หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ระบบออนไลน์ในลักษณะดีดีพี

3.1 คำนำ

จากแนวความคิดเบื้องต้นของระบบออนไลน์ซึ่งได้กล่าวแล้วในบทที่ 2 พบว่าระบบออนไลน์ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในวงการต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะในวงการธุรกิจซึ่งต้องการความรวดเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล แต่เมื่อนำระบบออนไลน์ดังกล่าวไปใช้ก็พบปัญหาที่ทำให้ระบบไม่สามารถดำเนินงานได้ตามปกติ ลองพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไปนี้

3.1.1 เมื่อโฮสคอมพิวเตอร์ขัดข้อง เมื่อเกิดปัญหานี้ทำให้การทำงานของระบบออนไลน์ต้องหยุดชงักทันที เพราะทุก ๆ เทอร์มินัลที่จะทำงานต้องส่งทรานแซคชันเข้าประมวลผลที่โฮสคอมพิวเตอร์ ทำให้การทำงานตามปกติต้องหยุดชงักลงไม่สามารถให้ความสะดวกและรวดเร็วแก่ผู้มารับบริการได้ ซึ่งถ้าเป็นธุรกิจที่ต้องการความรวดเร็ว และถูกต้องมาก เช่น ธุรกิจธนาคาร การหยุดชงักของระบบอาจจะทำความสูญเสียให้กับกิจการเหล่านั้นเป็นจำนวนมาก

3.1.2 เมื่อหน่วยควบคุมแผ่นจานแม่เหล็ก (disk control unit) ขัดข้อง เมื่อเกิดปัญหานี้การทำงานของระบบออนไลน์จะหยุดชงักทันที เพราะโฮสคอมพิวเตอร์จะเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ เอาไว้ในแผ่นจานแม่เหล็กเมื่อไม่สามารถแอกเซสข้อมูลต่าง ๆ จากแผ่นจานแม่เหล็กได้จะทำให้ทรานแซคชันที่ส่งเข้ามาจากเทอร์มินัลต่าง ๆ ไม่สามารถประมวลผลได้เป็นผลให้ระบบต้องหยุดชงัก

3.1.3 เมื่อทรานส์มิทชันคอนโทรลยูนิทขัดข้อง เมื่อเกิดปัญหานี้การทำงานของระบบออนไลน์จะหยุดชงักทันที เพราะเทอร์มินัลทุก ๆ แห่งในระบบไม่สามารถติดต่อกับโฮสคอมพิวเตอร์ได้ แม้ว่าในขณะนั้นโฮสคอมพิวเตอร์ไม่มีข้อขัดข้องเกิดขึ้น แต่ระบบก็ไม่สามารถทำงานได้

3.1.4 เมื่อกระแสไฟฟ้า ณ.ที่ตั้งของโฮสคอมพิวเตอร์ขัดข้อง ในกรณีที่ ณ.ที่นั้นไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง จะทำให้การทำงานของระบบหยุดชงักลงทันที เนื่องจากโฮสคอม – คอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้

3.1.5 เมื่อข่ายการติดต่อสื่อสารขัดข้อง เมื่อเกิดปัญหานี้ขึ้นจะไม่ทำให้ระบบหยุดชงักทั้งหมด แต่จะทำให้เทอร์มินัลในเขตที่ข่ายการติดต่อสื่อสารขัดข้องไม่สามารถติดต่อกับโฮสคอมพิว– เตอร์ได้เป็นเหตุให้การทำงานในส่วนนี้หยุดชงักลงเท่านั้น การหยุดชงักของระบบเป็นบางส่วนนี้อาจจะทำให้เกิดความสูญเสียแก่องค์กรนั้น ๆ ได้มากเช่นกัน

เนื่องจากเทคโนโลยีได้พัฒนาไปอย่างมาก ซึ่งเป็นเหตุให้นักวิชาการหันเหความสนใจไปสู่ระบบดีดีพี เหตุผลที่ทำให้ทิศทางของการใช้ระบบออนไลน์เปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบดีดีพี ก็คือ

– ราคาของโปรเซสเซอร์ถูกลงอย่างมาก ตั้งแต่ต้น ค.ศ. 1970 ที่มินิคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ค่าใช้จ่ายต่อหนึ่งคำสั่งของมินิคอมพิวเตอร์จะถูกกว่าคอมพิวเตอร์ใหญ่อย่างมาก เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะเทคโนโลยีได้พัฒนาให้ราคาของฮาร์ดแวร์ถูกลงอย่างมาก นอกจากนี้การใช้งานของคอมพิวเตอร์ใหญ่ก็ยุ่งยาก และซับซ้อนกว่ามินิคอมพิวเตอร์อย่างมาก จะเห็นได้ชัดว่ามินิคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานมากขึ้นในทางตรงข้ามราคากลับลดลง

– กฎของ Grosch ถูกลบล้าง เนื่องจาก Grosch ได้กล่าวแล้วว่าค่าใช้จ่ายสำหรับการประมวลผลจะเป็นสัดส่วนกลับกับขนาดของคอมพิวเตอร์ยกกำลังสอง จะเห็นว่าจากกฎของ Grosch การประมวลผลจะถูกหันเหไปสู่ระบบเซนทรัลไลส์ทั้งซอฟแวร์ และโปรเซส– ซิงฟังค์ชัน เพื่อลดค่าใช้จ่าย แต่ในปัจจุบันการเอกซีคิวคำสั่งโดยมินิ หรือไมโครคอมพิวเตอร์จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ใหญ่อย่างมาก ด้วยเหตุนี้ทิศทางของระบบจึงเปลี่ยนไป

– ผู้ใช้ที่ปลายทางไม่พอใจการให้บริการของฝ่ายคอมพิวเตอร์ เพราะบางครั้งผู้ใช้ต้องการข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจของตัวเอง เป็นเหตุให้ผู้ใช้ต้องการความสามารถในการประมวลผลของตัวเอง

– ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดต่อสื่อสารสูงมาก สำหรับระบบเซนทรัลไลส์ เนื่องจากทุก ๆ ทรานแซคชันจะต้องถูกส่งเข้าประมวลผลที่หน่วยประมวลข้อมูลส่วนกลาง

– ภาระงานของโฮสคอมพิวเตอร์มากเกินไปในองค์กรใหญ่ ๆ ที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์

แบบเซนทรัลไลส์ ภาระงานในการประมวลผลทรานแซคชัน จะถูกรับผิดชอบโดยโฮสคอมพิวเตอร์ การกระจายหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย ๆ ไปยังผู้ใช้สามารถทำให้ภาระงานของโฮสคอมพิวเตอร์ลดลงอย่างมาก เพราะความรับผิดชอบได้แบ่งไปยังผู้ใช้ที่ปลายทาง

- ต้องการความเชื่อถือได้ของระบบมากขึ้น ในกรณีที่สายที่ใช้รับส่งข้อมูลเสียหาย ระบบยังสามารถทำงานได้ไม่หยุดชงัก เนื่องจากแต่ละโนดมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่จำเป็นของตัวเองได้ ถ้าพิจารณาในรูปของโอกาสที่ระบบจะหยุดชงัก สำหรับระบบเซนทรัลไลส์โอกาสที่ระบบจะหยุดชงักจะเกิดขึ้นเมื่อโฮสคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลางขัดข้อง แต่สำหรับระบบดีดีพีโอกาสที่ระบบจะหยุดชงักจะเกิดขึ้นเมื่อหน่วยประมวลผลของทุก ๆ โนดในระบบขัดข้อง ซึ่งโอกาสที่ระบบจะหยุดชงักเป็นไปได้ยากมาก เป็นผลให้ความเชื่อถือได้ของระบบเพิ่มขึ้น

- ต้องการเวลาในการตอบสนองแก่ผู้ใช้เร็วขึ้น เนื่องจากผู้ใช้ที่ปลายทางมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลได้ จึงไม่จำเป็นจะต้องเสียเวลาในการติดต่อสื่อสารทำให้เวลาในการตอบสนอง ได้แก่ ผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

เมื่อพบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบออนไลน์แบบเก่า ประกอบกับทั้งความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีได้ ก้าวรุดหน้าไปอย่างมาก ทำให้ความเหมาะสมในการใช้ระบบออนไลน์เริ่มเปลี่ยนทิศทางไปโดยนักวิชาการได้แนะนำระบบออนไลน์แบบใหม่ที่พยายามลดหน้าที่การทำงานของโฮสคอมพิวเตอร์ และกระจายความสามารถในการประมวลผลข้อมูลไปยังจุดที่มีความต้องการใช้การประมวลผลข้อมูล ระบบใหม่นี้เรียกว่า ระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย หรือระบบดีดีพี (Distributed Data Processing System or DDP System)

3.2 นิยามของระบบ

ในการตีความเกี่ยวกับระบบดีดีพีนั้น มีผู้เข้าใจออกไปได้หลาย ๆ รูปแบบตามพื้นฐานของความรู้ พื้นฐานของความคิด ลักษณะของงานที่จะนำระบบไปใช้และลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ อย่างไรก็ตามขอแยกพิจารณาความหมายของระบบดีดีพี ออกเป็น

สองประเด็นดังนี้

3.2.1 นิยามจากนักวิชาการ นักวิชาการหลายท่านได้กำหนดนิยามของระบบดีดีพี เอาไว้เป็นบรรทัดฐาน ดังนี้คือ

3.2.1.1 KATZAN ; JR[7] ได้กล่าวว่าถึงความหมายของระบบว่าคือ การกระจายความสามารถในการประมวลผลข้อมูลไปยังผู้ใช้ที่ปลายทาง เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการขององค์กรนั้น ๆ

3.2.1.2 WEITZMAN [11] ให้นิยามของระบบว่าเป็นการรวบรวมหน่วยประมวลผลโดยหน่วยเหล่านี้ต่อเข้าด้วยกันทั้งในแบบล็อจิคัลและฟิสิคัล หน่วยประมวลผลเหล่านี้จะมีการควบคุมเพื่อร่วมกันเอกซีคิวชันโปรแกรมใช้งาน (application program)

3.2.1.3 LIOBOWITZ & CARSON [22] ให้นิยามของระบบว่าเป็นระบบที่หน้าที่ในการคำนวณ (computing function) ได้ถูกกระจายไปในระหว่างหน่วยที่ทำหน้าที่ในการคำนวณหลาย ๆ หน่วย

3.2.1.4 H.LORIN [13] ให้นิยามของระบบว่าเป็นระบบที่มีการกระจายหน่วยย่อยไปยังหลาย ๆ ที่ตั้ง และหน่วยย่อยเหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยโปรโตคอล (protocol) ที่เข้ากันได้โดยที่หน่วยย่อยเหล่านี้ก็คือส่วนหนึ่งของระบบประมวลผลข้อมูลที่ถูกแบ่งออก เพื่อทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.2.2 นิยามจากการใช้งาน ซึ่งได้จากการนำระบบไปใช้งานจริง และบริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทำการค้นคว้าศึกษาถึงความเป็นไปได้ในอนาคต KIELY [21] ได้กล่าวถึงคุณสมบัติที่จำเป็นของระบบดีดีพีไว้ดังนี้

3.2.2.1 ทั้งฟังก์ชันและข้อมูลจะถูกกระจายไปในข่ายงาน แต่ไม่จำเป็นที่จะต้องถูกกระจายไปตามสภาพภูมิศาสตร์

3.2.2.2 ทั้งฟังก์ชันและข้อมูลจะถูกกระจายออกไปในลักษณะที่จะใช้ทำงานร่วมกัน สำหรับการทำงานร่วมกันจะมีผู้จัดการทำหน้าที่นี้ในข่ายงาน

3.2.2.3 โนดจะมีลักษณะเป็นอิสระ กล่าวคือจะมีความสามารถในการทำงานของตนเอง แต่ในบางกรณีโนดเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับโนดอื่นเพื่อทำงานร่วมกัน

หรือการควบคุมร่วมกัน และในบางครั้งจะมีความสัมพันธ์กับโนหอื่นในเรื่องของฟังค์ชันและข้อมูล

3.2.3 สรุปนิยาม จากนิยามที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 3.2.1 และ 3.2.2 พอจะสรุปหลักเกณฑ์ และคุณสมบัติของระบบดีดีพี ดังต่อไปนี้

3.2.3.1 ระบบดีดีพีจะต้องประกอบด้วยหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย กระจายอยู่ ณ.ที่ต้งต่าง ๆ ที่ต้องการใช้การประมวลผลข้อมูล โดยที่หน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยเหล่านี้จะมีความเป็นเอกเทศในตัวเอง

3.2.3.2 หน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยเหล่านี้ จะต้องเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยโปรโตคอลที่เข้ากันได้

3.2.3.3 หน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยจะไม่คงความเป็นเอกเทศเสมอไป ในบางกรณีอาจจะมีความสัมพันธ์กับหน่วยย่อยอื่น ๆ เพื่อทำงานร่วมกัน หรือเพื่อการควบคุมร่วมกัน และในบางครั้งจะมีความสัมพันธ์กับหน่วยย่อยอื่น ๆ ในเรื่องของฟังค์ชัน และข้อมูลที่ต้องการใช้แต่ไม่มีในหน่วยของตนเอง

3.2.3.4 ฟังค์ชันและข้อมูลของระบบจะถูกกระจายไปในข่ายงาน เพื่อใช้ทำงานร่วมกันโดยไม่จำเป็นที่จะต้องกระจายไปตามสภาพภูมิศาสตร์

3.2.3.5 หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจะเป็นผู้จัดการ เมื่อมีการทำงานร่วมกันของหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยหลาย ๆ หน่วย และในกรณีที่มีบางฟังค์ชัน และข้อมูลบางชนิด ไม่ได้ถูกกระจายไปตามสภาพภูมิศาสตร์ ทั้งฟังค์ชันและข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ที่หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง และหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยก็สามารถเรียกใช้ฟังค์ชันและข้อมูลเหล่านี้ได้ เมื่อมีการทำงานร่วมกันในระหว่างประมวลผลข้อมูลย่อย หรือมีการเรียกใช้ฟังค์ชัน หรือข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ที่หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง จะมีการเชื่อมโยงเกิดขึ้นระหว่างหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย และหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง

สำหรับระบบดีดีพีที่จะกล่าวต่อไปในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะหมายความถึงระบบที่มีคุณสมบัติตามหัวข้อที่ 3.2.3 จากนิยามที่ได้สรุปความหมายของระบบดีดีพี จากนิยามของนักวิชาการ และจากนิยามของการนำระบบไปใช้งานพบว่าระบบดีดีพี จะต้องประกอบด้วย หน่วยประมวลผลข้อมูล และการเชื่อมโยงหน่วยประมวลผลข้อมูลเหล่านี้เข้าด้วยกัน

3.2.4 ระบบประมวลผลข้อมูล สำหรับระบบประมวลผลข้อมูลในระบบดีดีพีสามารถแยกออกเป็นสองประเภท คือ

3.2.4.1 ระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจะมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูล และการติดต่อสื่อสารข้อมูลตามปกติ หน่วยประมวลผลข้อมูลนี้จะ เป็นผู้ควบคุมหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยในขณะที่หน่วยย่อยเหล่านี้ทำงานร่วมกัน บางครั้งหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่สำคัญไว้ เพื่อให้ผู้ใช้ในขายงานเรียกใช้ข้อมูลเหล่านี้ร่วมกันได้ หรืออาจจะ เป็นหน่วยที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานกับหน่วยประมวลข้อมูลย่อยในกรณีที่ต้องการความสามารถในการคำนวณที่มากกว่าที่หน่วยย่อยจะทำได้

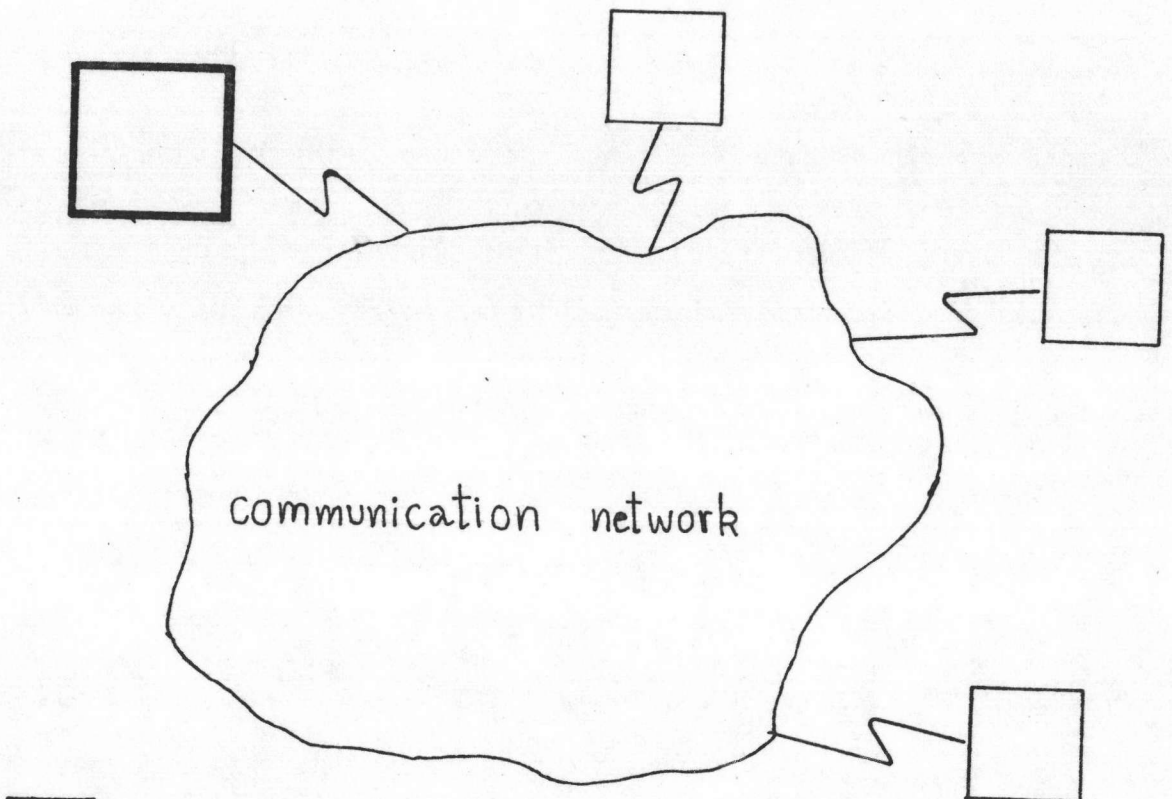
3.2.4.2 ระบบประมวลผลข้อมูลย่อย หน่วยประมวลผลข้อมูลนี้จะมีความสามารถคล้ายกับหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง โดยมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลพร้อมทั้งการติดต่อสื่อสารข้อมูล แต่ความสามารถในการทำงานน้อยกว่าหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง อาจจะพูดได้ว่าหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยนี้ เป็นระบบย่อย (Subset) ของหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง หน่วยประมวลข้อมูลย่อยนี้จะมีความสมบูรณ์ในตัว เอง กล่าวคือสามารถรับผิดชอบงานที่รับผิดชอบในขอบเขตที่กำหนดโดยไม่ต้องอาศัยการประมวลผลหรือข้อมูลจากระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง ระบบประมวลผลข้อมูลย่อยนี้จะถูกกระจายไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ระบบประมวลผล แต่ระบบประมวลผลข้อมูลย่อยนี้มิใช่จะมีความสมบูรณ์เป็น เอกเทศในตัว เองทั้งหมด บางครั้งอาจจะ เป็นระบบที่ไม่เอกเทศ เมื่อมีเงื่อนไขที่จะต้อง เชื่อมโยงกับระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง เมื่อมีการ เชื่อมโยงระบบประมวลผลข้อมูลย่อย เข้ากับระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง โดยระบบสื่อสารข้อมูลแล้ว จะมีการส่งข้อมูลจากระบบประมวลผลข้อมูลย่อย เข้า เพื่อขอรับบริการประมวลผลข้อมูล จากระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง หรืออาจจะ เป็นการร้องขอฟังค์ชันต่าง ๆ ของระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง เมื่อระบบประมวลผลข้อมูลย่อยไม่สามารถทำงานตามคำร้องขอของโปรแกรมใช้งานได้ การทำงานของหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยจะถูกจัดการ และควบคุมภายใต้หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางตราบเท่าที่มีการ เชื่อมโยงระบบทั้งสองนี้เข้าด้วยกัน

3.2.5 การ เชื่อมโยงระบบ ระบบทั้งสองแบบคือ ระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง

และระบบประมวลผลข้อมูลย่อย จะมีความสมบูรณ์ในตัวเองในบางขณะ เมื่อมีเงื่อนไขที่ต้องการติดต่อซึ่งกันและกัน ระบบทั้งสองจะถูกเชื่อมโยงเข้าหากัน เช่น เมื่อระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลางต้องการติดต่อกับระบบประมวลผลข้อมูลย่อย หรือระบบประมวลผลข้อมูลย่อยต้องการส่งข้อมูลเข้าประมวลผลที่ระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง การเชื่อมโยงระบบจะทำได้โดยการสร้างข่ายงานติดต่อสื่อสาร (Communication Network) สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับข่ายงานจะได้กล่าวต่อไปในบทที่ 4

จากนิยามของระบบที่กล่าวมาแล้วพบว่าระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย ต้องประกอบด้วยระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง ระบบประมวลผลข้อมูลย่อย และการเชื่อมโยงระบบทั้งสองเข้าหากัน แต่ในทางปฏิบัติแล้วพบว่าการกระจายระบบประมวลผลข้อมูลย่อยไปยังจุดต่าง ๆ นั้นบางครั้งสารสนเทศที่ได้มาไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป หรือบางครั้งการกระจายอำนายการบริหารให้แก่แต่ละส่วนขององค์กรไม่เท่ากัน จึงทำให้ไม่สามารถให้ทุก ๆ แห่งเป็นระบบประมวลผลข้อมูลย่อยได้ จำเป็นที่จะต้องกระจายกลุ่มของเทอร์มินัล (clustered terminal) ไปยังผู้ใช้ที่ปลายทางโดยกลุ่มของเทอร์มินัลเหล่านี้อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประมวลผลข้อมูลย่อยอีกชั้นหนึ่ง ดังนั้นบางครั้งจะพบว่า ณ.หน่วยประมวลผลอาจจะเป็นระบบประมวลผลข้อมูลย่อย หรือเทอร์มินัลก็ได้ โดยลักษณะข่ายงานของเทอร์มินัลที่ต่ออยู่กับหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยจะมีลักษณะเป็นข่ายงานแบบดีเซนทรัลไลส์ที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 2

รูปที่ 3.1 แสดงแผนภาพของระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย จะพบว่า ณ. หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจะมีการเชื่อมโยงกับหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย หรือโนดอื่น ๆ ที่มีเพียงเทอร์มินัล ขึ้นอยู่กับการกระจายอำนาจการบริหารให้ความรับผิดชอบแก่หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางเพียงใด และความคุ้มค่าในการลงทุนมากน้อยเพียงใด สำหรับลักษณะของระบบหรือประเภทของระบบประมวลผลข้อมูล แบบกระจายนี้จะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป



DP Center containing functions , information processing , network processing and database processing

DP Subcenter containing function which is the subset of DP Center

รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย

3.3 องค์ประกอบของระบบ

จากนิยามของระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจายทำให้ทราบถึงลักษณะของระบบ สำหรับในส่วนนี้จะได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบที่ใช้ทำหน้าที่โดยทั่ว ๆ ไปองค์ประกอบของระบบสามารถแบ่งแยกได้เป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

3.3.1 ระบบประมวลข้อมูลส่วนกลาง ระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลางนี้จะมีลักษณะคล้าย ๆ กับหน่วยประมวลผลข้อมูลในระบบออนไลน์ทั่ว ๆ ไป คือจะต้องมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูล และความสามารถในการติดต่อสื่อสาร โดยทั่วไปแล้วหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางนี้จะประกอบด้วย ซีพียู (CPU) และอุปกรณ์นำข้อมูลเข้า และนำข้อมูลออกที่ใช้กับระบบออนไลน์ทั่วไป นอกจากนี้หน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจะมีฟังก์ชัน (function) เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ กันในหน่วยประมวลผลคือ

3.3.1.1 อินฟอร์เมชันโปรเซสซิง (information processing) มีหน้าที่ในการจัดการให้ได้สารสนเทศตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ซึ่งจะรวมไปถึงการเอกซีคิวชันและควบคุมโปรแกรมใช้งาน ส่งผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้หลาย ๆ คนไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรูปแบบที่ผู้ใช้แต่ละคนกำหนด

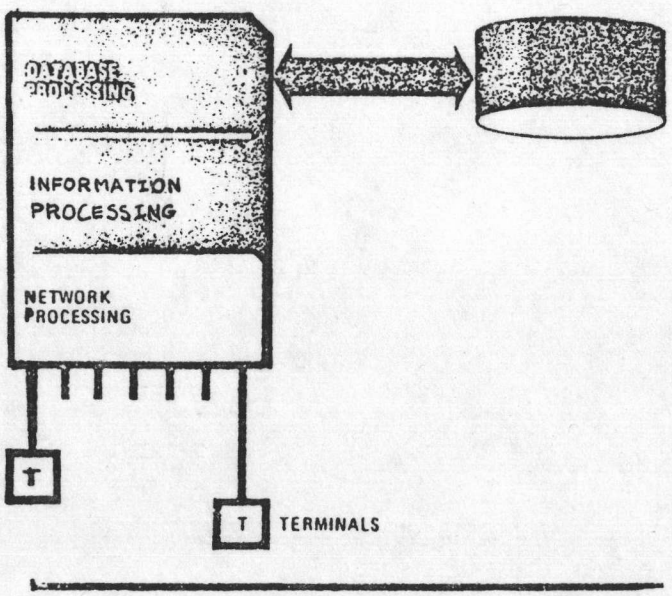
3.3.1.2 ดาตาเบสโปรเซสซิง (database processing) มีหน้าที่ในการเก็บสารสนเทศต่าง ๆ เป็นจำนวนมากในรูปแบบเดียว หรือหลายรูปแบบก็ได้ นอกจากนี้สารสนเทศเหล่านี้จะต้องพร้อมที่จะให้ผู้ใช้เน็ทเวอร์คแอกเซสได้ และยังต้องรวมไปถึงความสามารถต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ สร้างดาตาเบสเดียวหรือหลาย ๆ ดาตาเบสในรูปแบบที่เหมาะสม จัดการให้มีการแอกเซสดาตาเบสอย่างมีประสิทธิภาพ และจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย ความถูกต้องของข้อมูลพร้อมทั้งจัดการเกี่ยวกับการเริ่มต้นใหม่ และรีโคเวอร์ของดาตาเบส

3.3.1.3 เน็ทเวอร์กโปรเซสซิง (network processing) มีหน้าที่ในการส่งผ่านสารสนเทศระหว่างโนดที่ต่างกันสองโนดภายในข่ายงาน นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถต่าง ๆ คือ ควบคุมการติดต่อระหว่างเทอร์มินัลกับข่ายงาน ควบคุมการติดต่อระหว่างอินฟอร์เมชันโปรเซสเซอร์ ดาตาเบสโปรเซสเซอร์หลาย ๆ หน่วยกับข่ายงาน และควบคุมการส่งผ่านสารสนเทศระหว่างเทอร์มินัลกับอินเฟอร์เมชันโปรเซสเซอร์

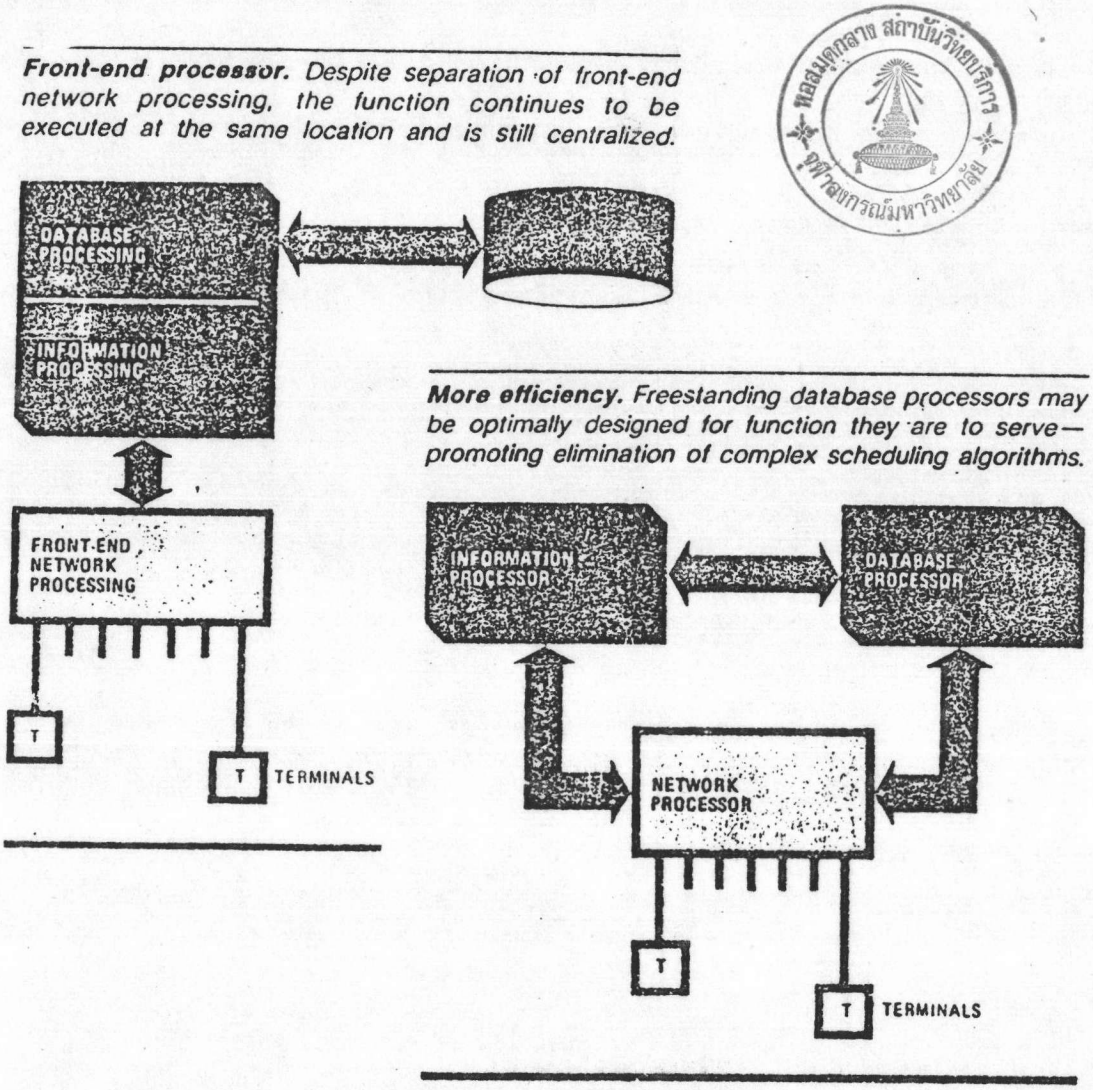
ควบคุมการส่งผ่านสารสนเทศระหว่างเทอร์มินัล ควบคุมการส่งผ่านสารสนเทศระหว่างอินฟอร์-เมชันโปรโซสเซอร์กับอินฟอร์เมชันโปรเซสเซอร์ ท้ายที่สุดควบคุมการส่งผ่านสารสนเทศระหว่างดาตาเบสโปรเซสเซอร์กับสิ่งที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

สำหรับฟังค์ชันทั้งสามที่กล่าวมาแล้วโดยปกติจะรวมอยู่ในโปรเซสเซอร์เดียว แต่เมื่อมีการติดต่อกับโนดอื่น ๆ ในระบบมากขึ้นทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ปลายทางได้ จึงมีการแยกเน็ทเวอร์คโปรเซสซิงฟังค์ชันออกมาแล้วให้ทำงานภายใต้คอมพิวเตอร์ใหม่ที่ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลโดยเฉพาะ เรียกว่าฟรอนเอนด์โปรเซสเซอร์ แต่ขณะทำงานในระบบ - ออนไลน์ดาตาเบสจะมีขนาดใหญ่ และมีการแอกเซสเป็นจำนวนมาก การทำงานโดยรวมกันอยู่ในโปรเซสเซอร์เดียวไม่สามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ที่ปลายทาง ดังนั้นจึงมีการแยกแต่ละฟังค์ชันออกเป็นอิสระให้มีแต่ละโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่เกี่ยวกับฟังค์ชันนั้น ๆ โดยเฉพาะเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดีขึ้น

Three-function processor. *Information, database, and network functions vie for memory and processing time in the same central computer—the information processor.*



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะการพัฒนาของหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง

ได้กล่าวถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ควรจะมีในหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางแล้ว ต่อไปจะกล่าวถึงซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ในหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง เพื่อให้เข้าใจลักษณะและการทำงานของซอฟแวร์ที่ใช้ในระบบคิดต่อสื่อสารข้อมูล

I16515286

จากรูปที่ 3.3 (ก) แสดงแผนภาพของซอฟแวร์หลักที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารข้อมูล จะเห็นได้ว่าระบบควบคุมการปฏิบัติงานเป็นหัวใจของซอฟแวร์ทั้งหมด ระบบควบคุมการปฏิบัติงานจะทำหน้าที่ในเรื่องการเชื่อมโยงต่าง ๆ ในข่ายงาน จัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออกซึ่งเป็นส่วนประกอบของระบบ นอกจากนี้ยังควบคุมส่วนที่เป็นซอฟแวร์ที่ให้การสนับสนุนการทำงานของระบบ รวมไปถึงโปรแกรมใช้งานที่ทำงานภายใต้ระบบควบคุมการปฏิบัติงานด้วย

ระบบควบคุมการปฏิบัติงาน (Operating Syatem)

ระบบควบคุมการปฏิบัติงานเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรของระบบ เช่น หน่วยความจำซีพียู และอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออก ระบบควบคุมการปฏิบัติงานอาจจะถูกสร้างขึ้นในลักษณะของระบบควบคุมการปฏิบัติงานที่เป็นระบบที่ทำงานตามปกติทั่ว ๆ ไปเมื่อมีความต้องการทำงานในด้านการติดต่อสื่อสารข้อมูล ก็อาจจะเพิ่มชุดของซอฟแวร์เข้ากับระบบควบคุมการปฏิบัติงานเดิม สำหรับชุดของซอฟแวร์นี้เราอาจจะเขียนขึ้นเองหรือสั่งซื้อจากบริษัทผู้ผลิตก็ได้ ระบบควบคุมการปฏิบัติงานอีกชนิดหนึ่งก็จะสร้างขึ้นในลักษณะ เพื่อใช้กับวัตถุประสงค์ในการติดต่อสื่อสารโดยเฉพาะซึ่งระบบควบคุมการปฏิบัติงานทั้งสองแบบจะต้องมีประกอบด้วยหน้าที่ในการทำงานดังต่อไปนี้

– จัดตารางการทำงาน (Task Scheduler) ทำหน้าที่จัดตารางการทำงานของงานและกำหนดรีซอสต่าง ๆ ที่สนับสนุนการทำงานของงานนั้น ๆ ให้เหมาะสมตามความต้องการของงาน และลำดับความสำคัญของงาน.

– การให้บริการการขัดจังหวะ (Interrupt Service) สำหรับการทำงานในข่ายงาน ในขณะที่คอมพิวเตอร์หนึ่งกำลังทำการประมวลผล หรือส่งข่าวสารให้กับข่ายงานอาจจะมีคอมพิวเตอร์ในอีกโนดหนึ่ง ต้องการส่งข่าวสารมายังคอมพิวเตอร์เครื่องแรก จะต้องมีการส่งสัญญาณมายังคอมพิวเตอร์เครื่องแรก เมื่อสัญญาณมาถึงจะเป็นการขัดจังหวะการทำงานเดิมของระบบ และชุดของซอฟแวร์นี้จะทำหน้าที่บอกฮาร์ดแวร์ให้ตอบรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น พร้อมที่จะรับข่าวสารที่ต้องการส่งโดยอีกโนดหนึ่งหรือไม่

– การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) จะทำหน้าที่ควบคุมการ

ใช้หน่วยความจำของระบบ เป็นเนื้อที่ในการทำงานให้เป็นประโยชน์มากที่สุด โดยปกติการกำหนดหน่วยความจำให้เป็นเนื้อที่ในการทำงานให้แต่ละงาน เมื่อใช้งานเสร็จแล้วก็จะกำหนดเนื้อที่เหล่านี้ให้กับงานอื่น ๆ ต่อไป การทำงานในลักษณะนี้จะเป็นผลให้ลดจำนวนของหน่วยความจำที่ต้องการในการใช้งานลง

– ระบบย่อยสำหรับอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออก (I/O Subsystem) ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลเข้า และนำข้อมูลออก ระหว่างซอฟแวร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ทั้งนี้รวมไปถึงการส่งผ่านข้อมูล และรับข้อมูลระหว่างซอฟแวร์ที่ทำงานกับหน่วยควบคุมของเทอร์มินัล เพื่อกระจายข้อมูลเหล่านี้ไปยังเทอร์มินัลอีกทอดหนึ่ง

– การจัดการหน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage Management) ทำหน้าที่จองที่สำหรับหน่วยความจำสำรอง เพื่อใช้สำหรับการทำงานต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูลของผู้ใช้ การเก็บทรานแซคชันต่าง ๆ เพื่อเป็นบันทึกในการทำงาน ใช้กับการทำงานของดาต้าเบส (Data Base) ใช้เป็นที่เก็บชั่วคราวสำหรับเมสเสจ (message) ที่ต้องการจะส่งออกไป เป็นต้น ปกติหน่วยความจำสำรองที่ใช้มักจะใช้แผ่นจานแม่เหล็ก

– การให้บริการการริคัฟเวอร์ (Recovery service) ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ขณะทำงานไว้ และสร้างชุดข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานของระบบ เมื่อระบบเกิดข้อผิดพลาดข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกนำมาใช้ เพื่อให้ระบบสามารถกลับทำงานได้อีกตามปกติโดยข้อมูลไม่เสียหาย สำหรับการป้องกันทรานแซคชันที่กำลังทำงานอยู่ไม่ให้สูญหาย และการป้องกันแฟ้มข้อมูลนี้จะเป็นส่วนสำคัญที่ทุก ๆ ระบบจำเป็นต้องมี และต้องการความสามารถในการป้องกันเหล่านี้อย่างสูง

– การควบคุมโปรแกรม (Program Control) ทำหน้าที่ควบคุมการ เอกซีคิวชัน (execution) ของโปรแกรมใช้งานของผู้ใช้ และบริหารการทำงานของระบบไม่ให้มีภาระงานมากเกินไป รวมไปถึงการทำงานของโปรแกรมที่ใหญ่กว่าหน่วยความจำ โดยแบ่งโปรแกรมเหล่านี้ออกเป็นส่วนเล็ก ๆ แล้วทำงานไปทีละส่วน

– การติดต่อกับอ็อพพีเรเตอร์ (Operator Interface) อนุญาตให้มีการตรวจสอบและควบคุมการทำงานของระบบได้โดยอ็อพพีเรเตอร์

– การตั้งเวลา (Timer Service) ระบบสามารถทำงานใหม่เมื่อหมดเวลาที่ตั้งเอาไว้ เช่น ถ้าส่งข้อมูลออกไปยังโนดอื่นแล้วไม่ได้รับการตอบรับว่ารับข้อมูลถูกต้องในเวลาที่กำหนด จะถือว่าข้อมูลนั้นสูญหายระบบจะทำการส่งข้อมูลใหม่

ระบบควบคุมการปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะประกอบด้วยซอฟแวร์ที่ช่วยในเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการตรวจสอบโปรแกรม และการแก้ไขโปรแกรมทั้งยังรวมไปถึงความสามารถอื่น ๆ ที่ช่วยในการทำงานในระบบออนไลน์

การบริการการติดต่อสื่อสาร (Communication Service)

องค์ประกอบที่ทำหน้าที่ให้บริการ เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารของระบบซอฟแวร์ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร จะทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับทุก ๆ กิจกรรมของระบบที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการ เคลื่อนย้ายข้อมูลไปในข่ายงาน ตัวอย่างของซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการให้บริการในการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ ซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ที่ต้องการติดต่อกันในข่ายงาน รวมไปถึงซอฟแวร์อื่น ๆ ที่สนับสนุนการติดต่อสื่อสารของระบบ และรวมไปถึงโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลทรานแซคชันแบบเรียลไทม์ด้วย

โดยปกติวัตถุประสงค์ในการออกแบบซอฟแวร์ที่ใช้ในการบริการ การติดต่อสื่อสารพยายามจะให้ซอฟแวร์ เหล่านี้ไม่ขึ้นกับงานที่จะใช้ หรืออุปกรณ์ที่จะต่อเข้าที่ปลายทาง เพื่อให้ซอฟแวร์เป็นอิสระกับอุปกรณ์ที่จะต่อเข้าใช้งานที่ปลายทาง ซึ่งเป็นผลให้หากมีการ เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เหล่านี้จะแก้ไขซอฟแวร์ เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ค่าใช้จ่ายในการทำให้ซอฟแวร์ เหล่านี้เป็นอิสระกับอุปกรณ์ และงานที่จะใช้ก็แพงมากเช่นเดียวกัน

สำหรับหน้าที่สำคัญ ๆ สำหรับซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารก็คือ

– ให้บริการด้านข่ายงาน (Network Service) เป็นการให้บริการ เกี่ยวกับข่ายงานซึ่งสามารถแยกเป็นสองด้าน คือ เมื่อรับเข้อมูลเข้า และเมื่อส่งข้อมูลออก

รับข้อมูลเข้า

– จะทำหน้าที่เรียกไปยังเทอร์มินัลที่อยู่ปลายทางว่าต้องการส่งข้อมูลเข้ามาหรือไม่ในกรณีที่มีหลาย ๆ เทอร์มินัลต่ออยู่กับสายที่รับส่งข้อมูลเพียงสายเดียว

– ตอบสนอง เมื่อมีข่าวสารถูกส่งเข้ามาจากสายรับส่งข้อมูลที่ต่ออยู่

ส่งข้อมูลออก

– เริ่มต้นการส่งผ่านข้อมูลที่ต้องการจะส่งออกไป โดยการ เริ่มต้น เรียกสถานีที่จะทำหน้าที่รับข่าวสาร เพื่อส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ

– ถ้าสายที่ใช้รับส่งข้อมูล เป็นสายโทรศัพท์ จะต้องหมุนหมายเลขปลายทางให้ติดก่อนที่จะส่งข้อมูลออกไปตามสายนั้น ๆ

– ในกรณีที่เกิดการส่งข้อมูลออกไปพร้อม ๆ กับมีโนดอื่นส่งข้อมูลเข้ามาในสายเส้นเดียวกัน จะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า คันเทนชัน (Contention) เมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ซอฟแวร์ที่มีหน้าที่ในการให้บริการทางด้านชายงานจะรับรู้เหตุการณ์เหล่านี้ และส่งสัญญาณให้กับทั้งสองฝ่ายรับทราบและบอกด้วยว่า แต่ละฝ่ายจะต้องทำอย่างไรต่อไป

– เปลี่ยนแปลงรูปแบบของข่าวสาร (Message Assembly and Disassembly) เนื่องจากข้อมูลที่ถูกส่งผ่านในระหว่างชายงานจะอยู่ในรูปของบิทข้อมูลที่ใช้แทนตัวอักษรต่าง ๆ และรูปแบบในการส่งผ่านข้อมูลจะอยู่ในรูปที่สามารถเข้าใจได้ง่าย สำหรับโปรแกรมใช้งาน ดังนั้นจะมีการ เปลี่ยนแปลงรูปร่างของข่าวสาร เพื่อให้โปรแกรมใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย จึงมองเสมือนว่าซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงข่าวสารนี้เป็นซอฟแวร์ที่ใช้เชื่อมโยงการติดต่อระหว่างโปรแกรมใช้งานที่มีการทำงานขึ้นกับลักษณะของทรานแซคชัน กับซอฟแวร์ที่เหลือและชายงาน เมื่อรับข่าวสารที่ถูกส่งเข้ามาจะมีการรวบรวมข่าวสาร (message assembly) ให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตราฐาน หรือเป็นรูปแบบของทรานแซคชัน เพื่อนำไปใช้ในการทำงานต่อไป สำหรับการกระจายข่าวสาร (message disassembly) จะเป็นขบวนการที่กลับกันนอกจากหน้าที่เปลี่ยนแปลงข่าวสารแล้ว ซอฟแวร์ชุดนี้ยังมีหน้าที่ทำบัญชี ลักษณะที่แตกต่างกันของเทอร์มินัลต่าง ๆ เช่น ลักษณะของรหัสที่ใช้ในกรณีที่ข้อมูลที่ต้องการจะส่งมีความยาวมาก หรือความเร็วในการส่งข้อมูลช้ามาก จะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง เพื่อทำให้การใช้หน่วยความจำมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สำหรับการทำงานกับข่าวสารที่ได้รับเข้ามาข่าวสารจะถูกนำไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำสำรอง เมื่อโปรแกรมใช้งานต้องการใช้ข่าวสารนี้

ก็จะอ่านข่าวสารนี้ออกมาใช้ หลังจากทำงานเสร็จแล้วก็จะส่งผลลัพธ์ที่ต้องการกลับไปไว้ในหน่วยความจำสำรองตามเดิม ซึ่งเทคนิคการทำงานแบบนี้เรียกว่า ชเทจิง (Staging) ดังแสดงในรูปที่ 3.3 (ข)

– การให้บริการเกี่ยวกับโปรโตคอล (Protocal Service) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับเฟรมข้อมูล (data frame) ที่รับเข้ามา และแปลความหมายข้อมูลที่ส่งเข้ามาเพื่อให้เครื่องจักรที่กำลังติดต่อสื่อสารกันเข้าใจกันได้

– การตรวจสอบข้อผิดพลาด (Error Detection) ทำหน้าที่รับรู้ข้อผิดพลาดของข่ายงาน และเริ่มทำงานใหม่ให้เหมาะสมกับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมักจะเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากสายที่ใช้รับส่งข้อมูลมากกว่าที่จะเป็นข้อผิดพลาด ที่เกิดจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำข้อมูลเข้า หรือนำข้อมูลออก ข้อผิดพลาดเหล่านี้ ได้แก่ พาริตีและเช็คซัม (Parity- & Checksum Error) โดยปกติเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น จะมีการพยายามจะตรวจสอบข้อผิดพลาดเหล่านี้ใหม่ตามจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ เมื่อทำจนครบจำนวนครั้งแล้วก็ยังตรวจสอบข้อผิดพลาดจึงจะถือว่าเป็นข้อผิดพลาดจริง (hard error) ซอฟแวร์ที่เกี่ยวข้องก็จะ เริ่มทำงานนี้ใหม่สำหรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และการแก้ไขจะถูกบอกให้ผู้ควบคุมทราบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการข่ายงาน (Network Management)

การจัดการข่าวสาร (Message Management)

การจัดการข่าวสารหมายถึง ส่วนหนึ่งของระบบที่จัดการเกี่ยวกับข่าวสาร และทรานแซกชันที่ส่งเข้ามาโดยพิจารณาว่าเป็นหน่วยของข้อมูลโดยไม่สนใจข้อมูลจริง ๆ ในนั้นหน้าที่ของการจัดการข่าวสารคือ รับข่าวสารที่เข้ามาจากส่วนที่ให้บริการการติดต่อสื่อสาร และควบคุมความเคลื่อนไหวของข่าวสารตลอดทั้งระบบ ซึ่งรวมไปถึงการประมวลผลด้วยโปรแกรมใช้งานใด ๆ จนกระทั่งส่งผลลัพธ์ไปให้ซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารอีกครั้งหนึ่ง เพื่อส่งข่าวสารกลับไปที่ปลายทาง

ซอฟแวร์ที่ใช้ในการจัดการกับข่าวสารได้แก่ แถวคอย (Queue) โดยใช้ระบบ FIFO เพื่อให้ข่าวสารถูกส่งออกไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบได้อย่างดี ดังนั้นส่วนที่

สำคัญที่สุดของการจัดการข่าวสาร คือ การจัดการเกี่ยวกับเรื่องแถวคอยโดยรับข้อมูลเข้า ประมวลผลข้อมูล และส่งข้อมูลกลับไปรอเพื่อส่งกลับไปที่ปลายทางที่ต้องการได้ ลักษณะของแถวคอยจะแบ่งลำดับความสำคัญของข่าวสารออกเป็นสองระดับ คือ ระดับแรกสำหรับข่าวสารทั่ว ๆ ไป อีกระดับหนึ่งสำหรับข่าวสารที่ต้องการส่งอย่างรีบด่วน เพื่อให้ตอบสนองความต้องการในการส่งข่าวสารอย่างรีบด่วนได้ทันเวลา ประโยชน์ที่ได้รับมากที่สุดจากแถวคอยก็คือ ส่วนใหญ่โปรแกรมใช้งานจะถูกออกแบบให้ทำงานแบบแบทช์ ซึ่งโปรแกรมก็จะอ่านทรานแซคชันเข้ามาจากแถวคอยทีละทรานแซคชัน แล้วประมวลผล จากนั้นผลลัพธ์จะถูกส่งต่อไปยังแถวคอยที่เป็นคำตอบ เพื่อส่งออกไปยังปลายทางที่ต้องการ จากนั้นก็จะเริ่มเข้าสู่วงรอบและทำงานต่อไป เนื่องจากลักษณะของแถวคอยนี่เองทำให้การพัฒนาและทดสอบโปรแกรมใช้งานสามารถทำได้อย่างง่าย ๆ โดยไม่ต้องกังวลกับลักษณะการทำงานแบบออนไลน์ โดยทั่ว ๆ ไป การจัดการข่าวสารจะประกอบด้วยหน้าที่ต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

– การเลือกเส้นทาง (Routing) เป็นการเลือกเส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลไปยังปลายทางที่ต้องการ สำหรับปลายทางที่ต้องการจะไปอาจจะเป็นสถานีในการส่งข้อมูลอีกสถานีหนึ่งที่อยู่ถัดไป หรือโปรแกรมใช้งานในอีกคอมพิวเตอร์หนึ่ง ได้แก่ โปรแกรมที่สอบถามข้อมูลของดาตาเบสที่อยู่ห่างไกลออกไป เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะต้องส่งข้อมูลเหล่านี้ให้กับโปรแกรมที่สอบถามข้อมูลมา เมื่อมีการเลือกเส้นทางแล้วจะได้ข้อมูลสำหรับบอกว่าจะใช้เส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลไหน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกใส่ลงไปในข่าวสารที่ต้องการจะส่งออกไปโดยซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสาร สำหรับข้อมูลในการเลือกเส้นทางนี้จะถือเป็นส่วนหนึ่งของข่าวสารที่จะส่งออกไป หรืออาจจะรู้ได้เองตามชนิดของทรานแซคชัน รู้ได้โดยพิจารณาต้นทางของข่าวสารที่ได้รับมา หรือพารามิเตอร์อื่น ๆ เช่น ทรานแซคชันที่ต้องการอัพเดทดาตาเบส อาจจะไม่ต้องมีข้อมูลที่ใช้ในการหาเส้นทางสำหรับส่งผ่านข้อมูลทั้งหมด แต่จะรู้เส้นทางได้จากข่าวสารที่รับเข้ามาว่ามาจากไหน ต้องการใช้โปรแกรมใช้งานอะไร ก็จะสามารถส่งผ่านข้อมูลกลับไปสู่ต้นทางได้

– การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ทำหน้าที่ตรวจสอบรูปร่างของทรานแซคชัน และข้อมูลในทรานแซคชันว่าถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดหรือไม่ การตรวจสอบความถูกต้องนี้จะใช้ เพื่อให้ทรานแซคชันที่เข้ามาสามารถทำงานตามโปรแกรมใช้งานที่กำหนดไว้ได้

– การเพิจ (Purging) หน่วยความจำสำรองที่ใช้เก็บทรานแซคชันที่ถูกส่งเข้ามามีขีดจำกัด เมื่อต้องการทรานแซคชันจะมีการย้ายจากหน่วยความจำสำรองเพื่อไปประมวลผล จากนั้นจึงส่งไปรอไว้ยังหน่วยความจำสำรองอีกหน่วยหนึ่งที่เป็นแถวคอยในการส่งข้อมูลออกไปสู่ปลายทาง สำหรับข่าวสารที่ถูกส่งออกไปสู่ปลายทางเรียบร้อยแล้วจะถูกเพิจเพื่อให้พื้นที่นั้นว่างสำหรับข่าวสารใหม่ที่รอคอยที่จะส่งออกไปในข่ายงาน ข่าวสารที่ถูกเพิจแล้วอาจจะถูกบันทึกเอาไว้ในหน่วยความจำอื่น ๆ เพื่อว่าอาจจะต้องมีการใช้ข่าวสารเหล่านี้อีก

การจัดการข่ายงาน (Network Management)

การจัดการข่ายงานจะทำหน้าที่ตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงานของสายที่ใช้รับส่งข้อมูล สถานีรับส่งข้อมูล และคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานขององค์ประกอบของข่ายงานได้ การตรวจสอบการทำงานของสายที่ใช้รับส่งข้อมูล จะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ข้อผิดพลาด และเหตุการณ์ที่ไม่ปกติเกี่ยวกับสาย ข้อผิดพลาดในการติดต่อสื่อสารจะเกิดขึ้นได้มากกว่า ข้อผิดพลาดของการประมวลผลข้อมูล การจัดการข่ายงานจะทำหน้าที่เก็บสถิติข้อผิดพลาด บันทึกข้อผิดพลาดต่าง ๆ เก็บการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานในข่ายงาน และแสดงรายการของสายและสถานีรับส่งข้อมูลที่ทำงานไม่ถูกต้อง

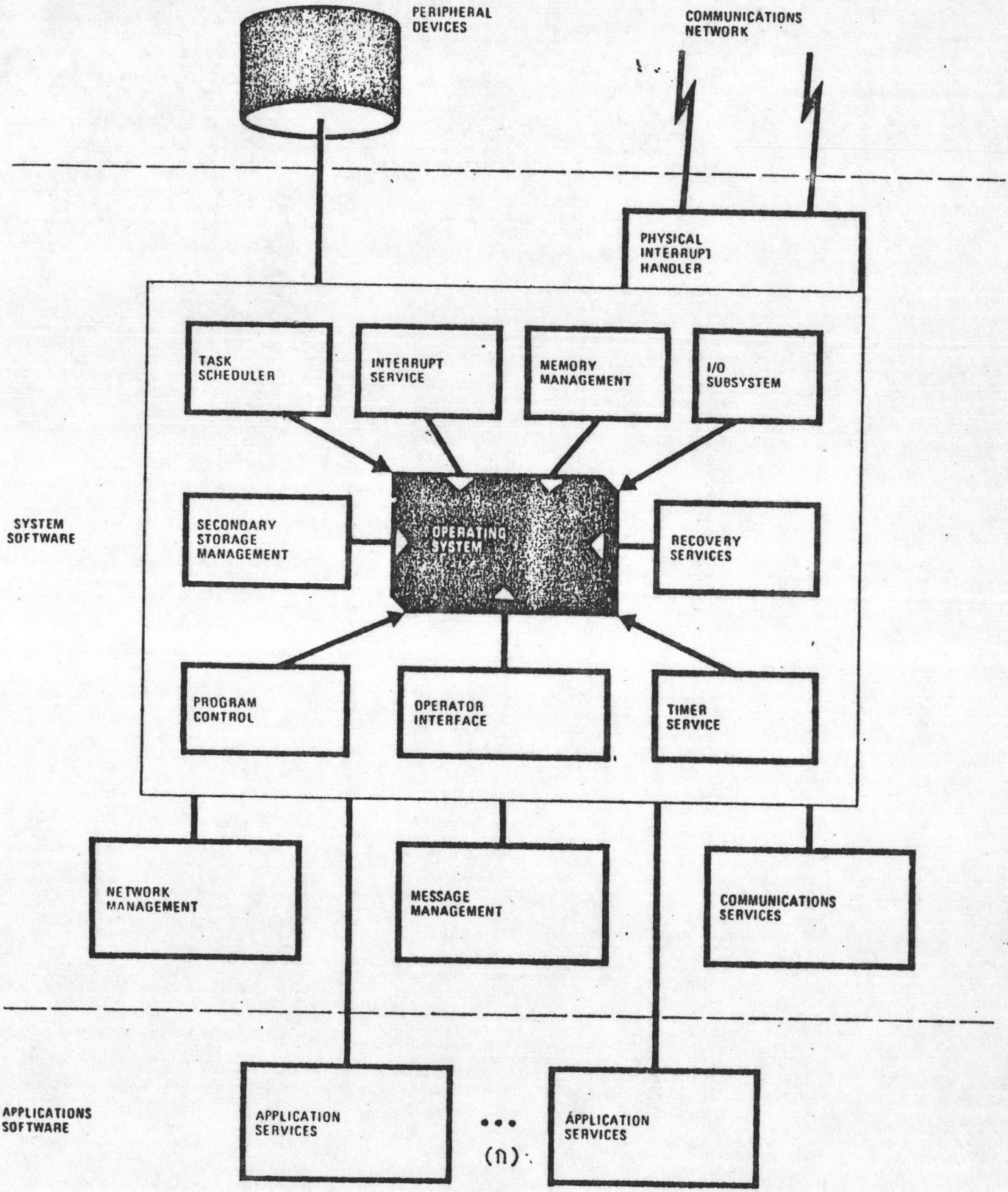
ซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่จัดการข่ายงานจะค้นหาปัญหาของข่ายงาน เช่นมีข่าวสารจำนวนมากต้องการส่งออกไปในข่ายงานรออยู่ในหน่วยความจำสำรอง เมื่อพบปัญหาซอฟแวร์นี้จะกำหนดขั้นตอนในการทำงานต่อไป เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านี้ หรือบอกให้ผู้ควบคุมรับทราบ นอกจากนี้ซอฟแวร์นี้ยังทำหน้าที่ควบคุมข่ายงาน เช่น สามารถให้ผู้ควบคุมเปลี่ยนแปลงการทำงานหรือใช้องค์ประกอบของข่ายงานใด ๆ ก็ได้ตามความเหมาะสม

ซอฟแวร์ที่ใช้จัดการข่ายงานที่ดี จะมีบันทึกของเหตุการณ์สำคัญ ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของระบบ รวมไปถึงคำสั่งที่ผู้ควบคุมข่ายงานสั่งให้ข่ายงานทำงาน ข้อผิดพลาดของระบบข้อผิดพลาดของข่ายงานพิมพ์ไว้ เพื่อศึกษาหาทางป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดเหล่านี้ขึ้นอีก

โปรแกรมใช้งาน เป็นส่วนหนึ่งของซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูล ความยากง่ายของการพัฒนาโปรแกรมใช้งานจะขึ้นกับความสะดวกสบายที่ระบบควบคุมการปฏิบัติงาน

Communications system software structure

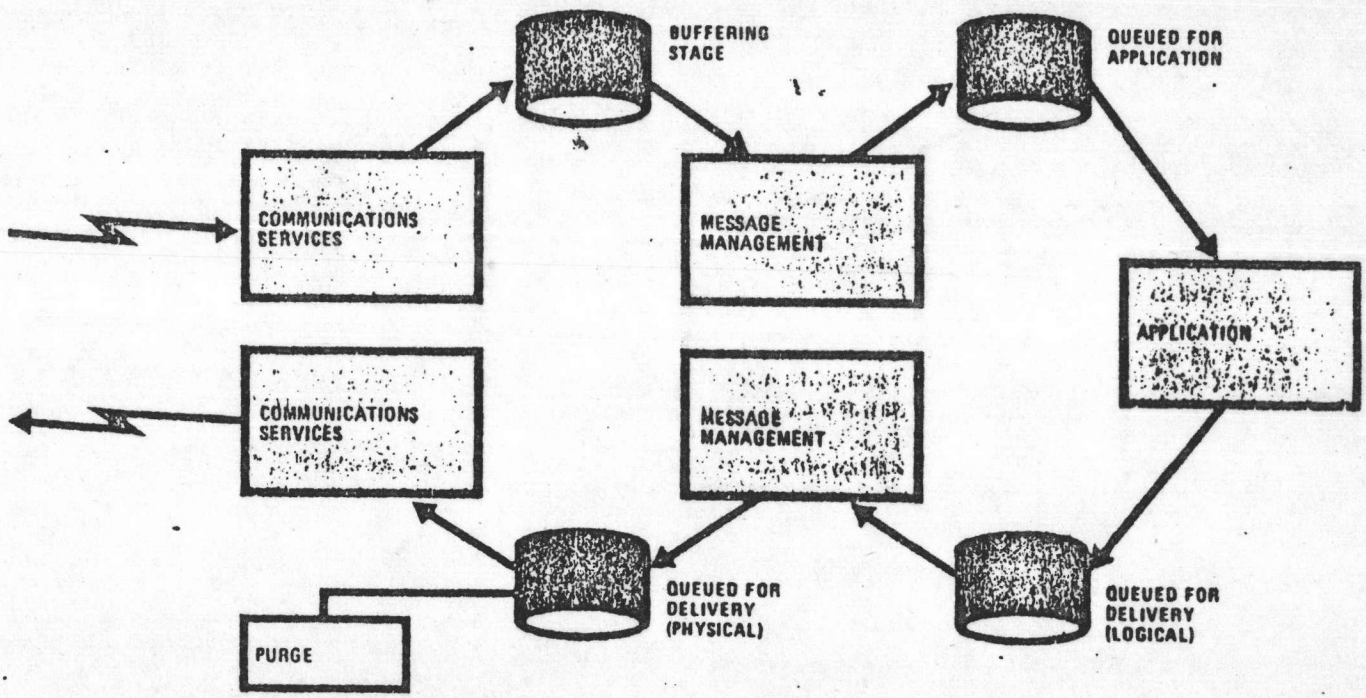
Functional divisions. *The operating system provides the connecting links among network, computer peripherals, system support software, and applications. Communications services move data across the network. Message management handles transactions within the system. Network management monitors performance.*



เตรียมไว้ให้ นักออกแบบโปรแกรมใช้งานจะต้องรู้ว่าโปรแกรมใช้งานใดจะรับข่าวสารที่เข้ามาจากช่ายงานแล้วประมวลผล และส่งผลลัพธ์กลับ ลักษณะของซอฟแวร์ที่ใช้ในการทำงานของกาตา เบส สำหรับผู้ใช้แต่ละคนโปรแกรมที่ใช้งานก็จะแตกต่างกันไปตามการนำไปใช้งาน

Staging in-transit traffic

Message management. *The message management subsystem treats transactions as logical units of information. It receives incoming messages from the network via communications software and an initial buffering stage. Messages are queued until they are processed by the applications program and re-delivered to the network.*



(ข)

รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะของซอฟแวร์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

3.3.2 ระบบประมวลผลข้อมูลย่อย เป็นหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยที่มีความสามารถในการประมวลผลโดยสามารถเป็นอิสระในขีดความสามารถหนึ่ง เมื่อเกิดทรานแซคชันที่เกินขีดความสามารถของหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย ก็จะมีการเชื่อมโยงระบบนี้เข้ากับระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง และทำงานภายใต้การควบคุมของระบบประมวลผลข้อมูลส่วนกลางจนกว่าจะตัดการเชื่อมโยงทางระบบทั้งสองออกจากกัน หรือบางครั้ง หน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยมีความสัมพันธ์กันในลักษณะต้องทำงานร่วมกัน โดยมีหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการทำงาน ก็จะมีการเชื่อมโยงหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยทั้งสองเข้าหากัน สาเหตุที่ต้องมีการแยกเป็นหน่วยประมวลย่อยเพื่อปฏิบัติงานแยกเป็นเอกเทศในบางขณะก็คือ

3.3.2.1 สามารถให้ความเป็นอิสระในการปฏิบัติงาน การควบคุมการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และการพัฒนาโปรแกรมแก่หน่วยงานย่อยขององค์การ ณ.ที่ตั้งของหน่วยงานย่อยนั้น ๆ ลักษณะเช่นนี้จะเป็นการช่วยให้การบริหารง่ายขึ้น เนื่องจากกระจายความรับผิดชอบในการทำงานไปยังหน่วยที่รับผิดชอบโดยตรง

3.3.2.2 ผู้ใช้ปลายงานที่ปลายทางสามารถใช้งานหน่วยประมวลผลได้ดีกว่า เพราะไม่ต้องส่งข้อมูลไปยังพื้นที่ห่างไกล ซึ่งการส่งข้อมูลอาจจะมีข้อขัดข้องเกี่ยวกับสายที่รับส่งข้อมูล ทำให้การทำงานต้องเชื่องช้าลง หรือหยุดชงัก

3.3.2.3 ผู้ใช้ที่ปลายทางจะได้รับการทำงานที่มีประสิทธิภาพกว่า โดยที่เวลาในการตอบสนอง (response time) จะรวดเร็วจนเป็นที่น่าพอใจ เพราะ ณ.ที่ตั้งนั้นมีหน่วยประมวลผลทำงานอยู่ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องส่งข้อมูลเข้าสู่ชายงานภายนอก ซึ่งเวลาที่เสียไปเนื่องจากการส่งผ่านข้อมูล (transmission delay) จะเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เวลาในการตอบสนองช้าลง

3.3.2.4 ลดการส่งข้อมูลระหว่างโนด เพราะแต่ละแห่งต่างก็มีหน่วยประมวลผล ที่มีความสามารถในการทำงาน ณ.ที่ตั้งนั้น ๆ ทำให้การส่งข้อมูลเพื่อขอประมวลผล ณ.โนดอื่นจะลดลง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารลดลง ซึ่งเป็นเหตุให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของระบบลดลง

3.3.2.5 ลดปัญหาเรื่องการเจริญเติบโตของระบบ เมื่อระบบเจริญ

เติบโตขึ้นตามสภาพภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ก็ตั้งหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยขึ้น ณ.พื้นที่นั้น ในขณะที่ข่ายงานแบบเซนทรัลไลส์มีเทอร์มินัลมากขึ้นในระบบ จะทำให้โฮสคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากมีภาระงานมากเกินไป วิธีแก้ปัญหาก็โดยเปลี่ยนโฮสคอมพิวเตอร์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในการเปลี่ยนแปลงระบบติดตามมาอีกมากมาย

3.3.2.6 สามารถใช้ฟังก์ชันในโนดต่าง ๆ ที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น โนดหนึ่งมีความสามารถในการคำนวณ อีกโนดหนึ่งมีความสามารถในการพิมพ์รายงาน แทนที่ทั้งสองโนดจะต้องมีความสามารถทั้งสองชนิดก็แบ่งความสามารถเอาไว้ในแต่ละโนดแล้วใช้ความสามารถนี้ร่วมกัน

3.3.2.7 สามารถเปลี่ยนลักษณะการทำงาน หรือภาระงาน ณ.ที่ตั้งนั้นโดยไม่มีผลกระทบต่อหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง

3.3.2.8 สามารถปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลที่นำเข้าประมวลผลโดยตรวจสอบคุณภาพ โดยความสามารถ ณ.ที่เกิดข้อมูลขึ้น เช่น การตรวจสอบความถูกต้อง (Validity check) และเอ็คดิทข้อมูลได้ ณ.จุดที่เกิดข้อมูล

R.J CYPSER [15] กล่าวว่าฟังก์ชันต่าง ๆ ที่จะกระจายไปยังพื้นที่ต่าง ๆ จะมีคุณสมบัติต่อไปนี้

- ฟังก์ชันเดียวกันสามารถถูกเอกซีคิวท์ (executed) ได้ภายในโนดหนึ่งหรือมากกว่าในข่ายงาน หรือ
- ฟังก์ชันไม่ถูกเอกซีคิวท์อย่างสมบูรณ์ในโนดเดียว และส่วนหนึ่งของฟังก์ชันนั้นจะถูกเอกซีคิวท์ร่วมกันได้ในโนดที่แยกจากกัน

ฟังก์ชันที่จะถูกกระจายไปไว้ ณ.หน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยนั้น R.J CYPSER [15] ได้กล่าวไว้ว่าฟังก์ชันที่ควรจะถูกกระจายไปยังหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยคือ

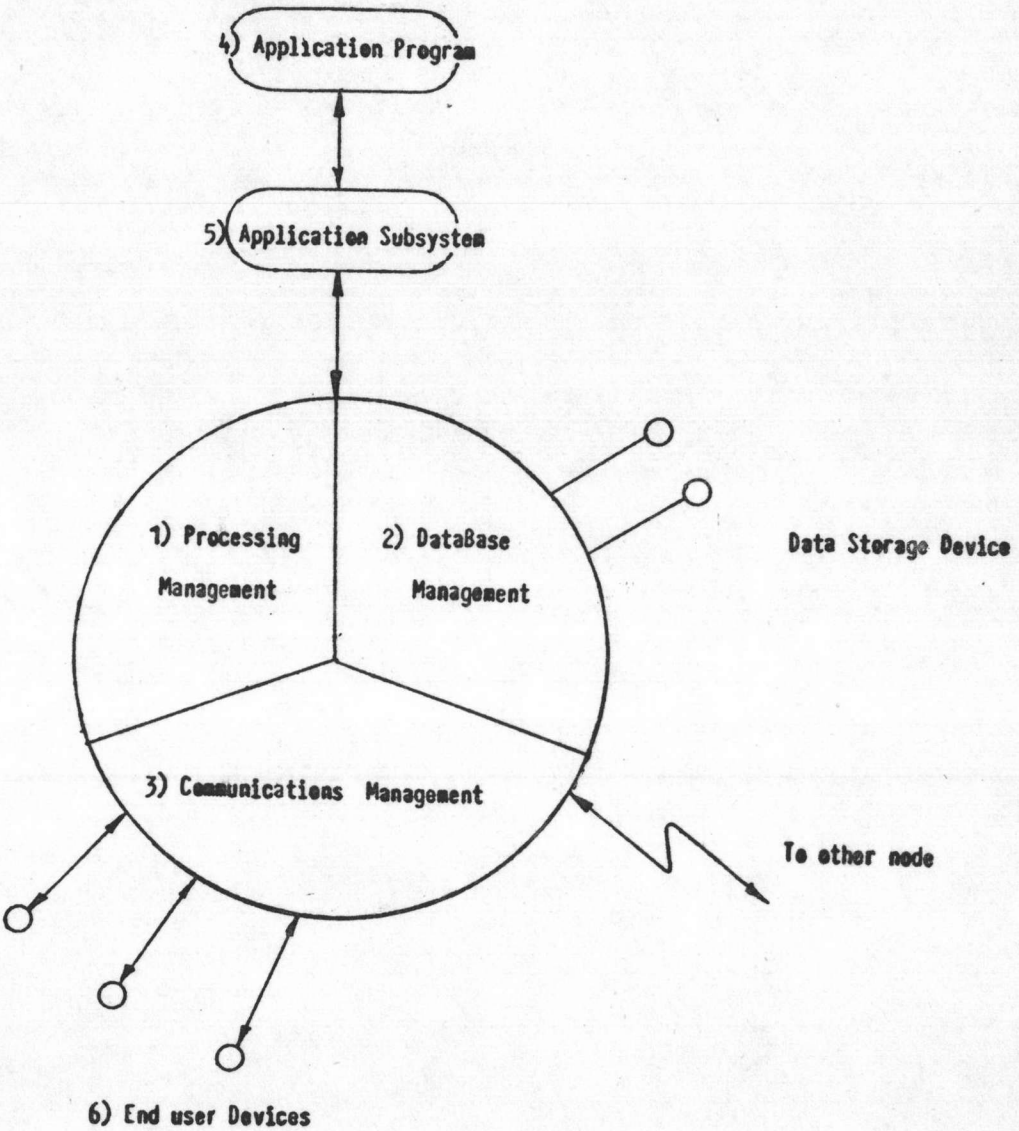
- โปรเซสซิงเมเนทเมนท์ (processing management) เป็นฟังก์ชันที่ใช้จัดการการทำงานเกี่ยวกับการประมวลผลของโปรแกรมใช้งาน
- ดาตาเบสเมเนทเมนท์ (database management) เป็นฟังก์ชันที่ใช้จัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ในอุปกรณ์เก็บข้อมูล เพื่อเสนอข้อมูลให้กับผู้ใช้ใน

รูปแบบต่าง ๆ

- คอมมิวนิเคชันเมเนทเมนท์ (Communication management) เป็นฟังก์ชันที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร และจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ปลายทางด้วย
- โปรแกรมใช้งาน เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ประมวลผล ณ.โนดนั้น ๆ
- แอพพลิเคชัน ซับซิสเต็ม (application subsystem) เป็นฟังก์ชันที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการปฏิบัติงาน โดยจะช่วยในการทำงานของระบบควบคุมการปฏิบัติงาน แอพพลิเคชันซับซิสเต็มจะถูกจัดไว้ในแต่ละโนดขึ้นกับชนิดของงานที่ทำ และการจัดการกับอุปกรณ์ที่ต่ออยู่กับโนด ตัวอย่างของแอพพลิเคชันซับซิสเต็มได้แก่ ไอเอ็มเอส (IMS) ซีไอซีเอส (CICS)
- อุปกรณ์สำหรับผู้ใช้ที่ปลายทาง (end user device) โดยจะมีวิธีการจัดการอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออก ซึ่งจะขึ้นกับการจัดการภายในโนด นอกจากนี้อุปกรณ์เหล่านี้อาจจะถูกเรียกใช้ได้โดยโนดอื่น ๆ ด้วย

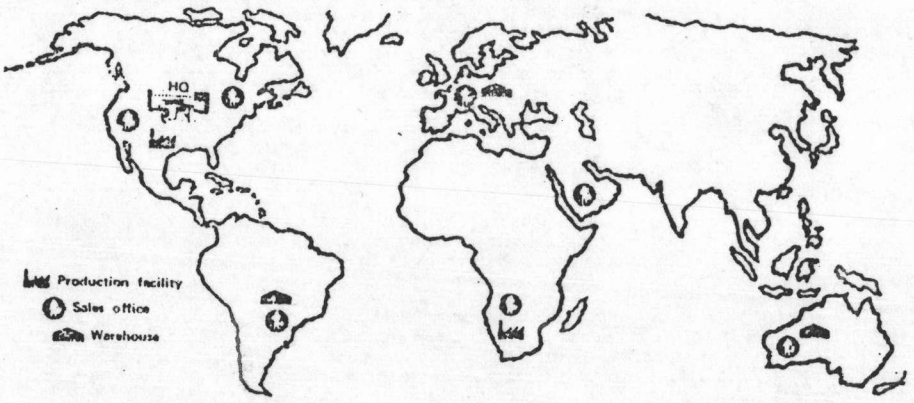
สำหรับการใช้งานจริงลักษณะของหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย จะมีฟังก์ชันใดบ้างนั้นขึ้นกับงานที่นำระบบดีดีพีไปใช้ ในปัจจุบันมีบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์หลายบริษัทได้พยายามสร้างระบบควบคุมการปฏิบัติงานที่ใช้สำหรับหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย ในระบบดีดีพี ซึ่งการเลือกใช้ระบบควบคุมการปฏิบัติงานขึ้นกับความเหมาะสมของแต่ละงาน และความเหมาะสมของสิ่งแวดล้อม

จากนิยามของระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายพบว่าระบบประกอบด้วยหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง และหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย แต่ในทางปฏิบัติแล้วการที่แต่ละแห่งขององค์การที่ต้องการความสามารถในการประมวลผลจะต้องเป็นหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยอาจจะเป็นการลงทุนที่สูงเกินไป เมื่อเทียบกับผลประโยชน์ที่จะได้รับ บางครั้งการกระจายอำนาจในการบริหารขององค์การเป็นเขตโดยแต่ละหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตจะมีหน่วยงานใหญ่หน่วยงานหนึ่งเป็นหัวหน้าเขต ซึ่งทำหน้าที่รับผิดชอบหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตนั้น ดังนั้นแทนที่ทุก ๆ โนด จะเป็นหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยอาจจะเป็นเทอร์มินัลติดต่อกับหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยที่เป็นหัวหน้าเขต ในลักษณะของออนไลน์แบบดีเซนทรัลไทส์ เทอร์มินัลที่ใช้มักจะเป็นอินเทลลิเจนท์เทอร์มินัล ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่านอกจากหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลางและหน่วย

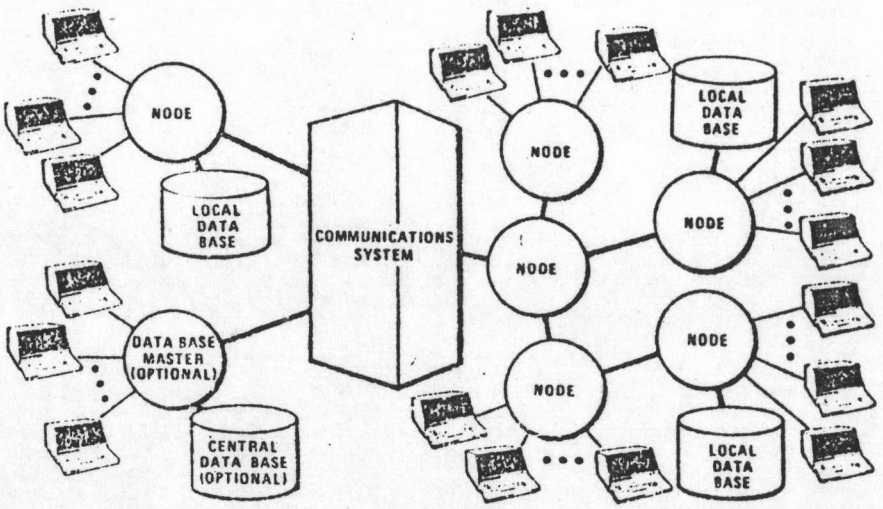


รูปที่ 3.4 แสดงฟังก์ชันที่กระจายอยู่ตามโนดต่าง ๆ

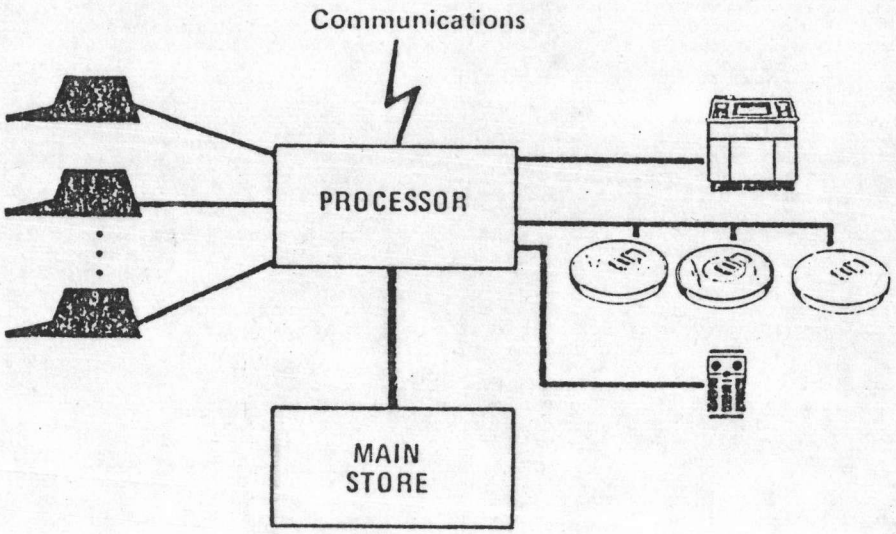
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 แสดงการกระจายหน่วยงานย่อยขององค์การไปตามสภาพภูมิศาสตร์



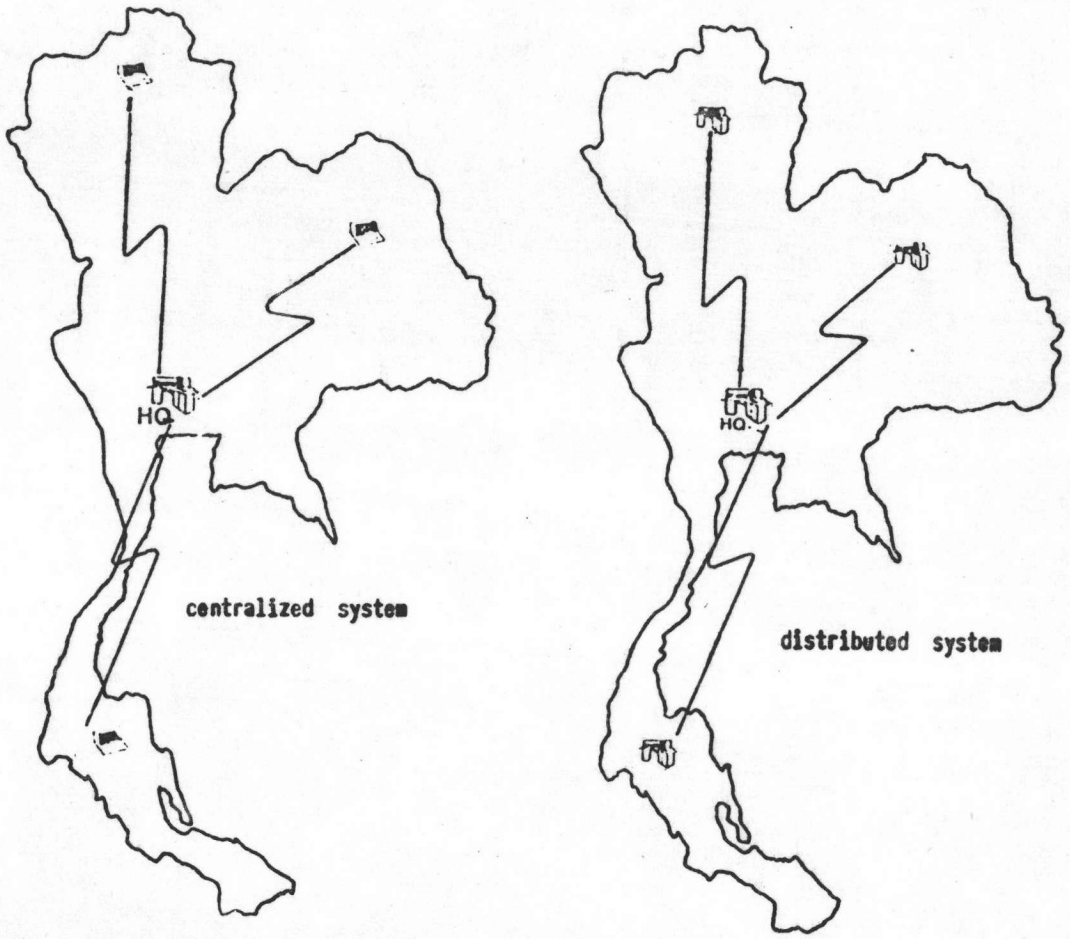
รูปที่ 3.6 แสดงแผนภาพทั่ว ๆ ไปของระบบดีดีพี



รูปที่ 3.7 แสดงองค์ประกอบของโนดที่เป็นหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อย

ประมวลผลข้อมูลย่อยแล้วจะต้องประกอบด้วยอินเทลลิเจนท์เทอร์มินัลที่ต่ออยู่กับหน่วยประมวลผลข้อมูลย่อยอีกด้วย สำหรับองค์ประกอบทางด้านซ่ายจานติดต่อสื่อสารจะได้กล่าวต่อไปในบทที่ 4

เนื่องจากระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจายมีการกระจายหน่วยประมวลผลข้อมูลออกไปยังส่วนต่าง ๆ ขององค์การ เป็นเหตุให้ต้องมีการกระจายข้อมูลออกไปยังส่วนต่าง ๆ ขององค์การที่มีหน่วยประมวลผลอยู่ด้วย ดิสทริบิวท์ดาตาเบส (Distributed Data Base) เป็นแนวความคิดใหม่ในระบบดาตาเบส เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายสามารถแอกเซสข้อมูลที่ต้องการได้ง่ายขึ้น และมีความสามารถในการทำงานสูงโดยใช้ค่าใช้จ่ายต่ำ



รูปที่ 3.8 แสดงองค์ประกอบของระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย เทียบกับระบบเซนทรัลไลส์

C.J DATE [16] ได้ให้นิยามของคาตาเบสไว้ว่า คาตาเบสคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกใช้โดยแอพพลิเคชันซิสเต็มขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง

วัตถุประสงค์ในการกระจายข้อมูลต่าง ๆ ไปยังโนดทั่วทั้งระบบก็คือ

– เพื่อให้เวลาในการตอบสนองรวดเร็วขึ้น เนื่องจากในระบบเซนทรัลไลส์ทุก ๆ ทรานแซคชันจะถูกส่งให้กับโฮสคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล ทั้งความสามารถในการประมวลผลข้อมูลและตัวข้อมูลเองก็จะถูกเก็บไว้ที่โฮสคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลาง ดังนั้นเวลาที่เสียไปสำหรับแต่ละทรานแซคชัน ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างโฮสกับเทอร์มินัล เวลาที่ใช้ประมวลผลที่โฮสคอมพิวเตอร์ซึ่งรวมไปถึงเวลาที่ต้องคอยในแถวคอยก่อนที่ทรานแซคชันนั้น ๆ จะได้รับการเลือกจากโฮสเพื่อประมวลผล และเวลาที่โฮสใช้ค้นหาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลซึ่งถูกเก็บอย่างเซนทรัลไลส์ตามความต้องการของทรานแซคชันนั้น ๆ ในกรณีของระบบดีดีพีมีการกระจายความสามารถในการประมวลผลข้อมูล และข้อมูลที่ผู้ใช้ที่ปลายทางต้องการ ดังนั้นเวลาที่เสียไปสำหรับแต่ละทรานแซคชันก็คือ เวลาที่ใช้สำหรับการประมวลผลด้วยหน่วยประมวลผลของตนเอง และเวลาที่ใช้ค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูลของตนเองซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถูกกระจายให้กับผู้ใช้แต่ละหน่วย การค้นหาข้อมูลในแฟ้มข้อมูลของตัวเองจะใช้เวลาไม่มากนัก ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ได้รับการตอบสนองที่รวดเร็วขึ้น

– ลดการใช้การติดต่อสื่อสารซึ่งเป็นผลให้ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดต่อสื่อสารลดลง สำหรับระบบเซนทรัลไลส์ทุก ๆ ทรานแซคชันจะต้องถูกส่งเข้าประมวลผลที่โฮสคอมพิวเตอร์ จากนั้นผลลัพท์จะถูกส่งจากโฮสคอมพิวเตอร์ไปยังเทอร์มินัลที่ปลายทาง เมื่อมีการกระจายข้อมูลให้กับผู้ใช้ที่ปลายทาง ทรานแซคชันของผู้ใช้ที่ต้องการประมวลผลสามารถทำได้ ณ.ที่นั้น เนื่องจากข้อมูลสามารถค้นหาได้จากแฟ้มข้อมูลที่อยู่ ณ.หน่วยประมวลผลนั้น ๆ แม้ว่าผู้ใช้ที่ปลายทางจะมีความสามารถในการประมวลผล แต่ไม่มีข้อมูลที่พร้อมจะใช้งานก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการร้องขอข้อมูลจากโนดอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลออกไปโดยใช้ระบบการติดต่อสื่อสาร เป็นเหตุให้ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารสูงขึ้น

– ทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้มากขึ้น ในระบบเซนทรัลไลส์ข้อมูลของทุก ๆ โนด

ในระบบถูกเก็บไว้ที่โฮสคอมพิวเตอร์ในกรณีที่มีข้อขัดข้อง เช่น หน่วยควบคุมแผ่นจานแม่เหล็กขัดข้อง ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกเก็บไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก จะไม่สามารถถูกนำไปใช้งานได้ ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีบางโนดหรือหลาย ๆ โนด ของระบบดีดีพีเกิดข้อผิดพลาดชนิดเดียวกันขึ้น ข้อมูลของโนดเหล่านั้นจะไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ในขณะที่ข้อมูลของโนดอื่น ๆ จะถูกใช้งานได้ตามปกติ

– มีการปรับตัวในระบบได้ เมื่อเริ่มออกแบบระบบอาจจะกระจายข้อมูลต่าง ๆ ไว้ตามวัตถุประสงค์เริ่มแรก ต่อมาความต้องการของผู้บริหาร หรือ แนวนโยบายเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกกระจายไปครั้งแรกอาจจะไม่เหมาะสมต้องมีการปรับให้เหมาะสม โดยการกระจายข้อมูลไปเก็บไว้ ณ.ตำแหน่งที่ต้องการใช้ข้อมูลเหล่านั้นมากที่สุด เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการใหม่ของผู้บริหาร หรือบางครั้งบางโนดจะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเก็บข้อมูลของตนเอง โดยไม่ทำให้มีผลกระทบต่อส่วนอื่น ๆ ในระบบ

– สามารถรับความเจริญเติบโตของระบบได้ เมื่อระบบมีภาระงานมากขึ้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะต้องมีมากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มขนาดของดาตาเบสของโนด จะสามารถทำได้ง่ายโดยไม่มีผลสะท้อนไปยังโนดอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรืออาจจะเพิ่มโนดใหม่เข้าในระบบก็ได้

องค์ประกอบสำคัญของดาตาเบสที่ควรทราบได้แก่

– สคีมา (Schema) เป็นนิยามของข้อมูลในดาตาเบส โดยสคีมานี้จะบอกถึงข่าวสารต่าง ๆ เช่น ลักษณะของข้อมูล และวิธีการแอกเซสข้อมูลสำหรับข้อมูลที่ต้องการในดาตาเบส

– ซับสคีมา (Subschema) คือนิยามของส่วนหนึ่งของดาตาเบสที่ใช้กับโปรแกรมใช้งานอันใดอันหนึ่ง ซึ่งนิยามเหล่านี้ในดาตาเบสจะเป็นอิสระกับข้อมูล ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมใช้งานที่แอกเซสข้อมูลเหล่านี้

– ดาตาดิคชันนารี หรือ ดาตาดิเร็คตอรี (data dictionary /directory) เป็นส่วนหนึ่งของสคีมา เพื่อเป็นสิ่งอ้างอิงถึงฟิสิคัลพาร์ท (physical path) ที่จำเป็นในการแอกเซสข้อมูลที่ต้องการ

– ข้อมูล เป็นข้อมูลในระบบที่จะถูกควบคุมในระดับต่าง ๆ กัน

– โปรแกรม เป็นโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้แอกเซสดาตาเบส แต่โปรแกรมใช้งาน

โดยที่จริงแล้วไม่สามารถแอกเซสดาตาเบสได้โดยตรง ดังนั้นโปรแกรมที่กล่าวถึงจึงรวมทั้งโปรแกรมใช้งาน และแอพพลิเคชันซับซิสเต็ม ซึ่งในกรณีนี้แอพพลิเคชันซับซิสเต็มก็ ได้แก่ ดีบีเอ็มเอส

สำหรับในระบบที่ข้อมูลถูกกระจายไปในระบบ เพื่อใช้ในการทำงานนั้นทั้งเน็ทเวอร์ค และคอมมิวนิเคชันซับซิสเต็ม ต่างก็จะถูกนับรวมเข้าเป็นองค์ประกอบของระบบด้วย

3.3.3 สถาปัตยกรรมของดิสทริบิวท์ดาตาเบส

สถาปัตยกรรมของดิสทริบิวท์ดาตาเบสได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ 2 อย่าง คือ

1. วัตถุประสงค์ของดาตาเบส
2. วัตถุประสงค์ของการติดต่อสื่อสาร

วัตถุประสงค์ของดาตาเบสก็คือ ควบคุมและใช้ข่าวสารซึ่งเป็นรีซอสขององค์การ เพื่อปรับปรุงอะเวลละบิลลิที (availability) ซึ่งหมายถึงความสามารถในการแอกเซสของผู้ใช้และการใช้ข้อมูลร่วมกันได้ของผู้ใช้ และปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูล แต่เดิมสำหรับการปรับปรุงอะเวลละบิลลิที และความถูกต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้แต่ละคน สำหรับดาตาเบสสิ่งเหล่านี้จะถูกกระทำโดยดีบีเอ็มเอส และดีบีเอ (DBA ; Data Base Administrator) สำหรับวัตถุประสงค์ของการติดต่อสื่อสาร คือพยายามลดขนาด และจำนวนของข่าวสาร และความยาวของเส้นทาง ซึ่งข่าวสารจะถูกส่งผ่านให้น้อยที่สุด เพื่อจะให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว นักออกแบบได้มีทางเลือกต่าง ๆ ได้แก่ การแยกข้อมูล (Splitting the data) การแยกดิเร็คตอรี่ (Splitting the directory) และการหาว่าจะใช้โปรแกรมของดาตาเบสอยู่ ณ.ที่ใด สำหรับในย่อหน้าต่อไปจะกล่าวถึงการแยกข้อมูลก่อน

การแบ่งข้อมูลของดาตาเบสสามารถกระทำได้ 3 แบบ คือ

– เซนทรัลไลส์ดาตาเบส (Centralized Data Base) ดาตาเบสจะอยู่ที่คอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง ดาตาเบสชนิดนี้จะเหมาะสมสำหรับเน็ทเวอร์คที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (hierarchical network structure) ซึ่งจะมีงานส่งเข้ามาเพื่อทำการประมวลผลโดยใช้ข้อมูลในดาตาเบสแบบแบทช์ สำหรับการประมวลผลในลักษณะการสอบถามข้อมูลผลลัพธ์จะถูกส่งออกไปยังสถานที่ซึ่งห่างไกลตามแต่ความต้องการ

– ริพลิเคทดาตา เบส (Replicated Data Base) ส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของดาตา เบสจะถูกทำสำเนาไปไว้ที่โนดตั้งแต่สองโนดขึ้นไป ตัวอย่างที่เห็นชัดสำหรับการใช้ดาตา เบสชนิดนี้ ได้แก่ ธุรกิจธนาคาร แต่ละโนดจะมีดาตา เบสที่มีบัญชีของลูกค้าของตัว เองก่อนที่จะ เริ่มวันใหม่ โลคอลดาตา เบส (Local Data Base) จะถูกส่งมาจากศูนย์กลางมายังโนดต่าง ๆ ในระหว่างวันการทำงานต่าง ๆ จะกระทำลงบนโลคอลดาตา เบส เมื่อสิ้นวันทรานแซคชันจะถูกรวมและส่ง เข้าอัพเดทที่ดาตา เบสศูนย์กลาง โลคอลดาตา เบสที่อัพเดทแล้วจะถูกสร้างขึ้นที่คอม–พิว เตอร์ศูนย์กลาง และตรวจสอบความถูกต้องกับโลคอลดาตา เบสที่ทำงานอย่างออนไลน์ จากนั้นก็จะ เริ่มต้นวันใหม่ต่อไป

– พาร์ทีชันดาตา เบส (Partitioned Data Base) เป็นดาตา เบสที่มีการกระจายไปตามหน่วยคอมพิว เตอร์ต่าง ๆ โดยแต่ละส่วนที่แบ่งออกมาจะไม่มีข้อมูลที่ซ้ำกันสำหรับการแบ่งข้อมูลในระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจายอาจจะแบ่งข้อมูลตามการใช้งานของข้อมูลหรือแบ่งตามสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ข้อมูลอยู่ก็ได้

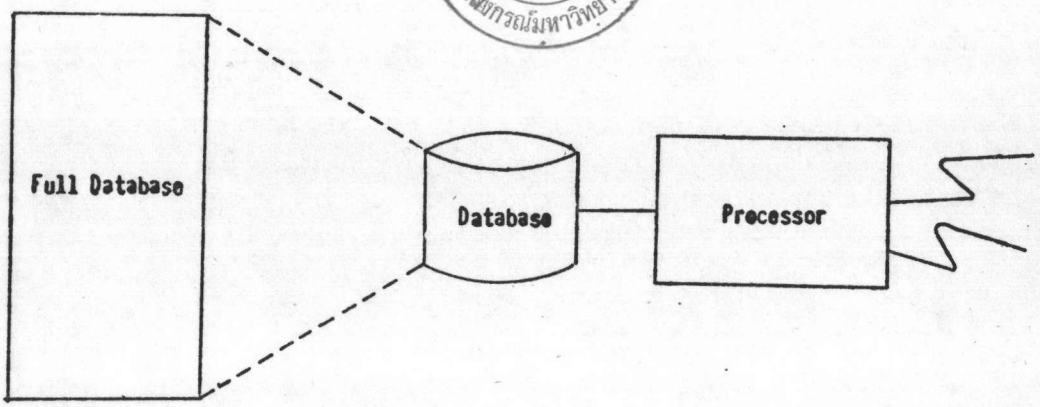
โดยทั่ว ๆ ไปแล้วดีบี เอ็ม เอสซึ่ง เป็นซอฟแวร์สำหรับระบบดาตา เบส ซึ่งทำหน้าที่จัดการทรานแซคชันของดาตา เบสจะต้องรู้ว่าแท้ที่จริงแล้วฟิสิคัล เรคอร์ด (physical record) จะอยู่ที่ไหน ข้อมูล เหล่านี้ดีบี เอ็ม เอสได้จากดิ เร็คตอรี สำหรับในระบบดาตา เบสที่ไม่ใช่ เป็นแบบดิสทริบิวท์ข้อมูลและดิ เร็คตอรีจะอยู่ที่ เดียวกัน ที่ เรียกว่าระบบ เซนทรัลไลส์ แต่ในระบบดิสทริบิวท์ที่อยู่ของดิ เร็คตอรี เป็นผลกระทบต่อการออกแบบระบบ เช่น ภาระงานของระบบปริมาณการติดต่อสื่อสาร เวลาในการตอบสนองและความซับซ้อนของระบบทั้งหมด สำหรับที่อยู่ของดิ เร็คตอรีสามารถแบ่งได้ เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ

– แบบ เซนทรัลไลส์ การ เก็บดิ เร็คตอรีแบบนี้จะ เก็บดิ เร็คตอรี ของดาตา เบสทั้งหมดเอาไว้ที่แห่ง เดียว ซับ เซทของดิ เร็คตอรีอาจจะถูก เก็บไว้ที่โลคอลคอมพิว เตอร์สำหรับส่วนของดาตา เบสที่นั่น

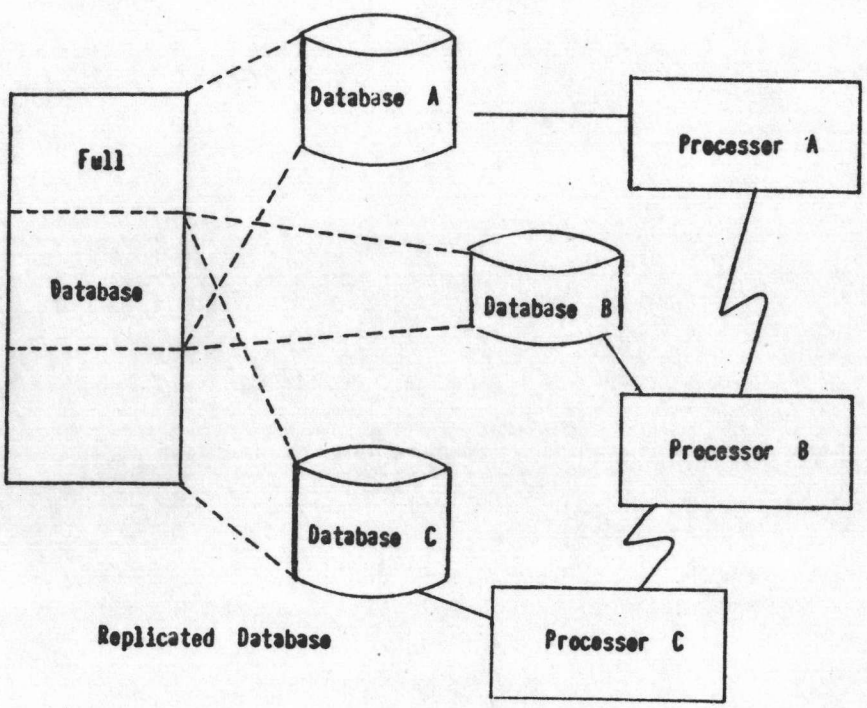
– แบบดิสทริบิวท์ การ เก็บดิ เร็คตอรีแบบนี้ทำโดย เก็บดิ เร็คตอรีสำหรับดาตา เบสทั้งหมดไว้ทุก ๆ แห่งของโลคอลคอมพิว เตอร์

– แบบโลคอล การ เก็บดิ เร็คตอรีแบบนี้ทำโดยส่วนหนึ่งของดิ เร็คตอรีที่มีความสัมพันธ์

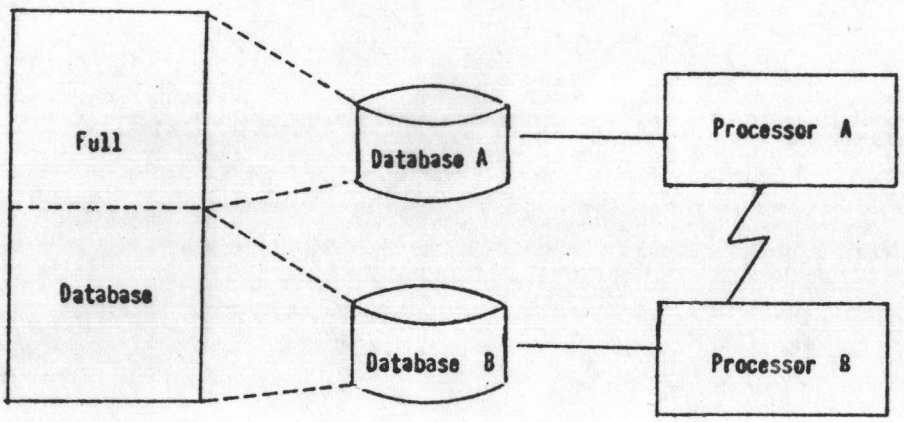
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Centralized Database



Replicated Database



Partitioned Database

รูปที่ 3.9 แสดงแผนภาพของดาตาเบสแบบต่าง ๆ

กับโลคอลดาตาเบสจะถูกเก็บไว้ที่โลคอลคอมพิวเตอร์ โดยที่ส่วนของดิเร็คตอรีนี้จะไม่ถูกเก็บซ้ำ ณ.ที่อื่น ๆ อีก

วัตถุประสงค์ในการจัดวางดิเร็คตอรี ณ.สถานที่ต่าง ๆ เพื่อลดค่าใช้จ่ายสำหรับหน่วยความจำสำรอง เวลาในการประมวลผลและค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารให้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตามอาจจะเป็นไปได้ที่จะนำสคีมาไว้ ณ.ที่หนึ่งและซับสคีมาไว้อีกที่หนึ่ง เพื่อเป็นการลดจำนวนและปริมาณของข่าวสาร ปรับปรุงเวลาในการตอบสนองให้ดีขึ้น และทำให้ภาระการประมวลผลสมดุลย์ในระหว่างโนด

พิจารณาค่าใช้จ่ายสำหรับหน่วยความจำสำรองในการเก็บดิเร็คตอรี เนื่องจากจำนวนของหน่วยความจำสำรองที่จะใช้ขึ้นโดยตรงกับปริมาณของข้อมูลทั้งหมดของดิเร็คตอรี

การเก็บดิเร็คตอรีแบบโลคอลเป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยใช้หน่วยความจำสำรองน้อยที่สุดเนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ในดิเร็คตอรีถูกเก็บเพียงครั้งเดียว การเก็บแบบดิสทริบิวท์เป็นการเก็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะดิเร็คตอรีทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ทุก ๆ แห่งในระบบทำให้ค่าใช้จ่ายสำหรับหน่วยความจำสำรองประมาณ n เท่าของวิธีเก็บแบบโลคอลโดยที่ n เป็นจำนวนของโนดในระบบที่มีคอมพิวเตอร์ สำหรับวิธีเซนทรัลไลส์จะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าแบบโลคอลประมาณ 2 เท่า ถ้ามีการเก็บซับเซทของดิเร็คตอรีในทุก ๆ โนด

BRAY [17] ได้เสนอรูปแบบสำหรับเลือกในการกระจายดาตาเบส และดิเร็คตอรี ตามรูปที่ 3.10

DataBase / Directory	Centralized	Distributed
Centralized	Type one	Type two
Dispersed	Type three	Type four

- Distributed DataBase may be replicated or partitioned
- Dispersed Directory may be distributed or local

รูปที่ 3.10 แสดงการเลือกของ BRAY ในการกระจายข้อมูลและดิเร็คตอรี

องค์ประกอบที่เพิ่มขึ้นของระบบดิสทริบิวท์ดาตา เบส ได้แก่

- เน็ทเวอร์คสคีมา (Network Schema) เป็นส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับรูปร่างของข่ายงาน โดยที่เน็ทเวอร์คสคีมาจะอยู่ในลักษณะของแมทริก ซึ่งจะถูกใช้โดยองค์ประกอบในการติดต่อสื่อสาร เพื่อจะส่งข่าวสารออกไปภายในข่ายงาน

- สวิทชิงสคีมา (Switching Schema) เป็นองค์ประกอบของดีบี เอ็ม เอส ซึ่งจะ เป็นองค์ประกอบที่บอกชื่อของแฟ้มข้อมูล หรือ ชื่อของข้อมูล และตำแหน่งที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล หรือข้อมูลในข่ายงาน การใช้สวิทชิงสคีมาต้องใช้ร่วมกับสคีมาและซับสคีมา โดยที่สคีมาและซับสคีมาจะ เป็นส่วนที่บอกรายละ เอียดเพิ่มขึ้น เช่น ชนิดและขนาดของข้อมูล การแอกเซสและการรักษาความปลอดภัยของแฟ้มข้อมูล ดีบี เอ็ม เอสจะ เป็นผู้ใช้สวิทชิงสคีมา เพื่อค้นหาว่า ข้อมูลที่ต้องการใช้แต่ไม่มีอยู่ ณ.ที่นี้อยู่ที่ใดในข่ายงาน

เนื่องจากในระบบการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายมีการส่งข่าวสารให้แก่กันและกันในระหว่างโนดตลอดทั้งระบบ นอกจากนี้ยังมีการแบ่งแยกหน้าที่การทำงานในแต่ละโนดอีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องแบ่งว่าโนดใดที่ร้องขอการทำงาน โดยฟังค์ชันของโนดอื่น และโนดใดที่สามารถทำตามฟังค์ชันนั้น ๆ ได้บ้าง BRAY [17] ได้แบ่งโนดออกเป็น 3 ชนิดคือ

- ริคเวชทิงโนด (Requesting Node) เป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้มีการร้องขอไปยังดีบี เอ็ม เอส ในลักษณะของการร้องขอข้อมูล

- ริชพอนดิงโนด (Responding Node) เป็นตำแหน่งที่ประกอบด้วยข้อมูลที่จำ เป็นต่อการทำงานตามการร้องขอของริคเวชทิงโนด

- เซนทรัลโนด (Central Node) เป็นโนดที่ใช้เก็บเซนทรัลไลส์ดาตา เบส เมื่อมีการจัดดาตา เบส์ในลักษณะของ เซนทรัลไลส์

การร้องขอไปยังดีบี เอ็ม เอสสามารถทำได้ตามรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

- แบบสอบถาม การร้องขอแบบนี้จะไม่มีการอัพเดทดิเร็คตอรี หรือดาตา เบส ความต้องการสำหรับทรานแซคชันแบบนี้คือ การแอกเซสดิเร็คตอรี หรือดาตา เบส เพื่อสอบถามข้อมูลที่ต้องการ

- แบบอัพเดท การร้องขอแบบนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงของดาต้าเบส แต่ไม่จำเป็นเสมอไปที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลในดิเร็คทอรี ความต้องการสำหรับทรานแซคชันแบบนี้คือการแอกเซสดาต้าเบส และดิเร็คทอรี และการอัพเดทข้อมูลของดาต้าเบส
- แบบสร้างขึ้น (Creation) หรือ ลบออก (Deletion) การร้องขอแบบนี้ต้องเปลี่ยนแปลงดิเร็คทอรี และดาต้าเบส ความต้องการของทรานแซคชันแบบนี้คือแอกเซสดิเร็คทอรี เปลี่ยนแปลงข้อมูลของดิเร็คทอรี และเปลี่ยนแปลงข้อมูลของดาต้าเบส

สำหรับทรานแซคชันชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ไม่รวมไปถึงความสามารถที่จัดรูปแบบใหม่ของดาต้าเบส เช่น การเพิ่มเซกเมนต์ใหม่ลงในระเบียนของแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้ว การทำงานแบบสร้างขึ้น และแบบลบออก จะทำงานโดยรวมไปถึงการจัดการของระเบียนทั้งหมด ส่วนการทำงานของทรานแซคชันแบบอัพเดทจะรวมไปถึงการเปลี่ยนเซกเมนต์ภายในระเบียนที่มีอยู่แล้ว

จากรูปที่ 3.10 แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ระหว่างการกระจายของดาต้าเบส และตำแหน่งของดิเร็คทอรี ซึ่งเราจะได้พิจารณาต่อไป

แบบที่ 1 สำหรับรูปแบบการจัดของดาต้าเบสและดิเร็คทอรีแบบนี้ แสดงให้เห็นว่าริซพอนดิงโนดกับเซนทรัลโนดเป็นโนดเดียวกัน เนื่องจากการที่เซนทรัลโนดจะเป็นตัวตอบสนองการร้องขอต่างๆ ที่ต้องการข้อมูลโดยริคเวซทิงโนด ถ้าไม่มีการกระจายซับเซกของดิเร็คทอรีจะทำให้ใช้หน่วยความจำสำรองเพื่อเก็บดิเร็คทอรีเพียงแห่งเดียว เป็นผลให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับหน่วยความจำสำรองมีค่าต่ำ ในกรณีที่ริคเวซทิงโนดและริซพอนดิงโนดเป็นโนดเดียวกันจะทำให้ไม่ต้องมีการติดต่อสื่อสารระหว่างโนด ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารจะลดลง ถ้าริคเวซ-ทิงโนดเป็นโนดที่อยู่ห่างไกลออกไป การทำงานต่าง ๆ เช่น การสอบถาม การอัพเดท การสร้างขึ้นและการลบออกจะทำได้โดยส่งเป็นข่าวสารเข้าไปยังริซพอนดิงโนด ก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขดาต้าเบส หรือดิเร็คทอรีได้ตามต้องการ ในกรณีที่มีงานที่ต้องการประมวลผลข้อมูลโดยใช้ข้อมูลของดาต้าเบส งานนั้นจะถูกส่งเข้ามาที่ศูนย์กลาง เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล ณ.ศูนย์กลาง หรือจะส่งแฟ้มข้อมูลของดาต้าเบสที่งานนั้น ๆ ต้องการใช้ออกไปยังโนดนั้น หลังจากที่โลคอลคอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลข้อมูล โดยใช้แฟ้มข้อมูลที่ส่งมาจากดาต้าเบสแล้วก็จะ

ส่งแฟ้มข้อมูลที่ถูกอัพเดทแล้ว เหล่านี้กลับคืนไปให้กับ เซนทรัลโนด ซึ่งการส่งแฟ้มข้อมูลของคาตา-เบสออกไปให้โลคอลคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลตามการร้องขอนี้ จะเป็นการลดภาระการติดต่อสื่อสารในข่ายงานได้อย่างมาก มิเช่นนั้นโลคอลคอมพิวเตอร์ก็จะต้องร้องขอข้อมูลจากเซนทรัลโนดทุก ๆ ครั้งที่ต้องการข้อมูล

แบบที่ 2 สำหรับรูปแบบการจัดคาตาเบส และตำแหน่งของดิเร็คตอรีแบบนี้ โดยทางทฤษฎีแล้วควรจะเป็นไปได้ แต่ในทางปฏิบัติค่อนข้างจะไม่ได้ผลดีนัก ถ้าโลคัลคาตาเบสไม่มีดิเร็คตอรีจะต้องมีการส่งผ่านข่าวสาร เข้าไปยังเซนทรัลโนด เพื่อค้นหาแฟ้มข้อมูลของโนดนั้น หรือเพื่อค้นหาตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการ ลักษณะการทำงานดังกล่าวจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ยังทำให้การประมวลผลข้อมูลที่ทำกับโลคอลคาตาเบสเป็นไปได้ยาก ถ้าสมมติว่าโลคอลโนดมีคาตาเบสและดิเร็คตอรีที่ใช้สำหรับคาตาเบสนั้น ในกรณีที่รีคเวชทิงโนด และริชพอนดิงโนดเป็นโนดเดียวกันจะทำให้การทำงานง่ายขึ้น นอกจากนี้จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารลดลง ส่วนค่าใช้จ่ายของหน่วยความจำสำรองจะขึ้นกับชนิดของคาตาเบสว่าเป็นแบบริพลิเคทคาตาเบส หรือเป็นแบบพาร์ทีชันคาตาเบส ในกรณีที่รีคเวชทิงโนดและริชพอนดิงโนดเป็นคนละโนด โดยการค้นหาจากเซนทรัลไลส์ดิเร็คตอรี หรือซับเซทที่จะกระจายอยู่ ณ.ตำแหน่งต่าง ๆ ทั้งดิเร็คตอรีและสวิทชิงสคีมา จะถูกใช้เพื่อทำการค้นหาโนดที่มีข้อมูลตามที่ต้องการว่าอยู่ที่ใดในข่ายงาน จากนั้นก็จะมีการส่งผ่านข่าวสาร เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล โดยอาจจะมีการส่งผ่านงานนั้นไปยังริชพอนดิงโนด หรือการส่งผ่านแฟ้มข้อมูลไปยังรีคเวชทิงโนด ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงดิเร็คตอรีจะต้องมีการส่งผ่านข่าวสารอย่างน้อยหนึ่งข่าวสารให้กับเซนทรัลไลส์ดิเร็คตอรี และอีกหนึ่งข่าวสาร เป็นอย่างน้อยสำหรับดิเร็คตอรีซับเซทที่เกี่ยวข้อง

แบบที่ 3 สำหรับแบบนี้เนื่องจากดิเร็คตอรีกระจายอยู่ ณ.ตำแหน่งต่าง ๆ ทำให้จำนวนครั้งของการติดต่อสื่อสารจะขึ้นกับว่าดิเร็คตอรี จะเป็นแบบดิสทริบิวท์ หรือแบบโลคอล ดิเร็คตอรีแบบดิสทริบิวท์ ทำให้การร้องของระเบียนที่ต้องการจากเซนทรัลไลส์คาตาเบสได้ ณ.ตำแหน่งนั้น เนื่องจากมีข้อมูลจากดิเร็คตอรีบ่งชี้ว่าระเบียนที่ต้องการอยู่ ณ.ที่ใดซึ่งจะเป็นการช่วยลดภาระให้กับดีบีเอ็มเอส ที่ทำหน้าที่อยู่ที่ศูนย์กลางด้วยสำหรับดิเร็คตอรีแบบโลคอลสามารถ

เป็นไปได้สองแบบ แบบแรกเมื่อข้อมูลที่อ้างถึงค้นหาพบในดิเร็คทอรี ในลักษณะนี้การร้องขอข้อมูลสามารถทำได้เหมือนกับดิเร็คทอรีแบบดิสทริบิวท์ แบบที่สองเมื่อข้อมูลที่อ้างถึงค้นหาไม่พบในดิเร็คทอรี เป็นหน้าที่ของสวิทชิงสถีมา ค้นหาตำแหน่งของโนดที่มีดิเร็คทอรีที่ต้องการสำหรับในกรณีนี้เป็นไปได้ที่อาจจะต้องมีการร้องขอไปทั้งระบบ

แบบที่ 4 สำหรับการจัดแบบนี้สามารถเป็นไปได้ 4 แบบ คือ

– รีพลิเคทดาต้า เบส – ดิสทริบิวท์ดิเร็คทอรี เป็นการจัดที่ไม่เหมาะสมเพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับหน่วยความจำสำรองมากที่สุด การเปลี่ยนแปลงดิเร็คทอรีและการอัพเดทดาต้า เบสจะต้องทำตลอดทั้งข่ายงานจะเป็นผลให้ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดต่อสื่อสารสูงขึ้นมาก

– รีพลิเคทดาต้า เบส – โลคอลดิเร็คทอรี แบบนี้ก็เป็นการจัดที่ไม่เหมาะสม เช่นเดียวกัน เพราะหากมีการอัพเดทดาต้า เบสจะต้องอัพเดทไปทุก ๆ ส่วนที่มีข้อมูลที่ถูกอัพเดทอยู่เพื่อให้เกิดความถูกต้อง และสอดคล้องของข้อมูล นอกจากนี้ยังจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อข้อมูลที่อ้างถึงไม่มีอยู่ ณ.ตำแหน่งนั้น

– พาร์ทีชันดาต้า เบส – ดิสทริบิวท์ดิเร็คทอรี เป็นการจัดที่เหมาะสมเพราะว่าดิเร็คทอรีจะอยู่รวมกับดาต้า เบสแบบพาร์ทีชัน ซึ่งเป็นดาต้า เบสที่แบ่งเอาไว้ให้ใช้สำหรับสถานที่นี้ เป็นผลให้สามารถตอบสนองความต้องการข้อมูลของโลคอลโนดได้โดยใช้ค่าใช้จ่าย ในการติดต่อสื่อสารน้อยที่สุด โดยส่วนมากแล้วในการจัดรูปแบบของดาต้า เบสและดิเร็คทอรีแบบนี้จะทำให้ริคเวชทิงโนด และริชพอนดิงโนดเป็นโนดเดียวกัน ข้อเสียที่สำคัญของการจัดรูปแบบของดาต้า เบสและดิเร็คทอรีแบบนี้คือ หากมีการเปลี่ยนแปลงดิเร็คทอรี ณ.ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งจะต้องเปลี่ยนแปลงทุก ๆ ดิเร็คทอรี ภายในข่ายงานเพื่อความถูกต้องและสอดคล้องของดิเร็คทอรี นอกจากนี้การเก็บดิเร็คทอรีแบบดิสทริบิวท์จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายของหน่วยความจำสำรองเพิ่มขึ้นอีกส่วนหนึ่งด้วย

– พาร์ทีชันดาต้า เบส – โลคอลดิเร็คทอรี เป็นการจัดที่ดีที่สุด เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการใช้สำหรับโนดนี้ก็จะเก็บอยู่ในที่เดียวกัน เป็นผลให้ทั้งค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับหน่วยความจำสำรองน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังทำให้เวลาในการตอบสนองน้อยมาก เนื่องจากริชพอนดิงโนดและริคเวชทิงโนดเป็นโนดเดียวกัน สำหรับข้อมูลที่อ้างถึง

แต่ไม่มีในดิเร็คทอรี ก็จะเป็นหน้าที่ของสวิทชิงสคีมาในการค้นหาข้อมูลดังได้กล่าวมาแล้ว

จากที่ได้กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับการกระจายของดาต้าเบส และตำแหน่งของดิเร็คทอรี พอจะสรุปได้ว่า การจัดรูปแบบที่ดีต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- ดิเร็คทอรีของดาต้าเบสใด ๆ ควรจะอยู่ ณ.ตำแหน่งเดียวกับดาต้าเบสนั้น
- การจัดรูปแบบต้องสอดคล้องกับลักษณะโครงสร้างของข่ายงาน
- การจัดรูปแบบต้องใช้ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดต่อสื่อสาร หรือหน่วยความจำสำรองน้อยที่สุด จากข้อสรุปพบว่าบางครั้งก็ไม่ใช้ค่าใช้จ่ายสำหรับการติดต่อสื่อสาร และหน่วยความจำสำรองน้อยที่สุด

การจัดรูปแบบ แบบเซนทรัลไลส์ดาต้าเบส กับเซนทรัลไลส์ดิเร็คทอรี เหมาะสมสำหรับการทำงานในลักษณะที่โครงสร้างขององค์การเป็นแบบเซนทรัลไลส์ ส่วนแบบพาร์ทีชันดาต้าเบส และโลคอลดิเร็คทอรี เหมาะสำหรับลักษณะที่โครงสร้างขององค์การต้องการการกระจายอำนาจออกไปยังส่วนย่อย ๆ

จากเหตุผลที่กล่าวแล้วพบว่าการกระจายของดาต้าเบส และดิเร็คทอรีที่ดีที่สุดก็คือวิธีการกระจายดาต้าเบสแบบพาร์ทีชัน และกระจายดิเร็คทอรีแบบโลคอล บางครั้งเหตุผลทางด้านเทคนิค อาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องพิจารณาพร้อม ๆ กับเหตุผลอื่น ๆ เช่น บางครั้งข้อมูลบางส่วนเป็นความลับขององค์กรนั้น แม้ว่าแต่ละโนดจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ ข้อมูลเหล่านี้จะไม่ถูกกระจายไปยังโนดต่าง ๆ แต่จะถูกเก็บแบบเซนทรัลไลส์ ซึ่งการเรียกใช้ข้อมูลเหล่านี้จะเรียกใช้ได้โดยผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เหตุผลที่สำคัญอีกเหตุหนึ่งก็คือ การกระจายของข้อมูล จะต้องสอดคล้องกับโครงสร้างขององค์กรนั้น ๆ

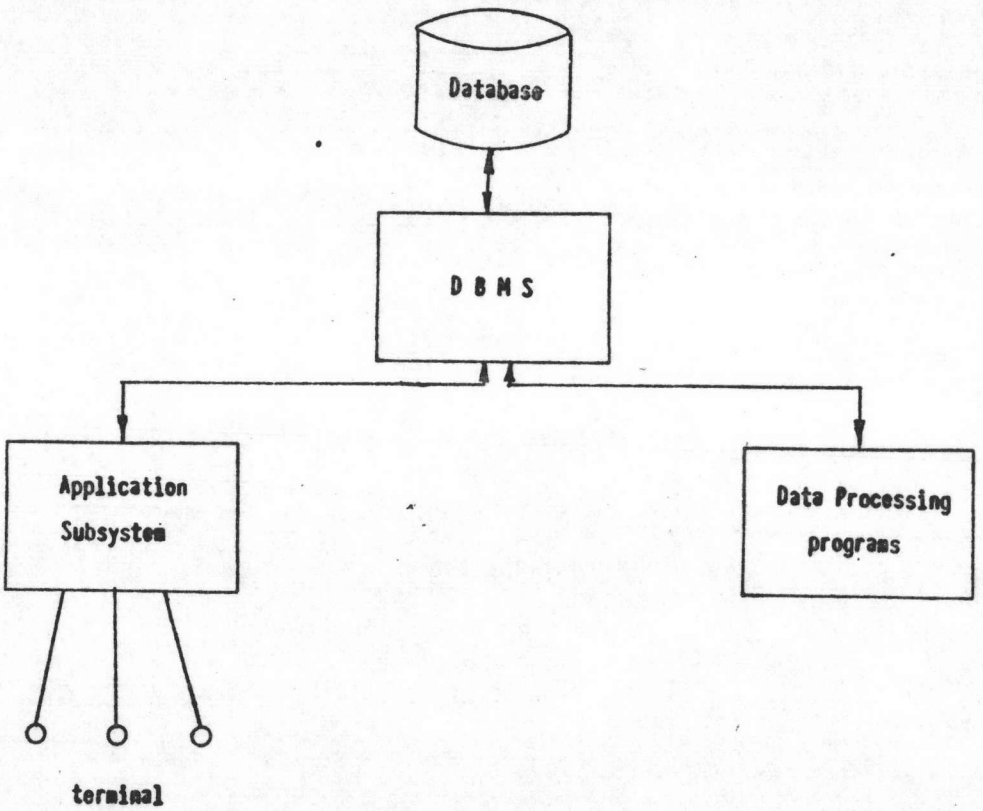
จากรูปที่ 3.12 แสดงให้เห็นลักษณะของดาต้าเบสแบบเดิม (conventional - database system) ที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบดาต้าเบสโดยผ่านทางภาษาของโฮส (host language) เช่นโคบอล เพื่อเอกซีคิวส์โปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล หรือติดต่อโดยผ่านทางแอพพลิเคชันซับซิสเต็ม ซึ่งจะเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการร้องขอข้อมูลในแบบออนไลน์

สำหรับในสิ่งแวดล้อมแบบดิสทริบิวส์ ข่ายงานจะถูกนำมาใช้กับระบบดาต้าเบสในสองลักษณะคือ นำมาใช้ระหว่างผู้ใช้กับดีบีเอ็มเอสและนำมาใช้ระหว่างดีบีเอ็มเอส กับดาต้าเบส ดังแสดงได้ตามรูปที่ 3.13

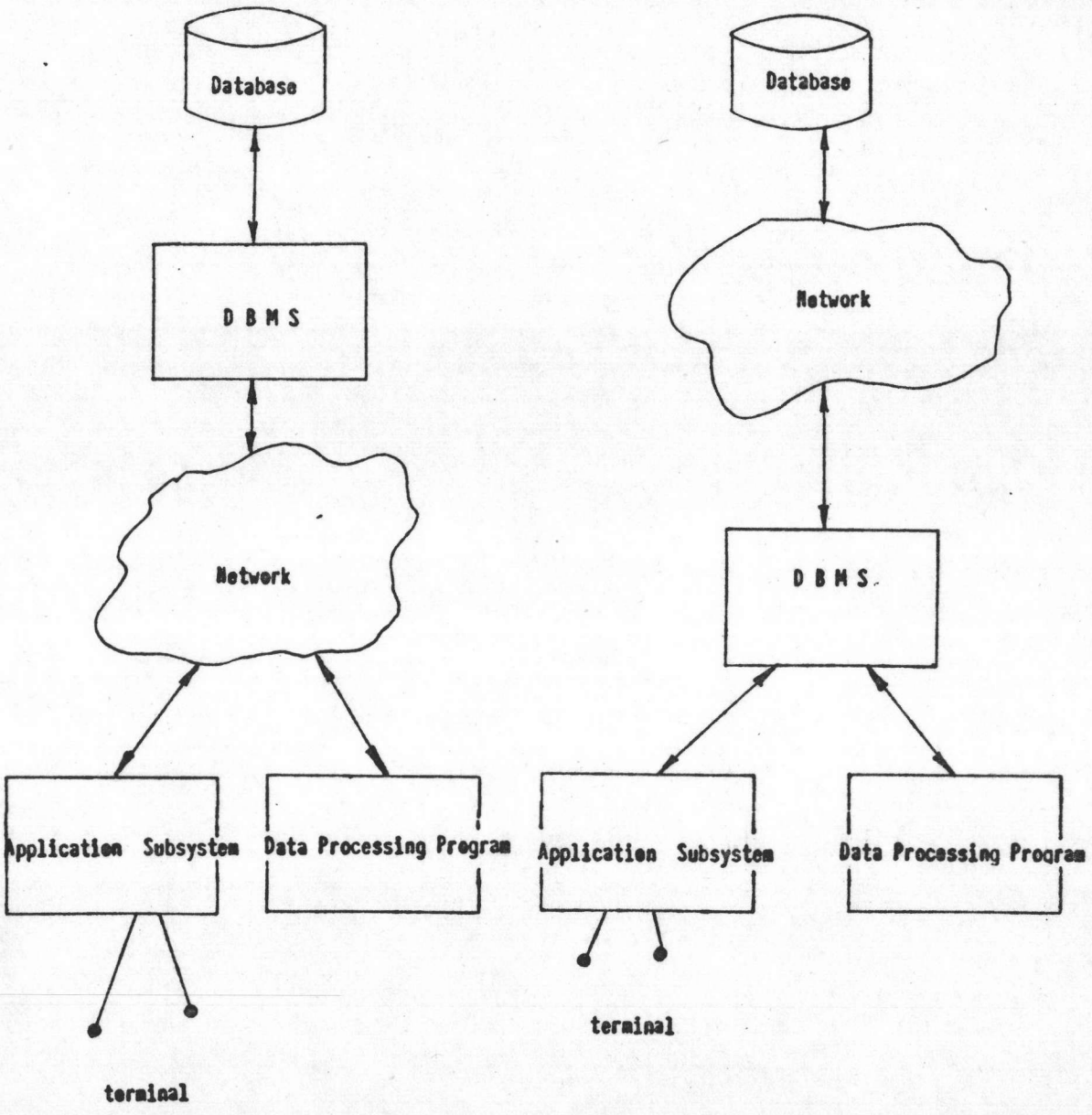
Data Base Distribution	*Directory location*		
	Centralized	*Distributed*	*Local*
Centralized	Feasible combination. Minimum storage.[1] Moderate communications.[2]	Feasible combination. Moderate storage.[6] Moderate communications.[2]	Not a feasible combination.
Replicated	Feasible combination. Moderate storage.[3] Moderate communications.[4]	Not a feasible combination.	Not a feasible combination.
Partitioned	Feasible combination. Moderate storage.[1] Moderate communications.[5]	Feasible combination. Moderate storage.[6] Moderate communications.[5]	Feasible combination. Minimum storage.[7] Minimum communications.[8]

[1]Depending upon the number of dispersed subsets of the directory..
[2]Depending upon data requests and processing against the data base.
[3]Depending upon the number of dispersed subsets of the directory and the number of existing copies of the data base, in whole or in part.
[4]Depending upon whether requesting and responding nodes are the same.
[5]Depending upon whether requesting and responding nodes are the same and whether directory changes are required.
[6]Depending upon the number of complete copies of the directory.
[7]Because the data base and directory are partitioned with no duplications.
[8]Because data bases needed locally are stored locally.

รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะการจัดรูปแบบของการกระจายของดาต้าเบส และตำแหน่งของดิเร็กทอรี



รูปที่ 3.12 แสดงแผนภาพของระบบคาดา เบสแบบเดิม



รูปที่ 3.13 แสดงการนำข่ายงานเข้ามาใช้ในระบบดาต้าเบส

เมื่อนำข่ายงานมาใช้ระหว่างผู้ใช้กับดีบี เอ็ม เอส จะมีการใช้ดีบี เอ็ม เอสร่วมกันในระหว่างโนหภายในข่ายงานในกรณีนี้ดีบี เอ็ม เอสจะอยู่อย่างใกล้ชิดกับดาตา เบส เมื่อนำข่ายงานมาใช้ระหว่างดีบี เอ็ม เอสกับดาตา เบส ข้อมูลจะถูกใช้ร่วมกันระหว่างดีบี เอ็ม เอสของผู้ใช้แต่ละคนในข่ายงานสำหรับทั้งสองวิธีที่กล่าวมาแล้วทั้งริค เวชทิงโนด และริชพอนดิงโนดจำเป็นต้องมีความสามารถในการคำนวณด้วย ข้อแตกต่างที่สำคัญสำหรับวิธีการทั้งสอง ได้แก่ ชนิดของข่าวสารที่มีการส่งผ่าน สำหรับวิธีแรกจะมีการส่งผ่านข่าวสารในลักษณะของคิวรีที่ใช้กับระบบดาตา-เบสแบบเดิม เพื่อร้องขอข้อมูลไปยังริชพอนดิงโนดจากนั้นดีบี เอ็ม เอสที่ริชพอนดิงโนดจะแมบ (mapping) แล้วแอกเซสแฟ้มข้อมูลจากนั้นก็จะส่งข้อมูลที่ต้องการไปยังริค เวชทิงโนด

สำหรับวิธีที่สอง ดีบี เอ็ม เอสในริค เวชทิงโนดจะแมบและส่งผ่านข่าวสารไปยังริช-พอนดิงโนด จากนั้นระบบดาตา เม เนท เมนท์ในริชพอนดิงโนดจะแอก เซสแฟ้มข้อมูล และส่งข้อมูลที่ต้องการไปยังริค เวชทิงโนด โดยอาศัยข้อมูลจากการแมบแล้วส่งผ่านมาให้จากริค เวชทิงโนด

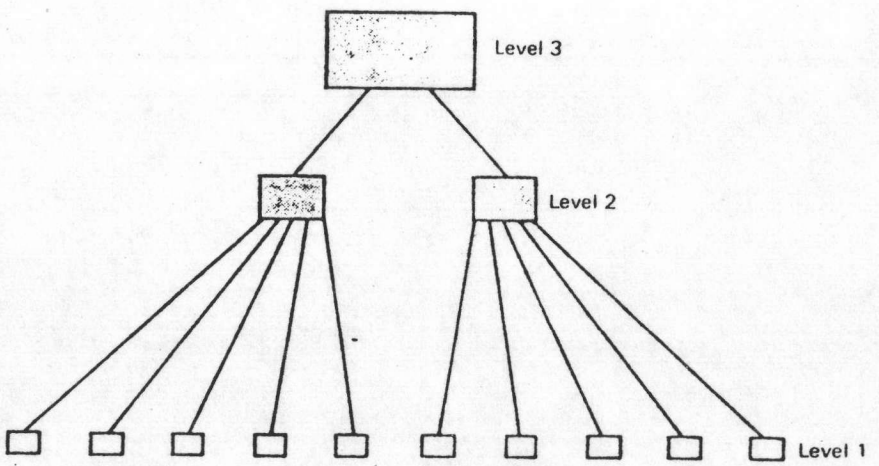
ที่ได้กล่าวมาแล้ว เกี่ยวกับดิสทริบิวท์ดาตา เบส เป็นแนวทางให้เห็นลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปของดาตา เบสแบบนี้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับดาตา เบสแบบเดิม เช่น การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลความถูกต้องสอดคล้องของข้อมูล ก็ยังคงเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขต่อไปในระบบดิสทริบิวท์ดาตา-เบส นอกจากนี้ปัญหาของดิสทริบิวท์ดาตา เบสยังสลับซับซ้อนกว่าดาตา เบสแบบเดิม เนื่องจากมีดาตา เบสกระจายอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ ทำให้ต้องใช้ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูล ซึ่งจะทำให้เกิดความซับซ้อนกว่าระบบดาตา เบสแบบเดิม ในปัจจุบันปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับดิสทริบิวท์ดาตา เบสก็ยังเป็นปัญหาที่นักวิชาการกำลังค้นคว้าวิจัยอย่างมาก เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับดิสทริบิวท์ดาตา เบส

3.4 ประเภทของระบบ

สำหรับประเภทของระบบดีดีพี James Martin [19] ได้แบ่งประเภทของระบบดีดีพีไว้ดังต่อไปนี้

3.4.1 เวอทีคัลดีดีพี (Vertical DDP) หมายถึงโปรเซสเซอร์ถูกกระจายออกไปแบบลำดับชั้น ดังรูปที่ 3.14 ทรานแซคชันจะเข้าสู่ หรือออกจากระบบคอมพิวเตอร์ที่ระดับที่ต่ำที่สุด ระดับที่ต่ำที่สุดอาจจะสามารถประมวลผลทรานแซคชัน หรืออาจจะทำงานตาม

หน้าที่ ที่กำหนดให้แล้วส่งผ่านทรานแซคชันขึ้นไปให้กับชั้นที่อยู่เหนือถัดขึ้นไป บางทรานแซคชันหรือทุกทรานแซคชันอาจจะถูกส่งผ่านขึ้นไปจนถึงระดับที่สูงที่สุด ซึ่งทรานแซคชันเหล่านี้จะมีการแอกเซสแฟ้มข้อมูลหรือดาตาเบส ลักษณะสำคัญของระบบประเภทนี้คือมีลักษณะการกระจายคล้าย ๆ กับการกระจายอำนาจบริหารขององค์กรต่าง ๆ ที่แบ่งเป็นลำดับชั้น ตัวอย่างของระบบแบบเวอทีคัลดีดีพี ได้แก่ การควบคุมการผลิต แต่ละแผนกในโรงงานจะมีมินิคอมพิวเตอร์ของตัวเอง โดยที่แต่ละเทอร์มินัลจะต่ออยู่กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยจะมีคนงานป้อนรายละเอียดในการผลิตลงไป การจัดเตรียมตารางการทำงานเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพจะถูกจัดการโดยมินิคอมพิวเตอร์ ผู้ควบคุมงานก็จะขอดูผลการจัดตารางเหล่านี้ และอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงตารางเหล่านี้ เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นและลำดับความสำคัญก่อนหลังของงาน รายละเอียดของงานที่ต้องการทำจะถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่า ซึ่งจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการขายและการส่งของเพื่อคำนวณหารายละเอียดในการผลิต เช่น ต้องการชิ้นส่วนใดเป็นจำนวนเท่าใด จากนั้นก็จะส่งรายละเอียดเหล่านี้ให้กับมินิคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าที่อยู่ในโรงงาน เพื่อทำการผลิตสินค้าต่อไป



Vertical distribution.

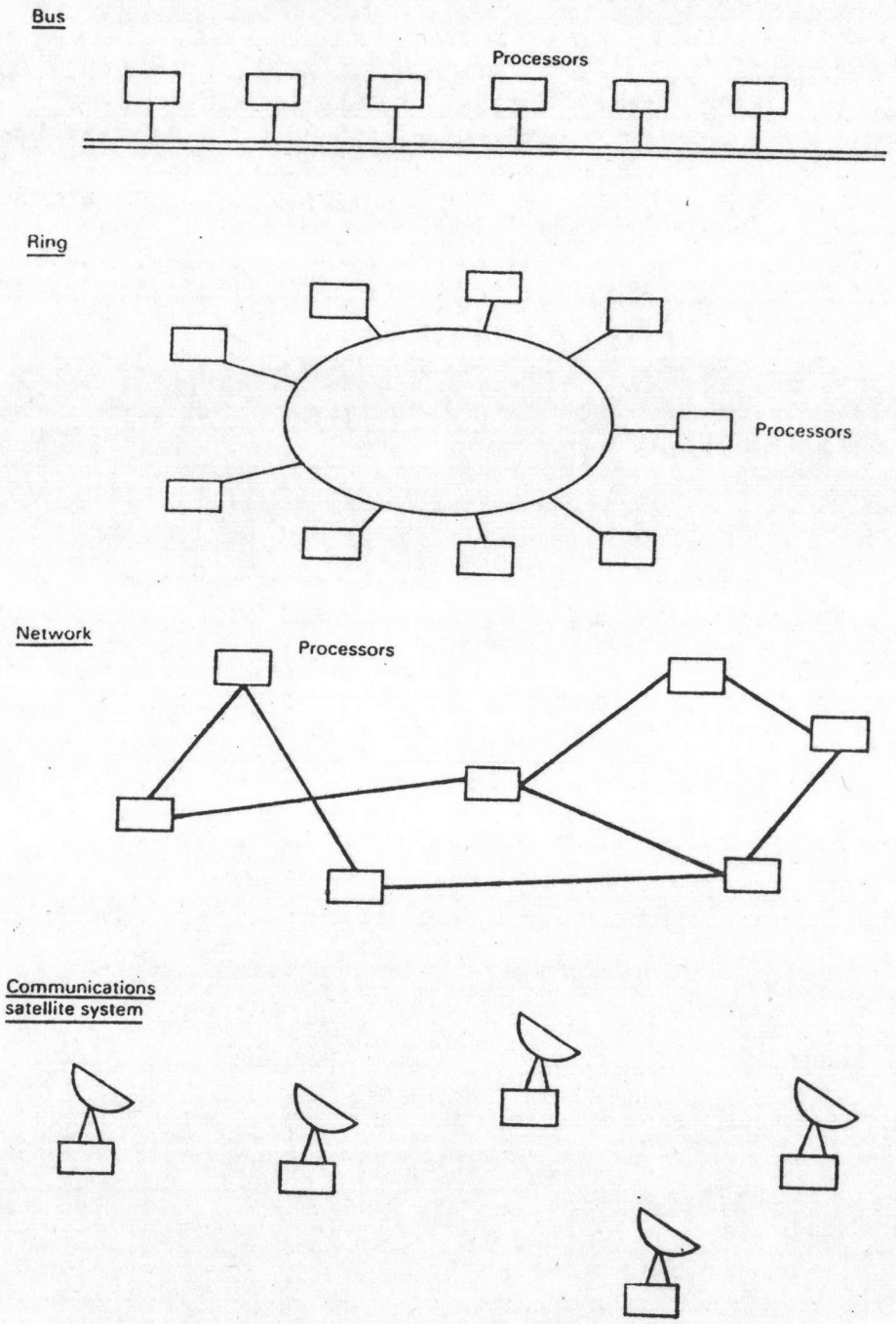
รูปที่ 3.14 แสดงระบบแบบเวอทิคัลดีดีพี

3.4.2 ฮอริซัลทัลดีดีพี (Horizontal DDP) หมายถึงระบบที่มีการกระจายของโปรเซสเซอร์ที่มีสถานะเทียบเท่ากัน ซึ่งโปรเซสเซอร์เหล่านี้บางทีเรียกว่า ระบบเพียร์พีล (peer - coupled system) ทรานแซคชันหนึ่งหนึ่งจะใช้เพียงโปรเซสเซอร์เดียวแม้ว่าในระบบจะมีหลายโปรเซสเซอร์ บางครั้งทรานแซคชันจะถูกส่งผ่านจากโปรเซสเซอร์หนึ่งไปยังอีกโปรเซสเซอร์หนึ่ง เนื่องจากทรานแซคชันนั้นต้องการอัพเดทแฟ้มข้อมูลที่ใช้อยู่กับอีกระบบหนึ่ง รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะของฮอริซัลทัลดีดีพี ระบบประเภทนี้เหมาะสมสำหรับองค์กรที่แต่ละหน่วยมีความเป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน

สำหรับในระบบดีดีพีจะมีการทำงานร่วมกันพิจารณาเวอทิคัลดีดีพี เครื่องจักรที่อยู่ต่ำกว่าจะถูกโปรแกรมให้ส่งผ่านงานให้กับเครื่องจักรที่อยู่ในระดับที่สูงกว่า ซึ่งการทำงานร่วมกันนี้ระบบฮอริซัลทัลดีดีพีก็อาจจะทำได้ โดยที่การประมวลผลของทรานแซคชันจะเริ่มต้นที่โปรเซสเซอร์หนึ่งแล้วส่งผ่านให้กับอีกโปรเซสเซอร์หนึ่ง ซึ่งโปรเซสเซอร์เหล่านี้ก็จะทำหน้าที่ต่าง ๆ กันและอัพเดทแฟ้มข้อมูลที่ต่างกัน ซึ่งโปรเซสเซอร์เหล่านี้อาจจะเป็นมินิคอมพิวเตอร์ที่ตออยู่ในอาคารเดียวกัน หรือคอมพิวเตอร์ที่กระจายไปทั่วโลกโดยข่ายงาน ลักษณะการทำงานร่วมกันสามารถแบ่งได้เป็นสองแบบคือ การกระจายของฟังค์ชัน (function distribution) และการกระจายของระบบ (System Distribution) สำหรับการทำงานแบบการกระจายของฟังค์ชันนี้ฟังค์ชันจะถูกกระจายไปยังหน่วยต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกันแต่ฟังค์ชันที่กระจายไปนี้ไม่สามารถประมวลผลทรานแซคชันได้ทั้งหมด เช่น ในรูปที่ 3.14 เครื่องจักรที่อยู่ในระดับต่ำที่สุดก็อาจจะเป็นเทอร์มินัล ซึ่งมีหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งเฉพาะ เช่น การเอ็ดดิทข้อมูล การจัดรูปร่างของหน้าจอเทอร์มินัล เป็นต้น สำหรับการทำงานแบบการกระจายของระบบนั้นเครื่องจักรที่อยู่ในระดับต่ำสุดจะเป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัวเองมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลของตัวเองทั้งหมด บางครั้งอาจจะมีการส่งผ่านทรานแซคชัน หรือข้อมูลขึ้นไปให้กับชั้นที่อยู่สูงกว่า ซึ่งในกรณีนี้จะมีสาเหตุ 2 ประการ ที่ทำให้ต้องมีการส่งผ่านทรานแซคชันก็ต่อเมื่อ

- ทรานแซคชันนั้น ๆต้องการความสามารถในการคำนวณมากกว่าที่มีอยู่ หรือ ทรานแซคชันนั้นต้องใช้ความสามารถในการทำงานร่วมกับหน่วยอื่น
- ทรานแซคชันนั้น ๆ ต้องการข้อมูลที่เก็บอยู่ในดาตาเบสที่ศูนย์กลาง

สำหรับข้อมูลที่ส่งผ่านขึ้นไปก็เป็นไปเนื่องจากการแบ่งอำนาจทางการบริหารให้ส่วน

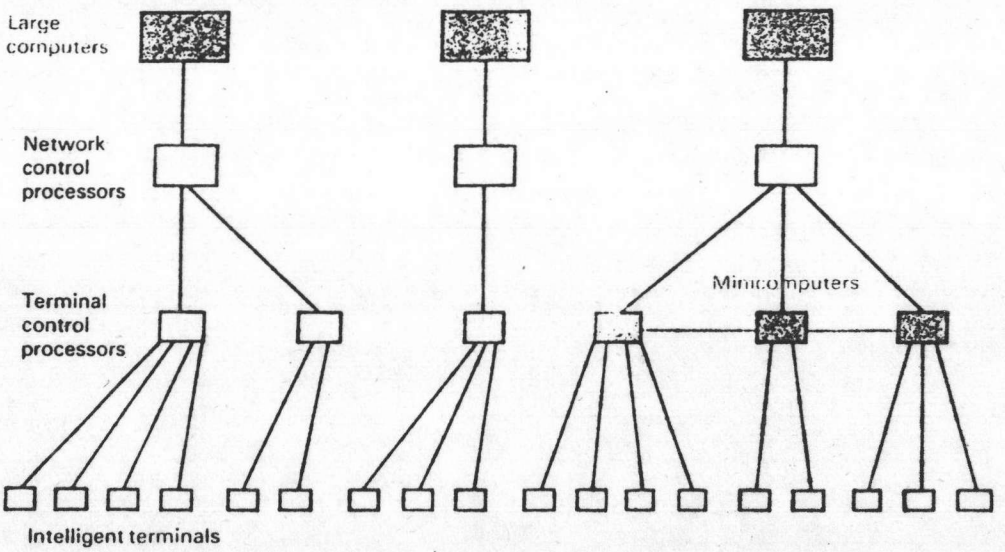


Horizontal distribution.

รูปที่ 3.15 แสดงระบบแบบฮอริซัลทัลดีดีพี

ที่อยู่ต่ำกว่าถูกควบคุมโดยส่วนที่อยู่สูงกว่า

3.4.3 แบบคอมบิเนชัน (Combination) สำหรับการใช้ระบบดีดีพีจริง ๆ ระบบจะไม่เป็นแบบใดแบบหนึ่งในสองแบบแรกโดยเฉพาะลักษณะของระบบก็จะไม่เป็นแบบเฮ็ทที่โรจี-เนียส (heterogeneous) ทั้งหมดกล่าวคือเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในระบบจะแตกต่างกันไปหมด หรือลักษณะระบบก็จะไม่เป็นในลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่อง จะต้องมีลักษณะคล้ายกันที่เรียกว่าเป็นแบบฮ็อมโมจีเนียส (homogeneous) แต่ระบบที่ใช้งานจริงจะประกอบด้วยระบบแบบฮอริซัลทัล และแบบเวอทิคัล รวมไปถึงการนำลักษณะการทำงานร่วมกันทั้งสองแบบรวมเข้าด้วยกัน สำหรับประเภทที่สามนี้มักจะพบเป็นส่วนใหญ่ในการนำไปใช้งานจริง



Some networks contain both vertical and horizontal combinations of processors; and both function-distribution and distributed system aspects. The shaded machines are processors capable of processing entire transactions.

รูปที่ 3.16 แสดงระบบแบบคอมบิเนชัน

เหตุผลทางด้านเทคนิคที่จะเลือกใช้ระบบเวอทิคัล ก็คือ

- ค่าใช้จ่ายของระบบทั้งหมดลดลงมาก เนื่องจากมีการกระจายฟังค์ชันต่าง ๆ ไปยังหน่วยย่อย ทำให้ค่าใช้จ่ายในการส่งผ่านข้อมูลน้อยลง และฟังค์ชันต่าง ๆ ได้กระจายออกไปทำให้ความยุ่งยากของซอฟแวร์ของโฮสลดลง จึงทำให้ราคาของซอฟแวร์ลดลงด้วย
- ความสามารถในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากฟังค์ชันได้กระจายไปยังหน่วยย่อย ทำให้ฟังค์ชันสามารถถูกใช้งานได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบจะทำงานได้มากขึ้นในขณะเดียวกันโฮสก็ถูกแบ่งเบาภาระอย่างมาก ทำให้สามารถทำงานตามหน้าที่ ที่เหลืออยู่ได้เต็มที่
- เมื่อเกิดข้อผิดพลาดของโฮสหรือขายงาน งานของหน่วยย่อยก็ยังสามารถจะดำเนินไปได้โดยใช้หน่วยประมวลผลอื่นแทน
- ให้เวลาในการตอบสนองดีขึ้น การตอบสนองต่อฟังค์ชันที่มีความสำคัญจะรวดเร็ว เนื่องจากอุปกรณ์ต่าง ๆ จะถูกควบคุมโปรเซสเซอร์ ณ.ตำแหน่งนั้น ทำให้ไม่เสียเวลาในการติดต่อสื่อสาร และเสียเวลาสำหรับแถวคอย
- เพื่อติดต่อกับผู้ใช้ได้ดีขึ้น เนื่องจากผู้ใช้จะติดต่อเครื่องจักร ณ.ที่นั้นนอกจากนี้บทความที่ใช้กับเทอร์มินัล หรือการเขียนกราฟจะทำได้ตรงตามความประสงค์ของผู้ใช้
- ข้อมูลสามารถแยกเก็บในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลสำหรับชั้นที่อยู่สูงกว่าอาจจะเก็บในลักษณะที่ให้ค้นหาได้รวดเร็ว แต่ในระดับที่ต่ำกว่าข้อมูลอาจถูกจัดเก็บไว้สำหรับงานใดงานหนึ่ง

เหตุผลทางด้านเทคนิคที่จะเลือกใช้ระบบฮอริซัลทัล คือ

- เพื่อใช้รีซอร์สร่วมกันในระหว่างผู้ใช้หลาย ๆ คน เช่น ดาตาเบสหนึ่งอาจถูกใช้โดยผู้ใช้หลาย ๆ คนได้
- เพื่อแลกเปลี่ยนทรานแซคชัน โดยที่ทรานแซคชันจะถูกส่งผ่านจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่ง เพื่อทำงานร่วมกัน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการจองตั๋วล่วงหน้าของสายการบินที่แลกเปลี่ยนกัน

- เพื่อเชื่อมโยงระบบที่แยกกันอยู่เข้าด้วย แต่เดิมอาจจะมีระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นอิสระ อยู่ต่อมาอาจจะมีการเชื่อมโยงเข้าหากัน เพื่อให้ผู้ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งสามารถใช้ข้อมูลหรือโปรแกรมของอีกระบบหนึ่งได้หลังเชื่อมต่อระบบเหล่านี้เข้าด้วยกันแล้ว
- เพื่อให้เกิดความเป็นอิสระแก่หน่วยย่อย โดยแต่ละหน่วยจะมีแฟ้มข้อมูลและความสามารถในการประมวลผลของตัวเอง
- เพื่อให้แบ่งหน้าที่ในการทำงานเฉพาะ โดยให้แต่ละโปรเซสเซอร์ทำหน้าที่เฉพาะ เช่น โปรเซสเซอร์หนึ่งทำหน้าที่ คำนวณทางวิทยาศาสตร์ อีกโปรเซสเซอร์หนึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น
- เพื่อแบ่งเบาภาระที่มีมากสำหรับโปรเซสเซอร์ให้กับอีกโปรเซสเซอร์หนึ่งที่ว่างอยู่

ลักษณะของการเลือกใช้ระบบดีดีพี นอกจากเหตุผลดังกล่าวแล้วยังมีเหตุผลอีกสองข้อที่จำเป็นต้องคำนึงถึง เมื่อมีการออกแบบระบบคือ

- ลักษณะของงาน ว่าสอดคล้องกับลักษณะของระบบใดและมีลักษณะการทำงานเช่นไร
- ลักษณะของการใช้ข้อมูล ว่ามีข้อมูลใดใช้ร่วมกันบ้าง ข้อมูลใดที่เป็นอิสระ

นอกจากนี้ยังมีเหตุผลอื่น ๆ ร่วมด้วยคือ

- ค่าใช้จ่ายของระบบและความคุ้มค่าของผลประโยชน์ที่จะได้รับ เมื่อพิจารณาในแง่ของค่าใช้จ่ายของระบบซึ่งอาจจะสูงมาก เมื่อลงทุนแล้วคุ้มค่ากับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับเพิ่มขึ้นหรือไม่ เมื่อมีการใช้ระบบที่ตัดสินใจเลือก
- การกระจายอำนาจการบริหาร ระบบที่เลือกใช้ต้องสอดคล้องกับการกระจายอำนาจการบริหาร เพื่อให้การควบคุมการทำงานสามารถดำเนินไปได้เช่นเดิม
- ลักษณะบังคับของสิ่งแวดล้อม บางครั้งระบบที่เราเลือกใช้อาจจะต้องเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้เข้าได้กับสิ่งแวดล้อมที่บังคับให้ทิศทาง และลักษณะของระบบต้องเป็นเช่นนั้น

จากเหตุผลดังกล่าว เมื่อนำมาประมวลเข้าด้วยกันแล้วจึงจะสามารถชี้ได้ว่าระบบที่

จะเลือกใช้กับงานที่ลักษณะ เช่นไร และงานแต่ละงานก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานเอง และความต้องการของผู้บริหาร ดังนั้นบางครั้งเราอาจจะพบระบบที่แตกต่างกันแต่ทำงานที่มีลักษณะ เดียวกันก็ได้ ซึ่งการนำระบบไปใช้งานจะได้แสดงให้เห็นกับกรณีตัวอย่างทั้งในภาครัฐบาล และภาคเอกชนในบทที่ 5