

## บทที่ 13

### การออกแบบระบบประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

#### วัตถุประสงค์ของบทนี้

1. ความหมายของระบบประสานกับผู้ใช้
2. ประเภทต่างๆของระบบประสาน
3. การสร้างระบบสอบถามประเภทต่างๆ

## ความหมายของระบบประสานกับผู้ใช้ ( User Interface )

คำว่าระบบ ประสาน ( Interface ) หมายถึงระบบที่อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อกับผู้ใช้ เป็นสำคัญ โดยปกติระบบประสานกับผู้ใช้จะประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้คือ

1. สนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพ
2. ระบบนั้นจะต้องช่วยลดภาระการรับข้อมูลจากอุปกรณ์ปลายทางและทั้งยังต้องมีความสามารถในการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น
3. ระบบนั้นจะต้องมีส่วนป้อนกลับ ( Feed back ) ไปยังผู้ใช้เพื่อที่จะพัฒนาระบบต่อไป
4. ระบบนั้นจะต้องมีผลิตภาพ ( Productivity ) ที่สูง

## ประเภทของระบบประสานกับผู้ใช้ ( User Interface System )

### 1. ระบบประสานโดยการใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language Interface)

ระบบประสานประเภทนี้นับว่าเป็นความฝันของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ไม่มีความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ โดยความหมายของการใช้ระบบประสานแบบนี้จะทำให้ผู้ใช้ไม่รู้สึกละอายหรืออึดใจเพราะเขาสามารถสั่งคอมพิวเตอร์ได้เหมือนกับการสั่ง โดยการใช้ภาษาพูดภาษาหนึ่งนั่นเอง

> List all of the salespeople who met their quotas this month.

Tom Otto  
Roz Berry  
Spin Etch

> Compare the percentage of produce spoiled in each of our three stores.

Fair Oaks	4%
Tyson's	5%
Metro Center	3%

> Graph the sale of disk drives on a monthly basis for the last three years.

Press any key to continue

## ภาพที่ 13.1 ระบบประสานภาษาธรรมชาติ

ภาพที่ปรากฏนี้จะเป็นรูปแบบของภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ในรูปแบบที่มีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างของการใช้ภาษาธรรมชาติก็คือ HAL บน LOTUS 1-2-3 โดยที่ HAL จะมีความสามารถในการสร้างกราฟ และการประมวลผลเพิ่มข้อมูล

ถึงแม้ว่าการใช้ภาษาธรรมชาติจะเป็นความใฝ่ฝันของผู้ใช้งานก็ตาม แต่สรรณะในการสร้างภาษานี้ก็ยังมีข้อด้อยอยู่หลายประการ สาเหตุก็เป็นเพราะว่าอุปสรรคในเรื่องของการใช้ภาษา เพราะแม้กระทั่งการใช้ภาษาอังกฤษเองก็ยังมีปัญหาอยู่มากมาย เช่นมีกฎเกณฑ์ มีข้อยกเว้นอยู่มากมาย บางประโยคเองก็สามารถตีความหมายได้หลายอย่าง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นอุปสรรคของการพัฒนา “ ภาษาธรรมชาติ “ ขึ้นมาใช้งาน แต่ถึงกระนั้นก็ตามยังมีผู้เพียรพยายามที่จะพัฒนาภาษาธรรมชาติขึ้นมาหลายประเภทด้วยกัน โดยที่ภาษาธรรมชาติเหล่านี้สามารถจะนำไปใช้งานและได้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แต่ก็ยังอยู่ภายใต้ข้อจำกัดหลายอย่าง เมื่อเทียบกับ “ ระบบประสานกับผู้ใช้ประเภทอื่นๆ “

## 2. ระบบประสานประเภทถาม - ตอบ ( Question and Answer Interface)

ระบบประสานประเภทนี้ จะอยู่ในรูปแบบของการ ถาม-ตอบ ระหว่างผู้ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้ใช้จะป้อนคำตอบจากแป้นพิมพ์ไปสู่คอมพิวเตอร์ ไปตามคำถามที่คอมพิวเตอร์แสดงที่จอภาพลักษณะของการใช้งานประเภทนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ในทางการบริหารองค์การหลายอย่างด้วยกันเช่น งานประเภท Goal Programming ,Integer Programming ,Multiple Goal Programming เป็นต้น

### GOAL PROGRAMMING MODEL

Please enter the number of variables in the problem

> 3

Now enter the number of constraints

> 4

How many of the 4 constraints have negative deviational variables?

> 2

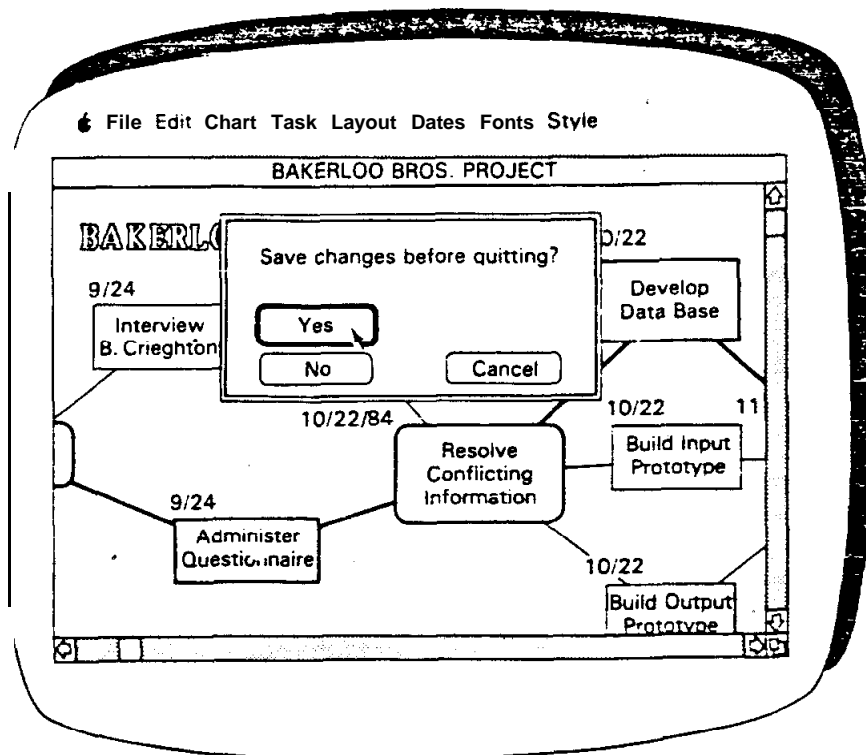
Enter the right hand sides, separated by commas

> 100,500

Now enter the resource coefficients for this first equation, separated by commas

## ภาพที่ 13.2 ระบบประสานประเภท ถาม - ตอบ

จากภาพดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อคอมพิวเตอร์ถามคำถามเช่นถามว่า ในปัญหาที่จะให้หาผลเฉลยนั้นมีตัวแปรกี่ตัว ผู้ตอบก็จะป้อนข้อมูลตามเงื่อนไขในเรื่องที่จะทำ ลำดับถัดไปคอมพิวเตอร์ก็จะถามข้อมูลอย่างอื่นอีกเพื่อให้ผู้ใช้ตอบ จนเมื่อระบบได้รับข้อมูลครบถ้วนก็จะนำไปคำนวณหาผลเฉลยออกมาแสดงให้กับผู้ใช้ทราบ ตัวอย่างของระบบ ถาม-ตอบ อีกประเภทหนึ่งที่ใช้กันทั่วไปก็คือการใช้ “dialog box” ดังภาพที่ 13.4 ภาพดังกล่าวก็คือการแสดงผล PERT Chart นั่นเองโดยที่ภาพนั้นจะใช้ในงานการวิเคราะห์และออกแบบระบบ



ภาพที่ 13.3 Dialog Box จัดว่าเป็นระบบประสานประเภท ถาม - ตอบ

ปกติเราจะเห็นว่าโปรแกรมมักจะถามเราว่า “Yes” หรือ “No” เท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากระบบแรกที่เราถามมาแล้ว โดยทั่วไปแล้วคำถามประเภทนี้จะพบน้อยมากในโปรแกรมที่ปฏิบัติงานบน windows สิ่งที่เรามักจะพบเห็นในระบบสานประเภทถาม - ตอบ ก็คือมักจะปรากฏส่วนช่วยเหลือ “Help” คอยอำนวยความสะดวกให้อยู่แล้ว เช่นคำสั่งบางอย่างที่ผู้ใช้ไม่ได้จดจำก็สามารถเรียกดูวิธีการใช้งานได้อย่างสะดวก

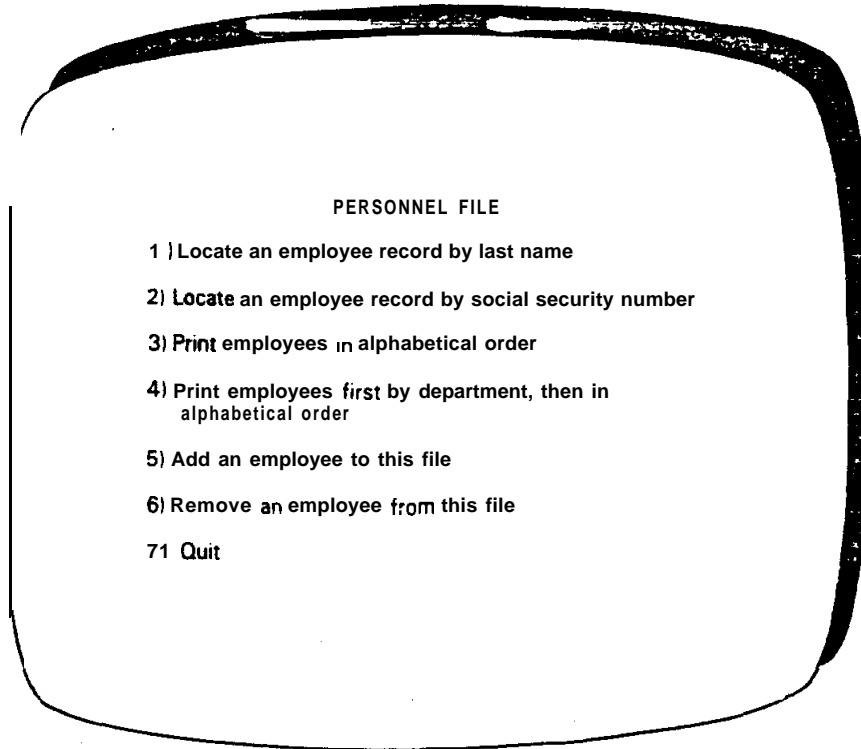
### 3. ระบบประสานแบบเมนู ( Menu)

ระบบเมนูเป็นระบบเดียวกันที่เราคุ้นเคยเหมือนกับการเข้าไปสั่งอาหารในร้านมาทาน ในกรณีที่ร้านอาหารแห่งนั้นเป็นร้านใหม่ที่เรายังไม่รู้จัก หรือยังไม่คุ้นเคย เราก็จะสั่งอาหารโดยการดูจากรายการที่ปรากฏบนเมนู การสั่งคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเมนูเองก็กระทำแบบเดียวกัน โดยที่ระบบเมื่อนั้นจะแสดงรายการที่จะให้เลือกรายการออกมาทางจอภาพ แล้วผู้ใช้ก็จะเลือกตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้งานในลักษณะแบบนี้ก็จะอำนวยความสะดวกมากให้แก่ผู้ใช้งาน แต่ต้องไม่ลืมว่ารายการแต่ละรายการที่ผู้ใช้เลือกนั้น ผู้ใช้จะต้องทราบแล้วว่ารายการนั้นจะให้ผลเป็นอย่างไร ลักษณะการใช้งานตามที่อธิบายมานี้เราจะเรียกว่า Menu Driven Program

ตัวอย่างของงานที่มีลักษณะนี้ เช่นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงข้อมูล การแก้ไขข้อมูล ดังที่ปรากฏในเมนูต่างๆ ไปด้วยดังนี้คือ

- Edit หมายถึงการแก้ไขข้อมูลในแฟ้ม
- Copy หมายถึงการทำสำเนาแฟ้ม
- Print หมายถึงการสั่งให้คอมพิวเตอร์นำข้อมูลในแฟ้มไปพิมพ์ออกที่เครื่องพิมพ์

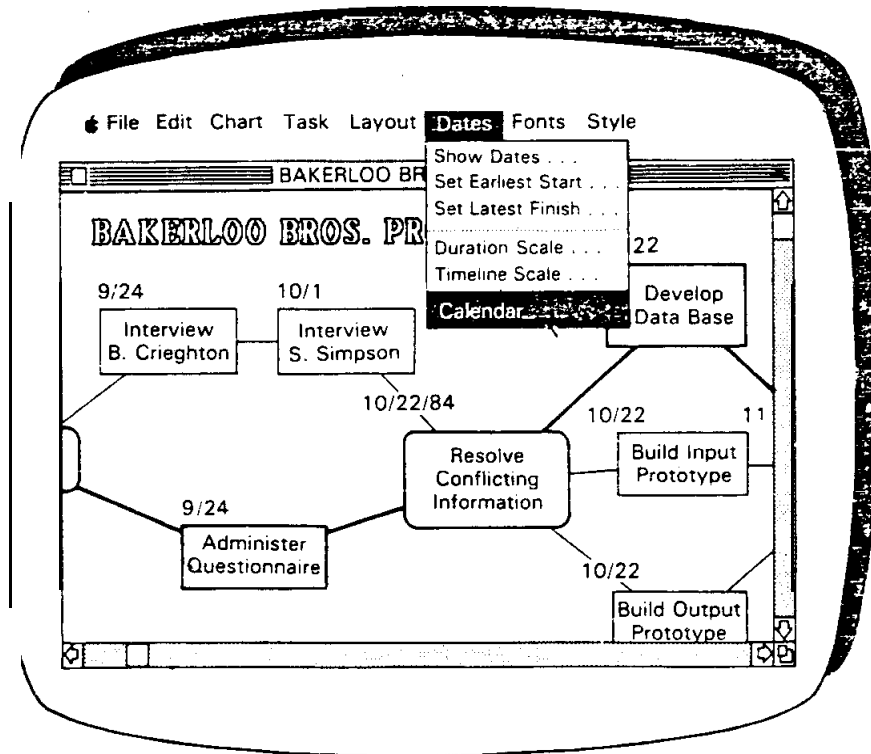
การรับคำสั่งจากในระบบนี้มักจะส่งผ่านอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันเช่น แป้นพิมพ์ ปากกาแสง ( light pen ) เมาส์ หรือใช้ระบบสัมผัสจากจอภาพพิเศษ ( touch screen ) เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานที่ปรากฏจากรายการเมนูในภาพที่ 13.4 จะเป็นตัวอย่างของระบบเมนู โดยที่ตัวเลือกรายการในเมื่อนั้นทำได้โดยการเลือกหมายเลข เช่น #5 หมายถึงกิจกรรมในการเพิ่มข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล เป็นต้น



ภาพที่ 13.4 การเลือกหมายเลขที่ต้องการจากให้เครื่องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติงาน

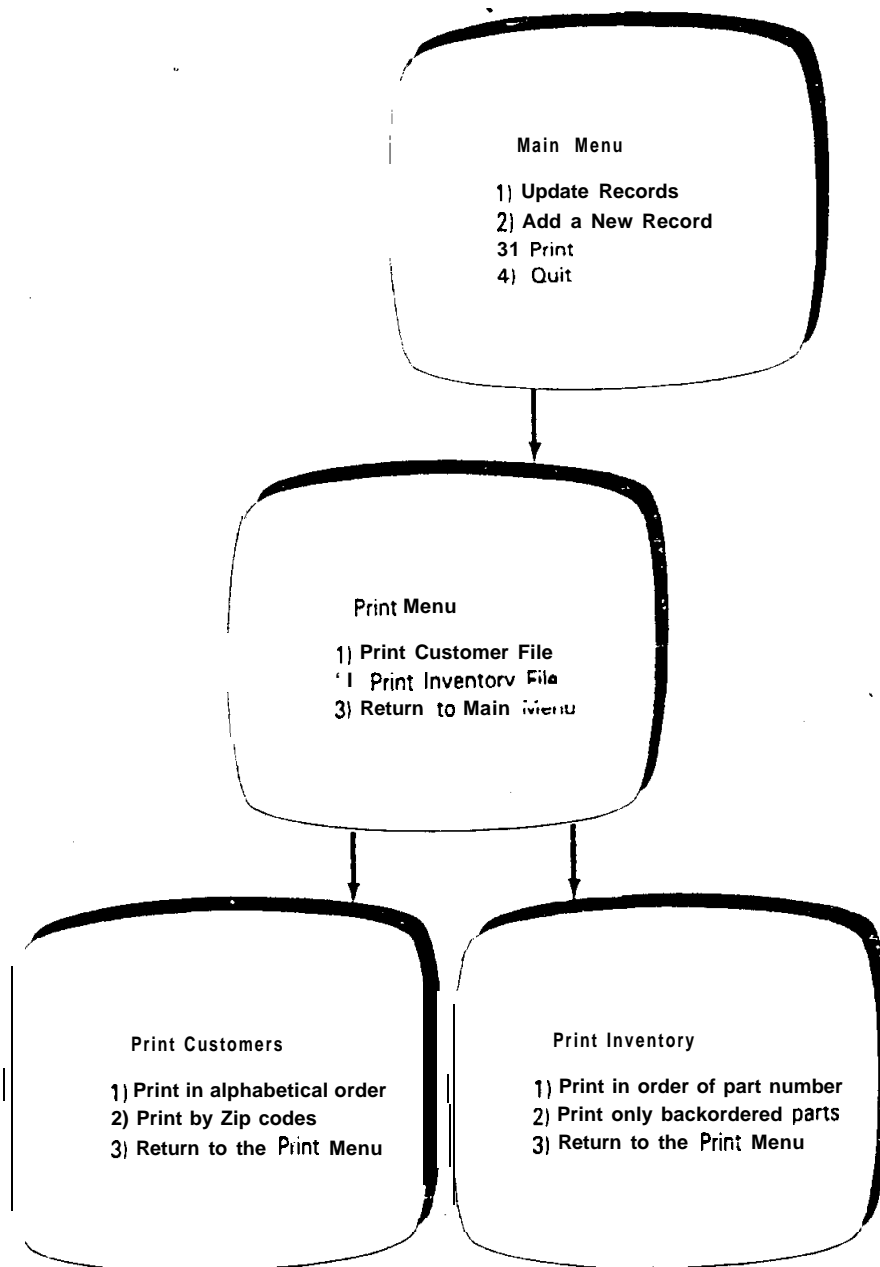
การออกแบบระบบเมนูนั้นจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงลักษณะที่สำคัญคือ ความสอดคล้องต้องกัน ( consistency) ลักษณะดังกล่าวนี้หมายความว่าถ้าผู้ใช้เคยชินกับการป้อนตัวเลขเลือกรายการที่ต้องการเสร็จแล้วก็จะกดตามด้วยปุ่ม RETURN หรือ ENTER ก็ควรจะได้รับการตอบสนองจากระบบคอมพิวเตอร์ในลักษณะเช่นเดียวกัน หรือในบางครั้งเมื่อใช้คหมาเลขของรายการที่ต้องการโดยไม่กดตามด้วยปุ่มอื่น ( ENTER หรือ RETURN ) ระบบคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถสนองตอบต่อผู้ใช้ได้เช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่นสมมุติว่ามีระบบงานหนึ่งที่กำหนดให้ใช้รายการเลข 0 - 9 เป็นรายการที่ให้เลือกแล้ว เราอาจจะออกแบบให้โปรแกรมรับเพียงแต่ตัวเลขที่ผู้ใช้ต้องการป้อนเพียงปุ่มเดียวก็พอ ยกเว้นในกรณีที่ในเมนูนั้นมีรายการให้เลือกเป็นเลขเกิน 1 หลัก เช่นอาจจะป้อน 1 หรือ 10 หรือ 100 ก็ได้เราจึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดให้มีการป้อนตัวเลขแล้วตามด้วยการกด RETURN มิฉะนั้นจะเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน

โปรแกรมที่ใช้งานบางโปรแกรมอาจจะกำหนดให้ส่วนของเมนูปรากฏอยู่ขอบบน ขอบล่าง ซ้าย หรือขวา ของจอภาพอยู่ตลอดเวลาที่เราใช้งานก็ได้ เราจะเรียกลักษณะของเมนูประเภทนี้ว่า " Pull Down Menu," ดังตัวอย่างภาพ 13.5 จะเป็น Pull Down Menu ที่ใช้ในการสร้างภาพ PERT



ภาพที่ 13.5 ลักษณะของ Pull Down menu

นอกจากการใช้เมนูหลักแล้ว ยังจะปรากฏเมนูระดับย่อยลงไปอีกที่เราเรียกว่าเมนูซ้อน (Nested Menu) การใช้งานในเมนูย่อยนั้นมักจะทำให้ผู้ใช้งานที่ใช้งานบ่อยๆก่อนข้างจะเกิดความรู้สึกว่า “งุ่มง่าม” แต่สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยใช้โปรแกรมนั้นมาก่อนหรือยังไม่เคยชินก็คงจะชอบวิธีการนี้ ดังนั้นระบบนี้จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่เป็นมืออาชีพ โดยการกำหนดทางเลือก ให้ผู้ใช้สามารถป้อนคำสั่งที่มีรายละเอียดตามความต้องการ โดยสั่งตรงในเมนูหลักโดยไม่ต้องลงไปเมนูย่อยระดับล่างต่อไปอีกให้เสียเวลา



ภาพที่ 13.6 เมนูช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน



#### 4. Input/Output Forms Interface System

Input/Output Form เป็นรูปแบบที่ปรากฏบนจอภาพเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสะดวก โดยที่บนจอภาพจะปรากฏข้อความที่จะอธิบายเพื่อเป็นการชี้้นำการป้อนข้อมูล โดยมีส่วนที่เป็นแถบสว่าง (highlight) ปรากฏอยู่เพื่อช่วยนำทางและ บอกประเภทของข้อมูล ที่จะป้อนเข้าไป ในส่วนของเคอร์เซอร์นั้นสามารถเลื่อนไปตำแหน่งของรายการต่างๆที่จะป้อนข้อมูลได้ตลอดจอภาพ (full screen) มีส่วนของการป้องกันเมื่อเราป้อนข้อมูลผิดประเภทเข้าไป เช่นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวันเดือน ปี ก็จะมีข้อห้ามสำหรับข้อมูลที่ผิดขอบเขต (เช่น วันที่ต้องไม่เกินวันที่ 31 เป็นต้น) ในกรณีที่ข้อมูลนั้นๆมักจะมีค่าปรากฏเป็นเช่นนั้น(ซ้ำๆกัน) เราอาจจะกำหนดให้เป็นค่าปริยาย (default) ได้เลย แต่ทั้งนี้จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้แก้ไขในส่วนของค่าปริยายได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ(กำหนดให้มีตัวเลือก (option))

State Motor Vehicle Division				
Name (Last)	Moving Violation	Parking Citation	Valid License	Insurance Confirmation
Mck..			NO	

*This query searches the database*



DATA BASE

Name (Last)	Moving Violation	Parking Citation	Valid License	Insurance Confirmation
McKinnin	Yes	NO	Yes	Yes
McKibben	No	No	Yes	Yes
McKinley	Yes	NO	NO	Yes
McKinnon	NO	No	Yes	Yes
McKinnon	NO	NO	NO	Yes
McMaster	Yes	NO	Yes	Yes
McMichael	Yes	Yes	Yes	Yes
McNeil	NO	NO	Yes	Yes

*and locates these two records.*



State Motor Vehicle Division				
Name (Last)	Moving Violation	Parking Citation	Valid License	Insurance Confirmation
McKinley	Yes	NO	NO	Yes
McKinnon	NO	NO	NO	Yes

ภาพที่ 13.7 รูปแบบของ Input/Output Interface ทำหน้าที่ในการจัดการวางตำแหน่งของระเบียบข้อมูลในฐานข้อมูล

## 5. Command Language Interface

ระบบนี้จะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถป้อนคำสั่งสั้นๆหรือคำสั่งยาวๆตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ ตัวอย่างการใช้งานระบบนี้จะปรากฏบนภาพที่ 13.8

```
USE SALESPPC
DISPLAY ALL LNAME, FNAME FOR CURSALES > QUOTA

USE GROCER
REPLACE ALL SPOILS WITH PBOUGHT - PSOLD
GOTO TOP
LIST
```

ภาพที่ 13.8 ระบบประสานประเภท “การใช้คำสั่ง ( Command Interface) “

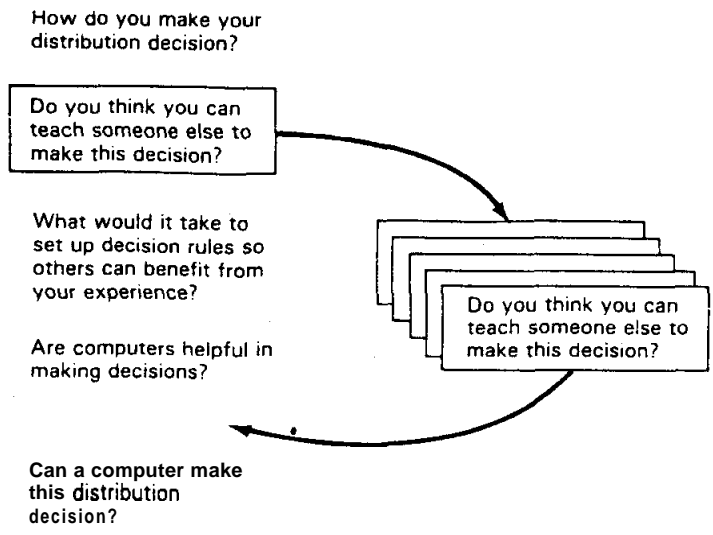
คำสั่งลักษณะนี้ ถ้าผู้ใช้เคยใช้งานในระบบฐานข้อมูลเช่น DBASE มาแล้วคงจะเคยชินกับการใช้ command language แบบนี้ แต่การใช้งานต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่าเราจะต้องรู้จักกฎเกณฑ์ของการใช้คำสั่ง ตลอดจนความหมายของคำสั่งที่ใช้งาน ดังนั้นผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้คำสั่งประเภทนี้มาก่อนก็อาจจะประสบปัญหาในการใช้งานมาก

## 6. Direct Manipulation Interface

ระบบนี้จะแสดงกราฟฟิคบนจอภาพ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการในสิ่งที่ต้องการได้บนจอภาพ การรับคำสั่งสามารถกระทำได้โดยผ่านแป้นพิมพ์ จอยสติ๊กส์ หรือเมาส์ก็ได้ ตัวอย่างของโปรแกรมที่จัดว่าเป็น Direct Manipulation Interface ก็คือ

- Full Screen Text Editor
- Electronic Spread Sheets
- Vedio Games

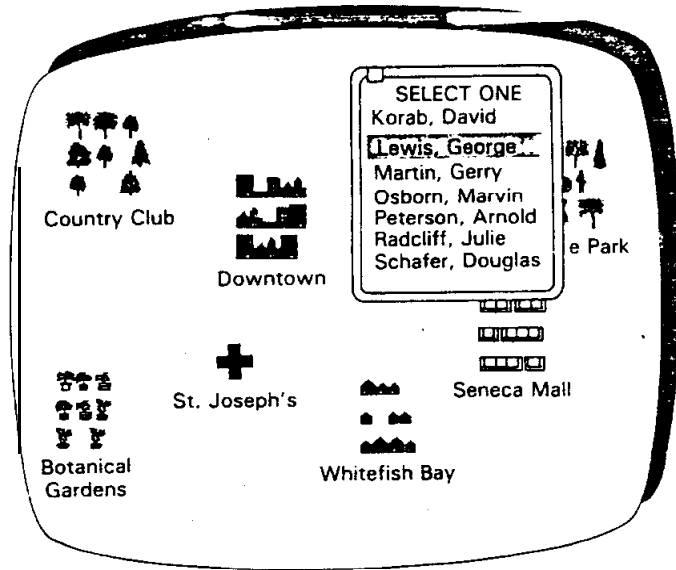
การรับข้อมูลในระบบนี้มักจะนิยมใช้เมาส์เป็นอุปกรณ์หลักมากกว่าอุปกรณ์แบบอื่น ทั้งนี้เพราะสะดวกและเหมาะสมกับระบบ Direct Manipulation Interface



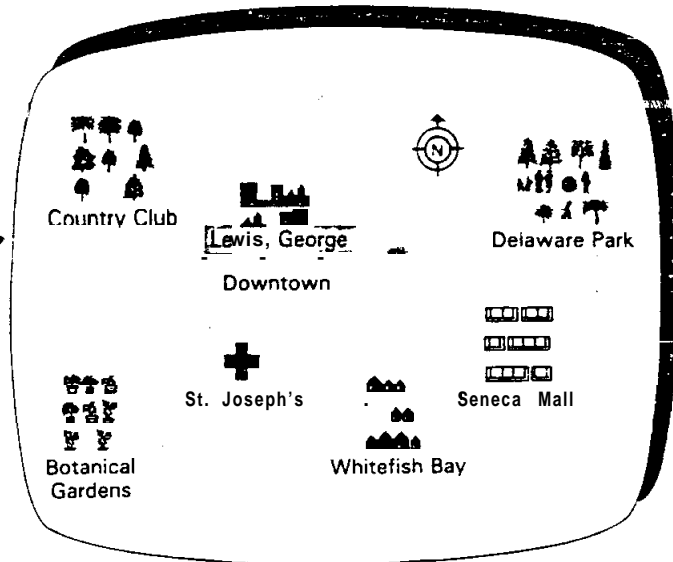
ภาพที่ 13.9 ระบบประสานประเภท Direct manipulation ใช้การจัดการเรียนเรียง  
คำถามในแบบสอบถาม

นอกจากระบบประสานกับผู้ใช้ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังปรากฏว่ามีระบบประสานกับผู้ใช้ประเภทอื่นๆอีกแต่ไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้งานกันมากนัก เช่น การใช้ระบบประสานที่รับรู้คำสั่งด้วยปากกาแสง (light pen) หรือรับรู้จากการสัมผัส (touch sensitive screen) หรือรับรู้จากการสังเคราะห์เสียง (speech recognition and synthesis) การที่จะใช้ระบบประสานแต่ละประเภทยังจะมีแนวทางพิจารณาดังนี้คือ

ระบบประสานโดยการใช้ปากกาแสง นั้นเหมาะที่จะใช้ในงานประเภทออกแบบ ในขณะที่การใช้ระบบสัมผัสด้วยมือ (หรือวัตถุอื่นๆ) นั้นเหมาะสมกับงานประเภทที่ผู้สาธารณชน (Public Information) เช่นการเลือกสถานที่ที่จะเดินทางไป เพื่อให้คอมพิวเตอร์ให้สารสนเทศของสถานที่ท่องเที่ยว และแสดงแผนที่การเดินทาง ส่วนการใช้ระบบประสานประเภทสังเคราะห์เสียง หรือที่เรียกสั้นๆว่า ระบบการรับรู้ด้วยเสียง (Voice Recognition) เป็นระบบที่ผู้ใช้จะต้องพูดส่งผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจดจำไว้ทั้งสำเนียงและโทนเสียง เพื่อจะได้โยงต่อไปยังระบบคอมพิวเตอร์ว่าคำสั่งนั้นหมายความว่าอะไรให้ปฏิบัติการเช่นใด แต่ระบบการรับรู้ด้วยเสียงที่ปรากฏอยู่ในขณะนี้ก็ยังไม่ค่อยสมบูรณ์ปรากฏนัก ซึ่งคาดว่าระบบนี้คงจะต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาอีกนานกว่าจะได้ระบบที่สมบูรณ์



*Move the record  
Lewis, George  
directly over the  
downtown icon to  
assign him to the  
downtown route.*



ภาพที่ 13.10 ตัวอย่างของระบบสอบถามประเภท Direct manipulation อีกประเภทหนึ่ง

การจะเลือกระบบประสานแบบใดนั้น เราควรคำนึงถึงคุณสมบัติมาตรฐานขั้นพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. ระบบนั้นควรจะเรียนรู้และเข้าใจได้โดยง่าย
2. ง่ายแก่การใช้งานและการอบรม
3. ระบบนั้นต้องมีลักษณะเป็น “seamless” ซึ่งจะทำให้โอกาสจะผิดพลาดมีปรากฏนั้นลดลง

ระบบประสานแต่ละระบบนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่สอดคล้องกับความต้องการซึ่งการพัฒนานั้นจะต้องอาศัยข้อเสนอแนะส่วนป้อนกลับ ( feedback information ) จากผู้ใช้

### การออกแบบสอบถาม (Queries)

ประเภทของการสอบถาม ( Queries Type) หมายถึงคำถามที่ผู้ตั้งขึ้นเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูล ระบบสอบถามจะจำแนกออกมาได้เป็น 6 ประเภท โดยที่แบบสอบถามแต่ละคำสั่งจะประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐาน 3 รายการคือ entity ,attribute และ value

1. Queries Type 1 เป็นการกำหนด entity และคุณลักษณะของ entity โดยมีเป้าหมายจะสอบถาม value ตามเงื่อนไข เราจะเขียนเป็นประโยคสอบถามได้ดังนี้

What is the value of a specified attribute for a particular entity ?

ในประโยคดังกล่าวนี้จะเขียนเป็นสูตรสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$V \leftarrow ( E,A )$$

โดยที่ V หมายถึง Value

E หมายถึง Entity

A หมายถึง Attribute

โดยที่เราจะต้องกำหนดค่าของตัวแปรในวงเล็บ ให้เปรียบเทียบกับประโยคต่อไปนี้

What did employee number 73712 make in year 1987

นำคำถามนี้ไปเขียนในรูปแบบของสูตรจะได้ดังนี้คือ

What is the value of the attribute Year-87 for the entity EMPLOYEE-NUMBER 73712 ?

ภาพที่ 13.11 จะแสดงคำสั่งของคำถามประเภทนี้

ภาพที่ 13.11 Query Type 1 ให้หา value ของ attribute ภายใต้ข้อกำหนดของ entity

Query Type 1:  
What did employed number 73712  
make in year 1987?

*and this attribute*

*Given this entity*

EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S/U	YEAR 84	YEAR 85	YEAR 86	YEAR 87
72845	Waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Drvne	Outside Sales	S	37200	44700	48020	50580
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr.	Marketing	S	65000	71000	75000	78000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
89760	Acqua	Accounting	H	18755	20040	21380	22540

*what is the value?*

Response:  
\$27.100

2. Query Type 2 เป็นการกำหนดคำสั่งโดยที่เป้าหมายของคำถามนี้ก็คือจะหา entity หรือหลายๆ entities เมื่อเรากำหนด attribute และ value ให้ ลักษณะของ query ประเภทนี้จะมี โครงรูปแบบดังนี้

“What entity has a specified value for a particular attribute “

โดยที่ value มีสิทธิที่จะมีค่าเป็นตัวเลข ( numeric) ได้ด้วย เราอาจจะกำหนดเงื่อนไขให้กับค่าของ ตัวเลขนั้นในเงื่อนไขที่สูงกว่า ( greater than ) หรือต่ำกว่า ( less than) หรือ เท่ากับ (equal)

ตัวอย่างของคำถามประเภทที่ 2 ปรากฏดังนี้

“What employee (s) earned more than \$ 50,000 in 1987 “ ?

โดยที่ entities คือ ( EMPLOYEE-NUMBER ) และ value 50, 000 และ attribute คือ YEAR-87

สัญลักษณ์ของคำถามประเภทนี้กำหนดได้ดังนี้

$E \leftarrow (V, A)$

ภาพที่ 13.12 จะแสดงการใช้ คำถามประเภทที่ 2 จะเห็นได้ว่าคำตอบที่ได้รับก็คือจะมีคนงานอยู่สามคนที่เข้าข่ายเงื่อนไขดังกล่าว



ภาพที่ 13.12 Query Type 2 ให้นำ entities ที่สอดคล้องกับค่าที่กำหนดให้ใน attribute ที่เราสนใจ

Query Type 2  
 What employee(s) earned more than 550,000 in 1987?

*for this attribute*



*Given a value > 50000*

EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S.H	YEAR-84	YEAR-85	YEAR-86	YEAR-87
72845	Waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Dryne	Outside Sales	S	37200	44700	48020	50580
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr.	Marketing	S	65000	71000	75000	78000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
89760	Acquia	Accounting	H	18755	20040	21380	22540



*what are the entities?*

Response  
 Employee numbers:  
 72845  
 72888  
 80345

3. Query Type 3 เจตนาของคำถามประเภทนี้ก็คือ เพื่อที่จะเลือก attribute หนึ่งหรือมากกว่า ซึ่งตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดโดย entity และ value รูปแบบของคำถามจะปรากฏดังนี้

What attribute (s) has a specified value for a particular entity ?

คำถามประเภทนี้จะมีประโยชน์มาก ถ้าหากเรามี attributes หลากๆรายการที่มีลักษณะคล้ายกับ attributes หลากๆรายการที่มีลักษณะคล้ายกัน และมีคุณสมบัติแบบเดียวกัน ตัวอย่างของการตั้งคำถามปรากฏดังนี้

What years did employee # 72845 make over \$ 50,000 ?

ซึ่งจะเขียนในรูปแบบที่ตรงกับสัญลักษณ์ดังนี้คือ

“What attributes [YEAR-84, YEAR-85, YEAR-86, YEAR-87] have value 50,000 for the entity EMPLOYEE-NUMBER = 72845 ? “

โดยที่เครื่องหมาย [ ] หมายถึง ตัวเลือกซึ่งจะมีหรือไม่ก็ได้

สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของคำถามประเภทที่ 3 จะปรากฏดังนี้

$A \leftarrow (V, E)$

การทำงานของคำถามประเภทนี้จะปรากฏดังภาพที่ 13.14 จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า Waters ( #72485 ) ทำรายได้มากกว่า \$ 50,000 เป็นเวลา 2 ปีตามปีที่ปรากฏในภาพ

1

ภาพที่ 13.13 Query Type 3 ให้หา attribute เมื่อเรากำหนด entity และ value ให้

Query Type 3:  
What year(s) did employee number 72845 make over \$50,000?

*Given this entity*



*and a value  
GT 50000*

EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S/H	YEAR-84	YEAR-85	YEAR-86	YEAR-87
72845	waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Dryer	Outside Sales	S	37200	44100	40020	50000
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr.	Marketing	S	65000	71000	75000	78000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
89760	Acquia	Accounting	H	18755	20040	21380	22540



*what are the attributes?*

Response:  
Year-85  
Year-87

คำถามประเภทนี้ค่อนข้างจะสับสนหายากกว่าคำถามประเภทที่ 1 และ 2 ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ต้องการนั้นมี attributes ที่มีคุณสมบัติแบบเดียวกันมากน้อยแค่ไหน

4. Query Type 4 คำถามประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายๆกับคำถามประเภทที่ 1 แต่จะมีข้อแตกต่างตรงที่ values ของทุกๆ attributes จะถูกกำหนดเป็นเงื่อนไข ลักษณะของคำถามประเภทนี้จะปรากฏดังนี้

“ List all the values for all of the attributes for a particular entity “

ตัวอย่างของคำถามประเภทนี้

“ List all of the information regarding the inventory status on part HV-5678 “

สัญลักษณ์ของการใช้คำถามประเภทนี้

all V ← ( E ,all A )

การใช้คำสั่งประเภทนี้จะปรากฏในภาพที่ 13.15 โดยที่คำตอบที่ได้จากการสืบค้นคือ Dyrne (# 72888)

ภาพที่ 13.14 Query Type 4 ให้แจกทุก ๆ value สำหรับทุก ๆ attributes เมื่อเรากำหนด entity ที่ต้องการ

Query Type 4:  
List all of the details  
for employee number 72888

*for ALL attributes*

*Given this entity*

EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S/H	YEAR-84	YEAR-85	YEAR-86	YEAR-87
72845	Waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Dryne	Outside Sales	S	37200	44700	48020	50580
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr	Marketing	S	65000	71000	75000	78000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
69760	Acquia	Accounting	H	18755	20040	21380	22540

*List ALL of the values.*

Response:  
72888 Dryne Outside Sales S 37200 44700 48020 50580

5. Query Type 5 คำถามประเภทนี้จัดว่าเป็น global query โดยมีรูปแบบคล้ายกับ query type 2 คำถามประเภทนี้จะเขียนเป็นรูปแบบได้ดังนี้คือ

List all entities that have a specified value for all attributes.

ตัวอย่างการนำไปใช้งาน

“List all of the employee whose earning exceeded \$ 50,000 in any of the years available “

สัญลักษณ์ของคำถามประเภทนี้จะปรากฏดังนี้คือ

$\text{all } E \leftarrow \cdot ( V. \text{all } A )$

ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลในคำถามประเภทนี้

ภาพที่ 13.15 Query type 5 ให้แจกทุก entries ซึ่งสอดคล้องกับค่า value หนึ่ง  
สำหรับทุกๆ attributes ที่กำหนดให้

Query Type 5:  
List all of the employees  
whose earnings exceeded \$50,000  
in any of the years available.

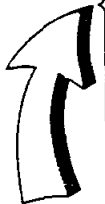
*for ALL  
attributes*



*Given a  
value > 50,000*

EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S.H	YEAR-84	YEAR-85	YEAR-86	YEAR-87
72845	Waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Dryne	Outside Sales	S	37200	44700	48020	50580
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr.	Marketing	S	65000	71000	75000	75000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
89760	Acquia	Accounting	H	18755	20040	21380	22540



*List ALL of  
the entities.*

Response:  
Employee numbers:  
72845  
72888  
80345

## 6. Query Type 6

คำถามประเภทนี้จะมีลักษณะ คล้ายกับคำถามประเภทที่ 3 แต่จะมีข้อแตกต่างกันบ้างก็ตรงที่ คำถามประเภทที่ 6 นี้จะ ต้องกำหนดบรรดา attributes สำหรับทุกๆ entities แทนที่เราจะเจาะจงเพียง entity หนึ่งเท่านั้น คำถามประเภทนี้จะเขียน ได้ดังนี้

“List all the attributes that **have** a specified value for all entities “

ตัวอย่างของการใช้คำสั่งใช้งานจะปรากฏดังนี้

“ List all of the years for which earnings exceeded \$ 20,000 for all employees in the company “

รูปแบบของสัญลักษณ์ของการเขียนคำถามประเภทนี้คือ

all A ← ( V, all E )

ตัวอย่างการนำไปใช้งานในการสืบค้นข้อมูล



ภาพที่ 13.16 Query type 6 ให้แสดงทุกๆ attribute ซึ่งมี value ตามที่กำหนดในหลายๆ attribute

Query Type 6:  
 List all of the years  
 for which earnings exceeded  
 520,000 for all employees.

*given a value  
> 20000*

*For ALL  
attributes*



EARNINGS-HISTORY

EMPLOYEE NUMBER	EMPLOYEE NAME	DEPARTMENT	S/H	YEAR-86	YEAR-87	YEAR-88	YEAR-89
72845	Waters	Outside Sales	S	48960	51400	49050	52900
72888	Dryne	Outside Sales	S	37200	44700	48020	50580
73712	Fawcett	Distribution	H	23500	25500	26780	27100
80345	Well, Jr.	Marketing	S	65000	71000	75000	78000
84672	Piper	Maintenance	H	20560	22340	23520	24910
89760	Acquia	Accounting	H	18755	20040	21380	22540



Response:  
 Year-87  
 Year-88  
 Year-89

*list ALL  
of the attributes.*

การตั้งคำถามบางคำถามนั้นค่อนข้างจะซับซ้อน โดยที่จะต้องนำคำถามทั้ง 6 ประเภทที่กล่าวมาแล้วนี้มาผสมรวมกันในการใช้งาน นอกจากนี้ยังจะต้องมีองค์ประกอบอย่างอื่นอีก เช่น นิพจน์ทางตรรก ( Boolean Expression ) เข้ามาร่วมด้วย ดังตัวอย่างเช่น

List all of the customer who have zip codes grater than or equal to 6001 and less than 70000 and who have ordered more than \$ 500 from our catalogs or have ordered at least 5 times in the past year years.

คำถามที่ค่อนข้างจะยาวและค่อนข้างจะซับซ้อนนี้จำเป็นที่จะต้องแบ่งออกมาเป็นคำถามย่อยๆแล้วเชื่อมด้วยตัวดำเนินการตรรกเช่น AND หรือ OR เข้าช่วยในการตั้งเงื่อนไขซึ่งผลจากการนำมาเขียนเรียบเรียงให้อยู่ในตัวแบบของคำถามได้ดังนี้

“List all customers having (zip-code GE 60001 AND zip code LT 70000 ) AND (amount -ordered GT 500 OR times-ordered GT 5 )

เมื่อนำมาเขียนคำสั่งในรูปแบบของคำถามจะพบว่ารูปแบบลดความซับซ้อนและความสับสนจากภาษาเดิมลงมาก การแทนที่ข้อความว่า at least หรือข้อความอื่นๆในลักษณะนี้นั้น โดยการใช้ภาษาสัญลักษณ์ GE,GT,LE,LT เหล่านี้จะทำให้คำถามสั้นลงและความหมายชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้วยังมีการระบุชื่อของข้อมูลเพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น amount -ordered และ times-ordered ซึ่งชื่อทั้งสองนี้จะรวมอยู่ในข้อความว่า “have ordered “ การใช้เครื่องหมายวงเล็บคลุมชื่อรายการมีความหมายว่าเราจะต้องเรียงลำดับแต่ละกลุ่มและเชื่อมด้วยตัวดำเนินการตรรก ดูตัวอย่างการใช้งานและแปลงคำสั่งไปใช้งานดังภาพที่ 13.17

Query:

List all customers who have zip codes greater than or equal to 60001 and less than 70000 AND (have either ordered more than \$500 from catalogs OR have ordered at least 5 times in the past year).

GE 60001 and LT 70000      GT 500      GE 5

ORDER-TIMES

ORDER#	LAST NAME	STREET ADDRESS	CITY	ST	ZIP	AMOUNT	TIMES
10784	MacRae	2911 Maple	Lincoln	NE	68506	322	8
10796	Jones	1234 Lane	Oklahoma City	OK	73118	47	2
11821	Preston	123 Madison Ave.	River City	IA	52101	36	1
11845	Channing	456 Harmonia St.	New York	NY	10453	98	4
11872	Kiley	789 Dulcinea Drive	La Mancha	CA	93407	125	7
11976	Verdon	1011 K Street	Chicago	IL	60637	187	5
11998	Rivera	1212 West street	Chicago	IL	60625	559	10
12765	Orbach	1313 Michigan Ave.	Chicago	IL	60616	58	3
12769	Steele	1414 Burton Lane	Finnian	NJ	07860	323	6
12965	Crawford	1515 Barnum Cir.	London	NH	03570	145	2
13432	Cullum	1616 River Road	Shenandoah	VT	05201	237	4
13542	Mostel	1717 Fiddler	Anatevka	ND	58501	38	1



List ALL entities that satisfy the conditions.

OR  
AND

Response:

10784  
11976  
11998

ภาพที่ 13.17 Query Type ที่มีความซับซ้อน ซึ่งสร้างขึ้นโดยการใช้พีชคณิตบูลีนเข้าช่วย

## คำถามท้ายบท

1. จงกล่าวถึงวัตถุประสงค์ของระบบประสานกับผู้ใช้
2. ระบบประสานแบบภาษาธรรมชาติ (Natural Language) คืออะไร มีข้อดีอย่างไร
3. จงอธิบายถึง ระบบ question answer interface ว่าคืออะไร เหมาะสมกับสถานการณ์ใด
4. on screen memus คืออะไรควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
5. on screen input/output form คืออะไร เรานำไปใช้ประโยชน์ในงานใดบ้าง
6. เม้าส์เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้ระบบประสานแบบใด
7. ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาระบบ voice recognition interface คืออะไร
8. query คืออะไร แบ่งเป็นกี่ประเภท
9. จงออกแบบประสานแบบเมนู ( menu interface )
10. จงออกแบบระบบ input /output form สำหรับระบบงานควบคุมสินค้าคงคลัง
11. จงเขียนตัวอย่างของ query ทั้ง 6 แบบ ในงานตัดยอดสินค้าคงคลัง โดยการกำหนดฐานข้อมูลที่เหมาะสมเอง