บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

ในชีวิตประจำวันในปัจจุบัน ไม่ว่าจะดำเนินงานใดๆ มนุษย์ก็จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ เช่น การติดต่อราชการที่จะต้องใช้ข้อมูลจากบัตรประชาชนหรือสำมะโนประชากร การติดต่อกับธนาคารที่จะต้องใช้ข้อมูลจากสมุดเงินฝาก เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีของโลกได้พัฒนาขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันที่มีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างกว้างขวาง ข้อมูลในด้านต่างๆซึ่งในอดีตจัดเก็บอยู่บนกระดาษ ได้ถูกนำมาจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์แทน โดยในยุคเริ่มต้นจะจัดเก็บข้อมูลต่างๆ อยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูล แต่เมื่อปริมาณข้อมูลมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความต้องการใช้ข้อมูลมีเพิ่มขึ้น รวมทั้งข้อมูลได้เปลี่ยนไปเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแข่งขันทางธุรกิจ การจัดเก็บข้อมูลจึงได้เปลี่ยนไป และเกิดคำว่า " ฐานข้อมูล " ขึ้นมาแทน

2.1 ระบบแฟ้มข้อมูล (File System)

ในอดีต องค์กรต่างๆมักจัดเก็บเอกสารไว้ในแฟ้มเอกสารต่างๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันทางด้านข้อมูลน้อยหรืออาจไม่มีเลย ขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้ข้อมูลนั้นๆ เช่น ประวัติการรักษาพยาบาล ที่โดยทั่วไปมักแยกเก็บในแฟ้มเอกสารเฉพาะคนไข้แต่ละคน หรือประวัติพนักงาน ที่จัดเก็บในแฟ้มเอกสารแยกตามฝ่ายที่สังกัด ซึ่งข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในแต่ละแฟ้มเอกสารจะมีความเกี่ยวข้องกันตามฝ่ายที่สังกัด เช่น แฟ้มเอกสารประวัติพนักงานของฝ่ายธุรการ แฟ้มเอกสารของพนักงานฝ่ายการเงิน ฯลฯ เป็นต้น

แต่ต่อมาเมื่อองค์กรมีขนาดใหญ่ขึ้น จากเดิมที่สามารถค้นหาเอกสารจากแฟ้มเอกสารเพียงแฟ้มเดียว ก็เริ่มต้องค้นหาเอกสารจากแฟ้มเอกสารต่างๆจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้การค้นหาเอกสารเป็นงานที่ต้องเวลา และมีความยากลำบากมากขึ้น การจัดเก็บเอกสารในคอมพิวเตอร์จึงถูกริเริ่มนำมาใช้ในองค์กรแทนการจัดในรูปแบบเดิม แต่การจัดเก็บเอกสารในคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ ยังคงไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากยังมีรูปแบบการจัดเก็บคล้ายกับการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบเดิมอยู่ โดยเป็นเพียงเป็นการนำเอาเอกสารต่างๆ ในแต่แฟ้มเอกสาร มาจัดเก็บในรูปของแฟ้มข้อมูลแทน และด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญ เช่น โปรแกรมเมอร์หรือนักวิเคราะห์ระบบ เข้ามาช่วยกำหนดโครงสร้างของแฟ้มข้มูลนั้นไปจัดเก็บข้อมูลและนำไปประมวลผลตามต้องการ

จากบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่เข้ามามีอิทธิพลต่อการดำเนินงานภายในองค์กร ได้ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลมีการใช้งานแพร่หลายมากยิ่งขึ้น จากเดิมที่มีเพียง 2 หรือ 3 แฟ้มข้อมูล ได้เพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 10 ถึง 20 แฟ้มข้อมูล ดังนั้น จึงต้องมีการเข้ามาควบคุมทางด้านโครงสร้าง และการใช้งานแฟ้มข้อมูลต่างๆให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมากขึ้น และรวบรวมแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ เข้าเป็นระบบที่เรียกว่า " ระบบแฟ้มข้อมูล " (File System)

การใช้งานระบบแฟ้มข้อมูล จะต้องอาศัยโปรแกรมเมอร์พัฒนาโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ขึ้นมาประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยทั่วไปจะได้แก่ ภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 3 (Third Generation Language (3GL)) เช่น ภาษา COBOL, FORTRAN, BASIC ฯลฯ เป็นต้น แต่ภาษาคอมพิวเตอร์เหล่านี้มีข้อจำกัดในการเรียกใช้ข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์เหล่านี้จะอ้างถึงข้อมูลในแฟ้มข้อมูลตามโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูลนั้น

2.1.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System) คืออะไร

จากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูล ได้ก่อให้เกิดการจัดการเก็บข้อมูลในรูปแบบใหม่ขึ้น ที่เรียกว่า " ฐานข้อมูล (Database)" การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลต่างๆที่มีความสัมพันธ์ ซึ่งแต่เดิมมีการจัดเก็บอยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูลนำมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สินค้าคงคลัง พนักงานขายและลูกค้า ซึ่งแต่เดิมจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลของฝ่ายต่างๆ ได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันไว้ภายในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูล

2.1.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

2.1.2.1 ข้อมูล (Data)

ข้อมูลที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปจนถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ อย่างเช่น เครื่อง Mainframe ข้อมูลในแต่ละส่วนจะต้องสามารถนำมาใช้ประกอบกันได้ (Data Integrated) เช่น เมื่อแพทย์รักษาผู้ป่วยแพทย์จะอาศัยข้อมูลจากประวัติการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย (Patient History) มาประกอบการรักษา แต่ในกรณีฉุกเฉินที่ต้องการติดต่อญาติของผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มาปรากฏอยู่ในประวัติการรักษาพยาบาล ทางโรงพยาบาลสามารถนำชื่อผู้ป่วย (Field " PATIENT _NAME) ไปค้นหาชื่อญาติ(Field " RELATIVE_NAME) ในทะเบียนผู้ป่วย(PATIENT_PERSONAL) ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเก็บชื่อญาติของผู้ป่วยไว้ในประวัติการรักษาแต่อย่างใด นอกเหนือจากคุณลักษณะนี้แล้ว ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องถูกใช้ร่วมกัน(Data Sharing) จากผู้ใช้หลายๆคนได้ เช่น

ข้อมูลในการจองห้องพักของผู้ป่วย (PATIENT_ADMIT) จะต้องสามรถนำไปใช้ในการออกใบเสร็จรับเงินเพื่อเก็บค่ารักษาพยาบาลโดยฝ่ายการเงินได้ในขณะเดียวกัน

2.1.2.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

1) หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้จึงได้แก่ ความจุของหน่วยความจำสำรองที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลนั้น

2) หน่วยประมวลผล และหน่วยความจำหลัก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องทำงานร่วมกันเพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาประมวลผลตามคำสั่งที่กำหนด ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับอุปกรณ์ในส่วนนี้ จึงได้แก่ ความเร็วของหน่วยประมวลผล และขนาดของหน่วยความจำหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูลนั้น

2.1.2.3 ซอฟท์แวร์ (Software)

ในการติดต่อกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลของผู้ใช้ จะต้องกระทำผ่านโปรแกรมที่มีชื่อว่าโปรแกรม Database Management System (DBMS) หน้าที่หลักของโปรแกรม DBMS ได้แก่ การทำให้การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นอิสระจากส่วนของ Hardware หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โปรแกรม DBMS จะมีหน้าที่ในการจัดเก็บและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูลแทนโปรแกรมเมอร์ ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถที่จะเรียกใช้ ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูลในระดับที่ลึก เช่นเดียวกับโปรแกรมเมอร์ เนื่องจากโปรแกรม DBMS นี้ จะมีส่วนของ Query Language ซึ่งเป็นภาษาที่ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆที่ใช้ในการจัดการ และเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล สำหรับรายละเอียดของโปรแกรม DBMS จะกล่าวถึงลำดับต่อไป

2.1.2.4 ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (User)

ผู้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาใช้งาน สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

1) Application Programmer ได้แก่ ผู้ที่ทำหน้าที่พัฒนาโปรแกรม (Application Programmer) เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาประมวลผล โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่ มักจะใช้ร่วมกับคำสั่งในกลุ่ม Data Manipulation Language (DML) ของ Query Language เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล

2) End User ได้แก่ ผู้ที่นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

- Naive User ได้แก่ ผู้ใช้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

- Sophisticated User ได้แก่ ผู้ใช้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยประโยคคำสั่งของ Query Language ซึ่งโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดจะมีส่วนที่ยอมให้ผู้ใช้ได้ใช้ประโยคคำสั่งของ Query Language เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรง สำหรับประโยคคำสั่งเหล่านี้จะถูกส่วน Query Processor ของโปรแกรม DBMS แปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งในกลุ่ม Data Manipulation Language

3) Database Administrator (DBA) ได้แก่ ผู้บริหารที่ทำหน้าที่ควบคุมและตัดสินใจในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ชนิดของข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูล รูปแบบในการเรียกใช้ข้อมูล ความปลดภัยของข้อมูลและกฎระเบียบที่ใช้ควบคุมความถูกต้องของข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยอาศัยคำสั่งในกลุ่ม Data Definition Language (DDL) ซึ่งเป็นอีกส่วนหนึ่งของ Query Language เป็นตัวกำหนด

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ลัดดา ยินดีมาก โกรดิ (2540:357) ได้แบ่งองค์ประกอบของฐานข้อมูลออกเป็นดังนี้

1) กลุ่มผู้ใช้ หมายถึง ผู้ใช้ฐานข้อมูลซึ่งแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่ม อาจเป็นผู้ใช้ที่เรียกใช้ฐานข้อมูลเพื่อทำการค้นคว้าสารนิเทศเพียงอย่างเดียว หรือเป็นผู้ใช้ที่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้

2) โปรแกรมจัดระบบฐานข้อมูล หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูลควบคุมการดูแลระบบในเรื่องต่างๆ เช่น การเรียกใช้ข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูล การกู้ข้อมูลกลับคืนเมื่อข้อมูลเกิดการเสียหาย การควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล และอื่นๆ

3) ฐานข้อมูล หมายถึง ตัวฐานข้อมูลจริงที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ ตามความต้องการที่จะใช้งาน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาจะจัดเก็บไว้ในข้อมูลของมหาวิทยาลัย

4) พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary / directory หรือ DD/D) หมายถึง ส่วนที่เก็บนิยามข้อมูลของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ เช่น แฟ้มข้อมูลต่างๆ ประเภทของข้อมูล ชื่อข้อมูล เป็นต้น

5) ตัวเชื่อมประสานระบบกับผู้ใช้ (user / system interface) หมายถึง ภาษาในระบบฐานข้อมูลซึ่งผู้ใช้ใช้เพื่อสื่อสารและโต้ตอบกับระบบ ผู้ใช้ต่างกลุ่มจะใช้ภาษาเพื่อโต้ตอบระบบต่างกัน

6) ผู้บริหารฐานข้อมูล เป็นผู้บริหารควบคุมดูแลการออกแบบระบบ การสร้างและการใช้ฐานข้อมูล

2.1.3 เป้าหมายในการระบบฐานข้อมูลมาใช้

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2535 :114) ได้แบ่งออกดังนี้

1) เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล

2) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

3) ทำให้การใช้และเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเป็นอย่างสะดวก และถูกต้อง

4) ลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูล

5) เพิ่มความถูกต้องและความคงเส้นคงวา

6) ให้ความปลอดภัยในการใช้ระบบ คือ อนุญาตให้เฉพาะผู้มีสิทธิ์ใช้ได้

7) ควบคุมการใช้ระบบที่ศูนย์กลางทำให้เกิดมาตรฐานในการทำงาน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ฐานข้อมูล หมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งจากภายในองค์กรและภายนอกองค์กรไว้อย่างเป็นระบบที่ศูนย์กลาง และสามารถประมวลผลข้อมูลเหล่านี้ได้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ได้หลายระดับ

2.1.4 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี

จรณิต แก้วกังวาล (2536 : 28-29) กล่าวไว้ว่า ควรประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1) สามารถนำเสนอและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบจากหลายระดับ และหลายรูปแบบ

2) ผู้ใช้ระบบสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายวิธี ตามความเหมาะสมไม่จำกัดเฉพาะวิธีใดวิธีหนึ่ง

3) มีการควบคุมการทำงานของหน่วยเก็บรักษาข้อมูลภายในระบบทั้งหมด

4) ข้อมูลและโปรแกรมมีความเป็นอิสระต่อกัน เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขโครงสร้างข้อมูลก็ไม่จำเป็นต้องแก้ไขโปรแกรม หรือเมื่อต้องการแก้ไขโปรแกรมก็ไม่จำเป็นต้องแก้ไขโครงสร้างข้อมูล

5) ข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์แบบแน่นอน และเชื่อถือได้

6) ฐานข้อมูลจะต้องมีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะปรับปรุงการทำงานให้เข้ากับอนาคต

7) สามารถจะเคลื่อนย้ายข้อมูลได้สะดวก

8) ใช้งานได้ง่าย

2.1.5 ระดับของระบบฐานข้อมูล

ลัดดา ยินดีมาก โกรดิ (2540:359-364) ได้แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

2.1.5.1 ระดับภายใน (internal หรือ physical level)

เป็นระดับล่างสุด แสดงถึงการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ หรือเชิงกายภาพว่าจัดเก็บอย่างไร ใช้เนื้อที่จำนวนเท่าใด ผู้ใช้ระดับภายในนี้จะเป็นนักเขียนโปรแกรม ผู้ใช้ระดับนี้จะมองระบฐานข้อมูลตามสภาพความต้องการใช้งานที่เป็นอยู่

2.1.5.2 ระดับเชิงแนวคิด (conceptual level)

เป็นระดับที่อยู่เหนือระดับกลางขึ้นมา โดยระดับนี้จะมองว่า มีข้อมูลอะไร ประเภทใดที่จัดเก็บในฐานข้อมูล ผู้บริหารฐานข้อมูลจะเป็นผู้ออกแบบระบบ และควบคุมดูแลการใช้ระบบฐานข้อมูล

2.1.5.3 ระดับภายนอก (external หรือ view level)

เป็นระดับที่อยู่เหนือสุดซึ่งมองเห็นข้อมูล และการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละประเภทในงานต่างๆ ของทั้งระบบ ผู้ใช้ในระดับภายนอกจะใช้คำสั่งประยุกต์งานเพื่อเรียกใช้ข้อมูลด้วยภาษาคำสั่งที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้จะมองเห็นข้อมูลเฉพาะในส่วนของตน

2.1.6 ข้อดีของการประมวลผลแบบฐานข้อมูล

จากหัวข้อ " ข้อมูล "ในส่วนของ " ขั้นตอนในการประมวลผลข้อมูล"จะเห็นได้ว่าการประมวลผลแบบฐานข้อมูลมีข้อดีหลายประการ และ ศิริลักษณ์ โตนจกิจอำนวย (2538:14-15) ได้กล่าวว่า การเก็บข้อมูลในแบบฐานข้อมูลมีข้อได้เปรียบกว่าการเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล ดังนี้

1) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้

2) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

3) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

4) การรักษาความถูกต้อง และเชื่อถือได้ของข้อมูล

5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดี่ยวกันได้

6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้

7) ความเป็นอิสระของข้อมูลและโปรแกรม

การใช้ฐานข้อมูล หรือระบบฐานข้อมูล เป็นจำเป็นในการพัฒนาระบบ ในระยะแรกต้องให้เวลากับการศึกษาและออกแบบระบบอย่างรอบคอบ เปรมปรีดิ์ วัฒนเกษม (2535:78) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการออกแบบฐานข้อมูล ไว้ดังนี้

1) ต้องเก็บข้อมูลที่ต้องการใช้จริงๆ และต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อมูลเหล่านี้ด้วย

2) ต้องเก็บรักษาหรือหาวิธีรักษาข้อมูลที่ปลอดภัยต่อการถูกลบทิ้ง หรือถูกทำลาย

3) ข้อมูลจะต้องแก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีวิธีการแก้ไขที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

4) ผู้ใช้มากกว่า 1 คนสามารถเรียกใช้ข้อมูลเดียวกันได้

5) ข้อมูลจะต้องสามารถแก้ไขปรับปรุงได้โดยวิธีง่ายๆ

6) การเก็บบำรุงรักษาและเรียกใช้ข้อมูลต้องเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุ

2.1.7 ระบบจัดการฐานข้อมูล

2.1.7.1 ความหมายของระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาเพื่อจัดการกับฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลเป็นระบบที่ง่ายต่อการเก็บ การเรียกใช้หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไข (เปรมปรีดิ์ วัฒนเกษม 2535:77)

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเป็นโปรแกรมที่ช่วยควบคุมการใช้ฐานข้อมูล โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลจะตรวจสอบว่าผู้ใช้ระบบมีสิทธิ์จะทำอะไรกับฐานได้บ้าง เช่น ถ้าผู้ใช้ระบบสามารถอ่านข้อมูลบางส่วนจากฐานข้อมูล แต่ไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิกข้อมูลในฐานข้อมูลได้ เมื่อผู้ใช้ระบบต้องการข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล และส่งเฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้ระบบมีสิทธิ์ที่จะอ่านเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ระบบสั่งให้ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะไม่ปรับปรุงแก้ไขตามคำสั่ง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้ที่อ่านหรือบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล เมื่อผู้ระบบต้องการจะใช้ฐานข้อมูลก็ต้องติดต่อผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล
(สุโขทัยธรรมาธิราช. 2533:330)

จรณิต แก้วกังวาล (2536:54-55) กล่าวถึง จุดหมายของระบบการจัดการฐานข้อมูล ว่า จุดมุ่งหมายสำคัญของระบบการจัดการฐานข้อมูล จำแนกได้เป็น 2 ด้าน คือ เพื่อจัดการควบคุมและเพื่อสนับสนุนการใช้ข้อมูลภายในองค์อย่างเป็นระบบ

2.1.7.2 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

1) ช่วยกำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล (define and store database structure)

2) การบรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูล (load database)

3) เก็บและดูแลข้อมูล (store and maintain data)

4) ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ (operation system)

5) ช่วยควบคุมความปลอดภัย (security control)

6) การจัดทำข้อมูลสำรองและการกู้ (backup and recovery)

7) ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้ระบบ (concurrency control)

8) ควบคุมความสมบูรณภาพของข้อมูล (integrity control)

9) ทำหน้าที่จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (data dictionary)

2.1.7.3 การสร้างความสมบูรณ์หรือความเชื่อถือได้ของข้อมูล (integrity)

1) การควบคุมป้องกันฐานข้อมูล (DB existence) ควบคุมการจัดเก็บรักษาสื่อที่ใช้เก็บข้อมูลหรือไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆ เช่น เทป / ดิสก์ ป้องกันโอกาสที่จะเกิดความเสียหายหรือสูญหายของข้อมูล

2) การควบคุมรักษาคุณภาพของฐานข้อมูล (DB quality) ควบคุมระบบการให้คำจำกัดความของแต่ละฟิลด์ ตั้งกำหนดกฎเกณฑ์การตรวจสอบข้อมูล การใส่ข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

3) การปกป้องการรั่วไหลของข้อมูล (DB privacy) กำหนดขอบข่ายข้อมูลว่า ข้อมูลชุดใดเป็นข้อมูลปกปิด ข้อมูลชุดใดเป็นข้อมูลเผยแพร่ได้ ผู้ใช้ระดับใดต้องการใช้ข้อมูลใด ข้อมูลใดเป็นข้อมูลส่วนบุคคลเป็นต้น

ระบบการจัดการฐานข้อมูลแต่ละระบบมีความสามารถแตกต่างกัน แต่ความสามารถที่จำเป็นต้องมีเหมือนกันก็คือ

1) การบันทึกลงในฐานข้อมูลตามระเบียบแบบแผนของฐานข้อมูลนั้น

2) การค้นหาข้อมูลใดๆที่ต้องการออกมาให้ใช้ได้ และถ้าไม่พบเพราะไม่มีข้อมูล ก็ต้องแจ้งให้ผู้ทราบว่าไม่มีข้อมูล

3) การแก้ไขปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น เพิ่มเติมข้อมูลเข้าไป ลบข้อมูลที่ไม่ใช้ เปลี่ยนข้อมูลเป็นค่าใหม่

4) การจัดทำรายงานต่างๆตามที่ต้องการ

5) การปกป้องคุมครองข้อมูลไม่ให้ถูกทำลายไปโดยบังเอิญ หรือถูกผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องแอบอ่านข้อมูล (ครรชิต มาลัยวงศ์ 2534 : 55-56)

2.1.8 การทำนอมัลไลซ์ (Normallization)

การนอมัลไลซ์นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการออกแบบตาราง ซึ่งตามทฤษฎีการอกแบบฐานข้อมูลจะแบ่งนอมัลไลซ์เป็น 5 ระดับ แต่จะพบที่ใช้งานส่วนใหญ่จะใช้เพียงแค่ 3 ระดับก็เพียงพอแล้ว เพราะจะมีตารางบางรูปแบบเท่านั้นที่ต้องการนอมัลไลซ์ถึง 5 ระดับ

2.1.8.1 นอมัลไลซ์ระดับที่ 1 (First Normal Form)

เป็นการทำให้ทุกๆเซลล์ในตารางเก็บค่าไว้เพียงค่าเดียว ตัวอย่างเช่น

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงรายการครุภัณฑ์

ลำดับที่	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์
1	เครื่องขัดชิ้นงาน 2 เครื่อง,ยี่ห้อ STRUERS, รุ่น ROTO POL-21	6740-021-011 6740-021-012

ดังนั้นเราจึงต้องทำให้ Repeating Group หมดไปโดยการเติมข้อมูลลงไปในตารางให้สมบูรณ์ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายการครุภัณฑ์ที่แยกฟิลด์แล้ว

ลำดับที่	รายการ	ยี่ห้อ	รุ่น	หมายเลขครุภัณฑ์
1	เครื่องขัดชิ้นงาน	STRUERS	ROTO POL-21	6740-021-011
2	เครื่องขัดชิ้นงาน	STRUERS	ROTO POL-21	6740-021-012

เมื่อทำการกำหนดค่าดังกล่าวทำให้ฟิลด์ รายการ,ยี่ห้อ หรือ รุ่น ไม่สามารถจะกำหนดเป็นฟิลด์หลักได้ จึงต้องมีการนำเอาฟิลด์ หมายเลขครุภัณฑ์ มาประกอบด้วย ทำให้ตารางต้องมีการใช้งานคีย์ร่วม

2.1.8.2 นอมัลไลซ์ระดับที่ 2 (Second Normal Form)

เป็นการพิจารณาว่าฟิลด์อื่นๆที่ไม่ได้กำหนดเป็นคีย์หลักนั้น ต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักเพียงอย่างเดียว ดังนั้นถ้าคีย์หลักมีฟิลด์เดียวก็ถือว่าผ่านการนอมัลไลซ์ระดับที่ 2 โดยอัตโนมัติ

2.1.8.3 นอมัลไลซ์ระดับที่ 3 (Third Normal Form)

เป็นการพิจารณาว่าฟิลด์อื่นๆ นอกเหนือจากจะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักทั้งหมด (Second Normal Form) แล้วยังจะต้องไม่ขึ้นต่อกันอีกด้วย

2.1.8.4 นอมัลไลซ์แบบ Boyce-Codd หรือ BCNF

ในบางครั้งการนอมัลไลซ์ระดับที่ 3 อาจพบกับความผิดปกติของข้อมูล (ซึ่งไม่พบบ่อยนัก) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการแก้ไขหรือเพิ่ม/ลบข้อมูล ซึ่งเกิดจากการไม่ระบุ Candidate Key ให้ครบในฟิลด์ที่ถือว่าเป็น Determinant ซึ่งตามศัพท์ของการออกแบบฐานข้อมูลเราจะได้ยินคำว่า " ต้องไม่มีขั้นตอนเชิงฟังก์ชัน" (Functional Dependencise)

2.1.8.5 นอมัลไลซ์ระดับที่ 4 (Fourt Noemal Form)

สำหรับการนอมัลไลซ์ระดับที่ 4 นั้นเกิดขึ้นน้อยมาก ซึ่งการที่จะผ่านการนอมัลไลซ์ระดับที่ 4 นั้น ต้องผ่าน BCNF และต้องไม่มีการขึ้นต่อกันเชิงกลุ่ม

2.1.8.6 นอมัลไลซ์ระดับที่ 5 (Fifth Normal Form)

นอมัลไลซ์ระดับที่ 5 นั้นเราจะพบได้น้อยมากๆ ซึ้งการที่จะผ่านการนอมัลไลซ์ระดับที่ 5 นั้นจะต้องผ่าน 4NF และต้องไม่มีการขึ้นต่อกันเชิงร่วม

ในทางปฏิบัตินั้นเราจะพบ BCNF,4NF และ 5NF น้อยมาก ทำให้การนอมัลไลซ์ข้อมูลส่วนใหญ่มักจะทำเพียงแค่ 3NF ก็สามารถได้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่ถูกต้องแล้ว ซึ่งรายละเอียดของการ

นอมัลไลซ์ตั้งแต่ BCNF ขึ้นไปนั้น เป็นเรื่องที่ต้องศึกษาทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูลโดยละเอียด ทำให้ไม่สามารถนำเสอส่วนนี้ได้อย่างดี จึงไม่ขออธิบาย

2.2 โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์ แอกเซส

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์ แอกเซส

โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์ แอกเซส เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลยุคใหม่ โดยได้ผสมผสานทฤษฎีทางด้านฐานข้อมูลเข้ากับความเรียบง่ายได้อย่างลงตัว และเนื่องจาก แอกเซสออกแบบมาสำหรับใช้ในระบบอินเตอร์เฟสแบบ จี ยู ไอ (GUI) โดยเฉพาะ จึงทำให้การใช้งานทำได้ง่ายและที่สำคัญคือ แอกเซสออกมาให้ผู้ใช้มือสมัครเล่นได้ใช้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นมืออาชีพที่เก่งมาก แต่ไม่ได้หมายความว่า ความสามารถของแอกเซสเป็นแบบมือสมัครเล่น แอกเซสสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นได้จุดเดียวกับมืออาชีพ และยังใช้เวลาน้อยกว่าอีกด้วย (ธนา หงษ์สุวรรณ 2537 : 157-166)

อภิชัย มงคล (2538 : 93-95) กล่าวว่า ไมโครซอฟท์แอกเซสเป็นโปรแกรมจัดการข้อมูลแบบสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) สำหรับปฏิบัติการบนวินโดวส์ มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล และแสดงข้อมูลโดยใช้ความสามารถทางกราฟฟิคของวินโดวส์ให้ใช้งานได้ง่าย และสวยงาม

2.2.2 หน้าที่ของออบเจคในฐานข้อมูล

แอกเซสสามารถมีฐานข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งฐานข้อมูล แต่ละฐานข้อมูลจะมีออบเจคตาราง และออบเจคอื่นๆ สามารถย้ายและคัดลอกคุณสมบัติของฐานข้อมูลหนึ่งไปยังอีกฐานข้อมูลหนึ่งได้โดยง่าย ออบเจคแต่ละออบเจคมีหน้าที่ดังนี้

1. ตาราง (table) เป็นออบเจคที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย เรคอร์ด (record) และฟิลด์ (field) โดยทั่วไปฐานข้อมูลควรประกอบด้วย ตารางมากกว่าหนึ่งตาราง และต่ละตารางมีความสัมพันธ์กันเพื่อลดปัญหาการป้อนข้อมูลหลายๆครั้ง และทำให้ไม่เสียเวลา ออบเจคตารางจะมีหน้าต่าง 2 หน้าต่างคือ

1.1 หน้าต่างวิวออกแบบ (design view)

1.2 หน้าต่างวิวแผ่นข้อมูล (datasheet view)

2. ข้อคำถาม(query) เป็นออบเจคที่ใช้ถามข้อมูลในฐานข้อมูล โดยกำหนดกฎเกณฑ์การแสดงข้อมูลในตารางหนึ่งตาราง หรือมากกว่าหนึ่งตารางก็ได้

3. รายงาน (report) เป็นสิ่งสำคัญที่จะแสดงข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจกว่าแผ่นข้อมูลธรรมดาๆ การแสดงข้อมูลอีกลักษณะหนึ่ง คือ แบบฟอร์ม แต่

สามารถแสดงข้อมูลได้ครั้งละหนึ่งเรคอร์ด และไม่สามารถหาผลสรุปของข้อมูลในตารางได้ แอกเซสมีรายงานพิเศษ (report wizards) เป็นเครื่องมือช่วยให้สามารถสร้างรายงานได้อย่างง่ายดาย

4. แบบฟอร์ม (form) เป็นหน้าต่างบนหน้าจอ สำหรับแสดงข้อมูลในตาราง หรือสำหรับใส่ข้อมูลใหม่ลงในตาราง แต่แบบฟอร์สามารถแสดงข้อมูลได้ทีละหนึ่งเรคอร์ดเท่านั้น แอกเซศมีแบบฟอร์มพิเศษ ช่วยในการสร้างแบบฟอร์มด้วยขั้นง่ายๆ แบบฟอร์มจะประกอบด้วยฟิลด์ และข้อความที่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการ จะเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร เพิ่มสี เส้นตรง สี่เหลี่ยมบนแบบฟอร์มก็ได้

5. มาโคร (macro) เป็นชุดคำสั่งของแอกเซสหลายคำสั่งที่ทำงานเรียงลำดับกันไปเรื่อยๆ เมื่อต้องการเรียกให้มาโครทำงาน เพียงกดปุ่มควบคุมการทำงานชุดคำสั่งดังกล่าว

6. โมดูล (modules) เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยแอกเซส เบสิก โค้ด (access basic code) เพื่อทำงานใดๆ ที่ซับซ้อนกว่ามาโครได้ (ไมโครซอฟท์ 1994)

2.2.3 การสร้างตารางไมโครซอฟแอกเซส

ในการจัดระบบฐานข้อมูลที่ดี มีประสิทธิภาพ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนนั้น หลักสำคัญก็คือ การออกแบบตารางต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม การกำหนดชนิดของข้อมูลให้ถูกต้องตามความเป็นจริง รวมทั้งการคีย์หลักให้เหมาะสมกับความสัมพันธ์ของระบบฐานข้อมูล ดังนั้นจึงได้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนของการสร้างตารางนี้ (ประวิทย์ โคมทองชูสกุล 1994 : 112-128)

การวางแผนการสร้างตาราง

1. การวางแผนในการตั้งชื่อฟิลด์

กฎในการตั้งชื่อฟิลด์ที่จะใช้ตารางของไมโครซอฟท์แอกเซส มีดังนี้

- ความยาวชื่อฟิลด์ไม่ควรเกิน 64 ตัวอักษร รวมทั้งช่องว่างด้วย
- ชื่อของแต่ละฟิลด์ที่จะใช้ในหนึ่งตารางควรมีชื่อเดียว ห้ามมีชื่อซ้ำกัน
- สามารถใช้ตัวอักษร ตัวเลข ตัวอักษรพิเศษ ช่องว่างในการตั้งชื่อฟิลด์ได้
- สามารถใช้เครื่องหมายต่างๆคั่นในการตั้งชื่อฟิลด์ได้ ยกเว้นเครื่องหมายจุด (.) อัศเจรีย์ (!) วงเล็บสี่เหลี่ยม ([ ])
- ห้ามนำหน้าชื่อฟิลด์ด้วยช่องว่าง
- สามารถเขียนบรรยายลักษณะของฟิลด์ได้ตามต้องการในแต่ละฟิลด์

2. การวางแผนการออกแบบชนิดของข้อมูล

ไมร โครซอฟท์แอกเซสจะเก็บข้อมูลในแต่ละตัว ในรูปแบบที่ตกต่างกัน ซึ่งแอกเซสนั้นได้แบ่งข้อมูลเป็นหลายประเภทดังต่อไปนี้

- ข้อความ (text) : ซึ่งกำหนดข้อมูลไว้เป็นตัวหนังสือ ตัวเลข ช่องว่าง ตัวหนังสือที่รวมกัน ทั้งหมดต้องมีความยาวไม่เกิน 225 ตัวอักษร เช่น ชื่อ ที่อยู่ รหัสสินค้า

- บันทึกข้อความ (memo) : มีลักษณะเช่นเดียวกับข้อความ แต่ฟิลด์ประเภทนี้สามารถใส่ตัวอักษรได้ถึง 32000 ตัว เช่น ข้อความที่บรรยายลักษณะของสินค้า ใบสมัครงาน

- ตัวเลข (number) : ตัวเลขมีไว้เพื่อให้สามารถใช้วิธีทางคณิตศาสตร์เข้าช่วยในการจัดข้อมูล เช่น ต้องกรหาผลรวมโดยรวม ค่าเฉลี่ย ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 9 จุดทศนิยม (.)ลูกน้ำ(,) และเครื่องหมายติดลบ

- จำนวนนับ (counter) : ถ้าเลือกชนิดของข้อมูลนี้ประเภทนี้ ไมโครซอฟท์แอกเซสจะเป็นผู้กำหนดตัวเลขให้ทุกครั้งที่มีการเพิ่มเติมข้อมูลเข้ามาในตาราง โดยค่าในจำนวนนับนี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเองได้

- จำนวนเงิน (currency) : เป็นข้อมูลที่ใช้แทนจำนวนเงิน จะตามด้วยทศนิยมสองตำแหน่ง และไม่มีจำนวนเต็มลบ เช่น ราคาต่อหน่วย เงินเดือน

- วัน / เวลา (date / time) : การกำหนดวันเวลาเหล่านี้ ไมโครซอฟท์แอกเซสจะรู้ถึงรูปแบบของวันได้อย่างถูกต้อง เช่น (mm / dd / yy)

- ใช่ / ไม่ใช่ (yes / no) : ข้อมูลประเภทนี้จะรับข้อมูลได้เพียงสองประเภท คือ ใช่กับไม่ใช่ เท่านั้น

- OLE Object (object linking and embedding) : ข้อมูลประเภทนี้จะเป็นข้อมูลในตารางถูกสร้างขึ้นมาจากโปรแกรมสนับสนุนวินโดวส์ ซึ่งจะสามารถเก็บรูปถ่ายกราฟข้อมูล รูปภาพต่างๆ เสียงได้

สิ่งที่ไม่ควรจะใส่ในตาราง

ในการออกแบบตารางควรพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่จะกล่าวถึง 3 ประเภทต่อไปนี้

1. อย่าสร้างฟิลด์ใช้สำหรับเก็บผลลัพธ์ของข้อมูล

ไม่มีความจำเป็นที่จะสร้างฟิลด์ เพื่อเก็บผลลัพธ์ที่มาจากการคำนวณ ควรจะออกแบบข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อมูลจริงๆ และให้ทางไมโครซอฟท์แอกเซสเป็นผู้คำนวณผลลัพธ์

2. ให้สร้างฟิลด์ที่มีความสัมพันธ์กับฟิลด์อื่นเพียงฟิลด์เดียว

เช่น ในตารางของลูกค้าจะมีข้อมูลเกี่ยวข้องกัน คือชื่อและที่อยู่เท่านั้น แต่จะไม่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับสินค้า และการขนส่งสินค้ารวมอยู่ด้วย

3. อย่าสร้างฟิลด์ที่เก็บข้อมูลเหมือนๆกันทุกๆเรคอร์ด

เช่น ถ้าต้องการพิมพ์จดหมายส่งให้ลูกค้า โดยให้มีสัญลักษณ์ของบริษัทที่ส่วนบนของจดหมาย เราไม่จำเป็นต้องสร้างฟิลด์ใหม่ เพื่อเก็บสัญลักษณ์ของบริษัทไว้ที่ทุกๆเรคอร์ดของตาราง แต่สามารถที่จะสร้างสัญลักษณ์ไว้ที่ส่วนบนของจดหมายในขณะที่ออกแบบฟอร์มจดหมายเท่านั้นพอ

ข้อจำกัดในการสร้างตาราง

1. แต่ละเรคอร์ดจะประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆเพียง 255 ฟิลด์

2. ในแต่ละตารางจะประกอบด้วยข้อมูลได้เพียง 128 เมกะไบต์

3. ในข้อมูลประเภทบันทึกข้อความ ประกอบด้วยตัวอักษรสูงสุด 32000 ตัวอักษร หรือประมาณ 32 หน้า

4. ขนาดของ OLE Object จะเก็บข้อมูลได้ 128 เมกะไบต์

หลักการกำหนดฟิลด์ common และ primary key

1. เมื่อกำหนดชนิดของข้อมูลของฟิลด์คีย์ หรือ common เพื่อจะเชื่อมตารางนั้น ควรจะแน่ใจว่าได้กำหนดให้ฟิลด์นั้นเป็นข้อมูลชนิดเดียวกันทั้งสองตาราง ยกเว้นกรณีที่ฟิลด์ของด้านที่มีความสัมพันธ์เป็น "1" เป็นข้อมูลชนิดจำนวนนับ ส่วนอีกด้านหนึ่งมีความสัมพันธ์เป็น "m" เป็นข้อมูลชนิดตัวเลข ซึ่งกำหนดคุณสมบัติให้เป็น long integer

2. กำหนดให้ฟิลด์คีย์ที่อยู่ด้านที่มีความสัมพันธ์เป็น "1" ด้วยเครื่องหมายดอกจัน (*) เพื่อกำหนดฟิลด์นี้เป็นคีย์หลัก (primary key)

3. ในตารางที่มีความสัมพันธ์แบบ 1 มากกว่าในด้านที่เป็น "m" นั้นห้ามกำหนดเป็นprimary key เพราะว่าจะไม่สามารถใส่ข้อมูลที่มีค่าซ้ำๆกันในเรคอร์ดต่อไป พยายามใช้ common field นี้รวมกับฟิลด์อื่นเพื่อทำหน้าที่เป็น primary key ซึ่งจะทำให้ใช้ข้อมูลซ้ำกันได้ใน common field

2.3 HTML (Hyper Markup Language)

รูปแบบไฟล์ต่างๆ ที่เราเห็นบนจอภาพในระบบอินเตอร์เน็ตนั้น ถูกจัดเก็บในรูปแบบ HTML ซึ่งเป็นเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารอื่นได้ (ปิยวิท เจนกิจจาไพบูลย์ 2540 : 13-17)

2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเอกสาร HTML

เนื่องจากการสร้างงานใดๆก็ตาม จะต้องมีเครื่องมือในการสร้าง สำหรับในการสร้างเอกสาร HTMLนั้น จะมีสิ่งที่จำเป็นอยู่ 2 สิ่งคือ

1. Text Editor เป็นตัวช่วยที่ให้เราป้อนสิ่งต่างๆ ที่ต้องการให้แสดงบนจอภาพออกมา สิ่งที่ป้อนเข้าไปประกอบด้วย ข้อความต่างๆที่เป็นรูปแบบคำสั่ง , ข้อความที่ต้องการให้แสดงบน

หน้าจอ , ชื่อไฟล์รูปภาพที่ต้องการให้แสดงผล เป็นต้น จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สิ่งที่ป้อนเข้าไปในเอกสาร HTML นั้น ล้วนเป็นข้อความที่ประกอบด้วยตัวอักษรทั้งสิ้น ดังนั้นจึงสามารถใช้ Text Editor ใดๆ เป็นตัวสร้างเอกสาร HTML ก็ได้

2. Web Browsers ทำหน้าที่ในการเรียกเอกสาร HTMLออกมาแสดงผลบนจอภาพ ตามรูปแบบของคำสั่งที่กำหนดในเอกสารนั้นๆ เปรียบเสมือนเป็น คอมไพลเลอร์ (compiler) คอยแปลชุดคำสั่งจากโปรแกรมที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ซึ่งสามารถเลือกใช้โปรแกรม บราว์เซอร์ตัวใดก็ได้ เช่น MS Internet Explorer และ Ncsa Mosaic เป็นต้น

2.3.2 องค์ประกอบของเอกสาร HTML

เอกสาร HTML จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนคือ ข้อความที่ต้งกรให้แสดงบนจอภาพ และข้อความที่เป็นคำสั่ง คำสั่งในเอกสาร HTMLนี้ ถูกเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยแท็กจะขึ้นด้วยเครื่องหมาย < (less than) ตามด้วยชื่อคำสั่ง และปิดด้วยเครื่องหมาย > (greater than) แท็กปิดจะคล้ายกับแท็กเปิด เพียงแค่จะมีเครื่องหมาย / (slash) นำหน้าชื่อแท็ก รูปแบบของแท็กมีลักษณะดังนี้

< Tag name > < / Tag name >

โดยที่ < Tag name > เป็นการใช้คำสั่งของแท็ก

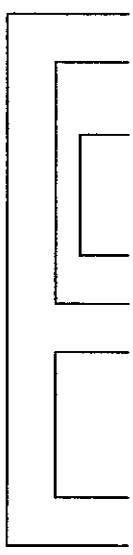
Message เป็นข้อความที่ต้องการให้แสดงบนจอภาพ

< /Tag name > เป็นการจบการใช้คำสั่งของแท็กนั้น

สำหรับ Tag name ต่างๆภายในเอกสาร HTML สามารถพิมพ์ได้ทั้งตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้

2.3.3 รูปแบบการจัดวางแท็กภายในเอกสาร HTML

การจัดวางตำแหน่งแท็กต่างๆ ภายในเอกสาร HTML จะมีลักษณะคล้ายกับการเขียนโปรแกรมที่จะต้องมีการกำหนดให้เป็นเริ่มต้น ,จุดจบของส่วนต่างๆ หรือเป็น Procedure เป็นต้น การเขียนที่มีลักษณะเป็นบล็อค คือ จะไม่เขียนแบบต่อเนื่องกันไปจนสุดบรรทัด ถึงแม้โปรแกรม บราว์เซอร์จะสามารถอ่านและทำการแยกแท็กต่างๆได้ก็ตาม เพราะจะทำให้การแก้ไข หรือการแทรกส่วนต่างๆเพิ่มเติมในภายหลังทำได้ยาก รูปแบบโดยส่วนมากมีลักษณะดังนี้



จากรูปแบบจะเห็นว่า เอกสาร HTML จะต้องมีแท็กสำคัญอยู่ 4 แท็กเสมอ โดยการจัดวางแท็กจะวางเป็นบล็อกดังกล่าว และมีรายละเอียดดังนี้

1. บล็อก <HTML>.....</HTML>

เป็นบล็อกแรกที่ต้องการมีในเอกสาร HTML และครอบคลุมบล็อกต่างๆ ถูกเขียนในบรรทัดแรก และบรรทัดสุดท้ายของเอกสาร HTML เพื่อเป็นตัวบอกให้โปรแกรมบราว์เซอร์รู้ว่านี่คือจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นของเอกสาร HTML แต่ละไฟล์ และบล็อกอื่นๆจะถูกเขียนอยู่ในบล็อกนี้ ประกอบด้วยบล็อกหลัก คือ HEADและ BODY

2. บล็อก <HEAD>.....</HEAD>

เป็นบล็อกถัดจากบล็อก HTML เป็นส่วนเรื่องของเอกสาร HTML ภายในจะมีบล็อก <TITLE>.....</TITLE> ซึ่งเป็นแท็กที่จะช่วยบอกรายละเอียดของเอกสาร HTML จะถูกแสดงอยู่บนไตเติ้ลบาร์ของโปรแกรมบราว์เซอร์ และจะปรากฏอยู่บน Bookmark ของโปรแกรมบราว์เซอร์ด้วย เพื่อให้สามารถเข้าถึงในภายหลังได้อย่างรวดเร็ว หากมีการเพิ่มเข้าไปใน Bookmark เพราะฉะนั้นจึงควรใช้ชื่อไตเติ้ลที่สอดคล้องกับเนื้อหาในเอกสาร HTMLและชื่อไตเติ้ลนี้ จะมีความยาวได้ไม่เกิน 64 ตัวอักษร

3. บล็อก <BODY>.....</BODY>

เป็นบล็อกที่บรรจุข้อมูลต่างๆของเอกสาร HTML ไม่ว่าจะเป็นข้อความ,รูปภาพ, ตาราง,แบบฟอร์ม หรือแท็กต่างๆที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของเอกสาร และข้อมูลในส่วนของ BODY นี่เองที่โปรแกรมบราว์เซอร์จะนำไปแสดงบนจอภาพ ยกเว้นแท็กหมายเหตุ (comment)เท่านั้น

2.4 ASP (Active Server Page)

การแข่งขันทางธุรกิจทุกวันนี้เป็นแรงผลักดันอย่างต่อเนื่องให้องค์กรต้องทำการประเมินวิธีการประกอบการในด้านความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองในการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงของตลาด เป็นเวลานานมาแล้วที่บริษัทต่างๆได้ตระหนักว่าการใช้เทคโนโลยีในด้านข้อมูลข่าวสารเป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ และด้วยความนิยมอย่างแพร่หลายของอินเตอร์เนตในระยะไม่กี่ปีมานี้ทำให้ผู้ประกอบการต้องคิดทบทวนถึงการใช้เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารเพื่อตอบสนองกับความนิยมใหม่ทางด้านนี้

ในโลกของธุรกิจที่มีข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อาทิเช่น การสั่งซื้อของลูกค้าในแต่ละครั้งกับปริมาณสินค้าคงคลังซึ่งจะต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมเสมอ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงข้อมูลตลอดเวลา ซึ่งความถี่ในการปรับปรุงข้อมูลในแต่ละครั้ง อาจกำหนดให้เป็นต่อเดือน ต่อสัปดาห์ ต่อวัน ทุกชั่วโมง หรือทุกนาที ข้อมูลที่นำมาใช้ในการปรับปรุง อาจจะได้มาจากเอกสาร สเปรดชีต ฐานข้อมูล หรือจากทั้งสามแหล่งรวมกัน โดยสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านี้เข้าด้วยกันผ่านทางเว็บ (web) ทำให้ข้อมูลที่ได้ทันสมัยอยู่เสมอ ลองคิดดูสิว่า ถ้าไม่มีการปรับปรุงข้อมูลด้วยความถี่ที่เหมาะสม (อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อ 1 นาทีที่ผ่านมา ปริมาณสินค้าคงคลังไม่มีเพียงพอต่อการสั่งซื้อไปแล้ว) แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว สามารถกระทำได้ด้วยวิธีที่เรียกว่า ไดนามิกเว็บ (Dynamic Web) โดยใช้วิธีการทำงานของ ASP (Active Server Page) ซึ่งใช้หลักการของการสร้างภาษาสคริปต์ง่ายๆ สำหรับการทำงานของเว็บแอบพลิเคชั่นร่วมกับฐานข้อมูล้เพื่อแสดงผลหรือปรับปรุงข้อมูล โดยทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูลเกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นจะส่งผลไปยังข้อมูลที่แสดงในเว็บทันที การทำงานในลักษณะเช่นนี้เรียกอีกอย่างว่า ระบบเรียลไทม์ (Real-time)

วิธีการทำงานข้างต้นจะอยู่ในรูปแบบของการใช้ ASP ร่วมกับ Active X Data Objects (ADO) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ในการเข้าถึงฐานข้อมูลและข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการใช้งาน (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2542 : 1-92)

2.4.1 Active Sever Page

Active Sever Pages (ASP) เป็นเทคโนโลยีของไมโครซอฟสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่น ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนขยายของ ISAPI โดยถูกสร้างอยู่บนโครงสร้างของ ISAPI เพื่อใช้รองรับการพัฒนาเซอร์ฟเวอร์ไซท์แอปพลิเคชั่น HTML และเซอร์เวอร์สคริปต์ เมื่อเว็บเซอร์ฟเวอร์ได้รับ HTTP จากการเรียนใช้เอกสาร ASP ASP ก็จะสร้างไฟล์ผลลัพธ์เป็นเสมือนเอกสาร HTML แล้วส่งกลับไปสู่ไคลเอ็นต์โดยจะเป็นการรวมกันของทั้ง Static HTML และ

HTML ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากการใช้เซอร์ฟเวอร์สคริปต์ (Sever Script) ทั้งนี้ URL ที่ใช้อ้างถึงเอกสาร ASP จะคล้ายกับการเรียกใช้ ISAP และ CGI เช่น http:/chairatp/aspdb/search.asp? info=database

สคริปต์โค้ดของ ASP จะถูกประมวลผลที่เซอร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลสุดท้ายของการทำงาน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ HTML ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เนต และแสดงผลบนบราว์เซอร์ของไคลเอ็นต์ โดยไม่คำนึงของชนิดของบราว์เซอร์และแพลตฟอร์มนั้น ประการที่สำคัญคือ สคริปต์โค้ดของโปรแกรม จะไม่ปรากฏหรือแสดงผลบนฝั่งบราว์เซอร์ของไคลเอ็นต์ ทำให้ไม่สามารถคัดสำเนาหรือคัดลอกเลียนแบบได้ นอกจากนี้ไคลเอ็นต์สคริปต์อื่นๆเช่น Java Scriptหรือ VB Script ยังสามารถใช้งานร่วมหรือฝังอยู่ในเอกสาร ASP ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามการทำงานร่วมกันระหว่าง ASP และADO บนฝั่งเซอร์ฟเวอร์ เป็นการใช้งานของเซอร์ฟเวอร์สคริปต์ ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้งานไคลเอ็นต์สคริปต์ เช่น Java Script หรือ VB Script หรือ Java Applet โดยที่ไคลเอ็นต์สคริปต์เหล่านี้จะส่งโค้ดไปประมวลผลบนบราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์ ทำให้บราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์จำเป็นที่จะต้องติดตั้งหรือมีซอฟแวร์ที่จำเป็นในการทำงานกับสคริปต์เหล่านั้นด้วย ซึ่งการทำงานกับสคริปต์เหล่านั้นจะต้องอาศัย CPU บนบราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอ็นต์เองเพื่อประมวลผล

แต่สำหรับการใช้งานสคริปต์ในเอกสาร ASP จะสามารถใช้สคริปต์ได้ทั้งเซอร์ฟเวอร์สคริปต์ คือ การทำงานสคริปต์นั้นจะอยู่ที่เซอร์ฟเวอร์ หรือจะใช้ไคลเอ็นสคริปต์ คือ การทำงานของสคริปต์นั้นจะอยู่ที่บราว์เซอร์ของผู้ใช้อย่างไรก็ตามการใช้งานของไคลเอ็นสคริปต์บางภาษาอาจไม่สามารถทำงานกับบราว์เซอร์บางชนิดได้ เช่น การใช้ VBS Script ในลักษณะของไคลเอ็นต์สคริปต์ในเอกสาร ASP จะไม่สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องเมื่อใช้ Netscape ในการทำงานกับเอกสาร ASP นั้น

ออปเจ็คต่างๆใน ASP จะเชื่อมต่อกันได้ โดยการใช้สคริปต์ซึ่งออปเจ็คเหล่านี้จะซ่อนรายละเอียดของการทำงานที่ยุ่งยากไว้ ดังนั้นจะทำให้การพัฒนาทำได้ง่ายขึ้น เช่นการใช้งาน Session ทำให้ ASPสามารถรองรับข้อมูลจากการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้และสามารถใช้การรับส่งตัวแปลข้างเพจได้จนกว่าผู้ใช้จะปิดบราว์เซอร์ ซึ่งก่อนที่จะมีการใช้ ASP การรองรับข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อส่งไปยังเพจต่างๆนั้น เป็นขั้นตอนที่ซับซ้อนในการสร้างโปรแกรม นอกจากนั้น ASP ยังสามารถเชื่อมต่อกับ Component Object Model เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่ผ่าน Open Database Connectivity (ODBC)หรือ OLD DB หรืออาจใช้ ASP ร่วมกับ Business ออปเจ็คที่สร้างจาก Visual Basic หรือ Visual C++ สำหรับการทำงานที่ต้องการได้

สรุปก็คือเอกสาร ASP สามารถรองรับการทำงานทางฝั่งผู้ให้บริการที่เรียกว่า Sever Site Script หรือฝั่งของผู้ใช้ที่เรียกว่า Client Site Script ก็ได้ ซึ่งต่างจากเอกสาร HTML ที่สามารถทำงานทางฝั่ง

ผู้ใช้ได้เพียงอย่างเดียว การทำงานของเอกสาร ASP จะเป็นไปในลักษณะที่ผู้ใช้ร้องขอเอกสาร ASP จาก URLของเว็บเซอร์ฟจากนั้นเอกสาร ASDดังกล่าวจะถูกประมวลผลบนเซอร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงจะส่งผลลัพธ์ในรูปแบบ HTMLแท็กกลับมายังฝั่งผู้ใช้เพื่อแสดงผลและรอรับการทำงานต่อไป

2.5 เทคโนโลยีบาร์โค้ด (Barcode Technology)

ถ้าจะกล่าวถึงเทคโนโลยีที่มีความนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันแล้ว เทคโนโลยีบาร์โค้ด (Barcode Technology) ก็เป็นเรื่องหนึ่งที่มีความนิยมอยู่ในอันดับต้นๆ เนื่องจากบาร์โค้ดสามารถนำมาประยุกต์เพื่อใช้เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล และลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล เทคโนโลยีบาร์โค้ดถูกนำมาใช้ทดแทนในส่วนของการบันทึกข้อมูล (Data Entry) จากเดิมที่ใช้คีย์บอร์ดในการบันทึกข้อมูล หรือโดยวิธีอื่น ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าการบันทึกข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดมีอัตราความผิดพลาดอยู่ประมาณ 1ใน 100 หรือบันทึกข้อมูลผิดพลาด 1 ตัวอักษรในทุกๆ 100 ตัวอักษร และเมื่อเปลี่ยนมาใช้ระบบบาร์โค้ดแทนในขั้นตอนการบันทึกข้อมูล จะพบอัตราการเกิดความผิดพลาดจะลดลงเหลือเพียง 1ใน 10,000,000 ตัวอักษรเท่านั้น

บาร์โค้ดยังช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการบันทึกข้อมูล เนื่องจากรหัสบาร์โค้ดสามารถใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดชนิดต่างๆ เช่น Wand Scanner รวมทั้งชนิดมือถือ (HandHeld) หรือเครื่องอ่านแบบ CCD Scanner และเครื่องอ่านแบบเลเซอร์ (Laser Scanner) ที่มีประสิทธิภาพในการอ่าน

2.5.1 บาร์โค้ด (Bar Code)

รหัสแถบ (Bar code) เป็นรหัสแท่งประกอบด้วยแถบเส้นมืด (มักจะเป็นสีดำ) เรียงเป็นแถบและเส้นสว่าง (มักจะเป็นสีขาว) วางเรียงกันเป็นแนวดิ่ง เป็นรหัสแทนตัวเลข ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านรหัสข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยใช้ เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Bar code Scanner) ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลได้อย่างมากมาย และเร็วกว่ามาก

รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของรหัสบาร์โค้ด

2.5.2 หลักการอ่านรหัสแถบ

สำหรับการอ่านรหัสแถบ เขาใช้หลักการที่ว่า พื้นสว่างจะสะท้อนได้มากกว่าพื้นมืด ดังนั้นเมื่อตัวอ่านถูกกวาดไปบนรหัสแถบ ลำแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากหัวอ่านจะสะท้อนกลับมาหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับว่า มันได้ตกกระทบแถบขาวหรือแถบดำ แสงสะท้อนกลับเหล่านี้จะถูกดัดแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดย Photodiode ที่ติดอยู่ที่หัวอ่าน องค์ประกอบสำคัญของตัวอ่านรหัสแถบก็คือขนาดของลำแสงที่ส่งออกมานั้น จะต้องสัมพันธ์กับความละเอียด (resolution) ของแถบ กล่าวคือขนาดของมันจะต้องไม่ใหญ่กว่าความกว้างของแถบดำหรือแถบขาวที่แคบที่สุด ในทางปฏิบัติเขาใช้จุดลำแสงที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.2 มม.

ส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งก็คือความยาวคลื่นของแสงที่ใช้ ซึ่งขึ้นกับว่าจะใช้อ่านรหัสแถบสีอะไร โดยทั่วไปเขาใช้แสงอินฟราเรด (Infrared) ที่มีความยาวคลื่นประมาณ 0.95 ไมครอน (micron) สำหรับอ่านแถบขาวดำ และใช้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 0.65 ถึง 0.7 ไมครอน สำหรับอ่านรหัสแถบสีเขียวหรือสีน้ำเงินที่พิมพ์บนพื้นสีเหลืองหรือส้ม

2.5.3 ลักษณะของรหัส

ในการอธิบายลักษณะของรหัสนั้น เขาจะใช้พารามิเตอร์อยู่สองสามตัว กล่าวคือ สิ่งแรก ดูว่ารหัสแถบนั้นเป็นชนิด NRZ (Not Return to Zero) หรือว่าชนิดโมดูเลชัน (Modulation) ด้วยความกว้าง ในกรณีที่เป็น NRZ การรักษาระดับลอจิค (logic) ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนระดับสัญญาณ กล่าวคือ ถ้าแถบขาวแทนเลข 0 เราสามารถจะแทนเลข 0 หลายตัวที่อยู่ติดกันได้ด้วยแถบขาวยาว โดยไม่ต้องมีแถบดำสลับกันไป แต่ในกรณีที่รหัสเป็นแบบโมดูเลชันด้วยความกว้างนั้น เราจะกำหนดเอาว่า 1 คือ แถบขาวหรือแถบดำที่กว้าง และ 0 คือ แถบขาวหรือแถบดำที่แคบ ดังนั้นการ

แทนตัวเลขสองตัวที่เหมือนกันและอยู่ติดกัน จึงต้องมีการ "สับเปลี่ยน" ตัวอย่างเช่น เลข 0 สองตัวติดกันจะต้องแทนด้วยแถบขาวและแถบดำ ไม่ใช่แถบดำหรือแถบขาวสองแถบติดกัน เพราะจะทำให้กลายเป็นการแทนเลข 1 หนึ่งตัว ซึ่งไม่ใช่เลข 0 สองตัวตามที่ต้องการไป เรายังมักเรียกรหัสแถบชนิดโมดูเลขันตามความกว้างว่าเป็นรหัสสองระดับ (แคบ/กว้าง)

สิ่งที่สองที่เราพูดกันก็คือ รหัสนั้นเป็นชนิดต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง (Discrete) กล่าวคือ ในชนิดไม่ต่อเนื่องจะมีการแทรกช่องว่าง (เปรียบได้กับการเว้นวรรค) ระหว่างตัวอักษร ดังนั้นรหัสแถบชนิดนี้จะกินเนื้อที่มาก เพื่อเปรียบเทียบการกินเนื้อที่มากน้อย เขาจึงได้นิยามความหนาแน่นของรหัสขึ้น โดยให้มันเท่ากับ จำนวนอักษรต่อความยาวหนึ่งหน่วย (นิ้วหรือ ซม.) ความหนาแน่นนี้จะขึ้นด้วยตรงกับความกว้างของแถบขาวและแถบดำ ทั้งชนิดกว้างและชนิดแคบ พื้นที่ที่เป็นอักษรควบคุม (control character) และช่องไฟระหว่างอักษร

โดยทั่วไปแล้ว สำหรับรหัสที่มีความหนาแน่นสูง ความกว้างของแถบขาวหรือดำจะต่ำกว่า 0.009 นิ้ว (0.23 มม.) ซึ่งจะให้ความหนาแน่นของตัวอักษรสูงกว่า 8 ตัวอักษรต่อนิ้วโดยทั่วไป และสำหรับความหนาแน่นขนาดกลาง ความกว้างของแถบดำหรือแบบขาวจะอยู่ระหว่าง 0.009 นิ้ว ถึง 0.020 นิ้ว (0.23 มม. ถึง 0.50 มม.) ให้ความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 4 ถึง 8 ตัวอักษรต่อนิ้ว และสุดท้ายสำหรับกรณีความหนาแน่นต่ำกว่า 4 ตัวอักษรต่อนิ้ว

รหัสแท่งที่นิยมใช้มากที่สุด คือ รหัส 2 ใน 5, รหัส 2 ใน 5 สอดแทรก, รหัส 39, รหัส UPC และ EAN และรหัส CODABAR สำหรับประเทศไทยและในเอเชียจะใช้ระบบ EAN ซึ่งเป็นรหัสแท่งระบบเปิดที่ใช้เหมือนกันทั่วโลก เหมาะสำหรับผู้ผลิตที่จะส่งสินค้าไปยังต่างประเทศสำหรับประเทศไทย โดยสถาบันสัญลักษณ์ รหัสแท่งไทย ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการที่ต้องการนำระบบรหัสแท่ง EAN ไปใช้ และการนำไปใช้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

2.5.4 ความหลากหลายของรหัส

นอกจากนี้ รหัสยังมีลักษณะอื่นที่แตกต่างกันอีกเช่น เป็นรหัสแทนตัวเลข หรือรหัสแทนทั้งตัวเลขและตัวอักษร ความยาวของแถบรหัสคงที่หรือแปรเปลี่ยนได้ เป็นต้น การเลือกใช้นั้นก็ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน โดยเราจะพิจารณาเลือกรหัสจากชุดตัวอักษรที่รหัสสามารถแทนได้ ความยากง่ายในการใส่รหัส ความแม่นยำของรหัส ความยืดหยุ่นต่อความเร็วที่ใช้ในการอ่าน และความต้านทานต่อความไม่สมบูรณ์ในการพิมพ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามรหัสที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันเห็นจะได้แก่ UPC (Universal Product Code) , EAN (European Artich number) , Codebar , "2 ใน 5" และรหัส 39

1) รหัส EAN/UPC

รหัส EAN/UPC เป็นรหัสแทนตัวเลขเท่านั้น แถบรหัสหนึ่งประกอบด้วยเลข 8 ตัว หรือ 13 ตัว แต่ขนาด 13 ตัวเป็นแบบที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุด แถบรหัสจะขึ้นต้นและลงท้ายด้วยรหัส 101 เสมอ ตัวเลข 13 หลักนี้จะถูกแบ่งเป็นสามส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยเลข 2 ตัว ซึ่งบ่งบอกประเทศ ส่วนที่สองประกอบด้วยเลข 4 ตัว บ่งบอกผู้ผลิตและส่วนสุดท้าย ซึ่งแยกจากส่วนที่สองโดยมีรหัส 01010 เป็นตัวคั่นนั้น จะบ่งบอกรหัสตัวสินค้า รหัสแต่ละตัวจะใช้แถบ 7 แถบ แต่ละแถบมีความกว้างตายตัวเท่ากัน โดยแถบดำคือ 1 และแถบขาวคือ 0 รหัส EAN/UPC นี้เป็นรหัสที่ใช้กับสินค้าอุปโภคบริโภค และเป็นที่ใช้กันแพร่หลายทั่วโลก

2) รหัสตระกูล "2 ใน 5"

1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0
Code Start	1	1	0		
Code Stop	1	0	1		

รูปที่ 2.2 รหัส 2 ใน 5 อุตสาหกรรม(http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/hardware/barcode.htm)

สำหรับรหัส "2 ใน 5" ซึ่งตามความเป็นมาแล้ว เป็นรหัสชนิดแรกที่ถูกใช้อย่างเป็นกิจจะลักษณะ หนึ่งตัวรหัสจะประกอบด้วยแถบห้าแถบ ซึ่งสองในจำนวนนี้จะมีลักษณะผิดแผกจากที่เหลือ ซึ่งเราจะได้เห็นกันต่อไป รหัสในตระกูลนี้ได้แก่ "2 ใน 5 อุตสาหกรรม", "2 ใน 5 แมทริกซ์" และ "2 ใน 5 สอดแทรก" ทั้งหมดเป็นรหัสแทนตัวเลข

รหัส "2 ใน 5 อุตสาหกรรม" นั้น แถบรหัสหนึ่งจะมีความยาวระหว่าง 1 ถึง 32 ตัว ในรหัสชนิดนี้แถบดำเท่านั้นที่ถือเป็นองค์ประกอบของแถบรหัส โดยแถบดำแคบถือเป็น 0 และแถบดำกว้างถือเป็น 1 รหัส "2 ใน 5 อุตสาหกรรม" นี้ เป็นรหัสที่ง่ายต่อการพิมพ์ แต่ว่าขาดความแน่นอนในการอ่าน ดังนั้นจึงมีการเติมเอาอักษรควบคุมที่ท้ายแถบรหัส รหัสชนิดนี้ใช้กันแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ บนตั๋วเครื่องบิน และเครื่องแยกจดหมาย

สำหรับรหัส "2 ใน 5 แมทริกซ์" นั้น แถบดำและแถบขาวล้วนถือเป็นองค์ประกอบของรหัส หนึ่งตัวรหัสประกอบด้วยสามแถบดำและสองแถบขาว ระหว่างรหัสแต่ละตัวจะมีช่องไฟคั่น แถบ

รหัสจะขึ้นต้นและลงท้ายด้วยรหัส 10000 เสมอ การถือเอาแถบขาว ซึ่งก็คือ พื้นที่ที่ใช้ในการพิมพ์รหัสเข้าเป็นส่วนหนึ่งของรหัส ทำให้รหัสชนิดนี้กินเนื้อที่น้อยกว่ารหัสชนิดแรก จาก 28 ถึง 33 เปอร์เซ็นต์ ข้อเสียคือความต้านทานต่อความผิดพลาดจะลดต่ำลง

รหัส "2 ใน 5 สอดแทรก" นั้น อาจถือได้ว่าเป็นรหัสที่น่าสนใจที่สุดในรหัสตระกูลนี้ ในรหัสชนิดนี้แถบดำและขาวล้วนถือเป็นองค์ประกอบของรหัสเช่นเดียวกับ "2 ใน 5 แมทริกซ์" แต่จะไม่มีช่องไฟระหว่างรหัส และการใส่รหัสนั้นจะทำในลักษณะ "สอดแทรก" คือ อักษรตัวแรกจะถูกใส่รหัสด้วยรหัส "2 ใน 5 อุตสาหกรรม" โดยใช้แถบดำเป็นตัวประกอบ แต่ตัวอักษรตัวต่อมาจะถูกใส่รหัสด้วย "2 ใน 5 อุตสาหกรรม" ที่ใช้คราวนี้แถบขาวเป็นตัวประกอบ แถบขาวที่ได้มีห้าแถบด้วยกัน คือแบ่งเป็นสองแถบกว้างและสามแถบแคบ ซึ่งจะถูกแทรกเข้าสลับกับแถบดำห้าแถบที่ได้จากการใส่รหัสตัวอักษรแรก แถบรหัสของ "2 ใน 5 สอดแทรก" นี้จะขึ้นต้นด้วยรหัส 0000 และลงท้ายด้วยรหัส 100 เมื่อเทียบกับรหัส "2 ใน 5 อุตสาหกรรม" รหัสชนิดนี้ให้ความหนาแน่นมากกว่าจาก 36 ถึง 42 เปอร์เซ็นต์ และจาก 10 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับรหัส "2 ใน 5 แมทริกซ์" มันจึงเป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรม

3) รหัส 39

รหัส 39 เป็นรหัสชนิดแรกที่ใช้แทนตัวอักษรด้วย ปัจจุบันได้มีรหัสซึ่งขยายจากรหัส 39 แล้ว คือ รหัส 128 รหัส 39 นั้น ประกอบด้วยสัญลักษณ์ 43 ตัว (เดิม 39 ตัว) ซึ่งแบ่งเป็นพยัญชนะ 26 ตัว ตัวเลข 10 ตัว และอักษรพิเศษที่เหลือรหัส 39 นี้สามารถถือเป็นรหัส "3 ใน 9) เพราะหนึ่งตัวรหัสประกอบด้วย 9 ตัวประกอบ โดยสามตัวในนั้นจะเป็นแถบกว้าง และอีกสองตัวจะเป็นแถบแคบ หนึ่งแถบรหัสจะมีหนึ่งถึงสามตัวอักษรเท่านั้นซึ่งตามด้วย Check digit ดังนั้นรหัส 39 จึงมีความแน่นอนในการอ่านสูง แต่เปลืองเนื้อที่ รหัสชนิดนี้มีใช้กันมากในอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิค โดยใช้ในการแยกชนิดแผงวงจร

4) Codabar

Codabar เป็นรหัสสำหรับตัวเลขและมีความยาวของแถบรหัสจาก 1 ถึง 32 ตัว เป็นรหัสที่ใช้ในธนาคารเลือดของสหรัฐอเมริกา และในอุตสาหกรรมยาและทางการแพทย์ หนึ่งตัวรหัสประกอบด้วย 7 บิท ซึ่งแบ่งเป็น 4 แถบดำ และ 3 แถบขาว แถบดำหรือขาวที่แคบแทน 0 และแถบดำหรือขาวกว้างแทน 1

5) รหัสในตระกูลอื่น

นอกเหนือจากรหัสที่กล่าวแล้ว ยังมีรหัสอื่น ๆ ที่เราสามารถพบเห็นได้ เพียงแต่ว่าไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าพวกแรกเท่านั้น รหัสเหล่านี้ได้แก่ รหัส 128, รหัส "2 ใน 7" และรหัส 11

รหัส 128 เป็นรหัสที่ใหม่มาก มันประกอบด้วยชุดตัวอักษร 128 ตัวของแอสกี (ASCII) รหัส

4940019
13 ส.ค. 2549
สำนักหอสมุด
ป QA
76.9
.D3
ว๙๔๔
2546

ชนิดนี้เป็นรหัสต่อเนื่องและให้ความแน่นอนในการอ่านสูงมาก ส่วนรหัส "2 ใน 7" เป็นรหัสชนิดโมดูเลชัน ตามความกว้างสำหรับแทนตัวเลขและอักษรพิเศษ 6 ตัว คือ $-: /. และ + ความกว้างของแถบในรหัสชนิดนี้ไม่ได้ถูกกำหนดไว้เพียงขนาดเดียว แต่มีถึง 18 ขนาดให้เลือกใช้ สามารถให้ความหนาแน่นได้ถึง 11 ตัวอักษรต่อนิ้ว แต่ว่ามีกฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนจึงไม่เป็นที่นิยมใช้กันมากนัก และสุดท้ายรหัส 11 เป็นรหัสตัวเลขเช่นกัน มีลักษณะใกล้เคียงกับรหัส "2 ใน 5 แมทริกซ์" หนึ่งรหัสประกอบด้วย 3 แถบดำ และ 2 แถบขาว

รหัส 11 นี้ให้ความหนาแน่นสูงมาก เนื่องจากว่ามีการออกแบบให้สัดส่วนของแถบกว้างต่อแถบแคบดีที่สุดในแต่ละรหัส แต่ผลก็คือความซับซ้อนซึ่งทำให้สู้แบบ "2 ใน 5" ไม่ได้

2.6 Web กับฐานข้อมูล

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้าน Internet ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างองค์กรต่างๆทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า web กระทำได้ง่ายและแพร่หลายมากขึ้น และเป็นผลให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารบน web ที่แต่เดิมเป็นแบบ Static ได้ถูกพัฒนามาเป็นแบบ Dynamic ดังนั้นระบบฐานข้อมูล จากเดิมที่ใช้งานกันอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือที่ใช้งานกันอยู่บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่น LAN จึงถูกพัฒนาให้มีความสามารถนำมาใช้งานบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือที่เรียกว่า “Web” ตามไปด้วย

2.6.1 แนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับ Web

Web เป็นเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์ ที่นำเอาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างๆมาเชื่อมต่อกันโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลข่าวสารร่วมกัน ข้อมูลข่าวสารที่แลกเปลี่ยนระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ไม่ได้จำกัดอยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง กล่าวคือ อาจอยู่ในรูปของข้อความโดยทั่วไป ข้อมูลที่เป็นตัวเลข รูปภาพ เสียง หรือข้อมูลที่มีรูปแบบกำหนด ฯลฯ สำหรับข้อมูลข่าวสารที่ใช้งานบน Web เหล่านี้ จะอยู่ในรูปของเอกสารที่สร้างขึ้นด้วยภาษา Hypertext Markup Language (HTML) และจะถูกเรียกว่า Web Document

ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย จะแบ่งออกเป็น 2 ฝั่ง คือ ฝั่งทางด้านคอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้เรียกใช้ข้อมูลข่าวสาร และฝั่งทางด้านคอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้ส่งข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเรียกว่า Remote Computer คอมพิวเตอร์ที่เป็นผู้เรียกใช้ข้อมูลข่าวสาร จะต้องอาศัยโปรแกรมที่เรียกว่า โปรแกรม Web Clientเช่นโปรแกรม Web Browser ต่างๆในการสั่งคำสั่งไปยัง Remote Computer ส่วนทางด้านRemote Computer ก็เช่นเดียวกัน จะต้องมีโปรแกรมที่เรียกว่า โปรแกรม Web Sever เพื่อรับคำสั่งที่ส่งมาจาก โปรแกรม Web Clientไปประมวลผล

สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในลักษณะของ Webนี้ อาจเป็นเครือข่ายส่วนบุคล ที่ใช้ภายในองค์กร เช่น Internet หรืออาจเป็นเครือข่ายสาธารณะ ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายอื่นๆ เช่น Internet

2.6.2 ขั้นตอนในการประมวลผลบน Web

ในการประมวลผลบน Web จะเกี่ยวข้องการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น Remote Computer กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นฝ่ายเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ผู้ใช้ส่ง Request ไปยัง Remote Computer ผ่านทาง Web Browser
2. Web Browser ส่ง Request ไปยัง Web Sever ผ่านทางProtocol แบบ HTTP
3. Web Sever ที่ Remote Computer รับ Request แล้วทำการประมวลผล
4. ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ Remote Computer จะส่งข้อมูลตามที่กำหนดใน Request ให้กับ Web Sever
5. Web Sever ส่งข้อมูลกลับไปยัง Web Browser
6. Web Browser แปลงข้อมูลที่รับมากลับมารูปแบบที่ใช้แสดงผลให้กับผู้ใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อโครงงานวิจัย : การวางแผนและสร้างฐานข้อมูลระบบวัสดุคงคลังของภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ดำเนินการวิจัย : นายกิติเดช แสงงาม
นายชัยวัฒน์ ปานสมบัติ

ปีการศึกษา : 2546

โครงงานวิจัยนี้กล่าวถึง การจัดการฐานข้อมูลวัสดุคงคลังอย่างมีระบบของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Access สร้างฐานข้อมูลวัสดุคงคลังของภาควิชา และใช้โปรแกรม ASP ในการจัดการฐานข้อมูล เพื่อแสดงข้อมูลวัสดุคงคลังของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการผ่านทางอินเตอร์เน็ต

โครงงานวิจัยนี้ส่งผลให้สืบค้นการเบิกจ่าย การค้นหารายชื่อ จำนวน และรายการสั่งซื้อในภาควิชาเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสามารถทำการสรุปยอดการสั่งซื้อวัสดุของแต่ละรายวิชาโดยแยกตามปีการศึกษา และเทอมการศึกษา