

บทที่ 3

การออกแบบโปรแกรม

3.1 ระบบโดยรวม

เป็นระบบที่เน้นการสืบค้นข้อมูลและการแสดงผล สามารถทำงานได้เช่นเดียวกับโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีดีต้นฉบับที่ทำงานบนระบบคอส ตามขอบเขตที่จะกล่าวในหัวข้อขอบเขตการออกแบบการสืบค้นข้อมูล และขอบเขตการออกแบบการแสดงผล โดยออกแบบให้มีส่วนตัวประสานผู้ใช้แบบกราฟิก สามารถทำงานตามมาตรฐานของโปรแกรมบนระบบวินโดวส์ เช่น การเลือกเปิดเพิ่มข้อมูลจากกรอบโต้ตอบ, การคัดลอกข้อความเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมประยุกต์อื่น, การมีระบบความช่วยเหลือ เป็นต้น

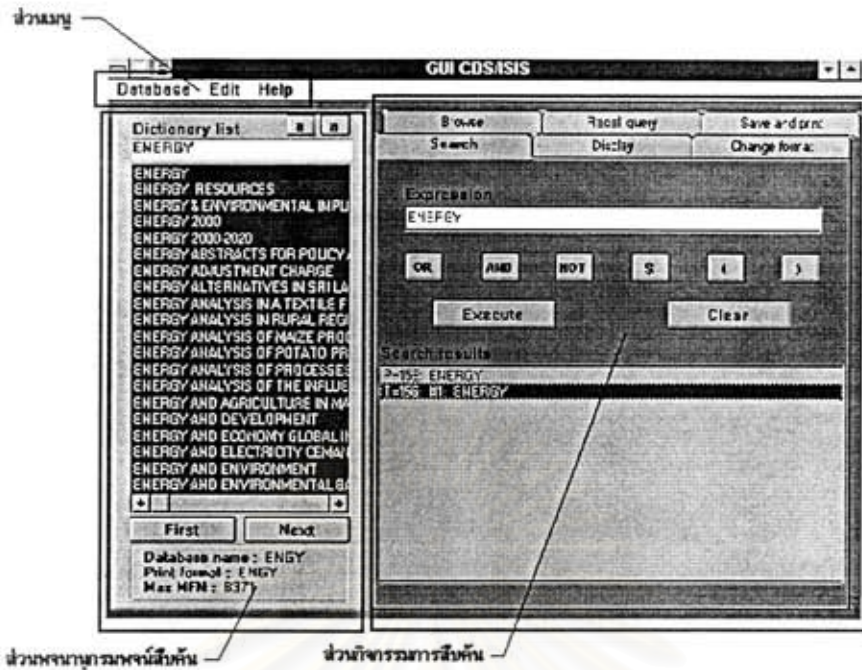
การออกแบบระบบแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนตัวประสานผู้ใช้
2. การสืบค้นข้อมูล
3. การแสดงผล

3.2 ส่วนตัวประสานผู้ใช้

การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ คือการออกแบบลักษณะการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบ ซึ่งระบบใหม่จะใช้คุณสมบัติของตัวประสานผู้ใช้แบบกราฟิกของโปรแกรมบนวินโดวส์ ซึ่งการโต้ตอบกระทำผ่านทางเมาส์และเป็นพิมพ์ ซึ่งจะทำงานร่วมกับจอภาพในลักษณะภาวะกราฟิก (graphics mode) ในการออกแบบจอภาพหลัก สามารถแบ่งกลุ่มการทำงานเป็นส่วนย่อยได้ดังต่อไปนี้

1. ส่วนเมนู
2. ส่วนพจนานุกรมพจน์สืบค้น
3. ส่วนกิจกรรมการสืบค้น



รูปที่ 3.1 แสดงจอภาพหลัก

3.2.1 ส่วนเมนู

ส่วนเมนู เป็นส่วนทำงานตามเมนูมาตรฐานของ โปรแกรมบนระบบวินโดวส์ต่างๆ ไป ประกอบด้วยเมนูหลัก 3 หัวข้อคือ 1. Database 2. Edit 3. Help แสดงดังรูปต่อไปนี้

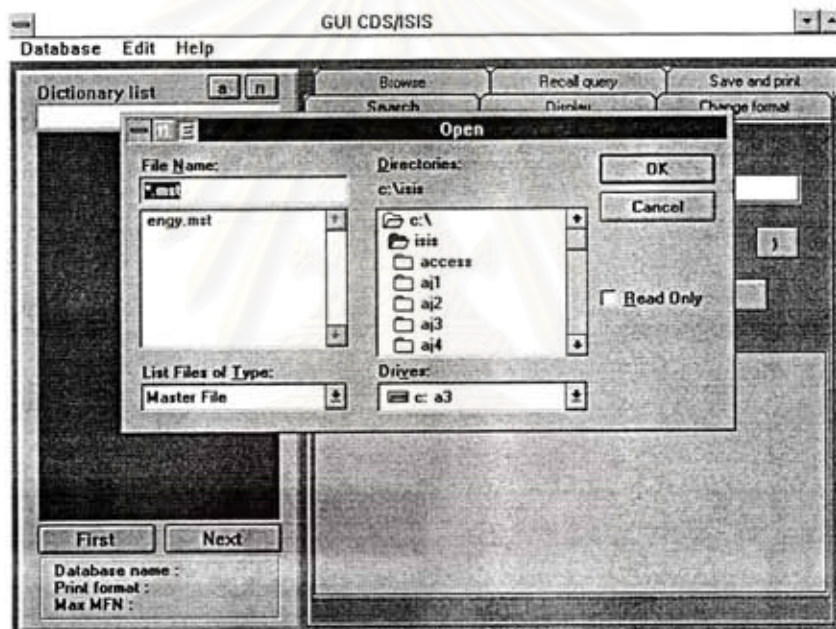
Database	Edit	Help
Open	Copy	Contents
Close		About
Exit		

รูปที่ 3.2 แสดงส่วนเมนู

1. **Database** เป็นเมนูที่มีหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับการเปิด การปิดฐานข้อมูล และการเลิกโปรแกรม แบ่งเป็นเมนูย่อย คือ

1.1 Open เป็นเมนูย่อยสำหรับเปิดฐานข้อมูล

ทำการเปิดฐานข้อมูล โดยจะทำการคัดเลือกเฉพาะรายชื่อแฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) คือแฟ้มข้อมูลชนิด MST มาแสดงในกรอบรายการเลือก เนื่องจากแฟ้มข้อมูลชนิด MST เป็นแฟ้มข้อมูลหลักที่สำคัญที่สุดของระบบแฟ้มข้อมูลของฐานข้อมูลซีดีเอส/ไอซิส การเลือกเปิดแฟ้มข้อมูลชนิด MST โปรแกรมจะถือเป็นการเปิดฐานข้อมูลที่มีชื่อเดียวกันนั้น โดยโปรแกรมจะทำการเปิดแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับฐานข้อมูลดังกล่าว ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลชื่อเดียวกันชนิดต่างๆกันจำนวน 9 แฟ้มข้อมูล ดังนี้ คือ 1. แฟ้มข้อมูลชนิด MST 2. แฟ้มข้อมูลชนิด XRF 3. แฟ้มข้อมูลชนิด CNT 4. แฟ้มข้อมูลชนิด NO1 5. แฟ้มข้อมูลชนิด L01 6. แฟ้มข้อมูลชนิด NO2 7. แฟ้มข้อมูลชนิด L02 8. แฟ้มข้อมูลชนิด IFP 9. แฟ้มข้อมูลชนิด PFT ซึ่งโปรแกรมจะสามารถเปิดฐานข้อมูลขณะใดขณะหนึ่งเพื่อใช้งานได้เพียง 1 ฐานข้อมูลเท่านั้น โดยจอภาพจะแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.3 แสดงจอภาพเมื่อเลือกเมนู Open

1.2 Close เป็นเมนูย่อยสำหรับปิดฐานข้อมูล

ทำการปิดฐานข้อมูลที่กำลังเปิดใช้งานอยู่ในขณะปัจจุบัน การปิดฐานข้อมูล จะเป็นการปิดแฟ้มข้อมูลทั้งหมดที่มีความสัมพันธ์กับฐานข้อมูลดังกล่าว โดยจอภาพจะลบล้างข้อความหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลที่ถูกปิดออกไปจากจอภาพ

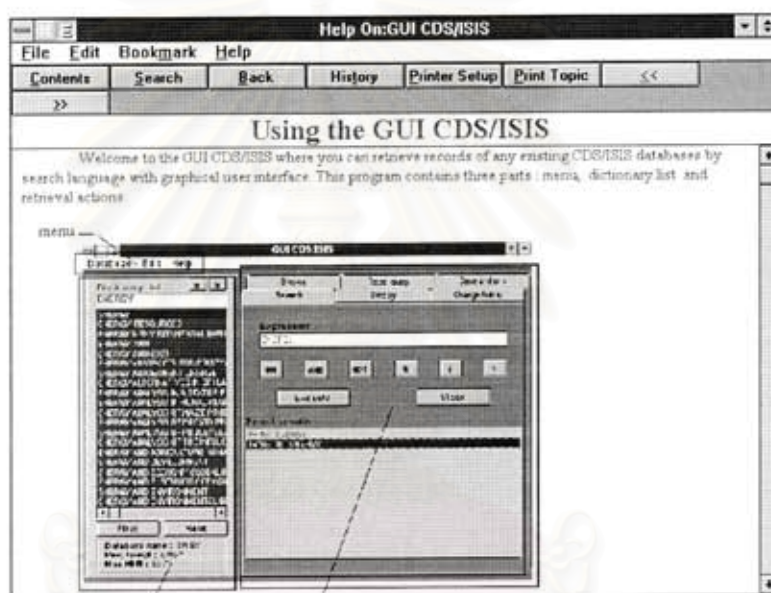
1.3 Exit เป็นเมนูย่อยสำหรับเลิกงาน โปรแกรม

ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเมนูย่อย Close หลังจากนั้นจึงจะทำการหยุดการทำงานของโปรแกรมและคืนทรัพยากรต่างๆที่โปรแกรมใช้ไปแก่ระบบปฏิบัติการวินโดวส์

2. **Edit** เป็นเมนูที่มีหน้าที่คัดลอกหรือสำเนาข้อความ เพื่อนำไปเก็บในคลิปบอร์ด เช่นเดียวกับโปรแกรมวินโดวส์มาตรฐานทั่วไป โดยการเลือกเมนูย่อย Copy

3. **Help** เป็นเมนูที่มีหน้าที่เกี่ยวกับระบบความช่วยเหลือของโปรแกรม แบ่งเป็นเมนูย่อย คือ

1. **Contents** เป็นเมนูย่อยสำหรับเข้าสู่ระบบความช่วยเหลือตามมาตรฐานวินโดวส์ แสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.4 แสดงระบบความช่วยเหลือของโปรแกรมจากการเลือกเมนูย่อย Contents

2. **About** เป็นเมนูย่อยสำหรับแสดงรายละเอียดทั่วไปของโปรแกรม แสดงดังรูปต่อไปนี้



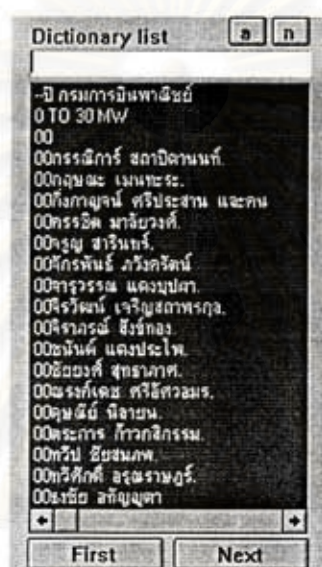
รูปที่ 3.5 แสดงรายละเอียดทั่วไปของโปรแกรมจากการเลือกเมนูย่อย About

3.2.2 ส่วนพจนานุกรมพจน์สี่บิ้น

ส่วนพจนานุกรมพจน์สี่บิ้น เป็นส่วนที่ถูกออกแบบให้ทำงานใกล้เคียงกับหัวข้อ Display terms dictionary ของโปรแกรมซีดีเอส/ไอซิสต้นฉบับบนคอส โดยแยกเป็น

1. ส่วนแสดงรายการพจนานุกรมพจน์สี่บิ้น

โดยมีลักษณะการออกแบบแสดงดังรูปต่อไปนี้



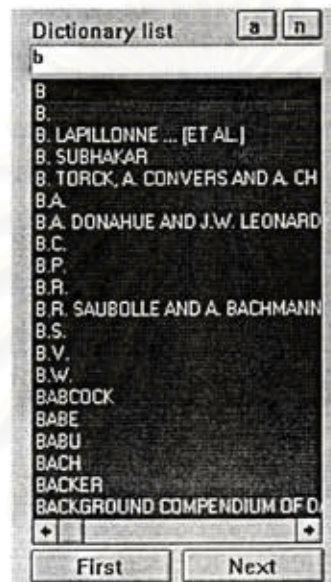
รูปที่ 3.6 ส่วนแสดงรายการพจนานุกรมพจน์สี่บิ้น

การออกแบบให้มีการแสดงพจน์สี่บิ้นทีละช่วงเป็นลำดับไปที่ละช่วงแบบเรียงลำดับ (serial) นั้นทั้งนี้เนื่องจากในพจนานุกรมอาจมีพจน์สี่บิ้นอยู่เป็นจำนวนมาก ในขณะที่หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้ไม่สามารถเก็บพจน์สี่บิ้นทั้งหมดในหน่วยความจำ และเนื่องจากโครงสร้างการจัดเก็บพจนานุกรมพจน์สี่บิ้นของฐานข้อมูลซีดีเอส/ไอซิส ใช้ระบบเพิ่มข้อมูลผกผันที่มีความสามารถในการเข้าถึงพจนานุกรมพจน์สี่บิ้นแบบเรียงลำดับ

เมื่อมีการเปิดฐานข้อมูล โปรแกรมจะแสดงพจนานุกรมพจน์สี่บิ้น เริ่มจากพจน์สี่บิ้นแรกที่มีอยู่ในพจนานุกรมพจน์สี่บิ้นของฐานข้อมูลนั้น โดยจะแบ่งการแสดงผลออกเป็นช่วง แต่ละช่วงจะแสดงผลพจน์สี่บิ้นทีละจำนวน 20 พจน์ ถ้าพจน์สี่บิ้นที่เหลืออยู่มีจำนวนไม่ถึง 20 พจน์ จะแสดงผลพจน์สี่บิ้นจนถึงพจน์สี่บิ้นตัวสุดท้าย เนื่องจากพื้นที่แสดงรายการพจน์สี่บิ้นแต่ละช่วงบนจอภาพมีจำกัด และจากลักษณะของตัวประสานผู้ใช้แบบกราฟิกของวินโดวส์ ซึ่งมีรูปแบบกรอบรายการ (list box) ซึ่งเป็นลักษณะการแสดงผลการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ จึงออกแบบการแสดงผลช่วงพจน์สี่บิ้นดังกล่าวด้วยรูปแบบกรอบรายการชนิดมี

จากรูปที่ 3.9 ในรูปด้านซ้ายมือ เป็นการแสดงผลที่สืบค้นก่อนการคลิกปุ่ม **Next** จะสังเกตเห็นว่าพจน์สืบค้นสุดท้าย คือ กนกวรรณ ว่องวัฒนสิน จะไปปรากฏเป็นพจน์สืบค้นแรกหลังการคลิกปุ่ม **Next** ในรูปด้านขวามือ

5. นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถใส่ตัวอักษรนำ เพื่อใช้แสดงผลที่สืบค้นแรกที่ขึ้นต้นด้วยหมวดอักษรนำนั้น โดยแสดงเรียงลำดับต่อไปเป็นช่วง แต่ละช่วงจะแสดงผลสืบค้นทีละ 20 พจน์เช่นเดียวกัน ซึ่งวิธีนี้สามารถใช้แสดงผลสืบค้นเริ่มต้นที่หมวดอักษรที่ต้องการค้นได้ แสดงตัวอย่างการทำงานดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.10 แสดงการทำงานเมื่อต้องการแสดงผลสืบค้นที่หมวดอักษร B

2. ส่วนแสดงรายละเอียดของฐานข้อมูล

แสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลที่กำลังเปิดใช้งานอยู่ (Database information) แสดงดังรูปที่ต่อไปนี้

Database name : ENGY
Print format : ENGY
Max MFN : 8371

รูปที่ 3.11 ส่วนแสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลที่กำลังเปิดใช้งานอยู่

Database name : คือ ชื่อฐานข้อมูลที่กำลังเปิดใช้งาน

Print format : คือ ชื่อแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์ที่กำลังเปิดใช้งาน

Max MFN : คือ หมายเลขระเบียบสูงสุดของฐานข้อมูลที่กำลังเปิดใช้งาน

3.2.3 ส่วนกิจกรรมการสืบค้น

เป็นส่วนที่ถูกออกแบบการทำงานให้มีความสามารถครอบคลุมการทำงานของโปรแกรมซีดีเอส/ไอ ซีสด้านฉบับจากหัวข้อ S - ISISRET - Information retrieval services จากเมนูหลัก ในส่วนของหัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้

1. B - Browse Master file
2. R - Recall query formulations
3. S - Search formulation
4. D - Display search results
5. F - Change display format
6. P - Save search results

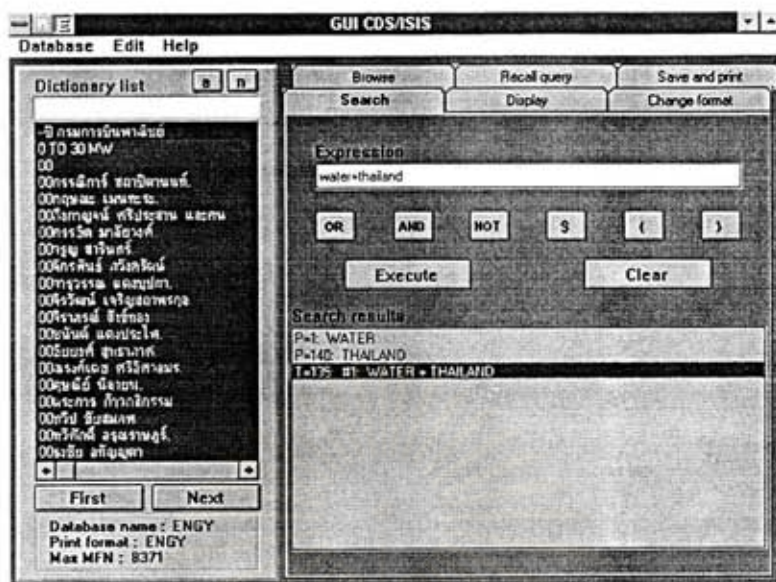
โปรแกรมได้แบ่งหน้าที่การทำงานออกเป็นส่วนๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เน็ตของโปรแกรมเดสท็อปชนิด โน้ตแท็บ (NoteTab) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสม เนื่องจากสามารถแยกแต่ละหน้าที่การทำงานออกเป็นในลักษณะของหน้า (page) ซึ่งสามารถทำการเปลี่ยนหน้าได้ทันทีทันใด โดยการคลิกที่ชื่อของหน้า ลักษณะการทำงานและการแสดงผลของแต่ละหน้าจะคงอยู่ตลอดไป จนกว่าจะมีการสั่งงานจากโปรแกรมที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในหน้าที่กำหนด ซึ่งองค์ประกอบต่างๆที่จะสามารถบรรจุลงในหน้าก็คือข้อความคุณชนิดต่างๆ เช่น ปุ่ม, กรอบบันทึก, กระดานบันทึก เป็นต้น

หน้าทั้งหมด ได้ถูกออกแบบให้มีจำนวนทั้งสิ้น 6 หน้า

1. หน้า Search
2. หน้า Display
3. หน้า Change format
4. หน้า Browse
5. หน้า Recall query
6. หน้า Save and print

3.2.3.1 หน้า Search

หน้า Search เป็นหน้าที่มีหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล มีลักษณะของหน้าดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.12 แสดงหน้า Search

มีรายละเอียดส่วนประกอบดังต่อไปนี้


กรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น


เป็นส่วนที่ใช้กรอกนิพจน์การสืบค้น มีลักษณะแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.13 แสดงกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น

ปุ่มควบคุม

ปุ่ม  ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย ^ (แทนคำเชื่อม “หรือ”)

ปุ่ม  ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย + (แทนคำเชื่อม “และ”)

ปุ่ม **HOT** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย ^ (แทนคำเชื่อม “ไม่”)

ปุ่ม **S** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย S (เครื่องหมายสำหรับการสืบค้นแบบ right-truncated)

ปุ่ม **(** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมายวงเล็บเปิด

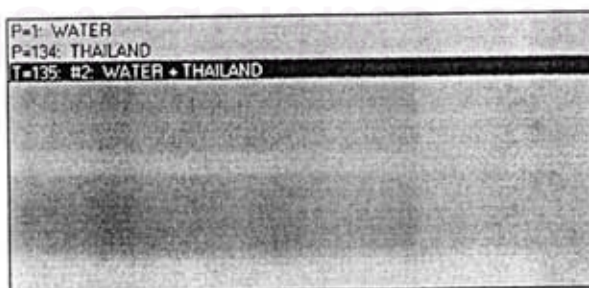
ปุ่ม **)** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมายวงเล็บปิด

ปุ่ม **Execute** ใช้สำหรับสั่งให้ทำการประมวลผล โดยการนำข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น ส่งไปทำการวิเคราะห์นิพจน์การสืบค้นและทำการสืบค้นข้อมูล จนได้ข้อมูลเพื่อการแสดงผล โดยแสดงผลลัพท์การสืบค้นในกรอบรายการแสดงผลลัพท์การสืบค้น ส่วนการแสดงผลข้อมูลของระเบียบที่ได้จากผลการสืบค้นจะถูกแสดงในหน้า Display

ปุ่ม **Clear** ใช้สำหรับสั่งให้ทำการลบล้างข้อมูลหรือนิพจน์การสืบค้นที่บรรจุอยู่ในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น

กรอบรายการแสดงผลลัพท์การสืบค้น (Search results)

เป็นกรอบรายการแสดงลำดับชุดของผลลัพท์การสืบค้น ที่ได้จากการสืบค้นนิพจน์ในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น ผู้ใช้สามารถคลิกที่ลำดับที่ใดๆ เพื่อใช้เป็นคีย์ชุดของข้อมูลระเบียบของแต่ละชุดการสืบค้นนั้นๆ สำหรับการแสดงผลในหน้า Display โดยมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.14 กรอบรายการแสดงผลลัพท์การสืบค้น

ปุ่ม **HOT** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย ^ (แทนคำเชื่อม “ไม่”)

ปุ่ม **S** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมาย S (เครื่องหมายสำหรับการสืบค้นแบบ right-truncated)

ปุ่ม **(** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมายวงเล็บเปิด

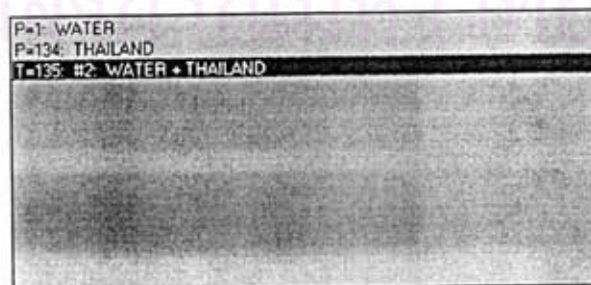
ปุ่ม **)** ใช้สำหรับต่อท้ายข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นด้วยเครื่องหมายวงเล็บปิด

ปุ่ม **Execute** ใช้สำหรับสั่งให้ทำการประมวลผล โดยการนำข้อความในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น ส่งไปทำการวิเคราะห์นิพจน์การสืบค้นและทำการสืบค้นข้อมูล จนได้ข้อมูลเพื่อการแสดงผล โดยแสดงผลลัพธ์การสืบค้นในกรอบรายการแสดงผลลัพธ์การสืบค้น ส่วนการแสดงผลข้อมูลของระเบียบที่ได้จากผลการสืบค้นจะถูกแสดงในหน้า Display

ปุ่ม **Clear** ใช้สำหรับสั่งให้ทำการลบล้างข้อมูลหรือนิพจน์การสืบค้นที่บรรจุอยู่ในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น

กรอบรายการแสดงผลลัพธ์การสืบค้น (Search results)

เป็นกรอบรายการแสดงลำดับชุดของผลลัพธ์การสืบค้น ที่ได้จากการสืบค้นนิพจน์ในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้น ผู้ใช้สามารถคลิกที่ลำดับที่ใดๆ เพื่อใช้เป็นตัวชี้ชุดของข้อมูลระเบียบของแต่ละชุดการสืบค้นนั้นๆ สำหรับการแสดงผลในหน้า Display โดยมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้

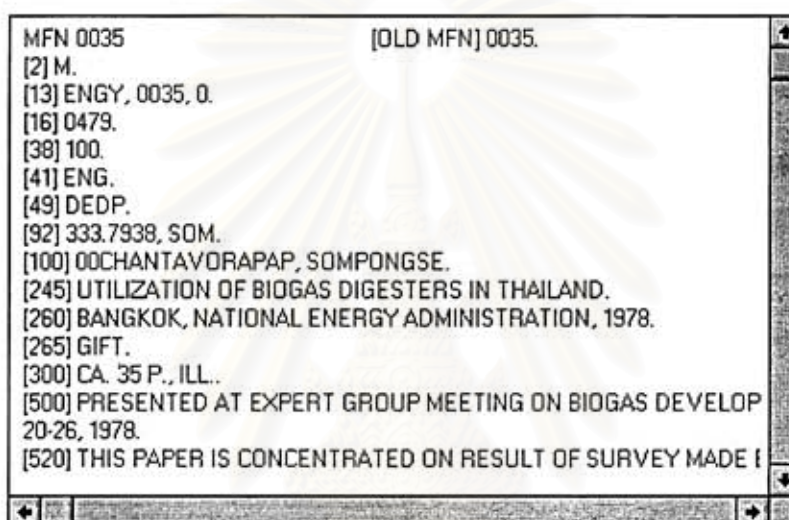


รูปที่ 3.14 กรอบรายการแสดงผลลัพธ์การสืบค้น

รูปที่ 3.17 กรอบบันทึกหมายเลขลำดับภายในชุด

จากรูปที่ 3.16 มีจำนวนผลลัพธ์ทั้งสิ้น 135 ระเบียบ ผู้ใช้สามารถเลือกใส่หมายเลขได้ตั้งแต่ 1 ถึง 135 ในกรอบบันทึกหมายเลขลำดับภายในชุดของผลลัพธ์ได้ ตามรูปที่ 3.17

กรอบแสดงข้อมูลของระเบียบ แสดงดังรูปต่อไปนี้

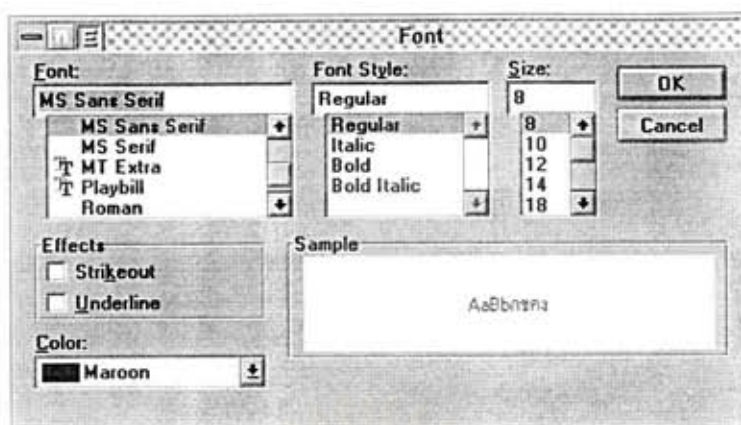


รูปที่ 3.18 กรอบแสดงข้อมูลของระเบียบ

ปุ่มควบคุม

ปุ่ม **Default font** ใช้สำหรับเปลี่ยนแบบอักษร (font) เป็นค่าเริ่มต้น (default)

ปุ่ม **Font** ใช้สำหรับเปลี่ยนแบบอักษรตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกแบบอักษรได้ตามความสามารถของระบบวินโดวส์ที่กำลังใช้งานอยู่ โดยจะแสดงกรอบหน้าต่างเปลี่ยนแบบอักษรตามรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.19 กรอบหน้าต่างเปลี่ยนแบบอักษร

ปุ่ม **Mark** ใช้สำหรับทำเครื่องหมายระเบียบปัจจุบันที่ปรากฏอยู่ เพื่อใช้สำหรับนำไปเก็บบันทึกการแสดงผลลงในแฟ้มข้อความหรือใช้สำหรับนำไปพิมพ์การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์

(ในการทำงาน เมื่อคลิกปุ่มนี้จะเป็นการเปลี่ยนหมายเลขระเบียบของหมายเลขระเบียบปัจจุบันที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลใช้งานเป็นค่าลบ ดูหัวข้อแฟ้มข้อมูลใช้งานในบทนี้ประกอบ โดยจะมีข้อความ “Marked” ปรากฏอยู่หลังกรอบหมายเลขระเบียบแฟ้มข้อมูลหลัก)

ปุ่ม **First** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียบแรกของชุดสูตรผลลัพธ์ปัจจุบัน

ปุ่ม **Previous** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียบก่อนหน้าระเบียบปัจจุบันของชุดสูตรผลลัพธ์ปัจจุบัน

ปุ่ม **Next** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียบถัดไปจากระเบียบปัจจุบันของชุดสูตรผลลัพธ์ปัจจุบัน

ปุ่ม **Last** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียบสุดท้ายของชุดสูตรผลลัพธ์ปัจจุบัน

3.2.3.3 หน้า Change format

เป็นหน้าสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล แบ่งการทำงานเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การแสดงผลรูปแบบที่กำหนดไว้แล้ว แบ่งเป็น

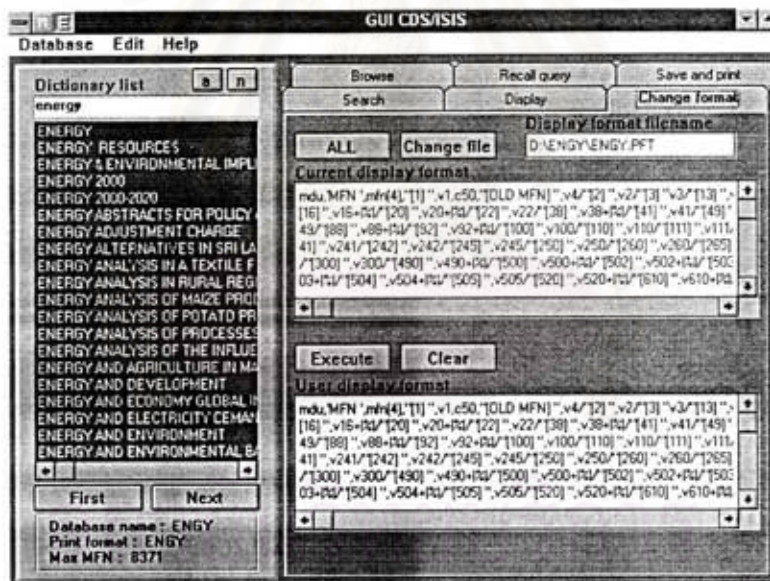
1.1 แสดงตามรูปแบบค่าเริ่มต้นจากแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์ (นามสกุล PFT) ที่มีชื่อเดียวกันกับฐานข้อมูล ซึ่งถูกเปิดใช้งานพร้อมกับการเปิดใช้งานฐานข้อมูลครั้งแรก โดยรูปแบบทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในบัฟเฟอร์ (buffer) เพื่อรอการเรียกใช้งานต่อไป

1.2 แสดงข้อมูลทุกเขตข้อมูลที่มีในแต่ละระเบียบแบบทิสถุนอักษร

1.3 แสดงผลตามรูปแบบแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์ใหม่ ที่ผู้ใช้สามารถเลือกจากการทำงานของปุ่ม **Change file** โดยรูปแบบทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในบัฟเฟอร์ เพื่อรอการเรียกใช้งานต่อไป

2. การเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลทันที ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้เองตามความต้องการ ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องใช้รูปแบบตามไวยากรณ์ภาษารูปแบบการแสดงผลของ โปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอส แล้วจึงสั่งให้ทำงานด้วยการคลิกปุ่ม **Execute** โดยรูปแบบทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในบัฟเฟอร์ เพื่อรอการเรียกใช้งานต่อไปเช่นเดียวกัน

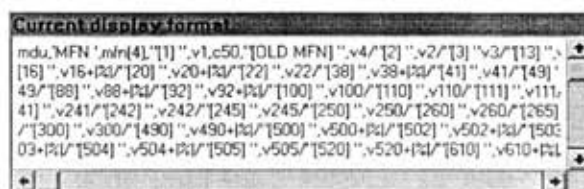
ลักษณะของหน้า Change format เป็นดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 แสดงหน้า Change format

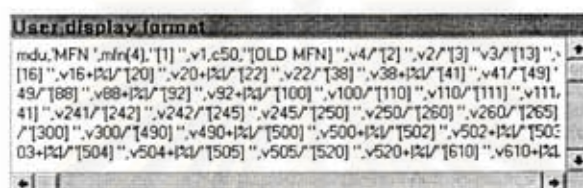
โดยมีรายละเอียดส่วนประกอบดังต่อไปนี้

กรอบรูปแบบการแสดงผลปัจจุบัน ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อความใด ๆ แสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.21 แสดงกรอบรูปแบบการแสดงผลปัจจุบัน

กรอบรูปแบบการแสดงผลของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบทันทีทันใดด้วยภาษารูปแบบการแสดงผลของโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอส แสดงดังรูปต่อไปนี้

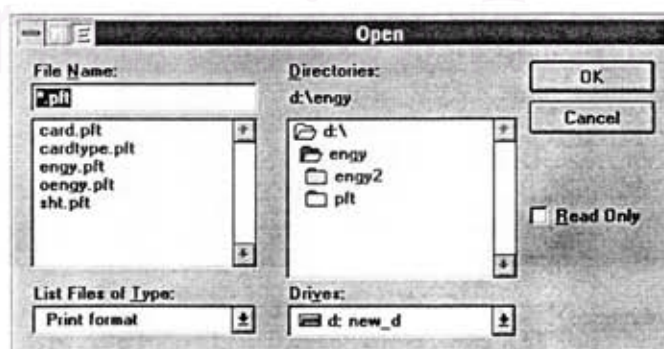


รูปที่ 3.22 แสดงกรอบรูปแบบการแสดงผลของผู้ใช้

ปุ่มควบคุม

ปุ่ม **ALL** ใช้สำหรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบทิสจูร์อักษร โดยจะแสดงข้อมูลทุกเขตข้อมูลที่มีอยู่ในระบบปัจจุบัน แต่จะไม่สามารถในการตัดคำ สามารถใช้ดูข้อมูลในรูปแบบที่ระบบเก็บบันทึกอยู่จริง

ปุ่ม **Change file** ใช้สำหรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลเป็นรูปแบบของแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์ (นามสกุล PFT) ที่ระบบมีอยู่ โดยจะแสดงกรอบหน้าต่างเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์ ตามรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.23 กรอบหน้าต่างเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลรูปแบบการพิมพ์

ปุ่ม **Execute** ใช้สำหรับสั่งประมวลผลตามรูปแบบการแสดงผลของผู้ใช้

ปุ่ม **Clear** ใช้สำหรับลบล้างข้อมูลในกระดานบันทึกรูปแบบการแสดงผลของผู้ใช้

3.2.3.4 หน้า Browse

เป็นหน้าสำหรับการแสดงผลข้อมูลของระเบียบคามาลำดับหมายเลขระเบียบเพิ่มข้อมูลหลัก (MFN) โดยมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.24 แสดงหน้า Browse

กรอบบันทึกหมายเลขระเบียบเพิ่มข้อมูลหลัก (MFN) สำหรับใช้เลือกแสดงผลคามาหมายเลขระเบียบที่ผู้ใช้ต้องการ มีลักษณะแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.25 กรอบบันทึกหมายเลขระเบียบเพิ่มข้อมูลหลักที่ต้องการแสดงผล

ปุ่มควบคุม

ปุ่ม **Default font** ใช้สำหรับเปลี่ยนแบบอักษรเป็นค่าเริ่มต้น

ปุ่ม **Font** ใช้สำหรับเปลี่ยนแบบอักษรตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกแบบอักษรได้ตามความสามารถของระบบวินโดวส์ที่กำลังใช้งานอยู่ โดยจะแสดงกรอบหน้าต่างเปลี่ยนแบบอักษร เหมือนเช่นในรูปที่ 3.19

ปุ่ม **First** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียนแรกของแฟ้มข้อมูลหลัก

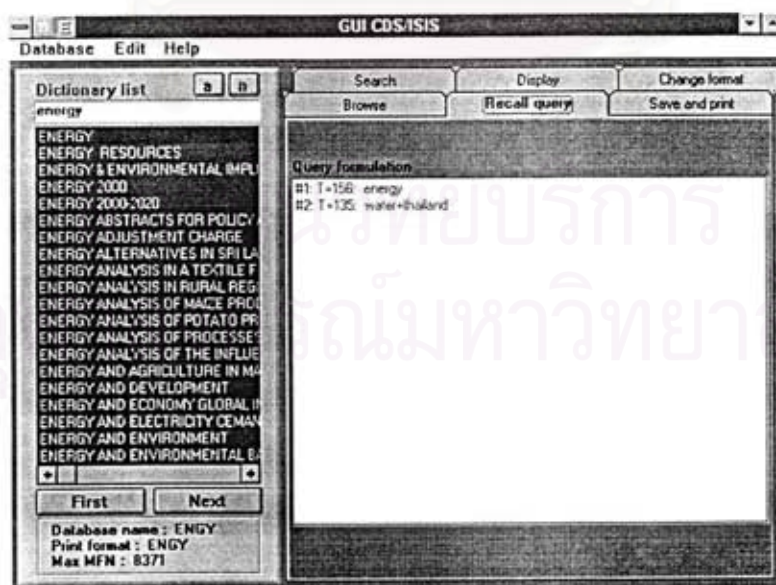
ปุ่ม **Previous** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียนก่อนหน้าระเบียนปัจจุบันของแฟ้มข้อมูลหลัก

ปุ่ม **Next** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียนถัดไปจากระเบียนปัจจุบันของแฟ้มข้อมูลหลัก

ปุ่ม **Last** ใช้สำหรับเลื่อนไปแสดงผลที่ระเบียนสุดท้ายของแฟ้มข้อมูลหลัก

3.2.3.5 หน้า Recall query

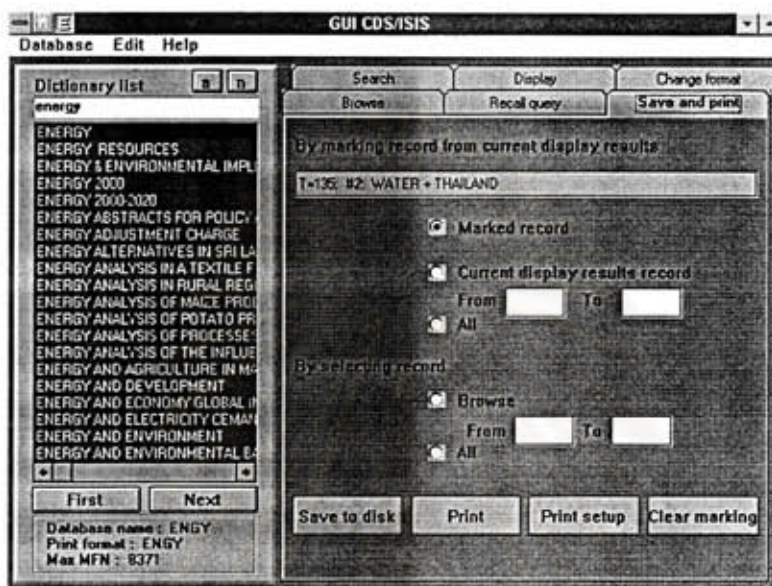
เป็นหน้าสำหรับเรียกแสดงประวัติและวิธีการสืบค้นเช่นเดียวกับระบบเดิม โดยผู้ใช้เมาส์คลิกเลือกที่เขตใดๆ ของกรอบรายการ Query formulation หมายเลขเขตนั้นจะไปปรากฏในกรอบบันทึกนิพจน์การสืบค้นในหน้า Search เช่น #1 เพื่อใช้ประกอบสร้างเป็นนิพจน์การสืบค้นใหม่ได้ ซึ่งเป็นกรขยายขีดความสามารถในการสืบค้นของโปรแกรม โดยมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.26 แสดง Recall query

3.2.3.6 หน้า Save and print

เป็นหน้าสำหรับการบันทึกการแสดงผลเก็บในแฟ้มข้อความหรือพิมพ์การแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์ โดยมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้



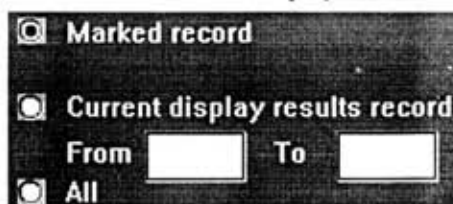
รูปที่ 3.27 แสดงหน้า Save and print

โดยสามารถเลือกแสดงผลได้ 2 วิธี

1. ผลลัพธ์จากการสืบค้น โดยสามารถเลือกเป็นวิธีย่อยได้อีก 3 วิธีย่อยคือ
 - 1.1 จากการทำเครื่องหมายระเบียบ (Mark) จากการที่ผู้ใช้กำหนดในหน้า Display
 - 1.2 จากการเลือกแสดงช่วงระเบียบที่เป็นผลลัพธ์การสืบค้น
 - 1.3 จากการเลือกแสดงทุกระเบียนที่เป็นผลลัพธ์การสืบค้น

โดยมีรายละเอียดแสดงดังรูปต่อไปนี้

By marking records from current display results



รูปที่ 3.28 แสดงการเลือกแสดงผลลัพธ์จากการสืบค้น

ปุ่มวิทย์

ปุ่มวิทย์ Marked records เพื่อเลือกจากระเบียนที่ถูกทำเครื่องหมายจากหน้า Display

ปุ่มวิทย์ Current display result records เพื่อเลือกช่วงระเบียนจากผลลัพธ์การสืบค้น โดยตั้งต้นที่ระเบียนในกรอบ From ต้นสุดที่ระเบียนในกรอบ To

ปุ่มวิทย์ All เพื่อเลือกทุกระเบียนจากผลลัพธ์การสืบค้น

2. ผลลัพธ์จากการเลือกหมายเลขระเบียนเพิ่มข้อมูลหลัก โดยสามารถเลือกเป็นวิธีย่อยได้อีก 3 วิธีย่อย คือ

2.1 จากการเลือกแสดงตามลำดับหมายเลขระเบียน ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดเป็นช่วงจากหมายเลขระเบียนแรกที่ต้องการถึงหมายเลขระเบียนสุดท้าย

2.2 จากการเลือกแสดงทุกระเบียนตามลำดับหมายเลขระเบียน ซึ่งหากฐานข้อมูลมีระเบียนจำนวนมาก วิธีนี้ต้องระมัดระวังการทำงานเป็นพิเศษ

โดยมีรายละเอียดแสดงดังรูปต่อไปนี้

By selecting records

The image shows a control panel with the following elements:

- A radio button next to the text "Browse", which is currently selected.
- Below "Browse" are two input fields labeled "From" and "To".
- Below the "From" and "To" fields is another radio button next to the text "All".

รูปที่ 3.29 แสดงการเลือกแสดงผลจากการเลือกหมายเลขระเบียนเพิ่มข้อมูลหลัก

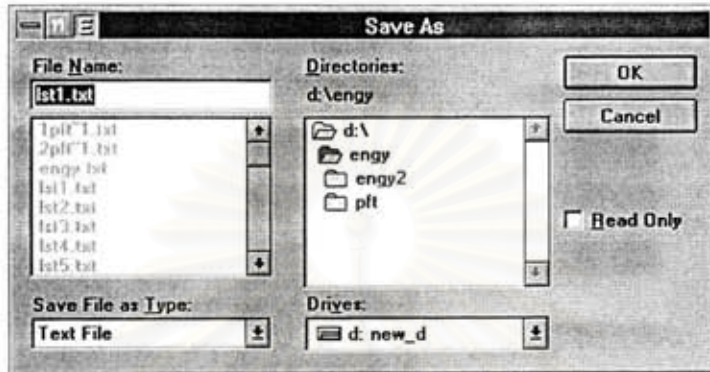
ปุ่มวิทย์

ปุ่มวิทย์ Browse เพื่อเลือกช่วงระเบียนผลลัพธ์จากการเลือกหมายเลขระเบียน โดยตั้งต้นที่หมายเลขระเบียนในกรอบ From ต้นสุดที่หมายเลขระเบียนในกรอบ To

ปุ่มวิทย์ All เพื่อเลือกทุกระเบียน

ส่วนปุ่มควบคุมอื่น

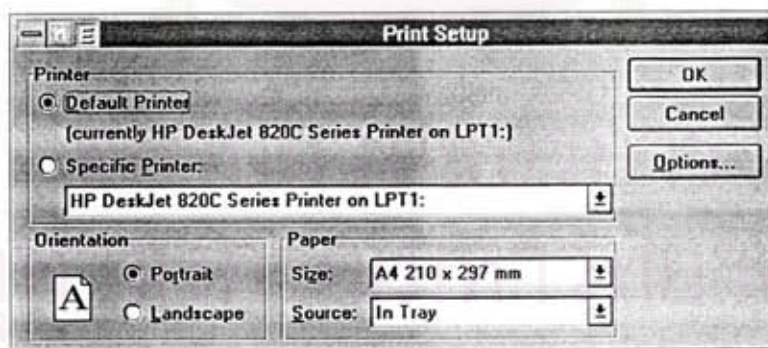
ปุ่ม **Save to disk** ใช้สำหรับสั่งบันทึกการแสดงผลที่เลือกจากวิธีต่างๆที่ผ่านมาไปเก็บบันทึกลงแฟ้มข้อความ โดยจะปรากฏกรอบหน้าต่างดังแสดงในรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.30 แสดงกรอบหน้าต่างเก็บบันทึกลงแฟ้มข้อความ

ปุ่ม **Print** ใช้สำหรับสั่งพิมพ์การแสดงผลที่เลือกตามรูปแบบต่างๆออกทางเครื่องพิมพ์

ปุ่ม **Print setup** ใช้สำหรับปรับตั้งการพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ โดยจะปรากฏกรอบหน้าต่างดังแสดงในรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.31 แสดงกรอบหน้าต่างปรับตั้งการพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์

ปุ่ม **Clear marking** ใช้สำหรับลบล้างการทำเครื่องหมายระเบียนทั้งหมด ซึ่งถูกกำหนดมาจากหน้า

Display

3.3 การสืบค้นข้อมูล

ขอบเขตการออกแบบการสืบค้นข้อมูล

โปรแกรมจะมีความสามารถในการทำงานเฉพาะส่วนดังต่อไปนี้

1. การสืบค้นด้วยพจน์เฉพาะเจาะจง
2. การสืบค้นแบบตัดปลายขวา
3. การสืบค้นด้วยนิพจน์โดยใช้คำเชื่อม “หรือ” “และ” “ไม่” โดยสามารถใช้เชื่อมพจน์สืบค้นได้ไม่เกิน 5 พจน์สืบค้น(หรือ 4 คำเชื่อม)
4. การสืบค้นตามเขตข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ในแฟ้ม FST โดยมีรูปแบบ พจน์สืบค้น/(เขตข้อมูล)

3.3.1 การเปลี่ยนพจน์การสืบค้น

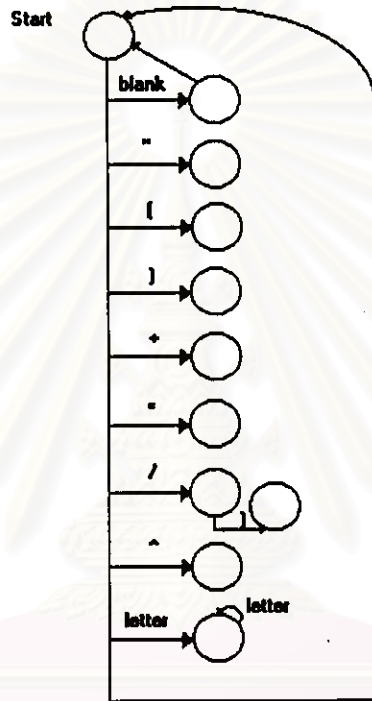
เนื่องจากนิพจน์การสืบค้นถูกเขียนด้วยภาษาการสืบค้นของโปรแกรมซิดีเอส/ไอซิส ประกอบด้วยไวยากรณ์ของการสืบค้นประเภทต่างๆ โดยที่นิพจน์จะประกอบด้วย พจน์สืบค้นประเภทต่างๆ คำเชื่อมหรือตัวดำเนินการสืบค้น รูปแบบการสืบค้นตามเขตข้อมูล ตามที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 2 โปรแกรมจะต้องสามารถเปลี่ยนนิพจน์การสืบค้นข้อมูลตามขอบเขตการออกแบบการสืบค้นข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการเข้าถึงข้อมูลต่อไป

รายละเอียดของนิพจน์การสืบค้นข้อมูล (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 2)

1. พจน์สืบค้นทั่วไป อาจเป็นคำเดี่ยว เช่น ENERGY หรือ เป็นคำที่มีการเว้นวรรค เช่น ENERGY MODELS
2. พจน์เฉพาะเจาะจง มีรูปแบบเป็นเครื่องหมายคำพูด (") ครอบพจน์สืบค้น เช่น พจน์สืบค้นเป็น "GERMANY (FEDERAL REPUBLIC)"
3. การกันแบบตัดปลายขวา มีรูปแบบเป็นส่วนหนึ่งของพจน์ที่จะกันหรือรากของพจน์นั้น ตามด้วยเครื่องหมาย \$ ต่อท้าย ตัวอย่างเช่น พจน์สืบค้นเป็น BUILDINGSS
4. คำเชื่อมหรือตัวดำเนินการสืบค้น ได้แก่ เครื่องหมาย + แทนความหมาย “หรือ” เครื่องหมาย * แทนความหมาย “และ” เครื่องหมาย ^ แทนความหมาย “ไม่”
5. ระดับการสืบค้นของคำเชื่อม การจัดลำดับการดำเนินการของระบบถือตามกฎพีชคณิตปกติ คือสามารถใช้เครื่องหมายวงเล็บ เพื่อบังคับให้จัดการตามคำสั่งในวงเล็บนั้นก่อน แต่ในกรณีปกติ ระบบจะจัดการคำสั่งตามลำดับ ดังนี้

นอกจากนี้ยังมีการสร้างไทดेंट สำหรับกรณีการสืบค้นชนิดพิเศษ อันได้แก่

1. การสืบค้นด้วยพจน์เฉพาะเจาะจง โดยการแยก " " และข้อความภายใน " "
2. การสืบค้นแบบตัดปลายขวา โดยการแยกพจน์ที่มีเครื่องหมาย \$ ต่อท้าย
3. การสืบค้นตามเขตข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ในแฟ้ม FST โดยมีรูปแบบ พจน์สืบค้น/(เขตข้อมูล) โดยการแยกพจน์ รวมทั้งเครื่องหมาย "/" (เขตข้อมูล และเครื่องหมาย ") โดยส่วนเขตข้อมูลจะถูกวิเคราะห์เพื่อเปลี่ยนเป็นค่าพารามิเตอร์ เพื่อใช้สืบค้นแบบเฉพาะเขตข้อมูลต่อไป



รูปที่ 3.32 แสดงการกราดตรวจอักขระนิพจน์การสืบค้นเพื่อสร้างไทดेंट

ตัวอย่าง

สมมุติว่านิพจน์การสืบค้นคือ OIL+COAL*GAS

อักขระที่กราด ตรวจ (scan) ได้	ลำดับที่โทเค็น	ค่าโทเค็น
O	1	O
I	1	OI
L	1	OIL
+	2	+
C	3	C
O	3	CO
A	3	COA
L	3	COAL
*	4	*
G	5	G
A	5	GA
S	5	GAS

ตารางที่ 3.1 แสดงการกราดตรวจอักขระเพื่อแยกเป็น โทเค็นของนิพจน์ OIL+COAL*GAS

ดังนั้นโทเค็นจะเป็นดังนี้

ลำดับที่โทเค็น	ค่าโทเค็น
1	OIL
2	+
3	COAL
4	*
5	GAS

ตารางที่ 3.2 แสดงโทเค็นที่ได้จากนิพจน์ OIL+COAL*GAS

ตัวอย่าง

สมมติว่านิพจน์การสืบค้นคือ "HEAVY OIL"+COALS*GAS/(100)

ดังนั้นโทเค็นจะเป็นดังนี้

ลำดับที่โทเค็น	ค่าโทเค็น
1	"HEAVY OIL"
2	+
3	COALS
4	*
5	GAS/(100)

ตารางที่ 3.3 แสดงโทเค็นที่ได้จากนิพจน์ "HEAVY OIL"+COALS*GAS/(100)

3.3.1.3 ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนต่อไปคือ ขั้นตอนที่สำคัญหลักการของตัวแปลโปรแกรมที่เรียกว่า กระบวนการวิเคราะห์วากยสัมพันธ์ (Syntactical Analysis) ซึ่งทำหน้าที่โดยส่วนของตัวแปลโปรแกรมที่เรียกว่า ตัววิเคราะห์กระจาย (Parser) (Trembley and Sorenson, 1985)

โดยทั่วไป ตัววิเคราะห์กระจาย จะทำงานต่อจากตัววิเคราะห์ศัพท์ ดังนั้นส่วนนำเข้า (Input) ของตัววิเคราะห์กระจาย ก็คือผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของ กระบวนการวิเคราะห์ศัพท์ หรือ โทเค็น ต่อจากนั้นการทำงานของตัววิเคราะห์กระจาย จะให้ผลลัพธ์อยู่ในรูปแบบต่างๆ แต่ที่นิยมกันมากจะสร้างในแบบที่เรียกว่า ต้นไม้วิเคราะห์กระจาย (Parse Tree) (สันติ ภิรมานนท์, 2530) โดยวิธีที่งานวิจัยนี้ใช้ในการสร้างต้นไม้วิเคราะห์กระจาย คือวิธีแอลอาร์พาสซิง (LR Parsing) โดยใช้เทคนิคการแปลงนิพจน์เติมใน (Infix) เป็น เติมหลัง (Postfix)

แอลอาร์พาสซิง (สันติ ภิรมานนท์, 2530)

คือการสร้าง ต้นไม้วิเคราะห์กระจายแบบล่างขึ้นบน (Bottom up) ใช้แนวความคิดของโครงสร้างข้อมูลแบบสแตค (Stack) โดยลดในส่วนที่สามารถแทนที่กันได้ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในตอนต้น สร้างส่วนของลูก (Leaf) แล้วลูกอาจถูกแทนที่ด้วยกฎเกณฑ์ดังกล่าว โดยลดรูปให้เล็กลง แล้วจึงสามารถนำมาเชื่อมโยงเข้ากับส่วนของราก กลายเป็น ต้นไม้วิเคราะห์กระจายได้

การแปลงนิพจน์เติมในเป็นนิพจน์เติมหลัง (ดร. สุชาย ธนเวสตีร และ วิชัย จิรวงูร, 2535)

การแปลงนิพจน์เติมในให้เป็นนิพจน์เติมหลัง เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อตัวแปลโปรแกรม (COMPILER) ตัวแปลโปรแกรมจะไม่สามารถสร้างรหัส หรือชุดคำสั่งจากนิพจน์คณิตศาสตร์ที่เราป้อนเข้าเครื่อง เช่น A+B ตัวแปลโปรแกรม ต้องแปลงนิพจน์นี้เป็น AB+ เสียก่อนแล้วค่อยแปลเป็นชุดคำสั่งของเครื่องอีก

ก่อนหนึ่ง นิพจน์ที่เราเขียนแบบปกติเรียกว่านิพจน์เต็มใน ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องหมายคณิตศาสตร์ (ตัวดำเนินการ) อยู่ระหว่างตัวสัญลักษณ์แทนค่าตัวเลข (ตัวถูกดำเนินการ) ส่วนนิพจน์ AB+ เรียกว่านิพจน์ เต็มหลัง เนื่องจากสัญลักษณ์คณิตศาสตร์อยู่หลังตัวถูกดำเนินการสองตัวที่ต้องใช้โดยตัวดำเนินการ ตัวนั้น

การแปลงนิพจน์เต็มในเป็นนิพจน์เต็มหลัง นั้น ต้องใช้กลไกสแตกเป็นตัวช่วย นอกจากนี้แล้วต้องนิยามความสำคัญหรือลำดับก่อนหลังของ ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ จะเริ่มโดยพิจารณาถึง ตัวดำเนินการ 5 ตัวดังนี้ + (บวก), - (ลบ), *(คูณ), / (หาร) และ ** (ยกกำลัง)

ก่อนที่จะเสนออัลกอริทึม ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์ของนิพจน์คณิตศาสตร์ดังนี้

(1) ถ้านิพจน์ประกอบด้วยตัวดำเนินการที่มีค่าลำดับก่อนหลัง (precedence) เท่ากัน ให้ทำการหาผลลัพธ์จากซ้ายไปขวา

$$A+B-C \text{ เท่ากับ } (A+B)-C$$

$$A*B*C \text{ เท่ากับ } (A*B)*C$$

$$A*B/C \text{ เท่ากับ } (A*B)/C$$

$$A/B*C \text{ เท่ากับ } (A/B)*C$$

หลักข้อนี้จะไม่จริง เมื่อนิพจน์ประกอบด้วยตัวดำเนินการแบบยกกำลัง ในกรณีนี้ให้ทำจากขวาไปซ้าย

$$A**B**C \text{ เท่ากับ } A**(B**C)$$

$$\text{เช่น } 2**3**2 \text{ จะเท่ากับ } 2**9 = 512$$

$$\text{ซึ่งถ้าตีความเป็น } (2**3)**2 \text{ จะเท่ากับ } 64 \text{ ซึ่งผิด}$$

(2) วงเล็บจะเป็นตัวบ่งบอกว่านิพจน์ภายในวงเล็บต้องได้รับการหาผลลัพธ์ก่อนเสมอ

อัลกอริทึมแปลงนิพจน์เต็มในเป็นนิพจน์เต็มหลัง อาศัยการพิจารณาสัญลักษณ์ในนิพจน์เต็มใน ที่ละตัวตามลำดับจากซ้ายไปขวา ขั้นตอนที่จะให้ได้มาซึ่งนิพจน์เต็มหลัง มี 4 ขั้นตอนใหญ่ดังนี้

1. ถ้าข้อมูลเข้า (input) เป็นตัวถูกดำเนินการ ให้นำไปไว้ที่ข้อมูลออก (output)
2. ถ้าข้อมูลเข้าเป็นตัวดำเนินการ ให้ทำดังนี้
 - นำ ตัวดำเนินการ ตัวนั้นเข้าสู่สแตกตัวหนึ่งถ้าสแตกตัวนั้นว่างเปล่า สแตกที่ใช้นี้จะเรียกว่า ตัวดำเนินการสแตก (หรือ opst)
 - ถ้า opst ไม่ว่างเปล่า ซึ่งแสดงว่า ตัวดำเนินการ อยู่ในสแตกนั้น ให้เปรียบเทียบ ค่าลำดับก่อนหลัง ของตัวดำเนินการ ที่เป็นข้อมูลเข้ากับค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการที่อยู่ในสแตก ในกรณีนี้จะกำหนดให้ใช้ตารางค่าลำดับก่อนหลังดังต่อไปนี้

เครื่องหมาย	ค่าลำดับก่อนหลัง
**	3
* /	2
+ -	1
(0

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการคณิตศาสตร์

ถ้าค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการที่เป็นข้อมูลเข้า น้อยกว่าหรือเท่ากับค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการ ที่อยู่ส่วนบนสุดของสแตก ก็ให้นำ ตัวดำเนินการ ตัวที่อยู่บนสุดของสแตก ไปไว้ที่ข้อมูลออกจากนั้นก็เปรียบเทียบแบบเดิมอีก ระหว่างข้อมูลเข้าตัวนั้นกับ ตัวดำเนินการ ที่อยู่บนสุดของสแตก (ซึ่งเป็น ตัวดำเนินการตัวใหม่) โดยการใช้หลักการเดิม ให้ทำเช่นนี้จนกระทั่ง

ค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการที่เป็นข้อมูลเข้ามีค่ามากกว่าค่าลำดับก่อนหลังของตัวดำเนินการ ที่อยู่ส่วนบนสุดของสแตก หรือ

- ทำจนกว่าสแตกจะว่างเปล่า หรือ
- ทำจนกว่าจะพบเครื่องหมายวงเล็บเปิด

3. ถ้าข้อมูลเข้าเป็นเครื่องหมายวงเล็บเปิด (' (' ก็ให้ PUSH (' (' ลงสู่สแตก แต่ถ้าข้อมูลเข้าเป็นเครื่องหมายวงเล็บปิด ')') ก็ให้ POP สแตกจนกว่าจะพบเครื่องหมายวงเล็บเปิดใหม่ แล้วทิ้งเครื่องหมายวงเล็บปิดและเปิดคู่เดิม ตัวดำเนินการ ที่ POP ออกมาก็ให้ไปต่อไว้ที่ข้อมูลออกตามลำดับที่ออกมา

4 ถ้าข้อมูลเข้าหมด ให้ POP สแตก นำตัวดำเนินการออกมาให้หมด ไปไว้ที่ข้อมูลออก

การตรวจสอบความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของตัวแปลโปรแกรม คือ ตรวจสอบความผิดพลาดและรายงานความผิดพลาดที่พบนั้น ได้แก่

1. วงเล็บไม่ครบคู่
2. ตัวดำเนินการสองตัวอยู่ติดกัน

ขั้นตอนการแปลงนิพจน์เดิมในเป็นนิพจน์เดิมหลัง

จากอัลกอริทึมที่กล่าวมา สามารถนำมาใช้ในการแปลงนิพจน์เดิมในเป็นนิพจน์เดิมหลังได้ โดยมีขั้นตอนตามอัลกอริทึมดังกล่าว ด้วยการแทนค่าและกำหนดค่าดังต่อไปนี้

1. แทนค่าตัวถูกดำเนินการ ด้วยพจน์สืบค้น
2. แทนตัวดำเนินการด้วยค่าเชื่อม คือ ได้แก่ + * และ ^
3. กำหนดตารางค่าลำดับก่อนหลัง เป็นดังนี้

เครื่องหมาย	ค่าลำดับก่อนหลัง
*	3
^	3
+	2
(1

ตารางที่ 3.5 แสดงค่าลำดับก่อนหลังของค่าเชื่อมหรือตัวดำเนินการสืบค้น

ตัวอย่าง

จากตัวอย่างที่ผ่านมานิพจน์การสืบค้นซึ่งอยู่ในรูปแบบนิพจน์เดิมใน มีขั้นตอนการแปลงเป็นนิพจน์เดิมหลัง ดังตารางต่อไปนี้

ข้อมูลเข้า	ข้อมูลออก	สแตก
OIL	OIL	ว่าง
+	OIL	+
COAL	OIL COAL	+
*	OIL COAL	++
GAS	OIL COAL GAS	++
ว่าง	OIL COAL GAS *	+
	OIL COAL GAS * +	ว่าง

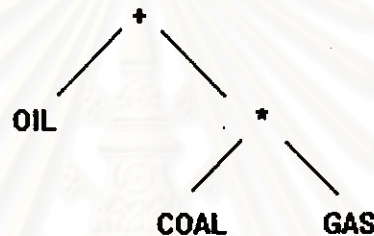
ตารางที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการแปลงนิพจน์เดิมในเป็นนิพจน์เดิมหลัง

จะได้ผลลัพธ์เป็นโทเค็นเป็นดังนี้

ลำดับที่โทเค็น	ค่าโทเค็น
1	OIL
2	COAL
3	GAS
4	*
5	+

ตารางที่ 3.7 แสดงค่าโทเค็นหลังการแปลงเป็นนิพจน์เต็มหลัง

สามารถแสดงให้อยู่ในรูปต้นไม้วิเคราะห์กระจายดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.33 แสดงรูปต้นไม้วิเคราะห์กระจายของนิพจน์ OIL+COAL*GAS

และสามารถแสดงให้อยู่ในรูปนิพจน์เต็มหลังเป็น OIL COAL GAS * +

3.3.1.4 ขั้นตอนที่ 3

หลังจากการแปลงนิพจน์เต็มในเป็นเต็มหลังแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนที่อาศัยหลักการ
ทำงานของการสร้างรหัสชั่วคราว (Intermediate Code Generation) คือ เปลี่ยนต้นไม้วิเคราะห์กระจายให้อยู่ใน
รูปแบบรหัสที่ง่ายต่อการสร้างเป็นรหัสเครื่อง โดยการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปรหัส 3 ตัวประกอบ (Three-
Address Code) แต่ละระดับ (สันติ ธีระนันท์, 2530)

เพื่อช่วยในการออกแบบขั้นตอนนี้จะอาศัยการศึกษาการทำงานของ โปรแกรมซีดีเอส จากการแสดง
ประวัติและวิธีการสืบค้นที่ได้จากการแสดงขั้นตอนการทำงานในการสืบค้นนิพจน์ ดังต่อไปนี้

นิพจน์ (WATER+ENERGY)*THAILAND มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

บรรทัดที่

1 Set :1: (WATER + ENERGY) * THAILAND

2 P= 1 WATER

- 3 P= 158 ENERGY
- 4 T= 157 - #2: WATER + ENERGY
- 5 P= 140 THAILAND
- 6 T= 10 - #3: #2 * THAILAND
- 7 T= 10 - #1: #3

จะเห็นได้ว่า หลังจากเปลี่ยนต้นไม้วิเคราะห์กระจายให้อยู่ในรูปรหัส 3 ตัวประกอบแล้ว ต้องนำรหัส 3 ตัวประกอบแต่ละระดับ มาแยกเป็นตัวประกอบย่อย แล้วจึงนำรหัส 3 ตัวประกอบ และตัวประกอบย่อย ทั้งหมด มาจัดเรียงตามลำดับการสืบค้น เพื่อเรียงลำดับการทำงาน โดยในแต่ละชั้นจะต้องเรียงลำดับจากตัวประกอบย่อยก่อนแล้วจึงตามด้วยรหัส 3 ตัวประกอบ ตัวอย่างเช่น ในบรรทัดที่ 4 ซึ่งมีรหัส 3 ตัวประกอบเป็น WATER + ENERGY จะต้องถูกเรียงลำดับต่อจากตัวประกอบย่อย WATER ในบรรทัดที่ 2 และตัวประกอบย่อย ENERGY ในบรรทัดที่ 3

วิธีการสร้างรหัส 3 ตัวประกอบแต่ละระดับ สามารถทำได้โดยการกราดตรวจอักขระของนิพจน์ในแต่ละชั้นเพื่อหาโทเค็น 3 ตัวแรกที่อยู่ติดกัน โดยที่โทเค็นตัวแรกเป็นโทเค็นชนิดตัวถูกดำเนินการ โทเค็นตัวที่สองเป็นโทเค็นชนิดตัวถูกดำเนินการ โทเค็นตัวที่สามเป็นโทเค็นชนิดตัวดำเนินการ แล้วทำการแทนที่โทเค็นทั้ง 3 ตัว ด้วยโทเค็นตัวใหม่ที่ตัวแทนของรหัส 3 ตัวประกอบนั้น

ผู้วิจัยได้ออกแบบลักษณะที่เป็นตัวแทนของตัวประกอบย่อยที่เป็นชุดของการสืบค้น ด้วยรูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบ : Set No. ตามด้วยหมายเลขของชุดของการสืบค้น

ตัวอย่าง เช่น Set No.1

ทั้งนี้เพื่อนำไปใช้ในการกราดตรวจอักขระในขั้นต่อไป เนื่องจากตัวประกอบย่อยที่เป็นพจน์สืบค้น จะถูกแปลงเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด ดังนั้นเมื่อมีการกราดตรวจอักขระพบรูปแบบ Set No. ตามด้วยตัวเลข จะเป็นการแสดงว่า ตัวประกอบย่อยนั้นคือตัวประกอบย่อยที่เป็นชุดของการสืบค้น ไม่ใช่ตัวประกอบย่อยที่เป็นพจน์สืบค้น

จากตัวอย่างที่กล่าวมารูปนิพจน์เดิมหลัง OIL COAL GAS * + จะมีขั้นตอนการสร้างรหัส 3 ตัวประกอบดังนี้

ชั้นตอนที่	นิพจน์ข้อมูลเข้า	โหนด 3 ตัวที่เป็นรหัส 3 ตัวประกอบ
1	OIL COAL GAS * +	COAL GAS *
2	OIL SetNo.1 +	OIL Set No.1 +
3	Set No.2	

ตารางที่ 3.8 แสดงชั้นตอนการสร้างรหัส 3 ตัวประกอบ

ผลการแยกเป็นรหัส 3 ตัวประกอบเป็นดังนี้

ลำดับชุดการสืบค้น	รหัส 3 ตัวประกอบ
Set No. 1	COAL GAS *
Set No. 2	OIL Set No. 1 +

ตารางที่ 3.9 แสดงผลการแยกรหัส 3 ตัวประกอบ

ในการแสดงผลการทำงานแก่ผู้ใช้ต้องเปลี่ยนรหัส 3 ตัวประกอบจากนิพจน์แบบเดิมหลังกลับเป็นนิพจน์แบบเดิมในดังนี้

ลำดับชุดการสืบค้น	รหัส 3 ตัวประกอบ
Set No. 1	COAL * GAS
Set No. 2	OIL + Set No. 1

ตารางที่ 3.10 แสดงรหัส 3 ตัวประกอบที่ถูกแปลงกลับเป็นนิพจน์แบบเดิมใน

เนื่องจากรหัส 3 ตัวประกอบที่ได้ เป็นรหัส 3 ตัวประกอบที่เกิดจากตัวประกอบย่อยแบบต่างๆ ได้แก่

1. ตัวประกอบย่อยที่เป็นพจน์สืบค้น
2. ตัวประกอบย่อยที่เป็นชุดการสืบค้น

จากลักษณะของรหัส 3 ตัวประกอบดังกล่าว สามารถแบ่งชนิดของรหัส 3 ตัวประกอบได้เป็น 4 ชนิด คือ

ชนิดที่ 1 พจน์สืบค้นกับพจน์สืบค้น เช่น COAL * GAS

ชนิดที่ 2 พจน์สืบค้นกับชุดการสืบค้น เช่น OIL + Set No.1

ชนิดที่ 3 ชุดการสืบค้นกับพจนานุกรมสืบค้น เช่น Set No.3 * SOLAR

ชนิดที่ 4 ชุดการสืบค้นกับชุดการสืบค้น เช่น Set No.2 + Set No.4

เมื่อนำรหัส 3 ตัวประกอบแต่ละชุด มาแยกออกเป็นตัวประกอบย่อยและทำการจัดเรียงลำดับรหัส 3 ตัวประกอบแต่ละชุดพร้อมทั้งตัวประกอบย่อยของแต่ละชุด โดยเก็บเป็นลำดับชุดใหม่ได้ดังนี้

ลำดับที่ชุดใหม่	ค่าที่เก็บ	ชนิดค่าที่เก็บ
1	COAL	ตัวประกอบย่อย
2	GAS	ตัวประกอบย่อย
3	COAL * GAS	รหัส 3 ตัวประกอบชนิดที่ 1
4	OIL	ตัวประกอบย่อย
5	OIL + Set NO.1	รหัส 3 ตัวประกอบชนิดที่ 2

ตารางที่ 3.11 แสดงการจัดเรียงลำดับรหัส 3 ตัวประกอบแต่ละชุด
พร้อมทั้งตัวประกอบย่อยของแต่ละชุด

3.3.1.5 ขั้นตอนที่ 4

การทำงานในขั้นตอนต่อไปคือการนำลำดับการสืบค้นมาหาโพสดีง โดยเริ่มจาก

1. หาโพสดีงของตัวประกอบย่อย แล้วเก็บค่าโพสดีงไว้ใช้ต่อไป
2. หาโพสดีงของชุดการสืบค้น โดยนำค่าโพสดีงของตัวประกอบมาทำหาค่าโพสดีงตามชนิดของค่าเชื่อมหรือตัวดำเนินการทางพีชคณิตบูลีน ได้แก่ “หรือ” “และ” “ไม่” แล้วเก็บค่าโพสดีงไว้ใช้ต่อไป
3. ทำตามข้อ 1 หรือข้อ 2 ตามแบบของตัวประกอบในลำดับการสืบค้นนั้น จนครบลำดับการสืบค้นทั้งหมด

เพิ่มข้อมูลใช้งาน (work file)

เนื่องจากในการสืบค้นข้อมูลนั้น โพสดีงที่ได้จะมีจำนวนสูงสุดเมื่อมีการค้นพบทุกระเบียน ซึ่งฐานข้อมูลซิดีเอส/ไอซิส นั้นในทางทฤษฎีสามารถรองรับข้อมูลได้ถึง 16 ล้านระเบียน (UNESCO, 1989) ดังนั้นโปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการเก็บค่าโพสดีงทั้งหมดที่ได้จากการสืบค้นแต่ละครั้งเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแสดงผล รวมทั้งนำไปใช้ร่วมกับโพสดีงที่ได้จากการสืบค้นอื่นเมื่อมีการเชื่อมพจนานุกรมสืบค้นด้วยตัวดำเนินการชนิด “หรือ” “และ” “ไม่” เพื่อให้ได้เป็นโพสดีงชุดใหม่

เนื่องจากการจัดเก็บหมายเลขทะเบียนจำนวนมากไม่สามารถทำการเก็บไว้บนหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบเพิ่มข้อมูลใช้งาน (work file) บนหน่วยความจำสำรองเพื่อใช้งานชั่วคราว โดยจะทำการสร้างเพิ่มข้อมูลชนิดนี้เมื่อโปรแกรมทำงานในตอนแรกและจะทำการลบออกจากหน่วยความจำสำรองของเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อโปรแกรมเลิกงาน (exit) ซึ่งจะทำให้เกิดข้อจำกัดการใช้โปรแกรมอยู่บ้างคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้จำเป็นจะต้องมีเนื้อที่ของหน่วยความจำสำรองเพียงพอที่จะเก็บเพิ่มข้อมูลใช้งาน

ลักษณะของเพิ่มข้อมูลใช้งานประกอบด้วยทะเบียน (record) ที่เก็บค่าโพลิติงในรูปแบบของหมายเลขทะเบียนของฐานข้อมูลซิติเอส/ไอซีต ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างเป็นทะเบียนชนิด จำนวนเต็มชนิดยาว (longint) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชนิด (type)	จำนวนเต็มชนิดยาว
ช่วงค่า (range)	ตั้งแต่ -2147483648 ถึง 2147483647
รูปแบบ (format)	ตัวแปร 32 บิตชนิดมีเครื่องหมาย
ขนาด (size)	4 ไบต์

จากลักษณะดังกล่าวจึงสามารถเก็บค่าหมายเลขทะเบียน (MFN) สูงสุดของฐานข้อมูลซิติเอส/ไอซีตคือ 16000000 ได้ ลักษณะของแต่ละทะเบียนซึ่งมีขนาด 4 ไบต์นั้น จะถูกเก็บหมายเลขทะเบียนที่ได้จากการสืบค้นเรียงต่อกันไปในลักษณะ

[ทะเบียนที่ 1 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 1, ทะเบียนที่ 2 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 1, ทะเบียนที่ 3 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 1,[, ทะเบียนที่ 1 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 2, ทะเบียนที่ 2 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 2, ทะเบียนที่ 3 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 2,[,ทะเบียนที่ 1 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 3, ทะเบียนที่ 2 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 3, ทะเบียนที่ 3 ของชุดการสืบค้นชุดที่ 3,.....]]]

งานวิจัยนี้ได้สร้างเพิ่มข้อมูลใช้งานจำนวน 2 แฟ้ม

1. แฟ้มที่ 1 เก็บ โพลิติงของสูตรย่อภายในสูตรการสืบค้น มีชื่อว่าแฟ้ม ATSF.TMP
2. แฟ้มที่ 2 เก็บ โพลิติงของแต่ละสูตรการสืบค้น มีชื่อว่าแฟ้ม ATSQ.TMP

การหาโศตติงผลลัทธิของคำเชื่อมหรือตัวดำเนินการ

ตัวดำเนินการชนิด “หรือ”

การหาผลลัทธิของตัวดำเนินการชนิด “หรือ” มีขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาโศตติงของทั้งสองกลุ่มที่ละโศตติงเรียงตามลำดับ โดยเริ่มจากโศตติงแรกของทั้งสองกลุ่ม.
2. การพิจารณาเปรียบเทียบโศตติงของทั้งสองกลุ่ม แบ่งเป็นกรณีดังนี้
 - กรณีค่าโศตติงที่กำลังพิจารณาของทั้งสองกลุ่มไม่ใช่หมายเลขระเบียบเดียวกัน นำค่าโศตติงของกลุ่มที่มีค่าหมายเลขระเบียบต่ำกว่า นำไปเก็บเป็นโศตติงผลลัทธิ แล้วจึงเลื่อนไปพิจารณาโศตติงถัดไปของกลุ่มที่มีค่าต่ำกว่า โดยเปรียบเทียบกับโศตติงเดิมของอีกกลุ่มต่อไป
 - กรณีค่าโศตติงของทั้งสองกลุ่มเป็นหมายเลขระเบียบเดียวกัน นำโศตติงนั้นไปเก็บเป็นโศตติงผลลัทธิ แล้วเลื่อนไปพิจารณาโศตติงถัดไปของทั้งสองกลุ่ม
 - กรณีที่โศตติงของกลุ่มใดกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งครบก่อน จะไปพิจารณาโศตติงของอีกกลุ่มที่มีโศตติงเหลืออยู่ทั้งหมด นำโศตติงทั้งหมดที่เหลืออยู่นั้นไปเก็บเป็นโศตติงผลลัทธิเรียงตามลำดับต่อจากโศตติงผลลัทธิที่เก็บไว้ก่อนหน้าแล้ว
3. พิจารณาโศตติงของทั้งสองกลุ่มตามข้อ 2 จนครบจำนวนโศตติงทั้งหมดของทั้งสองกลุ่ม โศตติงผลลัทธิที่ได้ทั้งหมดจะเป็นโศตติงที่ได้จากผลของตัวดำเนินการชนิด “หรือ”

ตัวอย่าง

สมมุติต้องการหาผลลัทธิของตัวดำเนินการ “หรือ” เป็นโศตติงของนิพจน์การสืบค้น OIL “หรือ” GAS

โดยที่โศตติงของพจน์สืบค้น OIL ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

1, 4, 7, 8, 10, 13

โดยที่โศตติงของพจน์สืบค้น GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

3, 5, 7, 10, 16

จะได้ผลลัทธิของตัวดำเนินการ “หรือ” เป็นโศตติงของการสืบค้น OIL “หรือ” GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 16

ตัวดำเนินการชนิด “และ”

การหาผลลัพธ์ของตัวดำเนินการชนิด “และ” มีขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาโพสดีงของทั้งสองกลุ่มทีละโพสดีงเรียงตามลำดับ โดยเริ่มจากโพสดีงแรกของทั้งสองกลุ่ม
2. การพิจารณาเปรียบเทียบโพสดีงของทั้งสองกลุ่ม แบ่งเป็นกรณีดังนี้
 - กรณีค่าโพสดีงที่กำลังพิจารณาของทั้งสองกลุ่มไม่ใช่หมายเลขระเบียบเดียวกัน เลื่อนไปพิจารณาโพสดีงถัดไปของกลุ่มที่มีค่าต่ำกว่านั้น โดยเปรียบเทียบกับโพสดีงเดิมของอีกกลุ่มต่อไป
 - กรณีค่าโพสดีงของทั้งสองกลุ่มเป็นหมายเลขระเบียบเดียวกัน นำโพสดีงนั้นไปเก็บเป็นโพสดีงผลลัพธ์ แล้วเลื่อนไปพิจารณาโพสดีงถัดไปของทั้งสองกลุ่ม
 - กรณีที่โพสดีงของกลุ่มใดกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งครบก่อน หยุดการทำงาน
3. พิจารณาโพสดีงของทั้งสองกลุ่มตามข้อ 2 จนมีโพสดีงของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งครบจำนวนก่อน โพสดีงผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดจะเป็นโพสดีงที่ได้จากผลของตัวดำเนินการชนิด “และ”

ตัวอย่าง

สมมุติต้องการหาผลลัพธ์ของตัวดำเนินการ “และ” เป็นโพสดีงของนิพจน์การสืบค้น OIL “และ” GAS โดยที่โพสดีงของพจน์สืบค้น OIL ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

1, 4, 7, 8, 10, 13

โดยที่โพสดีงของพจน์สืบค้น GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

3, 5, 7, 10, 16

จะได้ผลลัพธ์ของตัวดำเนินการ “และ” เป็นโพสดีงของการสืบค้น OIL “และ” GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

7, 10

ตัวดำเนินการชนิด “ไม่”

การหาผลลัพธ์ของตัวดำเนินการชนิด “ไม่” มีขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาโพสดีงของทั้งสองกลุ่มทีละโพสดีงเรียงตามลำดับ โดยเริ่มจากโพสดีงแรกของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งโพสดีงกลุ่มแรก หมายถึง โพสดีงของตัวถูกดำเนินการตัวแรกของตัวดำเนินการ “ไม่” โพสดีงกลุ่มที่สองหมายถึง โพสดีงของตัวถูกดำเนินการตัวที่สองของตัวดำเนินการ “ไม่” การสลับที่กัน มีผลต่อโพสดีงของผลลัพธ์

2. การพิจารณาเปรียบเทียบ โทศติงของทั้งสองกลุ่ม แบ่งเป็นกรณีดังนี้

- กรณีค่าโทศติงของกลุ่มแรกเป็นหมายเลขระเบียบที่มีค่าต่ำกว่าหมายเลขระเบียบของค่าโทศติงของกลุ่มที่สอง นำค่าโทศติงของกลุ่มแรกนั้นไปเก็บเป็นโทศติงผลลัพธ์ แล้วจึงเลื่อนไปพิจารณาโทศติงถัดไปของกลุ่มแรกกับค่าโทศติงเดิมของกลุ่มที่สองต่อไป

- กรณีค่าโทศติงของกลุ่มแรกเป็นหมายเลขระเบียบเดียวกับหมายเลขระเบียบของค่าโทศติงของกลุ่มที่สอง เลื่อนไปพิจารณาโทศติงถัดไปของทั้งสองกลุ่ม

- กรณีค่าโทศติงของกลุ่มแรกเป็นหมายเลขระเบียบที่มีค่าสูงกว่าหมายเลขระเบียบของค่าโทศติงของกลุ่มที่สอง เลื่อนไปพิจารณาโทศติงถัดไปของกลุ่มที่สองกับค่าโทศติงเดิมของกลุ่มแรก

3. พิจารณาโทศติงของทั้งสองกลุ่มตามข้อ 2 จนมีโทศติงของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งครบจำนวนก่อน

- กรณีโทศติงของกลุ่มแรกครบจำนวนก่อน หยุดการทำงาน

- กรณีโทศติงของกลุ่มที่สองครบจำนวนก่อน นำโทศติงทั้งหมดที่เหลืออยู่ของกลุ่มแรกไปเก็บเป็นโทศติงผลลัพธ์เรียงตามลำดับต่อจากโทศติงผลลัพธ์ที่เก็บไว้ก่อนหน้าแล้ว

โทศติงผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดจะเป็นโทศติงที่ได้จากผลของตัวดำเนินการชนิด “ไม่”

ตัวอย่าง

สมมติต้องการหาผลลัพธ์ของตัวดำเนินการ “ไม่” เป็นโทศติงของนิพจน์การสืบค้น OIL “ไม่” GAS โดยที่โทศติงของพจน์สืบค้น OIL ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

1, 4, 7, 8, 10, 13

โดยที่โทศติงของพจน์สืบค้น GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

3, 5, 7, 10, 16

จะได้ผลลัพธ์ของตัวดำเนินการ “ไม่” เป็นโทศติงของการสืบค้น OIL “ไม่” GAS ประกอบด้วยระเบียบดังต่อไปนี้

1, 4, 8, 13

ตัวอย่างการบันทึกค่าโทศติงในแฟ้มข้อมูลใช้งาน

หลังการสืบค้น OIL ซึ่งมีโทศติงประกอบด้วยหมายเลข MFN ดังนี้

1, 4, 7, 8, 10, 13

แฟ้มข้อมูลใช้งานจะเป็นดังนี้

ระเบียบที่	1	2	3	4	5	6
MFN	1	4	7	8	10	13

ตารางที่ 3.12 แสดงค่าโศดตั้งในแฟ้มข้อมูลใช้งานหลังการสืบค้น OIL

หลังการสืบค้น GAS ซึ่งมีโศดตั้งประกอบด้วยหมายเลข MFN ดังนี้

3, 5, 7, 10, 16

แฟ้มข้อมูลใช้งานจะเป็นดังนี้

ระเบียบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MFN	1	4	7	8	10	13	3	5	7	10

ระเบียบที่	11
MFN	16

ตารางที่ 3.13 แสดงค่าโศดตั้งในแฟ้มข้อมูลใช้งานหลังการสืบค้น GAS

หลังการสืบค้น OIL + GAS ซึ่งมีโศดตั้งผลลัพธ์ประกอบด้วยหมายเลข MFN ดังนี้

1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 16

แฟ้มข้อมูลใช้งานจะเป็นดังนี้

ระเบียบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MFN	1	4	7	8	10	13	3	5	7	10

ระเบียบที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MFN	16	1	3	4	5	7	8	10	13	16

ตารางที่ 3.14 แสดงค่าโศดตั้งในแฟ้มข้อมูลใช้งานหลังการสืบค้น OIL + GAS

3.3.1.6 ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนต่อไปคือการจัดเรียงชุดของการสืบค้นและดัชนีชี้ตำแหน่งที่เก็บโพสดีงในเพิ่มข้อมูลใช้งานทั้งหมด จัดเก็บในตัวแปรชุด โดยเก็บรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นิพจน์การสืบค้นแต่ละชุด
2. หมายเลขระเบียบแรกของโพสดีงที่เก็บในเพิ่มข้อมูลใช้งานของนิพจน์การสืบค้นแต่ละชุด
3. หมายเลขระเบียบสุดท้ายของโพสดีงที่เก็บในเพิ่มข้อมูลใช้งานของนิพจน์การสืบค้นแต่ละชุด

ลำดับที่ชุด	นิพจน์	เริ่มต้นที่ระเบียบ	สิ้นสุดที่ระเบียบ
1	OIL	1	6
2	GAS	7	11
3	OIL + GAS	12	20

ตารางที่ 3.15 แสดงการจัดเรียงชุดของการสืบค้นและดัชนีชี้ตำแหน่งที่เก็บโพสดีงในเพิ่มข้อมูลใช้งานทั้งหมด

หลังจากนั้นจึงจะนำชุดของโพสดีงไปใช้ในการแสดงผลข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้โดยสามารถแสดงผลของการสืบค้นแต่ละช่วง ทั้งผลการสืบค้นย่อย ผลการสืบค้นชุด และผลการสืบค้นสุดท้าย

3.3.2 การแสดงผลงานานุกรมพจน์สืบค้นเป็นช่วง

เนื่องจากเพิ่มข้อมูลชนิด L01 หรือ L02 เป็นเพิ่มข้อมูลที่บรรจุพจนานุกรมพจน์สืบค้นทั้งหมด ซึ่งโครงสร้างเพิ่มข้อมูลชนิดนี้มีความสามารถในการเข้าถึงพจนานุกรมพจน์สืบค้น โดยการเข้าถึงแบบเรียงลำดับได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การแสดงผลพจน์ของพจนานุกรมพจน์สืบค้นสามารถทำได้อย่างรวดเร็วด้วย

การแสดงผลพจน์สืบค้นของพจนานุกรมพจน์สืบค้นนั้น ขึ้นกับความต้องการของผู้ใช้ระบบว่าต้องการเริ่มแสดงผลพจน์สืบค้นตั้งแต่จุดใด ซึ่งการแสดงผลพจน์สืบค้นเริ่มต้นนั้นสามารถแสดงได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่กำหนด ระบบจะแสดงผลพจน์สืบค้นของพจนานุกรมพจน์สืบค้นตั้งแต่พจน์แรกเรียงลำดับต่อไปเป็นช่วง โดยแต่ละช่วงนั้นจะแสดงผลพจน์สืบค้นที่ละ 20 พจน์สืบค้น ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดของหน่วยความจำของระบบและความรวดเร็วในการแสดงผลพจน์สืบค้นนั้น โดยผู้ใช้สามารถควบคุมให้มีการแสดงผลในช่วงถัดไปได้ตามต้องการจนถึงพจน์สุดท้ายของพจน์พจน์สืบค้น

2. ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเริ่มแสดงผลพจน์สืบค้นในจุดที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น เริ่มแสดงที่หมวดอักษรต่างๆ เช่น A, B, C เป็นต้น หรือเริ่มแสดงตั้งแต่พจน์ ENERGY เป็นต้น

3. ระบบจะต้องนำกลุ่มอักษรที่ผู้ใช้กำหนดเป็นจุดเริ่มต้น ไปเริ่มทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

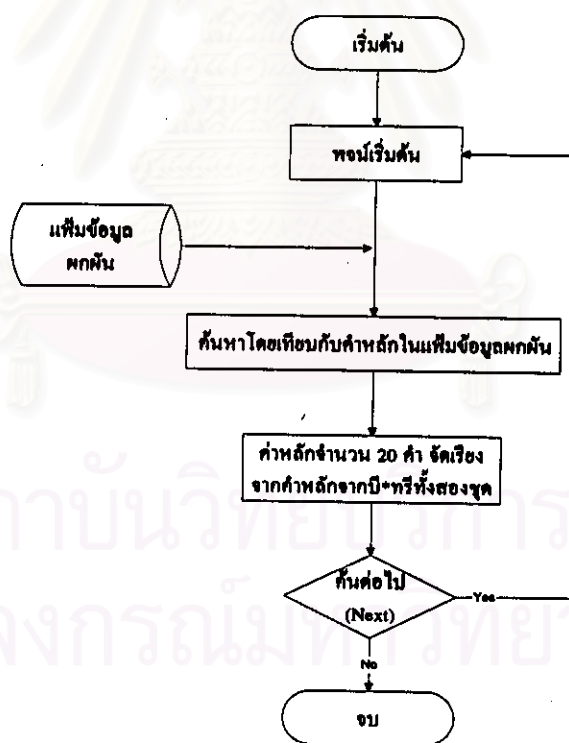
3.1. ค้นหาระเบียบที่เป็นโหนดรากของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีโหนดของแต่ละแฟ้ม (N01 หรือ N02) จากแฟ้มข้อมูล CNT

3.2. ค้นหาพจน์สืบค้นเริ่มต้นที่ผู้ใช้กำหนด โดยเริ่มจากระเบียบโหนดรากของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีโหนดของแต่ละแฟ้ม (N01 หรือ N02) จนได้ระเบียบโหนดระดับสุดท้ายของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีโหนดของแต่ละแฟ้ม (N01 หรือ N02) ที่ชี้ไปยังระเบียบलिฟของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีลิฟแต่ละแฟ้ม (L01 หรือ L02) ซึ่งแสดงว่าพจน์สืบค้นตกอยู่ในช่วงระเบียนนั้นของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีลิฟแต่ละแฟ้ม (L01 หรือ L02)

3.3. เข้าถึงพจนานุกรมพจน์สืบค้นในช่วงระเบียนดังกล่าวของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีลิฟแต่ละแฟ้ม (L01 หรือ L02) ซึ่งจะได้คำคำหลักจำนวน 10 คำหลัก จำนวน 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นคำหลักความยาว 10 อักขระจำนวน 10 คำหลัก ชุดที่สองเป็นคำหลักความยาว 30 อักขระ จำนวน 10 คำหลัก

3.4. ทำการจัดเรียงคำหลักทั้งสองชุดรวมเป็นคำหลักรวมให้ได้จำนวนคำหลักรวมเป็น 20 คำหลัก โดยเข้าถึงพจนานุกรมพจน์สืบค้นในช่วงระเบียนถัดไปของแฟ้มข้อมูลบี*ทรีลิฟแต่ละแฟ้ม (L01 หรือ L02) เมื่อจำเป็นเพื่อให้ได้คำหลักรวมจำนวน 20 คำหลัก เพื่อนำไปใช้ในกรอบแสดงพจนานุกรมพจน์สืบค้น

3.5. กรณีที่ผู้ใช้ทำการเลือกแสดงพจนานุกรมพจน์สืบค้นช่วงถัดไปหรือกดปุ่ม Next ให้กลับไปทำข้อ 4 จนได้จำนวนพจน์รวมเป็น 20 พจน์ โดยพจน์แรกของแต่ละชุดต้องเป็นพจน์สุดท้ายของช่วงก่อนหน้านั้น

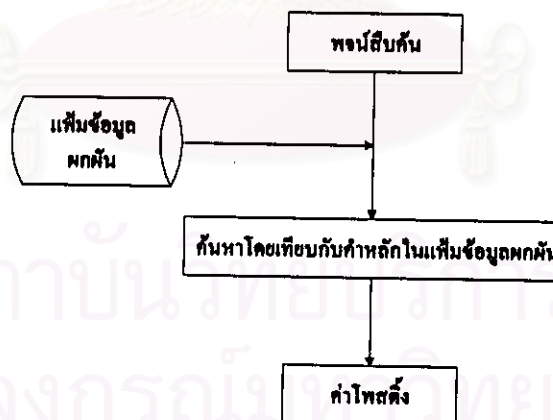


รูปที่ 3.34 ผังแสดงขั้นตอนการแสดงผลพจนานุกรมพจน์สืบค้นเป็นช่วง

3.3.3 การหาโศตติงของพจน์สืบค้น

ขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบว่าพจน์สืบค้นนั้นมีความยาวไม่เกิน 10 อักขระ หรือมีความยาวเกินกว่า 10 อักขระ แต่ไม่เกิน 30 อักขระ ถ้าความยาวไม่เกิน 10 อักขระ แสดงว่าพจน์สืบค้นอยู่ในปี*ทริชุดที่ 1 ถ้าความยาวเกินกว่า 10 อักขระ แต่ไม่เกิน 30 อักขระ แสดงว่าพจน์สืบค้นอยู่ในปี*ทริชุดที่ 2
2. ค้นหาพจน์ที่เป็นไบนารีของแฟ้มข้อมูลปี*ทริชุดตามชนิดของปี*ทรินั้นจากแฟ้มข้อมูล CNT
3. ค้นหาพจน์สืบค้นต่อไปโดยเริ่มจากระเบียนไบนารีของแฟ้มข้อมูลปี*ทริชุด (N01 หรือ N02) ตามชนิดของปี*ทริ จนได้ระเบียนไบนารีระดับสุดท้ายของแฟ้มข้อมูลปี*ทริชุด (N01 หรือ N02) ตามชนิดของปี*ทริ ซึ่งจะชี้ไปยังระเบียนลิฟของแฟ้มข้อมูลปี*ทริลิฟ (L01 หรือ L02) ตามชนิดของปี*ทรินั้น
4. เข้าถึงพจนานุกรมพจน์สืบค้นในช่วงระเบียนดังกล่าวของแฟ้มข้อมูลปี*ทริลิฟ (L01 หรือ L02) ตามชนิดของปี*ทริ ซึ่งจะได้อำนาจหลักจำนวน 10 คำหลัก ทำการเปรียบเทียบพจน์สืบค้นที่กำลังค้นหาด้วยคำหลักทั้ง 10 คำหลักนั้น ถ้ามีคำหลักที่มีค่าเท่ากับพจน์ที่กำลังค้นหาแสดงว่าพบพจน์สืบค้นนั้น ถ้าไม่มีคำหลักที่มีค่าเท่ากับพจน์ที่กำลังค้นหาแสดงว่าไม่พบพจน์สืบค้นนั้น
5. กรณีที่พบพจน์สืบค้นนั้น นำค่าในเขตระบุดาแหน่งที่ชี้ไปยังที่เก็บโศตติงของคำหลักนั้น ไปหาโศตติงในแฟ้มข้อมูล IFP นำโศตติงทั้งหมดที่ได้ ซึ่งจะเป็หมายเลขระเบียนที่พบคำหลักนั้นอยู่ นำไปเก็บยังแฟ้มข้อมูลใช้งานที่ระบบสร้างขึ้นเพื่อเตรียมใช้ในการเข้าถึงระเบียนข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหลักตามความต้องการของผู้ใช้ต่อไป

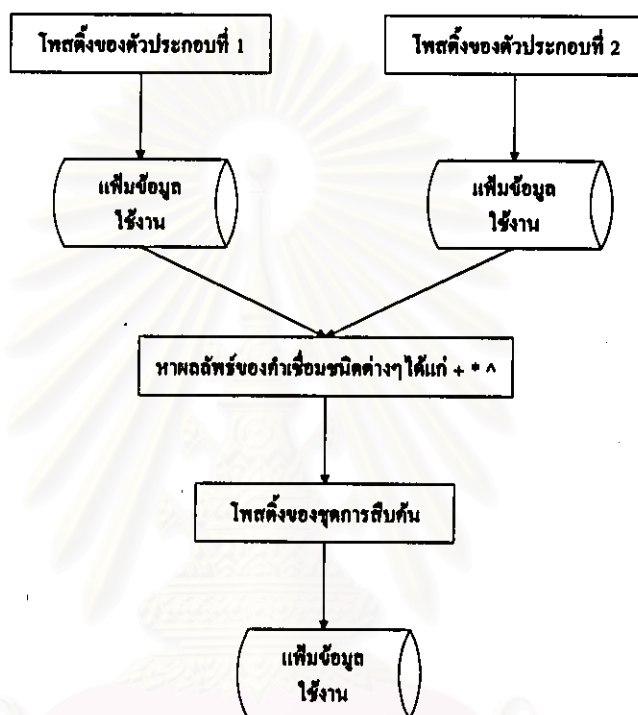


รูปที่ 3.35 ผังแสดงขั้นตอนการหาค่าโศตติงของพจน์สืบค้น

3.3.4 การหาโศตติงของชุดการสืบค้น

จากหัวข้อย่อยการหาโศตติงผลลัพธ์ของตัวดำเนินการในหัวข้อการเปลี่ยนพจน์การสืบค้น สามารถนำ มาหาโศตติงของชุดการสืบค้นโดยวิธีการต่อไปนี้

นำโสตติงขององค์กรประกอบย่อยที่ 1 จากเพิ่มข้อมูลใช้งาน และโสตติงขององค์กรประกอบย่อยที่ 2 จากเพิ่มข้อมูลใช้งานมาประมวลผลหาผลลัพธ์ของตัวดำเนินการ ได้เป็นโสตติงผลลัพธ์ นำไปเก็บยังเพิ่มข้อมูลใช้งานที่ระบบสร้างขึ้นอีกครั้ง เพื่อเตรียมใช้ในการเข้าถึงระเบียบข้อมูลในเพิ่มข้อมูลหลักตามความต้องการของผู้ใช้ต่อไป



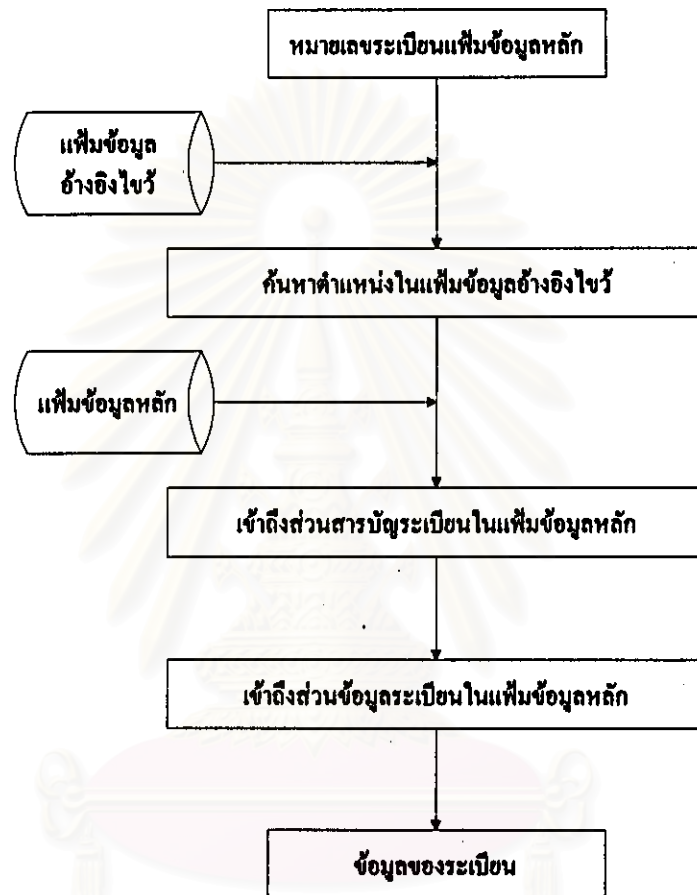
รูปที่ 3.36 ผังการหาโสตติงของชุดการสืบค้น

3.3.5 การเข้าถึงข้อมูลของระเบียบ

การเข้าถึงข้อมูลของระเบียบจะใช้หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลหลัก (MFN) เป็นดัชนี โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

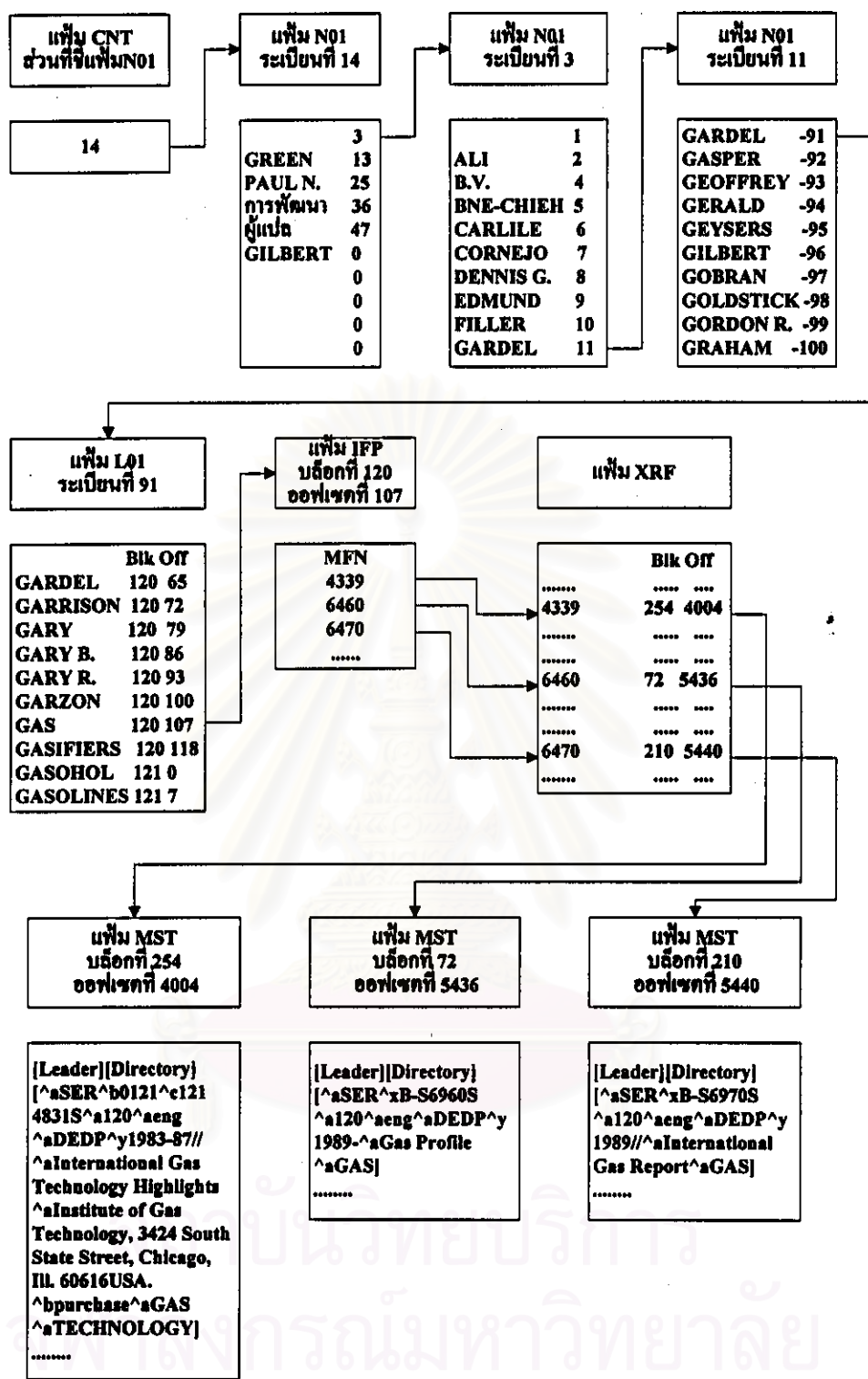
1. ใช้หมายเลขระเบียบของเพิ่มข้อมูลหลัก (MFN) ไปทำการหาค่าแห่งของข้อมูลในเพิ่มข้อมูลหลัก (MST) จากเพิ่มข้อมูลอ้างอิงไขว้ (XRF)
2. เข้าถึงส่วนสารบัญของระเบียบจากเพิ่มข้อมูลหลัก โดยเก็บข้อมูลของส่วนสารบัญในบัฟเฟอร์ เพื่อให้สามารถใช้เป็นตารางสารบัญในการอ้างอิงถึงส่วนต่างๆของข้อมูลในระเบียบ เช่น เขตข้อมูล, เขตข้อมูลย่อย, เขตข้อมูลซ้ำ

3. เข้าถึงส่วนข้อมูลของระเบียบจากเพิ่มข้อมูลหลัก โดยเก็บข้อมูลทั้งหมดของระเบียบในบัพเฟอร์ ซึ่งมีขนาด 8000 อักขระ เพื่อให้สามารถรองรับระเบียบข้อมูลความยาวสูงสุด 8000 อักขระตามข้อกำหนดของฐานข้อมูลซีดีเอส/ไอซีเอสได้ (UNESCO, 1989) โดยจะนำข้อมูลในบัพเฟอร์นี้ไปใช้ในขั้นตอนการแสดงผลต่อไป โดยทำการคัดแยกออกเป็นเขตข้อมูล, เขตข้อมูลย่อย, เขตข้อมูลซ้ำ ตามตารางสารบัญในข้อ 2



รูปที่ 3.37 ผังแสดงขั้นตอนการเข้าถึงข้อมูลของระเบียบ

ตัวอย่างการค้นหาพจน์สืบค้นจนได้ข้อมูลระเบียบของโพตติงทั้งหมด สมมุติพจน์สืบค้นคือ GAS สามารถแสดงการค้นหาดังรูปต่อไปนี้



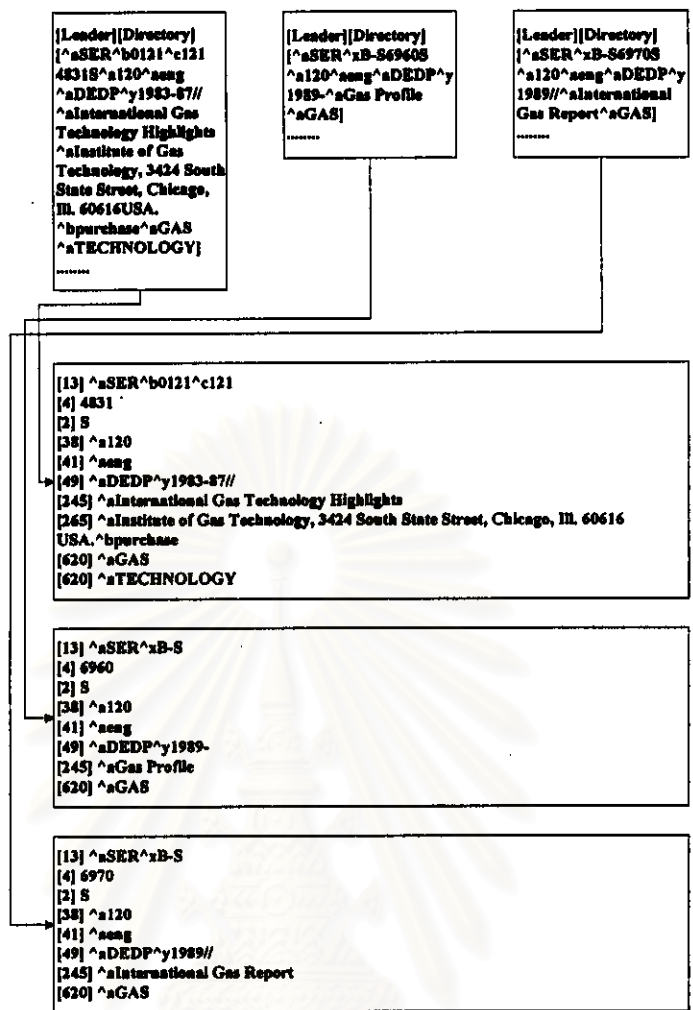
รูปที่ 3.38 ตัวอย่างการค้นหาคำศัพท์เกี่ยวกับ GAS จนได้ข้อมูลระดับ

อธิบาย

1. การค้นหาพจน์สืบค้น GAS จะเริ่มจากการตรวจสอบพจน์ GAS ว่าเป็นความยาวชนิดไม่เกิน 10 อักขระ หรือเป็นชนิดความยาวเกิน 10 อักขระ ถ้าเป็นความยาวชนิดไม่เกิน 10 อักขระ จะทำการค้นหาในบิต*ทริชูดที่ 1 ถ้าเป็นความยาวชนิดเกิน 10 อักขระ จะทำการค้นหาในบิต*ทริชูดที่ 2 สำหรับพจน์ GAS นั้นจะทำการค้นหาในบิต*ทริชูดที่ 1 เพราะมีความยาวไม่เกิน 10 อักขระ
2. ค้นหาระเบียบที่เป็นโหนดรากจากแฟ้มข้อมูล CNT พบว่าชี้ไปที่แฟ้ม N01 ระเบียบที่ 14
3. เปรียบเทียบพจน์ GAS กับคำหลักในแฟ้ม N01 ระเบียบที่ 14 ทั้ง 10 คำ พบว่าพจน์ GAS มีค่าแอสกีมากกว่าคำหลัก blank แต่มีค่าน้อยกว่าคำหลัก GREEN ดังนั้นตัวชี้ที่ได้คือตัวชี้ที่ตรงกับคำหลัก blank ซึ่งมีค่าเป็น 3 เป็นค่าบวก แสดงว่าตัวชี้ชี้ไปที่แฟ้ม N01 ระเบียบที่ 3
4. เปรียบเทียบพจน์ GAS กับคำหลักในแฟ้ม N01 ระเบียบที่ 3 ทั้ง 10 คำ พบว่าพจน์ GAS มีค่าแอสกีมากกว่าคำหลัก GARDEL ดังนั้นตัวชี้ที่ได้คือตัวชี้ที่ตรงกับคำหลัก GARDEL ซึ่งมีค่าเป็น 11 เป็นค่าบวก แสดงว่าตัวชี้ชี้ไปที่แฟ้ม N01 ระเบียบที่ 11
5. เปรียบเทียบพจน์ GAS กับคำหลักในแฟ้ม N01 ระเบียบที่ 11 ทั้ง 10 คำ พบว่าพจน์ GAS มีค่าแอสกีมากกว่าคำหลัก GARDEL แต่มีค่าน้อยกว่าคำหลัก GASPER ดังนั้นตัวชี้ที่ได้คือตัวชี้ที่ตรงกับคำหลัก GARDEL ซึ่งมีค่าเป็น -91 เป็นค่าลบ แสดงว่าตัวชี้ชี้ไปที่แฟ้ม L01 ระเบียบที่ 91
6. เปรียบเทียบพจน์ GAS กับคำหลักในแฟ้ม L01 ระเบียบที่ 91 ทั้ง 10 คำ พบพจน์ GAS ดังนั้นตัวชี้ที่ได้คือตัวชี้ที่ตรงกับคำหลัก GAS ซึ่งชี้ไปที่แฟ้มข้อมูล IFP บล็อกที่ 120 ออฟเซตที่ 107
7. ค้นหาตำแหน่งที่แฟ้มข้อมูล IFP บล็อกที่ 120 ออฟเซตที่ 107 พบว่ามีหมายเลขระเบียบที่เป็นคำโพสดีงจำนวน 3 ระเบียบ คือ หมายเลขระเบียบที่ 4339, 6460, 6470
8. ค้นหาตำแหน่งของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลหลักจากแฟ้มข้อมูล XRF พบว่าหมายเลขระเบียบที่ 4339 มีข้อมูลอยู่ที่ บล็อกที่ 254 ออฟเซตที่ 4004 หมายเลขระเบียบที่ 6460 มีข้อมูลอยู่ที่ บล็อกที่ 72 ออฟเซตที่ 5436 หมายเลขระเบียบที่ 6470 มีข้อมูลอยู่ที่ บล็อกที่ 210 ออฟเซตที่ 5440
9. เข้าถึงตำแหน่งของข้อมูลในแฟ้มข้อมูล MST ตามที่อยู่ของแต่ละระเบียบนั้น

ต่อจากนั้นจึงจะทำการคัดแยกข้อมูลตามเขตข้อมูลต่างๆ ตามรูปต่อไปนี้

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.39 ตัวอย่างผลการคัดแยกข้อมูลของระเบียบออกเป็นเขตข้อมูลต่างๆ

อธิบาย

ข้อมูลของแต่ละระเบียบที่ได้จากแฟ้มข้อมูล MST จะประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนคือ

1. ส่วนหัว ซึ่งจะมีข้อมูลรายละเอียดของทั่วไปของระเบียบ
 2. ส่วนสารบัญ ซึ่งจะมีข้อมูลรายละเอียดของแต่ละเขตข้อมูล
 3. ส่วนข้อมูล ซึ่งจะเป็นส่วนเนื้อหาของระเบียบทุกเขตข้อมูลรวมกัน
- การนำข้อมูลไปใช้ในการแสดงผลจะต้องใช้ข้อมูลจากทั้ง 3 ส่วนดังกล่าว

3.4 การแสดงผล

ขอบเขตการออกแบบการแสดงผล

โปรแกรมจะมีความสามารถในการทำงานเฉพาะภาษารูปแบบการแสดงผลดังต่อไปนี้

1. ตัวเลือกเขตข้อมูล
 - 1.1 คำสั่งเขตข้อมูลหรือรูปแบบ Vtt
 - 1.2 คำสั่งเขตข้อมูลย่อหรือรูปแบบ ^x
 - 1.3 คำสั่งหมายเลขระเบียบหรือรูปแบบ MFN
2. คำสั่งเว้นระยะแนวนอนและแนวตั้งเฉพาะรูปแบบ Xn และ Cn
3. คำสั่งตัวหรือสัญลักษณ์แบบไม่มีเงื่อนไข

เนื่องจากโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอส มีความสามารถในการแสดงผลตามรูปแบบ (format) ซึ่งมีภาษาการแสดงผลเป็นรูปแบบของตนเอง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบให้มีความสามารถแสดงผลตามภาษาการแสดงผลเดิมได้บางส่วนตามขอบเขตการออกแบบการแสดงผล โดยขั้นตอนการแสดงผลดังกล่าวจะประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผล

จะทำการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผลตามภาษาการแสดงผล โดยอ่านจากแฟ้มข้อมูลรูปแบบการแสดงผลหรือโดยการที่ผู้ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลเอง

2. การแสดงผลตามรูปแบบ

จะทำการแสดงผลตามชนิดของแต่ละรูปแบบการแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผลตามข้อ 1

โดยจะเริ่มจากการวิเคราะห์เรียงลำดับจากรูปแบบแรก แล้วทำการแสดงผลตามรูปแบบนั้น ก่อนที่ไปทำการวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบถัดไปจนกว่าจะครบทุกรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนด โดยในระหว่างการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผลใด หากพบข้อผิดพลาดในภาษาการแสดงผลนั้น โปรแกรมจะรายงานว่าเกิดข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้ แต่จะไม่ทำการระบุนชนิดหรือสาเหตุของการผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพียงแต่จะหยุดการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมทำการปรับปรุงรูปแบบการแสดงผลให้ถูกต้องจึงจะทำงานต่อไป

3.4.1 การวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผล

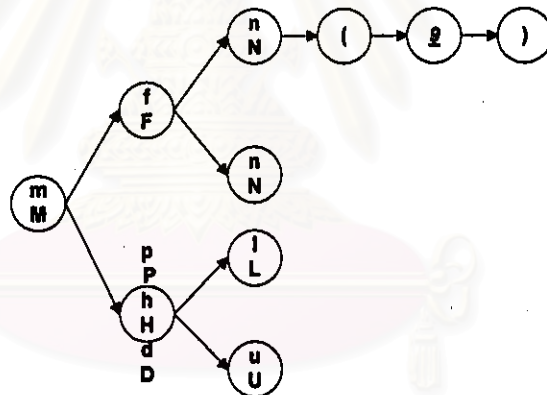
อาศัยวิธีการกราดตรวจรูปแบบการแสดงผลทีละอักขระจากอักขระตัวแรกไปจนถึงอักขระตัวสุดท้ายของรูปแบบการแสดงผล เพื่อทำการแยกย่อยรูปแบบแต่ละรูปแบบออกมา และอาศัยหลักการของ**ทรี** (trie) ในการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ ขั้นตอนการทำงานมีดังต่อไปนี้

1. ทำการแยกอักขระของรูปแบบการแสดงผลที่พบ โดยตรวจสอบโอกาสที่จะพบอักขระตามรูปแบบของแต่ละรูปแบบดังนี้

1.1 กรณีเป็น m หรือ M

จะทำการวิเคราะห์ว่าเป็นคำสั่งหมายเลขระบบ (MFN command) หรือคำสั่งกำหนดแบบ (Mode command) จากหัวข้อการกำหนดรูปแบบข้อมูลเพื่อการแสดงผลในบทที่ 2 รูปแบบทั้งสองมีรูปแบบเป็นดังนี้ รูปแบบที่ 1 ได้แก่ MFN, MFN(d)

รูปแบบที่ 2 ได้แก่ Mmc ซึ่งสามารถเกิดกรณีต่างๆ ได้ดังนี้ MPL, MPU, MHL, MHU, MDL, MDU สามารถแสดงผังการวิเคราะห์แบบทรีได้ดังรูป



รูปที่ 3.40 แสดงผังการวิเคราะห์กรณี m และ M แบบทรี

โดยที่ 2 หมายถึงตัวเลขที่มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 6

1.2 กรณีเป็น x หรือ X

จะทำการวิเคราะห์หาค่าตัวเลข n หลังตัวอักษร X ของรูปแบบ Xn

1.3 กรณีเป็น c หรือ C

จะทำการวิเคราะห์หาค่าตัวเลข n หลังตัวอักษร C ของรูปแบบ Cn

- 1.6 กรณีเป็น # ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ #
- 1.7 กรณีเป็น , ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ ,
- 1.8 กรณีเป็น ‘ ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ ‘
- 1.9 กรณีเป็น “ ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ “
- 1.10 กรณีเป็น (ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ (
- 1.11 กรณีเป็น) ไม่ต้องทำการวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากมีเพียงรูปแบบเดียวคือ)
- 1.12 กรณีอื่นๆ กำหนดตัวตรวจสอบสถานะความถูกต้องเป็นเท็จ เพื่อใช้แจ้งเตือนแก่ผู้ใช้งานที่กดข้อผิดพลาดในรูปแบบการแสดงผล

2.- ถ้ารูปแบบการแสดงผลถูกต้องจะทำการแสดงผลตามรูปแบบนั้นทางส่วนแสดงผลที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งรายละเอียดของการแสดงผลแต่ละรูปแบบ จะกล่าวถึงในหัวข้อการแสดงผลตามรูปแบบที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบ

- ถ้าพบว่ารูปแบบการแสดงผลผิดพลาด โปรแกรมจะแจ้งให้ผู้ใช้ทราบด้วยข่าวสารทางจอภาพด้วยข้อความดังต่อไปนี้

Can not display some patterns or may have some errors
in current display format, please check and correct it.

จากนั้นจึงไปทำงานในข้อ 4

3.ถ้ามีอักขระในรูปแบบการแสดงผลเหลืออยู่จะไปทำงานในข้อ 1 ถ้าหมดอักขระในรูปแบบการแสดงผลจะไปทำงานในข้อ 4

4.หยุดการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผล

ตัวอย่าง สมมติว่ารูปแบบการแสดงผลคือ mpl,mfn(4)/v100

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อักขระที่กราด ตรวจได้	ลำดับที่ของรูป แบบที่กราด ตรวจได้	รูปแบบที่กราดตรวจได้
m	1	m
p	1	mp
l	1	mpl
,	2	,
m	3	m
f	3	mf
n	3	mfn
(3	mfn(
4	3	mfn(4
)	3	mfn(4)
/	4	/
v	5	v
1	5	v1
0	5	v10
0	5	v100

ตารางที่ 3.16 แสดงการกราดตรวจอักขระของรูปแบบการแสดงผล mpl,mfn(4)/v100

รูปแบบการแสดงผลที่ได้มีดังนี้

ลำดับการแสดงผล	รูปแบบการแสดงผล	ความหมาย
1	mpl	เปลี่ยนแบบการแสดงผลเป็นชนิด mpl
2	,	เครื่องหมายแยกรูปแบบการแสดงผล ไม่มีผลต่อการแสดงผล
3	mfn(4)	แสดงหมายเลข MFN เป็นตัวเลข4 หลัก
4	/	ขึ้นบรรทัดใหม่
5	v100	แสดงข้อมูลของเขตข้อมูล100

ตารางที่ 3.17 แสดงลำดับการแสดงผลตามรูปแบบการแสดงผล mpl,mfn(4)/v100

3.4.2 การแสดงผลตามรูปแบบ

ก่อนที่จะทำการแสดงผลต้องทำความเข้าใจกับลักษณะการแสดงผลของโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอส ซึ่งโดยปกติ บรรทัดกว้าง (line width) ของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับจำนวนอักขระต่อหนึ่งบรรทัดของสื่อรับข้อมูล (I/O device) เช่น การแสดงผลศัพท์ทางจอภาพข้อมูลแต่ละบรรทัดจะมีความกว้าง 80 ตัวอักขระ โดยทั่วไปโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอสจะแสดงผลเต็มบรรทัด ถ้าข้อมูลมีความยาวเกินกว่านี้โปรแกรมจะตัดข้อความที่เหลือ ยกไปแสดงผลในบรรทัดถัดไปซึ่งการตัดข้อความดังกล่าว จะเป็นการตัดคำหรือข้อความที่คั่นด้วย space เสมอ โปรแกรมจะไม่แยกอักขระในแต่ละคำเป็นสองบรรทัด

จากลักษณะการแสดงผลดังกล่าว เมื่อนำมาออกแบบการแสดงผลบนระบบวินโดวส์ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้โปรแกรมยังคงลักษณะการแสดงผลที่ใกล้เคียงกับการแสดงผลแบบเดิม คือ พยายามแสดงผลข้อมูลแต่ละบรรทัดไม่เกินจำนวน 80 อักขระและมีความสามารถในการตัดคำหรือข้อความที่คั่นด้วย space เสมอ โดยคำแต่ละคำที่จะถูกตัดคำได้จะต้องมีความยาวไม่เกิน 15 อักขระ จึงจะมีการตัดคำได้อย่างถูกต้อง หากคำมีความยาวเกินกว่านี้โปรแกรมที่ออกแบบจะแยกอักขระในแต่ละคำเป็นสองบรรทัด ซึ่งเป็นการตัดคำที่ไม่ถูกต้อง แต่ทั้งนี้คำในภาษาอังกฤษโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะมีความยาวโดยเฉลี่ยไม่เกิน 15 อักขระ

การแสดงผลภาษาไทยเป็นอีกกรณีหนึ่งที่ทำให้เกิดการตัดคำไม่ถูกต้องได้ ซึ่งโปรแกรมซีดีเอส/ไอซีเอสก็ไม่มีความสามารถดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้โปรแกรมมีการตัดคำภาษาไทยโดยใช้วิธีตรวจสอบความยาวของบรรทัด เมื่อบรรทัดที่แสดงผลมีความยาวครบ 80 อักขระก็จะทำการตัดคำทันที ทำให้ไม่สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องและสวยงามอยู่บ้าง

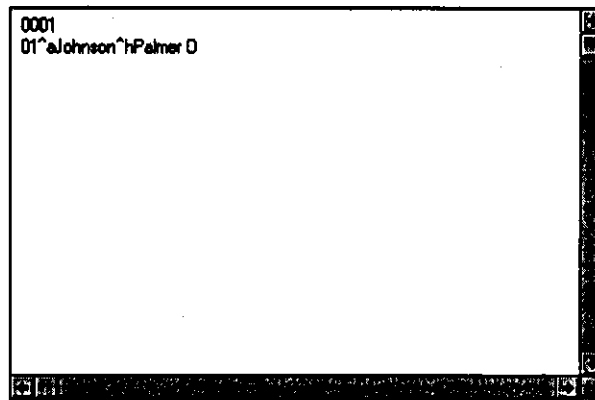
รูปแบบแต่ละรูปแบบที่โปรแกรมสามารถจะแสดงผลจะมีขั้นตอนและวิธีในการแสดงผลแตกต่างกันดังต่อไปนี้

- | | |
|----------|---|
| 1.รูปแบบ | Mmc |
| หน้าที่ | กำหนดแบบการแสดงผล |
| การทำงาน | กำหนดค่าตัวบ่งชี้แบบและตัวบ่งชี้ชนิดตัวอักษรตามที่วิเคราะห์ได้ดังนี้
ค่าตัวบ่งชี้แบบเป็น p หรือ h หรือ l ตามชนิดที่วิเคราะห์ได้ ค่าตัวบ่งชี้ชนิดตัวอักษรเป็น l หรือ u ตามที่วิเคราะห์ได้ |
| 2.รูปแบบ | MFN หรือ MFN(d) |
| หน้าที่ | แสดงหมายเลขระเบียบเพิ่มข้อมูลหลัก |
| การทำงาน | พิมพ์หมายเลข MFN ตามรูปแบบที่วิเคราะห์ได้บนบรรทัดเดิม ณ ตำแหน่งถัดจากตำแหน่งสุดท้ายของรูปแบบก่อนหน้า คือ
2.1 แบบ 4 หลัก เช่น 0001
2.2 แบบตามจำนวนหลักที่วิเคราะห์ได้ แต่ไม่เกิน 6 หลัก เช่น 001, 000001 |

3.รูปแบบ	X_n
หน้าที่	แทรกช่องว่างจำนวน n ก่อนการจัดรูปแบบเขตข้อมูลต่อไป
การทำงาน	พิมพ์ blank เป็นจำนวน n บนบรรทัดเดิม ω ตำแหน่งถัดจากตำแหน่งสุดท้ายของรูปแบบก่อนหน้า
4.รูปแบบ	C_n
หน้าที่	กำหนดจุดวางตัวอักษร ω ตำแหน่ง n
การทำงาน	ถ้าตำแหน่งพิมพ์ปัจจุบันเป็นตำแหน่งแรกของบรรทัด พิมพ์ blank เป็นจำนวน n เพื่อให้ตำแหน่งพิมพ์ถัดไปเลื่อนไปอยู่ ω ตำแหน่ง n นั้น
5.รูปแบบ	$V_{\text{tt}}[\wedge x][(\text{f}, c)]$
หน้าที่	แสดงข้อมูลของเขตข้อมูลตามเงื่อนไขกรณีย่อยที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผล
การทำงาน	แสดงข้อมูลของเขตข้อมูล โดยต้องคำนึงถึงการขึ้นบรรทัดใหม่และการตัดคำด้วยการทำงานจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ <p>5.1 ค้นหาตำแหน่งและความยาวของเขตข้อมูลเขตข้อมูล, เขตข้อมูลย่อย, เขตข้อมูลซ้ำ โดยใช้ข้อมูล จากส่วนสารบัญของระเบียบที่ได้จากการเข้าถึงข้อมูลของระเบียบโดยใช้หมายเลขระเบียบ ซึ่งได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ผ่านมาแล้ว</p> <p>5.2 เข้าถึงข้อมูลตามเงื่อนไขความต้องการของรูปแบบ V_{xxx} ที่วิเคราะห์ได้ ได้แก่ เขตข้อมูลเขตข้อมูล, เขตข้อมูลย่อย, เขตข้อมูลซ้ำ โดยการคัดแยกข้อมูลที่บรรจุใน buffer ตามตำแหน่งที่อยู่และความยาว</p> <p>5.3 แสดงผลของข้อมูลที่คัดแยกได้จากข้อ 3 โดยตรวจสอบตำแหน่งพิมพ์ ω ปัจจุบัน โดยคำนึงถึงการตัดคำและการขึ้นบรรทัดใหม่</p> <p>นอกจากนี้ถ้ามีการแสดงผลรูปแบบสัญลักษณ์ต่อท้ายเขตข้อมูลซ้ำ (Suffix repeatable literals) จะทำการค้นแต่ละเขตข้อมูลซ้ำด้วยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ที่อยู่ภายใน </p>
6.รูปแบบ	/
หน้าที่	สำหรับในการวิจัยนี้คือ ขึ้นบรรทัดใหม่และกำหนดตำแหน่งพิมพ์ถัดไปเป็น 1 หรือ ต้นบรรทัด
การทำงาน	ทำการขึ้นบรรทัดใหม่และกำหนดตำแหน่งพิมพ์ถัดไปเป็น 1 หรือ ต้นบรรทัด

- 7.รูปแบบ #
 หน้าที่ ขึ้นบรรทัดใหม่และกำหนดตำแหน่งพิมพ์ถัดไปเป็น 1 หรือต้นบรรทัด
 การทำงาน ทำการขึ้นบรรทัดใหม่และกำหนดตำแหน่งพิมพ์ถัดไปเป็น 1 หรือต้นบรรทัด
- 8.รูปแบบ ,
 หน้าที่ เครื่องหมาย , ใช้แบ่งแยกระหว่างรูปแบบเท่านั้น ไม่มีผลต่อการพิมพ์
 การทำงาน ไม่มีผลต่อการพิมพ์
9. รูปแบบ ‘
 หน้าที่ แสดงข้อความที่อยู่ภายในเครื่องหมาย ‘ข้อความ’
 การทำงาน แสดงข้อความที่อยู่ภายในเครื่องหมาย ‘ข้อความ’
- 10.รูปแบบ “
 หน้าที่ แสดงข้อความที่อยู่ภายในเครื่องหมาย “ข้อความ” แบบมีเงื่อนใจ
 การทำงาน โดยทำการตรวจสอบเขตข้อมูลของรูปแบบ v หรือ V ที่อยู่ถัดไป ว่ามีเขต
 ข้อมูลนั้นปรากฏอยู่ในระเบียบหรือไม่ ถ้ามีจึงจะแสดงข้อความที่อยู่ภายในเครื่อง
 หมาย “ข้อความ”
- 11.รูปแบบ (
 การทำงาน เฉพาะในการวิจัยนี้ ไม่มีผลต่อการพิมพ์
- 12.รูปแบบ)
 การทำงาน เฉพาะในการวิจัยนี้ ไม่มีผลต่อการพิมพ์

จากตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลคือ mpl,mfn(4)v100 จะได้ผลลัพธ์แสดงทางส่วนแสดงผลเป็นดังนี้



รูปที่ 3.42 แสดงตัวอย่างการแสดงผลตามรูปแบบ mpl,mfn(4)/v100

จากตัวอย่างการสืบค้นพจน GAS ตามรูปที่ 3.36

สมมุติรูปแบบการพิมพ์เป็นดังนี้

```

mhl,'MFN ',mfn(4),"Data Entry      :",v1(21,34)/      "Bioblio level
      :",v2(21,34)/      "Work sheet Num  :",v3(21,34)/      "Accession Num
      :",v16(21,34)+|/" ISBN          :",v21(21,34)+|/" ISSN
      :",v22(21,34)/      "Organization Code :",v36(21,34)+|/" Type
of Document  :",v38(21,34)+|/" Cataloging Source :",v40(21,34)+|/" L
ocal Holdings  :",v49(21,34)/      "Library of Congress :",v50(21,34)+|/"
"Subject Category Co :",v72(21,34)+|/" Universal Decimal  :",v80(21,34)/
      "Dewey Decimal   :",v82(21,34)/      "Report No.      :",v88(21,34)
+|/" LC Type Call    :",v90(21,34)+|/" Dewey Call          :",v92(21
,34)+|/" Classification  :",v98(21,34)+|/" Local Free Text  :",v9
9(21,34)+|/" MEH personal Name :",v100(21,34)/      "MEH Corporate Name :
",v110(21,37)/      "MEH Conference Name :",v111(21,34)/      "MEH Uniform Title
      :",v130(21,34)/      "Uniform Tit      :",v240(21,34)/      "Transliterate
Tit  :",v241(21,34)/      "Translation Tit  :",v242(21,34)/      "Title Statem
ent      :",v245(21,34)/      "Edition Station      :",v250(21,34)/      "Mathemat
ical Data  :",v255(21,34)+|/" Imprint          :",v260(21,34)/      "Prin
ting Date  :",v261(21,20)/      "Source for Acquisit  :",v265(21,34)/      "
Physical Descriptio  :",v300(21,34)/      "Series Statement Ti :",v440(21,34)+|
|/"Series Statement Tr :",v490(21,34)+|/" General Note      :",v500(21,3
  
```

4)+|/"With Note :",v501(21,34)+|/"Dissertation :",v502(21,34)+|/"Bib History :",v503(21,34)+|/"Bib Discography :",v504(21,34)+|/"Contents Note :",v505(21,34)+|/"Sum,Abstract :",v521(21,34)+|/"Funding Information :",v536(21,34)+|/"SAE,Personal N :",v600(21,34)+|/"SAE,Corporate :",v610(21,34)+|/"SAE,Conference :",v611(21,34)+|/"Keywords/Desc :",v621(21,34)+|/"SAE Uniform :",v630(21,34)+|/"SAE Topical :",v650(21,34)+|/"SAE Geograph :",v651(21,34)+|/"Accession Heading :",v654(21,34)+|/"Local Sub Add Top :",v690(21,34)+|/"Local Sub Add Geo :",v691(21,34)+|/"Add Entry, Person :",v700(21,34)+|/"Add Entry, Corporat :",v710(21,34)+|/"Add Entry, Confere :",v711(21,34)+|/"Add Entry, Uni Tit :",v730(21,34)+|/"Add Entry, Tit Trac :",v740(21,34)+|/"Source Document :",v773(21,34)+|/"Series Add, Person :",v800(21,34)+|/"Series Add, Corp :",v810(21,34)+|/"Series Add, Confer :",v811(21,34)+|/"Series Add, Uniform :",v830(21,34)+|/###

การแสดงผลของหมายเลขทะเบียน 4339 เป็นดังนี้

MFN 4339	
Biblio level	:S
Type of Document	:120
Local Holdings	:DEDP, 1983-87//
Title Statement	:International Gas Technology Highlights
Source for Acquisit	:Institute of Gas Technology, 3424 South State Street, Chicago, IL 60616 USA, purchase

รูปที่ 3.43 แสดงตัวอย่างการแสดงผลของทะเบียนที่ 1 ของการสืบค้นพจนี GAS

การแสดงผลของหมายเลขระเบียบ 6460 เป็นดังนี้

MFN 6460	
Biblio level	:S
Type of Document	:120
Local Holdings	:DEDP, 1989-
Title Statement	:Gas Profile

รูปที่ 3.44 แสดงตัวอย่างการแสดงผลของระเบียบที่ 2 ของการสืบค้นพจนั GAS

การแสดงผลของหมายเลขระเบียบ 6470 เป็นดังนี้

MFN 6470	
Biblio level	:S
Type of Document	:120
Local Holdings	:DEDP, 1989//
Title Statement	:International Gas Report

รูปที่ 3.45 แสดงตัวอย่างการแสดงผลของระเบียบที่ 3 ของการสืบค้นพจนั GAS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย