

บทที่ 10

ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)

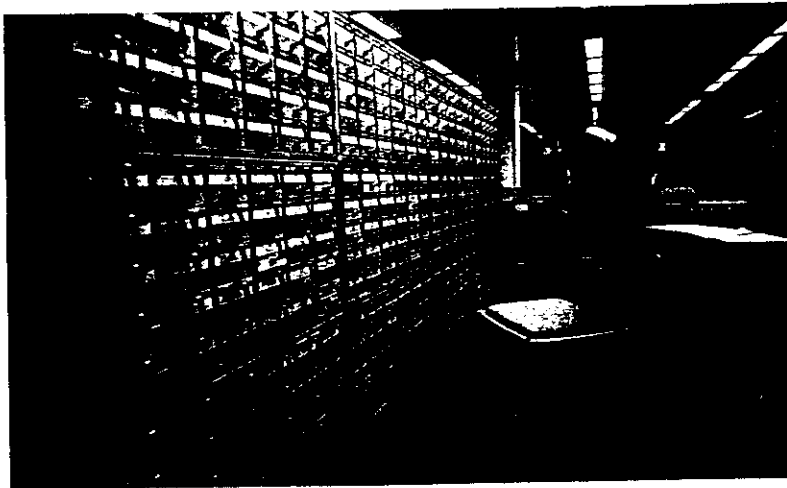
วัตถุประสงค์ของบทนี้

- ความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล และความสำคัญของการนำไปใช้งาน
- ความแตกต่างระหว่างระบบแฟ้มข้อมูลและระบบฐานข้อมูล ในการนำไปใช้ในเชิงบริหาร
- กรรมวิธีการสร้าง และนำไปใช้ในเรื่องของฐานข้อมูล
- ปัญหาของการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันในระบบเครือข่าย (local network area)

การใช้โปรแกรมสำเร็จประเภทประมวลคำ (Word Processing) หรือโปรแกรมกระตาดขท (Spreadsheet) นั้น จะเป็นการประมวลผลข้อมูลแบบที่ละลำดับโดยแฟ้มข้อมูลนั้นจะมีลักษณะเป็นแฟ้มแบบเรียงลำดับ (sequential file) ซึ่งหมายความว่า การดำเนินการกับแฟ้ม เช่น การอ่านข้อมูลนั้นจะเริ่มตั้งแต่ต้นแฟ้มจนกระทั่งจบแฟ้มข้อมูล นั้นหมายความว่าถ้าระบบงานใดเป็นประเภทที่ต้องดำเนินการหมดแฟ้ม หรือเกือบทั้งแฟ้มข้อมูลแล้ว การสร้างแฟ้มแบบที่ละลำดับจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง

ความหมายของ โปรแกรมที่จัดการระบบฐานข้อมูลนั้น ก็คือ โปรแกรมดังกล่าวจะอำนวยความสะดวกในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไขที่เราต้องการ โดยที่เราไม่จำเป็นต้องไปค้นหาข้อมูลจากทั้งแฟ้มซึ่งเสียเวลามากกว่าจะได้คำตอบ โดยเฉพาะในงานที่ต้องการข้อมูลเฉพาะอย่างรีบด่วน เช่น ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory System) และระบบการขาย (Order System) ซึ่งการสืบค้นข้อมูลจะดำเนินการกับข้อมูลเพียงบางระเบียบข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเท่านั้น

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเหมาะสมกับสภาพข้อมูลที่ถูกเรียกใช้บ่อยๆ (active) และข้อมูลที่ไม่ค่อยจะถูกเรียกใช้ (low active)



ภาพห้องสมุดที่ยังคง ใช้ระบบการค้นหาข้อมูลจากบัตรรายการซึ่งมีอยู่มากมายทำการสืบค้นล่าช้า

ภาพการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล



ภาพระบบการสั่งซื้อของผู้ซื้อเพียงแต่สั่งมาทาง โทรศัพท์แล้วบริษัทจะจัดส่งของให้ลูกค้าโดยอาศัยระบบฐานข้อมูลที่อำนวยความสะดวกให้

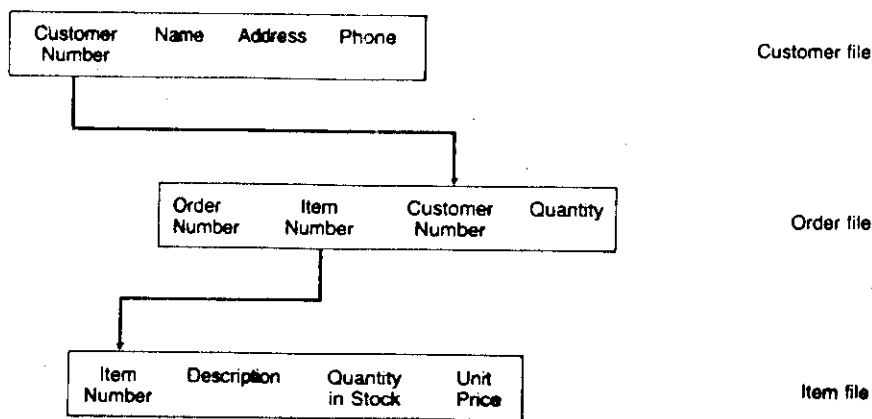


ฐานข้อมูลคืออะไร (What is a Data Base)

ฐานข้อมูล หมายถึง การรวบรวมระเบียบข้อมูล แฝ้มข้อมูล ให้อยู่ในโครงสร้างที่สามารถปฏิบัติงานได้ตามสภาพความต้องการของระบบ ตัวอย่าง เช่นระบบการสั่งซื้อสินค้า

จากลูกค้านั้น ในระบบงานจะมีฐานข้อมูลของลูกค้าจัดเก็บไว้โดยจะมีรายการข้อมูลของลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ วันที่ที่สั่งซื้อของและรายการอย่างอื่นที่จำเป็น และในขณะเดียวกันก็จะมีรายการสินค้าต่างๆ ที่ลูกค้ารายนั้นสั่งซื้อไว้ ในลักษณะดังกล่าว ก็หมายความว่า จะมีแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม ซึ่งมีสัมพันธ์ภาพกันปรากฏในระบบงาน โดยที่สัมพันธ์ภาพของ 2 แฟ้มนั้นเชื่อมโยงด้วย รายการรหัสของลูกค้า และก็มีแฟ้มข้อมูลแฟ้มที่ 3 ซึ่งจะประกอบไปด้วยรายละเอียดของสินค้าต่างๆ ของบริษัท โดยที่การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าจะโยงไป ข้อมูลรายการต่างๆ ของสินค้า ชนิดที่ลูกค้าสั่งซื้อ โดยที่แฟ้มที่ 3 นี้จะถูกเชื่อมโยงไปด้วยหมายเลขของสินค้านั้นๆ

ภาพ 10-1 ฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วยระเบียบข้อมูลของลูกค้า, การสั่งซื้อ, และรายการสินค้าซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการประมวลผลแต่ละครั้งจะเชื่อมโยงปฏิบัติการของแต่ละแฟ้ม



โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลนั้น จะแตกต่างกันไปหลายระดับ โดยเริ่มตั้งแต่มีเพียง file manager เท่านั้น จนถึงโปรแกรมที่มีความซับซ้อนในการจัดการฐานข้อมูล ที่เรียกว่า ระบบการบริหารฐานข้อมูล (data base management system) หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า DBMS โปรแกรมที่มีความสามารถในระดับ file manager หมายถึง โปรแกรมที่มีความสามารถได้แค่จัดการกับแฟ้มข้อมูลเดี่ยวเท่านั้น ในแต่ละครั้ง ในขณะที่ DBMS มีความสามารถที่จะดูแลและจัดการกับแฟ้มได้หลายๆ แฟ้มในคราวเดียวกัน โดยจะตรงตามความต้องการที่หลากหลายเงื่อนไข

โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลนั้น มีประโยชน์มากมายโดยเฉพาะกับระบบงาน เช่น การสั่งซื้อสินค้า, การควบคุมสินค้าคงคลัง, การจัดส่งของทางไปรษณีย์ภัณฑ์, การวิเคราะห์ข้อมูล, การจัดการระบบบัญชี และงานอื่นๆ อีกที่เข้าช่วยการใช้ระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้ เช่น PFS เป็นโปรแกรมที่ง่าย ใช้เวลาในการเรียนรู้ในเวลาอันสั้น ส่วน PC/FOCUS ก็จัดว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้ยุ่งยากขึ้นเนื่องจากความสามารถที่รองรับงานที่ซับซ้อนมากขึ้น

การดูแลระบบฐานข้อมูลและการใช้งานนั้น จะประกอบด้วยกิจกรรมหลายอย่าง เช่น การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชื่อ, บ้านเลขที่ของลูกค้า, การเพิ่มลูกค้ารายใหม่ หรือการยกเลิกลูกค้าที่เลิกติดต่อค้าขายแล้ว งานบางอย่างที่ต้องการจากระบบฐานข้อมูล เช่น อยากรู้ว่ามีลูกค้าอยู่ที่รายในเขตพื้นที่ของเมืองดีทรอยต์ ที่ได้แจ้งความจำนงค์ในการสั่งซื้อรถบรรทุกชนิดพิเศษจากบริษัทของเรา

dBASE III Plus

ในปี ค.ศ.1978 นั้น Wayne Ratliff ซึ่งเป็นวิศวกร พร้อมด้วย Martin Marietta ซึ่งทำงานอยู่ที่นาซาได้ใช้เวลาว่างจากงานมาพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้กับระบบฐานข้อมูล โดยใช้ชื่อเรียกโปรแกรมหากว่าว่า Vulcan ต่อมาในปลายปีค.ศ.1979 Wayne ได้เสนองานของเขาเพื่อสู่ตลาดธุรกิจ โดยเสนอผลิตภัณฑ์ของเขาให้แก่ Byte Magazine เพื่อทำทางด้านการตลาดต่อไป และเพื่อจะกระตุ้นให้ผลิตภัณฑ์นี้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น จึงได้มีการเปลี่ยนชื่อจาก Vulcan ให้เป็น dBASE II โดยการขยับขยายโปรแกรม Vulcan เดิมให้มีความสามารถมากขึ้น หลังจากนั้นไม่ถึง 3 ปี dBASE II ก็ได้จำหน่ายไปมากกว่า 140,000 ชุด

dBASE II นั้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Data Base) โดยที่ dBASE II นี้มีความสามารถหลากหลาย จึงเหมาะสมที่ใช้เป็นโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล

ในระยะแรกของการสร้าง dBASE นั้นเขาพัฒนาบนเครื่อง 8 บิต ภายใต้ระบบปฏิบัติการเรียกว่า CPM บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ภายใต้ข้อจำกัดของเครื่อง ขนาดของ RAM เท่ากับ 64 K ภายหลังจากเมื่อมีผลิตภัณฑ์ในลักษณะเช่นเดียวกัน เกิดขึ้นมาหลายประเภท เช่น MDBS, KnowledgeMan และ MicroRim's RBASE เกิดขึ้นมา ทำให้ความนิยมการใช้ dBASE เสื่อมลงเนื่องจากลูกค้าส่วนหนึ่งหันไปใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นใหม่ๆ เหล่านั้น

จึงทำให้ dBASE II ต้องรีบเร่งพัฒนาตัวเองจนกลายเป็น dBASE III ซึ่งใช้บนเครื่อง 16 bit โดยที่ Ashton-Tate ได้ใช้ภาษา C ในการพัฒนา dBASE III เพื่อทำให้ dBASE II มีความสามารถและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และยังทำให้ dBASE II มีสมรรถนะที่จะปฏิบัติการบนระบบ UNIX ได้

ในช่วงต้นปี ค.ศ.1986 มีการพัฒนา dBASE III plus ขึ้นมาโดยเพิ่มรูปแบบการใช้งานมากขึ้น เช่น มีส่วนช่วยเหลือในรูปแบบของ pull-down menus ทำให้ใช้งานง่ายขึ้น สามารถรองรับระบบงานเครือข่าย (local area network) โดยมีส่วนของระบบป้องกันเพิ่มข้อมูลเพิ่มขึ้นเพื่อความปลอดภัยของระบบเพิ่มข้อมูล

dBASE จัดว่าเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถสูงและใช้งานได้ค่อนข้างกว้างขวาง สามารถใช้งานได้ง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ใช้เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ความแตกต่างของการใช้ dBASE บนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่ายก็ไม่ได้แตกต่างกันมากจนเกินไปนัก

dBASE II plus มีความสามารถในการจัดการข้อมูลถึง 1 billion (ล้านล้าน) ระเบียบข้อมูลต่อ 1 แฟ้มข้อมูล โดยที่แฟ้มข้อมูลทั้งแฟ้มจะต้องมีข้อมูลไม่เกิน 2 ล้านตัวอักขระ โดยที่แต่ละระเบียบข้อมูล จะประกอบด้วยรายการข้อมูลที่สูงสุดคือ 1128 รายการ หรือรวมแล้วไม่มากกว่า 4,000 อักขระ การทำงานของแฟ้มนั้น สามารถรองรับการเปิดแฟ้มข้อมูลได้สูงสุดถึง 10 แฟ้มในเวลาเดียวกัน ด้วยความสามารถดังที่กล่าวมาแล้ว จึงทำให้ dBASE สามารถรองรับงานได้อย่างค่อนข้างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพ

dBASE IV

ในต้นปี ค.ศ.1988 Ashton Tate ได้ประกาศระบบฐานข้อมูลตัวใหม่ในนามของ dBASE IV โดยที่โปรแกรมตัวนี้สามารถทำงานอยู่บนระบบ OS/2 และ MS/DOS ได้ ซึ่งนับว่าเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมให้สูงขึ้น dBASE IV มีความสามารถในการทำงานภายใต้ระบบเครือข่ายที่เหนือกว่า dBASE III plus นอกจากนี้ยังผนวกเอา dBASE/SQL ซึ่งเป็นภาษาที่รวมเอารูปแบบของ Structure Query Language ของบริษัท IBM มารวมไว้ด้วย นับว่า dBASE IV จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประสบความสำเร็จโดยมีพัฒนาการต่อเนื่องมาตลอด ท่ามกลางภาวะการต่อสู้ทางการค้าที่ค่อนข้างจะรุนแรงในตลาดของโปรแกรมประเภทเดียวกัน

File Managers and DBMS

File Manager ถือว่าเป็นโปรแกรมที่จัดการเรื่องเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลเดี่ยว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้โปรแกรมตัวนี้ดำเนินงานกับระบบฐานข้อมูลก็สามารถทำได้ในงานที่มีลักษณะของการจัดเก็บกับแฟ้มข้อมูลเดี่ยว เช่น จัดเก็บข้อมูลรายการสั่งซื้อของจากลูกค้า หรืองานพิมพ์รายชื่อลูกค้าที่จะสั่งซื้อ เป็นต้น แต่เนื่องจากโปรแกรม File Manager นี้ยังอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของการทำงานกับแฟ้มข้อมูลเดี่ยวอยู่ ดังนั้นในระบบงานบางอย่าง เช่น การสั่งซื้อของจากลูกค้าซึ่งจำเป็นจะต้องดำเนินงานกับแฟ้มที่มีมากกว่า 1 แฟ้ม จึงไม่สามารถจัดการได้ ซึ่งบางครั้งจะจัดการได้แต่ก็เป็นวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาจาก File Manger มาสู่ระบบ DBMS ทั้งนี้เพื่อจะขจัดอุปสรรคที่เกิดขึ้นบน File Manager โดยที่อุปสรรคและปัญหาดังกล่าวนี้สามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

1. ความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data redundancy) เนื่องจาก File Manager มีแนวโน้มปรากฏของการใช้งานอยู่ในรูปที่ข้อมูลจะปรากฏซ้ำๆ กันกับแต่ละแฟ้ม ตัวอย่างเช่น ชื่อของลูกค้าจะปรากฏอยู่ในแฟ้มของลูกค้า และขณะเดียวกันก็ไม่ปรากฏอยู่ในแฟ้มการสั่งซื้อ (Order File) และแฟ้มของระบบบัญชี (Accounting File) อีกด้วย สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะโปรแกรม File Manager มีความสามารถจัดการแฟ้มได้ครั้งละแฟ้มในเวลาเดียวกันเท่านั้น
2. ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data dependence) การที่มีข้อมูลรายการเดียวกันแต่ปรากฏบนแฟ้มมากกว่า 1 แฟ้ม ย่อมส่งผลให้การปรับปรุงแฟ้มนั้น ต้องกระทำกับรายการข้อมูลนั้นในทุกแฟ้มที่ฐานข้อมูลนั้นปรากฏอยู่ ซึ่งในส่วนนี้แล้ว DBMS จะจัดข้อเสียนี้โดยการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ ในส่วนที่เรียกว่า Common Area ดังนั้น เมื่อมีการแก้ไขรายการข้อมูลใดจะมีการแก้ไขเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งทำให้เราประหยัดเวลา และลดความขัดแย้งของรายการข้อมูลลงได้
3. ภารกิจที่ยังจำเป็นต้องอาศัยการปฏิบัติงานด้วยคนเข้าช่วย (Excessive manual operation) DBMS เป็นโปรแกรมที่จัดว่าเป็น automate ลักษณะดังกล่าวหมายความว่า ภายในโปรแกรมนี้จะมีคำสั่งที่ดำเนินงานไปโดยอัตโนมัติไม่ต้องมาคอยให้คนสั่งให้เสียเวลา ซึ่งทำให้ระบบทำงานคล่องตัว โปรแกรมสามารถดำเนินงานได้เองตามเงื่อนไขที่ปรากฏในโปรแกรม วิธีนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกและไม่ต้องมามีความรู้เกี่ยวกับ DBMS มากมายนักก็สามารถใช้งานได้ ซึ่งในส่วนนี้นั้น โปรแกรม File Manager จะยังขาดอยู่

การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Designing A Data Base)

ระบบฐานข้อมูลนั้น แบ่งออกเป็นหลายแบบ แต่แบบที่ในปัจจุบันใช้กันอยู่คือแบบฐานข้อมูลสัมพันธ์ (relational data base) ดังนั้นในหนังสือเล่มนี้จะขอกล่าวถึงการออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ว่าเราจะดำเนินการได้อย่างไร

การออกแบบระบบฐานข้อมูลประเภทนั้น ก่อนอื่นเราจะต้องรวบรวมบรรดาข้อมูลทั้งหลายที่จำเป็นจะต้องใช้เป็นฐานข้อมูล ภาพที่ 10-2 จะเป็นตัวอย่างที่แสดงถึงความจำเป็นของการใช้ข้อมูลในแฟ้มของลูกค้า (Customer File) ซึ่งแฟ้มดังกล่าวจะเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูล นอกจากนี้ในระบบของการสั่งซื้อของยังจำเป็นจะต้องมีแฟ้มของการสั่งซื้อ (Order File) และแฟ้มรายการของสินค้า (Item File) ปรากฏในระบบเพื่อการใช้งานอีกด้วย

ภาพ 10-2 ตัวอย่างของส่วนหนึ่งแฟ้มลูกค้าซึ่งเป็นแฟ้มที่เราจะต้องออกแบบเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างแฟ้มอื่นๆ ต่อไป

Customer Number	Name	Address	Phone	Credit	Credit Limit
12	A. Bow	15 Maple St.	452-6745	Y	500.00
13	C. Down	184 Avenue	451-7457	N	0.00
14	E. Holt	12 Wade St.	551-6346	Y	1299.99

สิ่งที่จะต้องคิดร่วมด้วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล ก็คือ คำถามว่า ความต้องการของระบบคืออะไร มีรูปแบบอย่างไร ตัวอย่างของคำถามที่ต้องการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล จะปรากฏดังนี้

- ลูกค้ารายใดบ้างที่บริษัทของเราไม่ให้เครดิต (เครดิต หมายถึง สิทธิในการที่จะค้างชำระภายในวงเงินที่เรากำหนดให้)

- ลูกค้าที่ชื่อว่า Mr. Smith Down นั้น มีหมายเลขโทรศัพท์อะไร

- ลูกค้ารายใดที่มีเครดิตสูงกว่า 5,000 เหรียญ

การที่จะออกแบบระบบฐานข้อมูลได้นั้น เราจำเป็นจะต้องทราบความต้องการของ

ผู้ใช้ในระบบว่ามีความต้องการสารสนเทศในลักษณะคำถามอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นการเตรียม การสร้างระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถรองรับความต้องการเหล่านั้นได้ การออกแบบโดย ไม่ตรวจสอบความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้นั้น บางครั้งก่อให้เกิดปัญหาในการสืบค้นสาร สนเทศ ที่เราไม่สามารถกระทำได้ เช่น เรามีการขอสารสนเทศว่า

"ลูกค้าที่ชื่อว่า Mr. Smith Down นั้นอาศัยอยู่ในพื้นที่ใดของประเทศ (Zip Code)" การที่เราไม่สามารถให้สารสนเทศดังกล่าวได้ก็เพราะเราไม่ได้มีการจัดเก็บ รายการข้อมูลดังกล่าวไว้ในแฟ้มของลูกค้า

คุณลักษณะที่ดีของระบบฐานข้อมูล

(Characteristics of the Data Base)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ที่ปกติใช้กันบนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์นั้น จะมีรูปแบบที่ปรากฏคือ ประกอบด้วย แถว (row) และสดมภ์ (column) ความหมายของสดมภ์ เทียบได้กับรายการข้อมูล ในขณะที่แถว หมายถึงระเบียนข้อมูล (record) ดูจากตัวอย่าง แฟ้มข้อมูลที่นำมาจะเห็นได้ว่าสดมภ์ที่หนึ่ง หมายถึง หมายเลขของลูกค้า (Customer number) ซึ่งแต่ละคนจะมีหมายเลขแตกต่างกันไป

การสืบค้นสารสนเทศจากระบบฐานข้อมูลนั้นจะปรากฏดังนี้คือ เราจะสืบค้นรายการ ข้อมูลของลูกค้าที่ต้องการได้จากแฟ้มของลูกค้า ในขณะที่เดียวกันจากแฟ้มของลูกค้า ไปค้นหา ใบสั่งซื้อจากลูกค้ารายนั้นได้จาก "แฟ้มการสั่งซื้อ" และหารายการหมายเลขของสินค้าที่ซื้อ ในแฟ้มการสั่งซื้อ เราจะทราบว่าสินค้าที่ลูกค้ารายนั้นสั่งซื้อนั้นมีรายละเอียดเป็นเช่นใด โดย สืบค้นจากแฟ้มสินค้า (Item File)

การจะช่วยให้ระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นปฏิบัติงานได้ในสภาวะที่ค่อนข้างจะสลับซับซ้อนเช่นนี้นั้น ในตัวโปรแกรมดังกล่าวจะต้องอาศัยความช่วยเหลือจากพจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) เพื่อเป็นเอกสารในการดูแลรักษาระบบความหมายของข้อมูล ซึ่ง เราเรียกว่า "data definition" พจนานุกรมข้อมูลจะประกอบด้วยสารสนเทศที่ว่าด้วย โครงสร้างของแฟ้มแต่ละแฟ้ม โดยมีองค์ประกอบภายในแฟ้มคือ ระเบียนข้อมูลและรายการ ข้อมูล นอกจากนั้น ยังจะต้องบอกถึงความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มอีกด้วย

ส่วนของการจัดการฐานข้อมูลที่เรียกว่า data base administration (DBA) นั้น จะทำหน้าที่จัดการดูแลรับผิดชอบการควบคุมระบบฐานข้อมูล เปรียบเสมือนกับหัวหน้างาน หน้าที่ของ DBA ก็คือจะสร้าง data definition และกำหนดรูปแบบมาตรฐาน

ของระบบฐานข้อมูลที่จะใช้ภายในองค์กรของหน่วยงาน นอกเหนือจากนี้จะต้องคอยบำรุงดูแลรักษา เพื่อความคงทน (integrity) ของแฟ้มข้อมูลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกัน

ภาพ 10-3 ตัวอย่างของระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์

Column	Customer Number	Name	Address	Phone	Credit	Credit Limit
Row	12	A. Bow	15 Maple St.	452-6745	Y	500.00
	13	C. Down	18th Avenue	451-7457	N	0.00
	14	E. Holt	12 Wade St.	551-6346	Y	1299.99

โปรแกรม DBMS แต่ละประเภท จะมีการกำหนดประเภทของรายการข้อมูลเพื่อใช้งานแตกต่างกันไป ตัวอย่างที่จะอธิบายต่อไปนี้จะใช้ประเภทของรายการข้อมูลจากโปรแกรม dBASE III plus เป็นหลัก

J : Jones
SL-3189 CD System
(519) 858-2301

รายการข้อมูลที่เป็นอักขระ (character field) หมายถึงรายการข้อมูลที่จะประกอบด้วยอักขระที่เป็นตัวเลข, ตัวอักษร, ช่องว่าง, สัญลักษณ์พิเศษ รายการข้อมูลประเภทนี้เช่น ชื่อลูกค้า, บ้านเลขที่ของลูกค้า, ชื่อเต็มของรายการสินค้า รวมถึงหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น

2139.75
35
- 78.90

รายการข้อมูลที่เป็นเชิงตัวเลข (Numeric field) หมายถึงรายการที่ประกอบด้วยตัวเลข โดยอาจจะมีเครื่องหมาย +, - และจุดทศนิยมได้ ตัวอย่างเช่น รายการราคาสินค้า, เดบิตของลูกค้า เป็นต้น

10/25/80

รายการข้อมูลที่เป็นวันที่ ปกติจะอยู่ในรูปแบบ mm/dd/yy ซึ่งมีความหมายถึง เดือน-วัน-ปี โดยปกติแล้วเราไม่สามารถใช้วิธีการคณิตศาสตร์ธรรมดาเข้าคำนวณได้

.T.

.F.

หมายถึงรายการข้อมูลที่เป็น logical โดยที่รายการข้อมูลดังกล่าว จะมีค่าที่เป็นไปได้ คือ จริง (True) และเท็จ (False) ตัวอย่างการนำรายการข้อมูลดังกล่าวไปใช้งาน เช่น กำหนดให้รายการเพศชาย คือจริง (True) และเพศหญิง จะเป็นเท็จ (False)

Learning dBASE III Plus
in Ten Easy lessons.

รายการข้อมูลช่วยความจำ (Memo field) มีลักษณะคล้าย Character field ต่างกันตรงที่ Memo field จะเป็นข้อความใช้ประโยชน์ในการที่อธิบายข้อมูลพื้นฐาน การจัดเก็บข้อมูลของ memo field นั้นแยกออกไปต่างหากจากข้อมูลในแฟ้มฐานข้อมูล

R-BASE

R-BASE จัดเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ซึ่งพัฒนาโดย Microrim Copration โดยมีผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏคือ Rbase 2000, Rbase 4000, Rbase 5000 และ System V ในแต่ละรุ่นของ R-base ที่กล่าวมาแล้วจะมีระดับการทำงานแตกต่างกันไป ทั้งในด้านความสามารถและราคา

ผู้สร้างและพัฒนา Microrim ก็คือ Wayne Erickson ผู้ซึ่งทำงานอยู่ในส่วนบริการของบริษัท Boeing Computer โดยก่อนหน้านี้ Erickson ได้พัฒนาระบบบริหารฐานข้อมูลให้กับโครงการของนาซา (NASA) มาแล้ว โดยโปรแกรมดังกล่าวนี้ สามารถ

ทำงานบนเครื่องเมนเฟรม และจากจุดนี้เองก็ก่อให้เกิดโปรแกรม R-base ขึ้นมาด้วย โดยได้รับผลสำเร็จในปี ค.ศ.1981 และถัดมาในปี ค.ศ.1983 ก็ได้มีการพัฒนา R-base 4000 ขึ้นมา

มูลเหตุจูงใจประการหนึ่งที่ทำให้มีการพัฒนา R-base ก็คือเพื่อสนองตอบความจำเป็นของการใช้งานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นเหตุผลเดียวกับการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปตระกูล dBASE นั้นเอง

R-base เป็นโปรแกรมที่จะสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้ โดยจะมีส่วนอำนวยความสะดวกให้ช่วยเหลือเพื่อจะเป็นการลดความสามารถในการจดจำของมนุษย์ให้น้อยลง

R-base 5000 ได้พัฒนาสำเร็จในปี ค.ศ.1985 และนำเข้าสู่ตลาดโดยพยายามจะใช้ยุทธวิธีเพื่อกระตุ้นความสนใจของลูกค้า เช่น ลดราคาโปรแกรมให้ถูกลงเพื่อนโยบายด้านการตลาด แต่ถึงอย่างไรก็ตาม R-base ก็ยังคงครองตลาดในอันดับที่รองจาก dBASE อยู่ดี

ในปี ค.ศ.1986 ได้มีการเสนอ R-base system V โดยในโปรแกรมตัวนี้จะมีคุณลักษณะครบถ้วน ทั้งในแง่การทำงานและยังเป็นโปรแกรมที่รวมเอาคุณลักษณะที่ดีๆ ของระบบการจัดการฐานข้อมูลเข้ามารวมไว้ด้วยกัน นอกเหนือจากความดีในแง่ของการใช้งานได้ค่อนข้างง่าย จุดเด่นอีกประการของ R-base ก็คือ ได้สร้างให้มีองค์ประกอบในการทำงานประยุกต์ได้อย่างค่อนข้างจะกว้างขวาง มีความสามารถในการทำงานได้อย่างจับใจ ซึ่งเหมือนกับจุดเด่นของ R-base 4000 คือจะมี pull down menus ซึ่งเป็นส่วนที่คอยช่วยเหลือผู้ใช้งาน นอกจากนั้น R-base ยังเพิ่มส่วนของ Application express เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเมนูและโปรแกรมขึ้นมาได้เองเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ นอกจากนี้ Application express ใน System V ยังสามารถอำนวยความสะดวกในประเด็นต่อไปนี้ได้อีกด้วย คือ

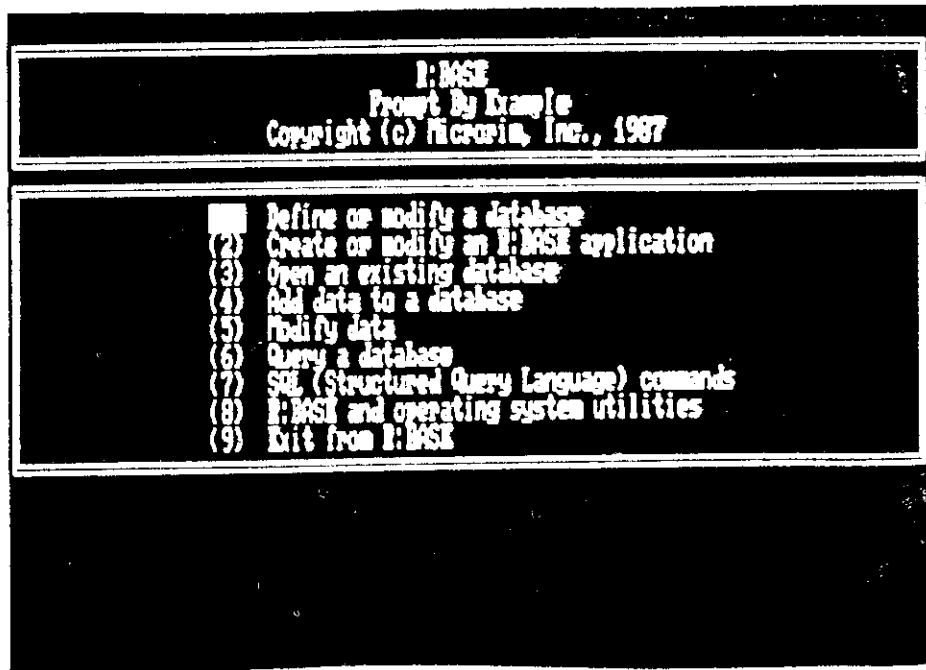
- สามารถทำ Definition Express
- สามารถทำ Form Express
- ทำ Report Express

ซึ่ง Express เหล่านี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานในระบบฐานข้อมูลสามารถพัฒนาโครงสร้างของฐานข้อมูล, รูปแบบของสารสนเทศที่ปรากฏที่จอภาพ และรูปแบบรายงานเอกสาร โดยใช้คำสั่งง่ายๆ ธรรมดา ทั้งนี้เพราะ R-base System V ได้เตรียมการในเรื่องนี้ไว้แล้วในเมนู

จุดเด่นที่เหนือกว่าโปรแกรมสำเร็จรูปตัวอื่นของของ R-base ก็คือ CLOUT โดยที่ CLOUT หมายถึงความสามารถในการใช้ภาษาสนทนากับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ (conversational language) ลักษณะของการสนทนาก็คือรูปแบบของระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial language) นั่นเอง ซึ่งระบบนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานในระบบฐานข้อมูลนั้น มีความรู้สึกเสมือนกำลังสนทนาภาษาอังกฤษ clouts จะมีรากฐานมาจากการใช้คำทั้งหลายที่ปรากฏในพจนานุกรม โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม (add) คำลงในพจนานุกรมของคำส่วนที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลนั้นได้อีกด้วย

R:base System V มีความสามารถในการข้อมูลในระดับระเบียบของข้อมูลได้อย่างไร้ขอบเขต โดยที่แต่ละระเบียบข้อมูลมีความยาวสูงสุดถึง 4,096 ตัวอักษร และมีจำนวนรายการข้อมูลได้ถึง 800 รายการ โดยสามารถเปิดแฟ้มข้อมูลในเวลาเดียวกันได้ถึง 80 แฟ้มข้อมูล จากลักษณะของ R-base System V ที่กล่าวมาแล้ว ก็ยากนักที่จะหาโปรแกรมสำเร็จรูปตัวใดมาทัดเทียมได้

ภาพการใช้งานของ R-base บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



การสร้างฐานข้อมูล (Creating Data Base)

ตัวอย่างการสร้างฐานข้อมูล โดยใช้ dBASE IV โดยการใช้เมนูหรือ pull-down menu ตามแต่ผู้ใช้จะเลือกจากจอภาพ

ภาพ 10-4 แสดงการสร้างรายการข้อมูลตามที่ใช้ต้องการ

Layout Organize Append Go To Exit 2:44:52 p

Bytes remaining: 3950

Nun	Field Name	Field Type	Width	Dec	Index
1	CUST_NO	Numeric	2	0	N
2	NAME	Character	12		N
3	ADDRESS	Character	20		N
4	PHONE	Character	8		N
5	CREDIT	Logical	1		N
6	LIMIT	Numeric	7	2	N

Database: C:\dbase\CUSTOMER || Field 1/6 ||

Enter the field name. Insert/Delete field: Ctrl-N/Ctrl-U

Field names begin with a letter and may contain letters, digits and underscores

ภายหลังการสร้างรายการข้อมูลแล้ว ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลได้

TRIP EXPENSE ENTRY FORM

Mon 10/19/87	Tue 10/20/87	Wed 10/21/87	Thu 10/22/87	Fri 10/23/87	
Enter period ending (SAT): 10/24/87 Trip: 103 Advance: \$250.00 ACCID: 1001 Days Away: 3 Purpose: Customer training					
Date	Miscellaneous	Amount	Date	Mileage-parking	Amount
1 10/19/87	Hotel Tip	\$3.00	1 10/19/87	20 Miles @ .25	\$5.00
2 10/20/87	Ld Phone Call	\$4.25	3 10/21/87	3 Days Parking	\$9.00
1 10/19/87	\$130.00	\$130.00		\$5.00	\$135.00
2 10/20/87	\$130.00			\$7.00	\$142.00
3 10 21/87				\$9.00	\$151.00

เอกสารใบกำกับสินค้า (invoice) ดังเช่นภาพนี้จะสามารถหาได้ภายหลัง
เมื่อมีการสร้างระบบฐานข้อมูล

JDE		INTERSTATE Distributing Company 9841 Cavell Ave. Bloomington, MN 55403			INVOICE No. 2222		INVOICE No. 2222	
S O L D Y O Sports Unlimited 12 North 15th Ave. Minneapolis, MN 55406					S H I P T O Sports Unlimited Warehouse 333 Exchange St. Mechanicsville, VA 02939		Sports Unlimited	
DATE	SALESP.	ORDER NO.	ORDER DATE	SHIPPED VIA	TERMS	INVOICE NO.	INVOICE DATE	INVOICE NO.
06/08/81	MNG	1111		UPS	1.0% / 10	2222	06/06/81	2222
ORDERED	QUANTITY SHIPPED	BACKORDERED	ITEM NUMBER	DESCRIPTION	UNIT	UNIT PRICE	AMOUNT	
10	7	3	333	Tennis Racquet Mod 1	EA	30.00	210.00	
4	4	0	777	Bicycle Z1200	EA	125.00	500.00	
NON-TAXABLE		TAXABLE	SALES TAX	FREIGHT	MISCELLANEOUS	INVOICE TOTAL		INVOICE TOTAL
.00		710.00	28.40	25.00	.00	763.40		763.40

JDE

PLEASE RETURN THIS PORTION OF THE INVOICE WITH YOUR PAYMENT.

การสร้างแฟ้มข้อมูล (Defining the file)

ลำดับแรกของการสร้างระบบฐานข้อมูลก็คือ จะต้องมีการกำหนดชื่อของแฟ้มข้อมูล
เป็นลำดับแรก ถัดมาก็คือการสร้างรายการข้อมูลต่างๆ อันประกอบด้วยชื่อ ประเภท ความ
ยาวของข้อมูล จำนวนทศนิยม

การปรับแก้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล (Update Activities in dBASE)

- ความสามารถในการเพิ่มระเบียบข้อมูลใหม่เข้าไปต่อท้ายข้อมูลระเบียบสุดท้ายในแฟ้ม (Append) ตัวอย่างเช่น การมีลูกค้ารายใหม่เข้ามาในแฟ้ม
- มีความสามารถในการแก้ไข (Edit)
- มีความสามารถในการแสดง (Display) ทางจอภาพเพื่อแสดงข้อมูลในแฟ้มให้ตรวจสอบ
- มีความสามารถแสดงระเบียบข้อมูล (record) ให้ดูว่าประกอบด้วยรายการข้อมูลอะไรบ้าง ลักษณะการแสดงแบบนี้เราเรียกว่า Browse
- มีความสามารถในการแทนที่ (Replace) รายการข้อมูลในระเบียบข้อมูลใดๆ ภายใต้งैอนไขที่กำหนดให้ โดยสามารถกระทำได้กับทุกข้อมูลในแฟ้ม
- มีความสามารถลบระเบียบข้อมูลตำแหน่งใด หรือตำแหน่งที่ต้องการเลือกได้อย่างสะดวก
- มีความสามารถในการเรียกคืน (Recall) ข้อมูลที่ลบทิ้งไปคืนมาได้
- มีความสามารถ Pack ซึ่งหมายถึงการลบข้อมูลระเบียบที่ทิ้งไปแล้วอย่างสิ้นเชิงจากแฟ้มข้อมูล ซึ่งทำให้เราประหยัดพื้นที่

หลังจากใช้ฐานข้อมูล ในระยะหนึ่งจะมีระเบียบข้อมูลเพิ่มขึ้นและบางระเบียบก็ถูกลบออกไป ซึ่งกรรมวิธีที่กล่าวมานี้เราเรียกว่า การดูแลรักษาแฟ้มข้อมูล (maintain) ซึ่งในสภาพการณ์เช่นนี้ อาจจะทำให้ตำแหน่งของการเก็บระเบียบข้อมูลบิดเบือนไปจากที่ควรจะปรากฏ ดังนั้นกรรมวิธีที่จะแก้ไขสภาพการณ์เช่นนี้ก็คือ การจัดการเรียงลำดับข้อมูลให้อยู่ในลำดับที่ถูกต้อง เช่นเรียงตามตำแหน่งของประเภทสินค้า เป็นต้น

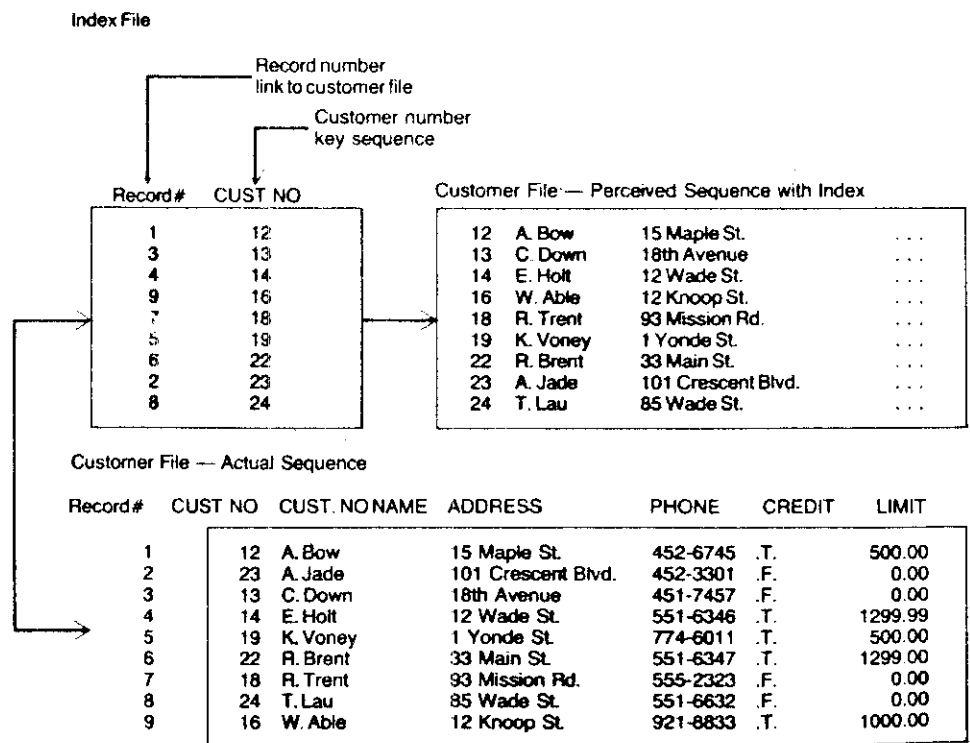
มาตรการดังที่กล่าวแล้วคือการเรียงลำดับข้อมูลนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีที่มีประโยชน์ก็จริง แต่ในบรรดาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลทั่วไป เช่น dBASE IV จะเลี่ยงไปใช้เทคนิคอื่นทดแทน ทั้งนี้เพราะการเรียงลำดับข้อมูลจริงๆ โดยยึดตามข้อมูลทางกายภาพนั้น จะเป็นวิธีที่เสียเวลาและเสียพื้นที่มากในการทำงาน เทคนิคอื่นที่มาใช้ทดแทนการเรียงลำดับจริงๆ เราเรียกว่า การทำดัชนีสืบค้น (indexing) ซึ่งจัดว่าเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการเรียงลำดับจริงๆ

การใช้ดัชนีสืบค้น (Using An Index)

การเรียงลำดับ โดยวิธีการใช้ดัชนีสืบค้นนั้น จะปรากฏผลว่าข้อมูลในแฟ้มยังคงอยู่ ณ ที่เดิม ซึ่งอาจจะไม่เรียงลำดับให้ปรากฏจริงทางกายภาพ (physical) แต่การใช้งานนั้นดูเสมือนว่าข้อมูลในแฟ้มนั้นเรียงลำดับจริง ถือว่าเป็นการเรียงลำดับตาม logical

กรรมวิธีนี้จะกระทำโดยการสร้างแฟ้มขึ้นมาอีกแฟ้มหนึ่ง นอกเหนือจากแฟ้มข้อมูลเดิม โดยที่แฟ้มที่สร้างขึ้นมาใหม่นี้เราเรียกว่า แฟ้มดัชนี (INDEX) ภายหลังเราจะนำแฟ้มดัชนีนี้เชื่อมต่อในเชิงสัมพันธ์กับแฟ้มข้อมูลจริง โดยการใช้คำสั่งที่ใช้งานในระบบฐานข้อมูลนั้น เช่น คำสั่ง Indexing a file โดยที่แฟ้มดัชนีที่เราสร้างขึ้นนั้นจะประกอบด้วยดัชนีสืบค้น และตำแหน่งของระเบียบข้อมูลนั้นบนแฟ้ม

ภาพ 10-5 จะแสดงถึงแฟ้มข้อมูลของลูกค้า ซึ่งไม่ได้เรียงลำดับจริงๆ ตามกายภาพในแฟ้ม แต่ภายหลังเมื่อเราใช้กับแฟ้มดัชนีแล้ว เราก็สามารถใช้แฟ้มลูกค้านั้นได้เสมือนเรียงลำดับจริงๆ โดยมีการเชื่อมโยง (link) ระหว่างแฟ้มดัชนี กับแฟ้มข้อมูลดังกล่าว



จากรูปแบบของการใช้วิธีการดัชนีสืบค้น จะเห็นได้ว่าวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการเรียงลำดับข้อมูลจริงๆ ดังที่เคยกระทำมาแล้ว

การสอบถามข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

การสอบถาม (query) หมายถึงการร้องขอสารสนเทศที่ต้องการจากระบบฐานข้อมูล ประโยชน์ของการใช้วิธีการนี้ก็คือช่วยให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่ายและคล่องตัว ตัวอย่างของคำถามจากผู้ใช้งานสารสนเทศในระบบ เช่น "ลูกค้าหมายเลข 179 ได้สั่งซื้อสินค้าอะไรบ้าง" หรือในกรณีที่มีปัญหาว่า สินค้ารายการที่ 27 เกิดมีปัญหามา เราก้อาจจะถามว่า "มีลูกค้ารายใดบ้างที่สั่งซื้อสินค้ารายการที่ 27 ไป"

Menu Driven Queries

การสอบถามสารสนเทศที่ต้องการนั้น นับว่าเป็นกิจกรรมในชีวิตประจำวันของระบบการจัดการฐานข้อมูล ดังนั้น โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น dBASE III plus จึงได้อำนวยความสะดวกในกิจกรรมอันนี้ โดยการสร้างชุดของเมนูที่ทำงานดังกล่าวขึ้น โดยที่ผู้ใช้โปรแกรมเพียงแต่เลือกคำถามที่จะป้อนเข้าไปถาม โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลดังกล่าวก็จะแสดงเมนูรอง (submenu) ให้เลือกต่อไปตามความต้องการ ภายหลังเมื่อผู้ใช้ป้อนคำถามเสร็จก็จะแสดงผลตามเงื่อนไขที่ร้องขอ ดูตัวอย่างการใช้งานจากภาพที่ 10-6

FIGURE 10-6

A query to display all orders for customer number 19 is built. The top screen shows the beginning of the command sequence, which is activated by selecting the Retrieve option in the top menu. Then Display is selected from the submenu, followed by the option Build a search condition. The field CUST_NO is selected to begin the condition. In the bottom screen, additional submenus are selected to create the command CUST_NO = 19. No more conditions are needed, and so the entry, execute the command, from the first submenu is selected, and the list of records for customer 19 is displayed as shown at the bottom.

The screenshot shows the dBASE IV CONTROL CENTER interface. At the top, there are menu options: Catalog, Tools, Exit. The title bar reads "dBASE IV CONTROL CENTER" and the time is "2:47:14 pm". Below the title bar, the catalog file is "CATALOG: C:\DBASE\UNTITLED.CAT". The main menu has six columns: Data, Queries, Forms, Reports, Labels, Applications. Under "Data", there are options: <create>, ORDERS, CUSTOMER, ITEMSALE. Under "Queries", there are options: <create>, <create>, <create>. Under "Forms", there are options: <create>, <create>. Under "Reports", there are options: <create>, <create>. Under "Labels", there are options: <create>, <create>. Under "Applications", there are options: <create>, CONFIG. At the bottom, there is a "File:" field with "New file" and a "Description:" field with "Press ENTER on <create> to create a new file". The footer shows "Help:F1 Use:4-J Data:F2 Design:Shift-F2 Quick Report:Shift-F9 Menus:F10".

FIGURE 10-6
(Continued)

Layout Fields: Condition Update Exit 2:48:58 pm

Orders.dbf	ORDER_NO	ITEM_NO	CUST_NO
			=19

View
(NEW) Orders-> ORDER_NO Orders-> ITEM_NO Orders-> CUST_NO Orders-> QUANTITY

Query [C:\ibase\NEW] Field 3/5
Prev/Next field: Shift-Tab/Tab Data: F2 Pick: Shift-F1 Prev/Next skel: F3/F4

Records Fields Go To Exit 2:58:34 pm

ORDER_NO	ITEM_NO	CUST_NO	QUANTITY	UNIT_COST
157	22	19	20	12.50
157	13	19	2	34.98
157	21	19	3	44.00
157	32	19	4	17.01

Browse [C:\ibase\NEW] Rec 18/14 View
View and edit fields

การใช้เมนูหลัก และเมนูรอง จะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้ใช้นำคำถามได้โดยง่าย
ไม่ต้องจดจำ และยังเป็นเครื่องมือที่นำทางได้อย่างพิเศษสุด

ภาษาสอบถาม (Query Languages)

คำถามบางคำถามที่ใช้งานนั้นบ่อยครั้งที่จะเป็นคำถามประเภทที่ค่อนข้างจะซับซ้อน
และมีหลายเงื่อนไข แต่ละเงื่อนไขเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูล ดังเช่นคำถามลักษณะเช่นนี้

"ให้แสดงรายชื่อของลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้าดังกล่าวที่มีรหัสของสินค้า คือ 27 โดยที่
รายการที่สั่งซื้อนั้นต้องมีปริมาณมากกว่า 5 หน่วย" คำถามนี้จะประกอบด้วย 2 เงื่อนไข
ดังนั้นจึงต้องมีการใช้ตัวปฏิบัติการตรรก คือ .AND. หรือ .OR. เข้าช่วยในการเชื่อม
เงื่อนไขทั้งสองเข้าด้วยกัน

ภาพ 10-7 ตัวปฏิบัติการที่ปรากฏต่อไปนี้จะใช้เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์
ระหว่างรายการข้อมูลตามเงื่อนไขของคำถาม

FIGURE 10-7	Operator Meaning	=	Equal to
These operators are used to describe the relation between two fields or a field and a value.		< =	Less than or Equal to
		<	Less than
		>	Greater than
		> =	Greater than or Equal to
		<>	Not Equal to

ภาพ 10-8 ตัวอย่างการใช้คำสั่งประเภท nonprocedural language
ในภาษาของ dBASE IV

```
.LIST FOR ITEM_NO = '27' .AND. QUANTITY > 5
```

Record#	ORDER_NO	ITEM_NO	CUST_NO	QUANTITY	UNIT_COST
2	123	27	12	17	5.75
8	156	27	16	10	5.75

จากตัวอย่างคำสั่งที่ใช้ใน dBASE IV นั้น ถ้าเราจะใช้ภาษาอื่นที่เป็น procedural language ดำเนินการสืบค้นข้อมูล เราจะต้องเขียนเป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์เพื่อปฏิบัติงาน ซึ่งค่อนข้างจะยาวและยังใช้ได้เฉพาะผู้ที่คือนักเขียนโปรแกรมเท่านั้น จะเป็นผู้ใช้งานในระบบ (user) ไม่ได้

โปรแกรม Microrim R:base ที่เคยกล่าวถึงมาแล้ว ก็ใช้คำสั่งเป็น nonprocedural language เช่นเดียวกัน เพียงแต่ว่าจะมีส่วนเสริมพิเศษที่เรียกว่า CLOUT ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้การสืบค้นข้อมูลกระทำได้โดยการใช้ภาษาสนทนา CLOUT ทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า natural language เพื่อใช้ในการติดต่อกับ R:base เช่น คำถามที่เคยถามในภาษาบน dBASE ถ้าจะเปลี่ยนมาใช้ CLOUT แทน จะได้รูปแบบดังนี้

"บอกหน่อยซิว่า ลูกค้าที่ซื้อสินค้าหมายเลข 27 สูงกว่า 5 หน่วย มีใครบ้าง"
(Tell me the customers who ordered more than 5 of item 27)

ภาษาธรรมชาติหรือที่เรียกว่า natural language ปรากฏบน CLOUT หรือ IBM's SQL นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยพื้นฐานของคำต่างๆ (word) ที่ปรากฏในพจนานุกรม ข้อมูล ว่าคำแต่ละคำที่เราใช้นั้นมีความหมายเช่นใด ตัวอย่างเช่น คำว่า "Tell me" หมายถึงคำว่า "List" โดยที่คำว่า "Tell me" จะถูกนำไปแปลงเป็นภาษา nonprocedure ว่า คือคำว่า "List" หลังจากนั้น จึงจะนำคำถามประโยคนั้นที่แปลงเสร็จแล้วไปปฏิบัติการต่อไป ภาษาธรรมชาติเหล่านี้ นับวันจะทวีความสำคัญและมีบทบาทในการนำไปเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมสำเร็จรูปทั้งหลาย ซึ่งในอนาคต ภาษานี้คงจะกลายเป็นภาษาที่ใช้ในหมู่ผู้ทำงานแทนภาษารูปแบบเก่า

PC/FOCUS

PC/FOCUS จัดว่าเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปของการจัดการระบบฐานข้อมูล โดยแรกเริ่มได้มีการพัฒนาบนเครื่องเมนเฟรม ส่วนใหญ่จะรู้จักกันดี ต่อมาในปี ค.ศ. 1985 ได้มีการพัฒนา PC/FOCUS รุ่นที่ 1.5 ขึ้นมาใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ลักษณะหนึ่งที่ PC/FOCUS แตกต่างจากโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลตัวอื่นที่ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ก็คือ PC/FOCUS จะมีความสามารถในการ upload และ download ข้อมูลจากระบบเมนเฟรมมาอยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ เมื่อเราใช้รูปแบบของเทอร์มินัล แต่ถ้าเราใช้ PC/FOCUS บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบเอกเทศ (Standalone) แล้ว การใช้โปรแกรมตัวนี้ค่อนข้างจะยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้นผู้ใช้นี้มักจะใช้ PC/FOCUS เพื่อส่งข้อมูล (Transfer) ให้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพราะจะเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว ผู้ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จึงไม่ค่อยนิยม PC/FOCUS เท่ากับความนิยมของผู้ใช้ FOCUS บนเครื่องเมนเฟรม ยกเว้นกรณีของผู้ใช้ซึ่งเคยชินกับการใช้ FOCUS บนเครื่องเมนเฟรมมาก่อน จึงจะนิยมใช้ PC/FOCUS เพราะการใช้โปรแกรม 2 โปรแกรมนี้ เกือบจะเหมือนกันในการใช้งาน

องค์ประกอบภายใน PC/FOCUS ก็คือ report writer, field editor, screen manager และ data base manager และยังมี financial modeling language ซึ่งสามารถทำงานทางด้าน graphics และ statistics ได้ นอกจากนี้ใน PC/FOCUS version 1.5 ยังได้เสริมความสามารถในด้านการจัดการเรื่องสี (painting) เข้าด้วย

ระบบจัดการฐานข้อมูลบน PC/FOCUS สามารถเลือกได้หลายแบบ เช่น

- ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (relational)
- ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (hierarchy)
- ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (network)

สิ่งสุดท้ายที่ปรากฏบน PC/FOCUS ก็คือความสามารถในเรื่องของ Table Link ซึ่งปรากฏภายใต้สภาวะแวดล้อมของสิ่งที่เรียกว่า "window driven data" โดย Table Link จะเปิดทางให้ผู้ใช้สามารถสร้างแบบคำถามบน FOCUS ได้ โดยไม่ต้องป้อนคำสั่งเข้าไป ทั้งนี้เพราะในระบบ window นั้นจะสร้างตัวเลือกให้เลือกใช้ได้อยู่แล้วโดยสะดวก โดยการใช้ mouse คลิ๊กที่รายการต้องการ หรืออาจจะสั่งจากแป้นพิมพ์ผ่าน key ก็ได้

Table Link จัดได้ว่าเป็นโปรแกรมประเภทบูรณาการ (Integrate) คือรวมเอาความสามารถต่างๆ ของโปรแกรมต่างๆ เข้าด้วยกัน จากลักษณะที่กล่าวมาแล้วจึงทำให้ Table Link ในส่วนของ pc/FOCUS เป็นที่ชื่นชอบของผู้ใช้เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์

Multiple File DBMS

ระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น DBMS IV, R:Base ยอมให้ผู้ใช้งานสามารถจัดการกับแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้มได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของการจัดการหน่วยความจำของระบบเครื่องและทำให้การสืบค้นข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คำว่า Multiple file หมายความว่าความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้ม โดยที่แต่ละแฟ้มนั้นจะมีเอกลักษณ์การใช้งานที่ต่างกัน ไปแต่การปฏิบัติงานนั้นจะมีผลกระทบถึงกัน

Normalizing Files

เมื่อระบบฐานข้อมูลมีแฟ้มหลายๆ แฟ้มมาประกอบเข้าด้วยกัน จึงต้องมีการออกแบบแต่ละแฟ้มและกำหนดกติกาการเชื่อมโยงกัน ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีกระบวนการที่เรียกว่า Normalization เกิดขึ้น

การ Normalizing หมายถึง กระบวนการของการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูล ตัวอย่างเช่น การมีชื่อของลูกค้าปรากฏในแฟ้มของลูกค้า และยังปรากฏในแฟ้มอื่นอีก ดังนั้นเจตนาของการใช้แฟ้มลูกค้าเพื่อจะค้นหาว่าลูกค้ารายที่ต้องการนั้น ตั้งอยู่ที่ใด มีเครดิตเท่าใด ดิตหนี้สินเท่าไร ในขณะที่แฟ้มการสั่งซื้อสินค้าจะมีเจตนาเพื่อดูว่าการสั่งซื้อนั้นจะประกอบด้วยรายการ วันที่สั่งซื้อสินค้า และจำนวนที่สั่งซื้อ โดยไม่มีชื่อของลูกค้าปรากฏอีก

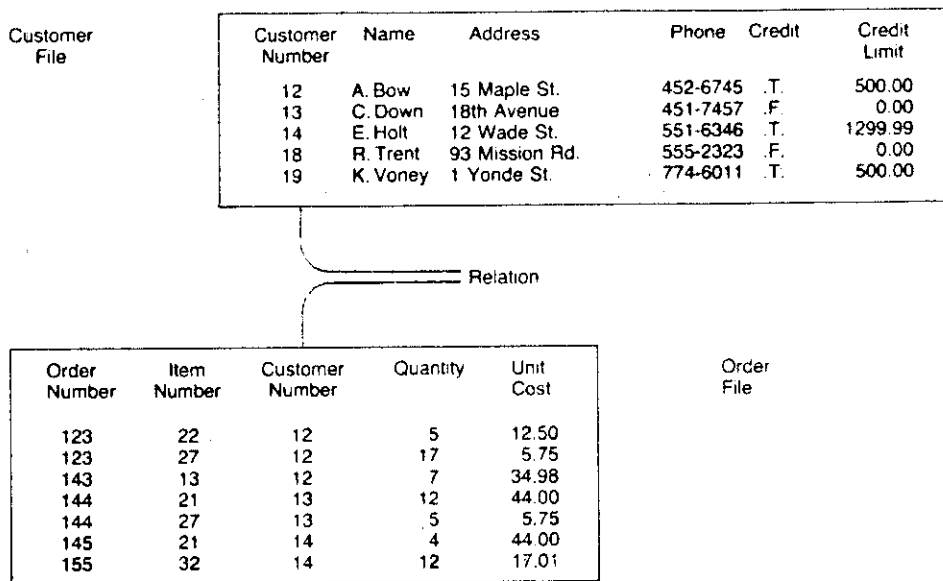
โดยที่คำถามที่เราต้องการให้เครื่องสืบค้นนั้น จะสามารถดำเนินการได้กับแฟ้มหลายๆ แฟ้ม ข้อมูลในเวลาเดียวกัน การออกแบบระบบฐานข้อมูลที่ดีจึงจำเป็นต้องมีการ normalizing ก่อนที่จะกรอกข้อมูลลงไป

Relations

การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มหลายๆ แฟ้มในระบบฐานข้อมูลนั้นเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เรากำลังออกแบบร่วมด้วย ตัวอย่างเช่น แฟ้มลูกค้าในภาพที่ 10-9 นั้น จะใช้หมายเลขประจำตัวของลูกค้าในแฟ้มลูกค้า (Customer file) เป็นรายการข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์กับแฟ้มของการสั่งซื้อสินค้า (Order file)

FIGURE 10-9

A relation is established on the customer number field between the customer file and the order file.



ในภาพดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ในแฟ้มการสั่งซื้อจะมีรายการที่บอกว่า สินค้าที่สั่งซื้อนั้น ลูกค้ารายใดเป็นผู้สั่งซื้อปรากฏอยู่ ถ้าเราขาดรายการแสดงความสัมพันธ์เหล่านี้ปรากฏอยู่ก็จะมีผลทำให้แฟ้มเหล่านี้ต้องทำงานแบบเอกเทศเท่านั้น ไม่สามารถเป็นระบบฐานข้อมูลได้

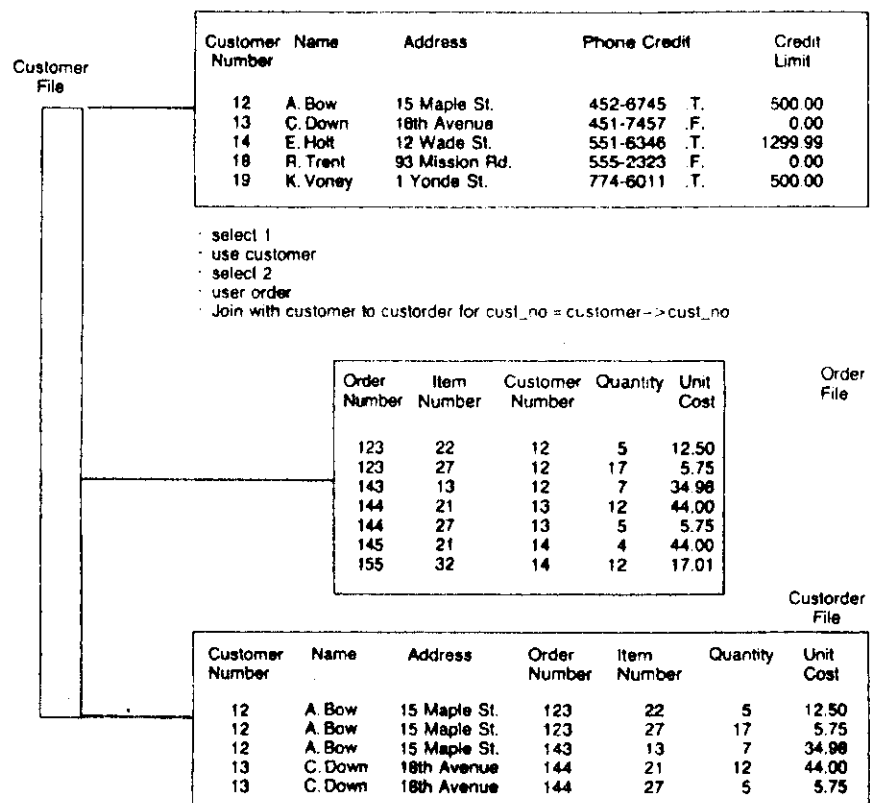
ในกรณีที่มันแฟ้มมากกว่า 2 แฟ้มในระบบฐานข้อมูลแล้ว แฟ้มแฟ้มที่ 3 ที่สร้างมาจะต้องมีความสัมพันธ์กับแฟ้มใดแฟ้มหนึ่งเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ระบบการสั่งซื้อ จะมีแฟ้มที่ 3

คือ แฟ้มรายการสินค้า ซึ่งแฟ้มรายการสินค้าจะสัมพันธ์กับแฟ้มของการสั่งซื้อโดยความสัมพันธ์นั้น จะย้ายมาจาก หมายเลขรายการสินค้า (item number) โดยมีแฟ้มที่สามจะไม่เกี่ยวข้องกับแฟ้มที่ 1 คือ แฟ้มลูกค้า ทั้งนี้เพราะการจะติดต่อไปยังรายการข้อมูลในแฟ้มลูกค้า ก็สามารถกระทำได้โดยผ่านไปยังแฟ้มการสั่งซื้อซึ่งมีหมายเลขของลูกค้าปรากฏปรากฏอยู่แล้ว

Joining Files

ในระบบงานที่มีฐานข้อมูลอยู่มากกว่า 2 ระบบฐานข้อมูล นั้นสามารถนำมาใช้ร่วมกันหรือเรียกว่าการ joining files นั้นเอง สาเหตุที่ต้องมีการ joining files ก็เพื่อจะทำงานทำงานที่สลับซับซ้อนมากขึ้น ภาพ 10-10 แสดงถึงปฏิบัติการการเชื่อมโยงดังกล่าว โดยการเชื่อมระหว่างฐานข้อมูลแรก (ระหว่างแฟ้มลูกค้ากับแฟ้มการสั่งซื้อ) และฐานข้อมูลที่สองระหว่างแฟ้มการสั่งซื้อกับแฟ้มของรายการสินค้า

FIGURE 10-10
Data from two data base files are combined in a Join operation. A Join defines the relation on which the operation occurs, such as in this case for customer number 12. The Join also defines the fields from each file that are to be included in the resulting file.



การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (DBMS Programming)

โปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดการระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีองค์ประกอบเต็มรูปแบบ เช่น dBASE III plus, dBASE IV และ R:Base System V จะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถนำคำสั่งสอบถามและคำสั่งใช้งานต่างๆ ในโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านั้นมาผูกเป็นโปรแกรมเพื่อสั่งให้ทำงานได้โดยที่เราไม่ต้องไปป้อนคำสั่งทีละคำสั่ง

เจตนาของการสร้างชุดคำสั่ง หรือที่เรียกโปรแกรมในการจัดการฐานข้อมูลนั้น มีดังนี้

1. ทำให้เราสามารถเก็บคำสั่งที่ซับซ้อนไว้เป็นโปรแกรมเพื่อใช้งานที่ซ้ำๆ กัน ในคราวต่อไปได้ โดยไม่ต้องมาป้อนทีละคำสั่ง

2. นอกจากประโยชน์ในข้อ 1 แล้ว การเขียนโปรแกรมเพื่อให้สั่งงาน ยังสามารถจัดการกับการปฏิบัติการที่ซับซ้อนได้ในการสืบค้น หรือจัดการกับระบบฐานข้อมูล ในขณะที่การใช้คำสั่งจากเมนูในสภาพเช่นนี้ทำไม่ได้

ในระบบงานใหญ่แล้วรูปแบบโครงสร้างของโปรแกรมจะแตกรูปออกมาเป็นการใช้โครงสร้างโมดูล ซึ่งเราจัดว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากโมดูล หรือโปรแกรมที่จะถูกเรียกมาเพื่อปฏิบัติงานนั้นจะสามารถทำงานได้ที่ละอย่าง หรือที่เราเรียกว่า ทำงานเฉพาะกิจ เช่น โมดูล New Record, หรือโมดูล change some record เป็นต้น กรรมวิธีของการออกแบบโปรแกรมให้อยู่ในโครงสร้างของ โมดูลนั้นจัดว่าเป็น "การออกแบบแบบมีโครงสร้าง (structured programming technique)"

ระบบเครือข่ายและระบบฐานข้อมูล (Network and Data Base System)

การจัดการกับระบบฐานข้อมูลในกรณีของระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครือข่ายนั้น อาจเกิดสภาพปัญหาที่แตกต่างไปจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเอกเทศ (standalone) ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากระบบเครือข่าย (LAN) นั้น มีข่ายงานอยู่หลายแห่ง แต่ละแห่งถือเป็นหนึ่ง station (โดยปกติแล้ว station เหล่านี้ มักจะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาเลียนแบบ (emulate) ให้เป็นเทอร์มินอล) การเชื่อมต่อระหว่างแต่ละ station นั้นจะมีศูนย์กลางการจัดการอยู่ที่ file server โดยที่ file server จะเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดการเรื่องเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล การจัดการเรื่องทรัพยากรตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ ในระบบเครือข่ายเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกข่ายทั้งหลายในแต่ละ station (ทรัพยากร หมายถึง ส่วนเครื่อง เช่น เครื่องพิมพ์ งานแม่เหล็ก ฯลฯ รวมทั้งทรัพยากร

ในส่วนของ โปรแกรมต่างๆ ที่ใช้อยู่ภายใต้ระบบเครือข่ายนั้นๆ

File Locking

เนื่องจากการใช้งานในระบบเครือข่ายนั้น จะมีแฟ้มข้อมูลปรากฏอยู่มากมาย แต่แฟ้มก็มีเจตนาของการกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละรายแตกต่างกันไป จำแนกตามอำนาจหน้าที่ของผู้ใช้แต่ละคน นอกเหนือจากปัญหาของผู้ใช้หลายคนในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน ก็อาจจะไปจัดการกับระเบียบข้อมูลข้อมูลตัวเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ในระบบของการสั่งซื้อ ถ้าเราใช้งานบนระบบเครือข่าย (LAN) โดยที่มีอยู่หลาย station ในการรับใบสั่งซื้อ แต่ละ station ก็มีสิทธิจะจัดการกับข้อมูลในระบบคลังสินค้าได้ ตัวอย่างเช่น มี station ที่ 5 รับใบสั่งซื้อ สินค้า A จำนวน 20 หน่วย เมื่อ station นั้น สืบค้นข้อมูล A มาดูที่จอภาพพบว่าขณะนั้นมีสินค้า A อยู่ในคลังสินค้า 100 หน่วย และในเวลาไล่เลี่ยกันนั้น ก็มี station ที่ 10 รับใบสั่งซื้อสินค้า A เช่นเดียวกันแต่เป็นจำนวน 50 หน่วย เมื่อ station ที่ 10 นี้ สืบค้นข้อมูลสินค้า A มาดูปรากฏว่า สินค้า A มีอยู่ในคลังสินค้า 100 หน่วย ถ้าหากว่า station ที่ 5 ได้ปรับยอดสินค้า A ไปแล้วว่าเป็น 95 หน่วย และด้วยความไม่ทราบ ทำให้ station ที่ 10 ปรับยอดสินค้า A ใหม่หลังจากนั้น กลายเป็น 50 หน่วย จากตัวอย่างของความผิดพลาดในการไปจัดการกับระเบียบข้อมูลสินค้า A เดียวกัน จึงทำให้จำเป็นต้องมีมาตรการในการ "จองระเบียบข้อมูล (locking)" เกิดขึ้น นั้นหมายความว่า ถ้า station ใด station หนึ่งได้เลือกระเบียบข้อมูลที่ เป็นเป้าหมายไว้แล้ว เครื่องจะจองไว้โดยไม่ปลดปล่อยให้ station อื่นเข้าไปใช้งานระเบียบข้อมูลนั้น ได้อีกแล้ว จนกว่าผู้ใช้ station นั้นจะทำงานเสร็จแล้วจึงค่อยให้ station อื่น ใช้งานต่อไปได้

กรรมวิธีที่กล่าวมานี้ มีอยู่ 2 ทนทาง ทางที่หนึ่งคือ เทคนิคที่เรียกว่า File Locking โดยความหมายของวิธีนี้แปลว่า จะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เกิน 1 รายเข้าไปในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งถ้าเทคนิคนี้ปรากฏบนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลใดๆ แล้ว จะส่งผลให้ผู้ใช้รายอื่นๆ ไม่สามารถใช้งานข้อมูลที่ถูกจองไว้แล้ว จนกว่าผู้ใช้รายแรกจะยอมปลดปล่อยฐานข้อมูลให้กับระบบ ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงแก้ไขจากเทคนิคข้างต้นมาเป็นวิธีใหม่ที่เรียกว่า record locking แทน โดยวิธีนี้จะยอมให้ผู้ใช้หลายๆ รายเข้าไปใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกันได้ในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลา แต่จะเข้าไปจัดการในระเบียบข้อมูล (record) เดียวกันไม่ได้ จนกว่าผู้ใช้จะคืนระเบียบข้อมูลนั้นกลับมา วิธีนี้ช่วยประหยัดเวลา ทำให้ไม่ต้องรอคอยนานเหมือนวิธีแรก และโอกาสที่ผู้ใช้ต่างรายกันจะ ไปใช้ระเบียบข้อมูลเดียวกัน ก็มีน้อย

ระบบการจัดการฐานข้อมูลซึ่ง ให้อยู่ในระบบเครือข่าย
โดยยอมให้ผู้ใช้หลายคนใช้งานข้อมูลเดียวกันได้



มาตรการการรักษาความปลอดภัยของแฟ้มข้อมูล (File Security)

ในเมื่ออนุญาตให้ผู้ใช้หลายคนเข้าไปใช้งานได้ในระบบฐานข้อมูลในเวลาเดียวกัน ก็จำเป็นจะต้องมีกำหนดสิทธิ์ (Authority) ของผู้ใช้นอกเหนือจากมาตรการใน locking ดังที่กล่าวมาแล้ว

การจัดการระบบฐานข้อมูลในการทำงานระบบเครือข่ายนั้น ภายในโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จะมีมาตรการการรักษาความปลอดภัยของแฟ้มหลายประการเพิ่มเข้าไป เช่น การกำหนดรหัสผ่าน (password) วิธีนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมจัดการระบบเครือข่ายอยู่แล้ว เราใช้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้รายใดบ้างที่มีสิทธิ์จะไปในระบบเครือข่าย และโดยปกติจะมีการเปลี่ยนรหัสผ่านอยู่เสมอๆ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของระบบ มาตรการรักษาความปลอดภัยอีกระดับ ก็คือการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงแฟ้มข้อมูลและสิทธิ์ของการทำงาน เช่น ผู้ใช้บางรายไม่ยอมให้ใช้แฟ้มข้อมูลเลย ในขณะที่บางรายได้สิทธิ์แค่ดู (Read only) ข้อมูลเท่านั้น หรือบางรายได้สิทธิ์ในระดับ ทั้งดูและบันทึก (read and write) ได้

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานระบบเครือข่าย (Data Base Networking Software)

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้จัดการฐานข้อมูลนั้น มักจะแตกต่างกันไปตามระบบเครือข่าย เช่น โปรแกรม dBASE III plus ที่ใช้งานเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้น เราจะใช้งานระบบเครือข่ายไม่ได้ เราจะต้องใช้โปรแกรม dBASE รุ่นที่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายได้เท่านั้น

ภาพ 10-11 แสดงถึงโปรแกรม dBASE II plus ชนิดที่ใช้อยู่บนสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่ายได้

โปรแกรม dBASE III plus ที่ใช้งานระบบเครือข่ายนั้นจะมีองค์ประกอบต่อไปนี้คือ มี

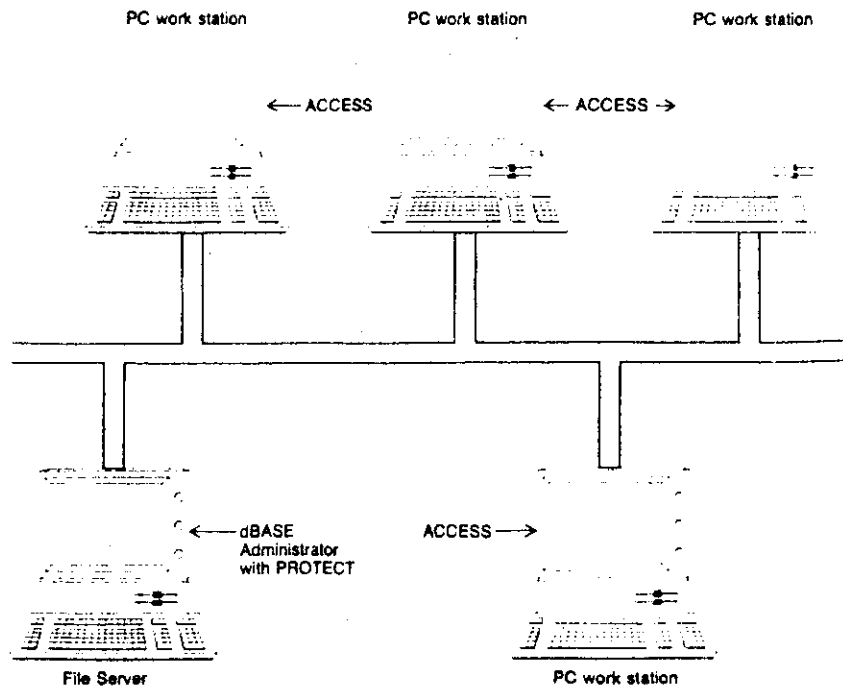
1. dBASE Administrator โดยที่โปรแกรมส่วนนี้มีหน้าที่ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็น file server

โดยในส่วนของ Administrator นี้จะจัดการเรื่องหลักๆ ต่อไปนี้คือ record locking (ทำหน้าที่ในเรื่องของ Integrity ของฐานข้อมูล)

2. PROTECT program เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ประสานงานกับ Administrator เพื่อจัดการเรื่องรหัสผ่าน (password) และมาตรการรักษาความปลอดภัยอื่นๆ ของฐานข้อมูล

ในกรณีของผู้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรแกรม dBASE III plus ในสภาพของการทำงานที่เป็นเอกเทศนั้น ก็สามารถจะโปรแกรม ACCESS เพื่อติดต่อ (link) กับระบบเครือข่ายได้ ถ้าต้องการที่จะให้ฐานข้อมูลในระบบเครือข่าย โดยปกติแล้วการจะใช้โปรแกรมฐานข้อมูลใดๆ เราจะต้องเลือกใช้โปรแกรมที่สามารถเข้ากับโปรแกรมปฏิบัติการระบบ (Operating System) ของระบบเครือข่ายนั้นได้ เช่น ถ้าเราใช้โปรแกรมปฏิบัติการระบบ Novell Advanced Netware เราก็จะต้องใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่อยู่เข้ากับ Netware ได้

FIGURE 10-11
Ashton-Tate's local area network version of dBASE III Plus uses Administrator software on the file server and ACCESS software on each workstation. The Administrator offers file security and password protection when stations access the common data base files on the LAN.



บทสรุปท้ายบท

1. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรมที่มีความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศที่ต้องการได้โดยไม่ต้องไปค้นหาข้อมูลจากทั้งแฟ้มหรือหลายๆ แฟ้ม
2. ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีสัมพันธ์ภาพในแง่ของการใช้งาน (logic) ไม่ใช่ในรูปแบบของที่จัดเก็บจริงๆ ทางกายภาพ (physical)
การมีฐานข้อมูลจะช่วยลดเรื่องของความซ้ำซ้อน (redundancy), และช่วยให้การปรับปรุงข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย
3. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนั้น จะมีตั้งแต่ระดับพื้นฐานคือเฉพาะส่วนของ file manager จนกระทั่งถึงระดับซับซ้อน ซึ่งเราเรียกว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Data Base Management System) การใช้งานของโปรแกรมจัดการเรื่องฐานข้อมูล จะมีทั้งสภาพของการใช้เมนู (menu driven) หรืออาจจะป้อนคำสั่งเข้าไปเอง (command driven) ก็ได้
4. โปรแกรมระดับ file manager จะมีความสามารถในการจัดการแฟ้มข้อมูลได้ครั้งละแฟ้มในเวลาเดียวกันเท่านั้น ซึ่งงานที่เหมาะสมกับการปฏิบัติก็เช่น การรวบรวมรายชื่อลูกค้าที่เราจะส่งสินค้าไปให้ หรือไม่กี่กระบวนการควบคุมสินค้าที่กระทำแบบ batch processing (หมายถึงการเก็บรวบรวมรายการที่ลูกค้าสั่งซื้อไว้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งซึ่งเหมาะสมและภายหลังจึงนำไปปรับแก้จากแฟ้ม ในคลังสินค้าต่อไป)
5. โปรแกรม DBMS จะช่วยประหยัดเวลาในการทำงานมากกว่าโปรแกรม file manager ทั้งนี้ด้วยเหตุผลคือ
 - ลดความซ้ำซ้อน (redundancy)
 - ลดสภาพการพึ่งพิงกันของข้อมูล (data dependence) ทั้งนี้เพราะถ้าเราจัดเก็บข้อมูลอย่างเดียวกันไว้หลายๆ แฟ้ม ในกรณีที่มีการปรับแก้รายการข้อมูลนั้นเมื่อไรจะทำให้เราต้องปรับแก้ในทุกแฟ้มที่มีข้อมูลนั้นปรากฏอยู่ ซึ่งก่อให้เกิดความยุ่งยากและไม่มีประสิทธิภาพ
6. การสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใช้งานนั้น จะกระทำได้ง่ายโดยการผ่าน pull down menu หรืออาจจะเขียนโปรแกรมเมนูขึ้นมาใช้เองก็ได้
7. โปรแกรม dBASE จัดว่าเป็นโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการดูแลรักษา แก้ไขข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ได้อย่างสะดวกและง่ายดาย ตัวอย่างเช่น การใช้คำสั่ง edit, browse เพื่อแสดงข้อมูลออกที่จอภาพ และคำสั่ง replace, delete เพื่อ

แก้ไขข้อมูล เป็นต้น

8. กรรมวิธีของการเรียงลำดับข้อมูลบนแฟ้มนั้น เป็นกรรมวิธีที่มีประโยชน์ในการจัดการฐานข้อมูล
9. กรรมวิธีการสร้างดัชนีสืบค้น (indexing) ก็คือ การเรียงลำดับข้อมูลตามแบบตรรก โดยไม่ยึดตามแนวทางการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ การใช้วิธีนี้ ทำให้ประสิทธิภาพของการเรียงลำดับข้อมูลดีว่าการเรียงลำดับจริงๆ
10. Query หมายถึงการร้องขอ "สารสนเทศ" หรืออาจจะหมายถึงการ"สืบค้นสารสนเทศตามเป้าหมายที่ต้องการ" การใช้ query ใน dBASE สามารถกระทำได้ทั้ง การใช้เมนู หรือการป้อนคำสั่งเข้าไปเอง
11. Query Language จัดว่าเป็นภาษาประเภท nonprocedural บน dBASE ในขณะที่ Microrim R-Base จะสร้างส่วนของ CLOUT เป็น natural language ให้กับผู้ใช้
12. ระบบที่มีหลายๆ ฐานข้อมูลนั้น เราสามารถจะเชื่อมโยงแต่ละฐานข้อมูลเข้าด้วยกันได้ โดยการ join
13. การเขียนโปรแกรมขึ้นมาเพื่อใช้งานในระบบฐานข้อมูลนั้น นับเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถความสะดวกของงานทำงานที่ซ้ำๆ กัน และยังสามารถทำงานที่มีความซับซ้อนได้
14. โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์คนละระบบ จะแตกต่างกัน เช่น บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้แบบเอกเทค (นิยมเรียกว่า เครื่อง พีซี) จะใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลคนละแบบ กับคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย
15. ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล จะจัดการด้วยการให้รหัสผ่าน (password) กับผู้ใช้
16. การให้สิทธิในการใช้ข้อมูล เช่น ดูได้อย่างเดียว (read only) หรือสิทธิที่สามารถดูได้และปรับแก้ข้อมูลได้ (read, write) ถือเป็นมาตรการในการสร้างความปลอดภัยของข้อมูล

คำศัพท์ที่สำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจ

Append	Edit	Normalizing	Data Base
File Locking	Passwords		
Data Base Management System (DBMS)			
Data Dictionary	Indexing	Join	Natural Language

Queries	Non procedural query language	Query
Read-only files	Redundancy data	Relational
		Sort

แบบฝึกหัดท้ายบท

จงเติมคำลงในช่องว่าง

1. using separates files in a data base help to eliminate _____ or duplicate of the data
2. In a (n) _____ data structure ,used primarily on personal computers ,data are stored in the form of tables with relations established between each time.
3. A(n) _____ field type in a data base stores data such as quantities , costs, and rates.
4. When changes are necessary against a data base, such as changing an address or phone number,a(n) _____ operation is done to make the modifications.
5. The _____ command creates a new data that is in a different sequence from the origin data base.
6. A (n) _____ might be done to find all orders for custom 19 rather than locking through all the other customs.

จงจับคู่คำต่อไปนี้ที่มีความหมายในแต่ละข้อย่อย

- | | |
|--------------------|--------------|
| a. DBMS | b. data base |
| c. query | d. index |
| e. data dictionary | e. append |

1. กรรมวิธีของการเก็บรวบรวมข้อมูลอันประกอบด้วย fields, records,และ files ที่มีสัมพันธ์ภาพร่วมกันในการดำเนินงาน

2. เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบในอธิบายและการบำรุงดูแลรักษาเพิ่มหรือฐานข้อมูล
3. เป็นปฏิบัติการที่นำ record เข้าไปบันทึกต่อท้ายแฟ้ม
4. เป็นแฟ้มที่ไว้ใช้อ้างถึง ข้อมูลที่ต้องการในฐานข้อมูลที่ต้องการนำไปใช้งาน
5. เป็นคำที่ใช้แทนความหมายของคำว่า Data Base Management System
6. เป็นปฏิบัติการที่ใช้ในการสืบค้นสารสนเทศที่ต้องการจากฐานข้อมูล

จงตอบคำถาม ในข้อย่อยต่อไปนี้

1. จงอธิบายถึงระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลทั้งหลายในระบบฐานข้อมูล
2. Redundancy คืออะไร ทำไมระบบฐานข้อมูล จึงสามารถแก้ไขเรื่องของ data redundancy
3. จงยกตัวอย่างกิจกรรมที่ดำเนินงานในระบบฐานข้อมูล
4. เปรียบเทียบข้อดีของการใช้กรรมวิธีการใช้ indexing กับการใช้วิธีการเรียงลำดับแบบปกติ
5. จงยกตัวอย่างคำถามที่ใช้ในการสอบถาม ในระบบฐานข้อมูล มาสัก 2 คำถาม
6. จงกล่าวถึงความสำคัญของระบบความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้ม
7. จงกล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ DBMS
8. จงกล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ DBMS ในระบบเครือข่าย