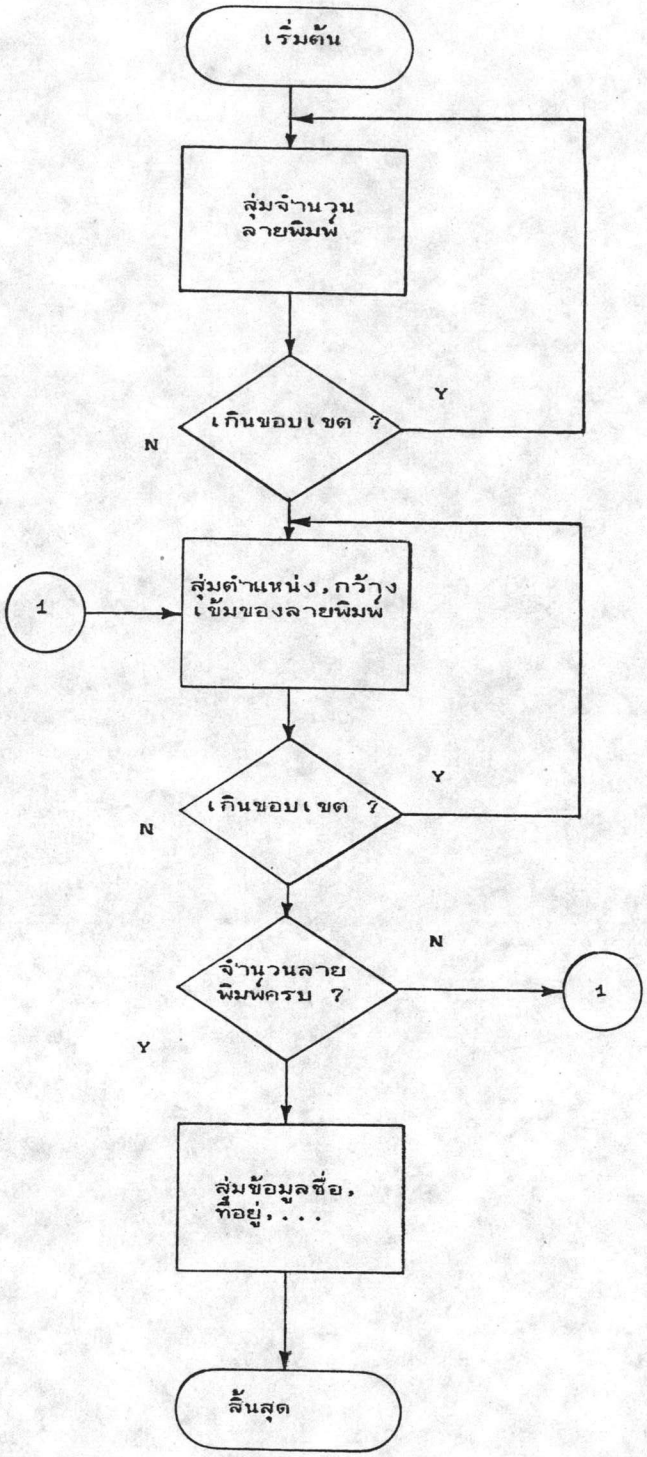
รูปที่ 4.14 การทำงานของโปรแกรมย่อย Go_Menu



รูปที่ 4.15 การทำงานของโปรแกรมย่อย SearchKey



รูปที่ 4.16 การทำงานของโปรแกรมย่อย DisplayInformation



รูปที่ 4.17 วิธีดำเนินการสร้างรูปแบบลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อทดสอบโดยการสุ่ม