หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดของการบริหารระบบเครือข่าย จะทำให้สามารถบริหารและจัดการอุปกรณ์ของเครือข่าย รายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะเครือข่ายกำลังทำงาน ตลอดจนควบคุมทรัพยากรของเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ

1. การบริหารระบบเครือข่าย
2. การบริหารระบบเครือข่ายแบบดีเอ็มอี (DME ย่อมาจาก Distributed Management Environment)
3. การติดต่อสื่อสารของการบริหารระบบ
4. วิธีการสั่งงานแบบระยะไกลหรือ อาร์พีซี (RPC ย่อมาจาก Remote Procedure Call)
5. ทฤษฎีเบื้องต้นของแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุ
6. ทฤษฎีเบื้องต้นของแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุแบบกระจาย
7. รายละเอียดเบื้องต้นของออบเจ็กต์พร้อมทำงาน (Active Data Object)

1. การบริหารระบบเครือข่าย [1]

องค์กรมาตรฐานไอเอสโอ (ISO ย่อมาจาก International Organization for Standardization) ได้พัฒนาระบบจัดการบริหารข้อมูลสารสนเทศของเครือข่ายโดยมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1.1. การบริหารโครงแบบ คือการกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะสร้าง เพิ่ม เปลี่ยนหรือลบ หรือการกำหนดเวลาในการตรวจสอบการส่งข้อมูลคำสั่งเพื่อสั่งให้ติดตั้งซอฟต์แวร์ สั่งให้เริ่มทำงาน หรือสั่งให้หยุดการทำงานทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบเครือข่าย

1.2. การบริหารประสิทธิภาพ คือการประเมินผลการทำงานส่วนต่าง ๆ ของเครือข่าย และสามารถทำการปรับปรุงโครงแบบเพื่อเพิ่มความสามารถของระบบเครือข่าย

1.3. การบริหารความบกพร่อง คือการตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่าย และสั่งให้กระทำเมื่อมีเหตุการณ์ที่ไม่ปกติเกิดขึ้นในเครือข่าย เพื่อไม่ให้การทำงานของระบบเครือข่ายหยุดชะงัก

1.4.การบริหารความมั่นคง คือการตรวจสอบและควบคุมความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากรของเครือข่าย เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องสามารถทำงานกับระบบเครือข่ายได้

1.5. การบริหารบัญชีผู้ใช้ คือการกำหนดสิทธิและประเภทผู้ใช้ ตลอดจนความสามารถในการใช้ทรัพยากรของเครือข่าย เช่น ผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบ สามารถกำหนดโครงแบบหรือเรียกดูการทำงานของระบบเครือข่ายได้ แต่ผู้ใช้ทั่วไปจะไม่สามารถแก้ไขโครงแบบได้ สามารถเรียกดูการทำงานได้อย่างเดียวเป็นต้น

1.6. การควบคุมรายละเอียดด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ คือการตรวจสอบและควบคุมระบบเครือข่ายทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เมื่อมีการเพิ่ม ย้าย หรือเปลี่ยนแปลงในระบบเครือข่าย

ในวิทยานิพนธ์นี้จะใช้ทฤษฎีทุกข้อยกเว้นข้อ 1.2 และ 1.3

2. **การบริหารระบบเครือข่ายแบบดีเอ็มอี** (DME ย่อมาจาก Distributed Management Environment) [1,2]

องค์กรโอเอสเอฟ/ดีซีอี (OSF/DCE ย่อมาจาก Open Software Foundation / Distributed Computing Environment) ได้พัฒนาระบบการบริหารระบบเครือข่ายแบบดีเอ็มอี (DME) ขึ้นจากการรวมกลุ่มของหลายผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ ที่ต้องการใช้การบริหารระบบเครือข่ายแบบกระจาย โดยจะมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- สามารถบริหารระบบที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ดี
- สามารถทำงานบริหารร่วมกับระบบเครือข่ายได้
- ผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานได้สะดวก
- สามารถตรวจสอบการทำงาน การกำหนดรูปแบบ รวมถึงควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
- สามารถแก้ไขปัญหาได้ เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในระบบเครือข่าย โดยผู้บริหารระบบสามารถใช้การบริหารระบบแบบดีเอ็มอีเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในระบบเครือข่ายได้ เช่นมีอุปกรณ์เครือข่ายบางตัวทำงานผิดปกติ ก็สามารถสั่งให้อุปกรณ์ตัวนั้นหยุดการทำงานเป็นต้น

จะแบ่งดีเอ็มอี แบบ 2 ส่วน คือ

2.1 การบริการของดีเอ็มอี

2.2 ส่วนการบริหารเครือข่ายเพิ่มเติม

2.1 การบริการของดีเอ็มอี

ในสิ่งแวดล้อมแบบกระจาย จะมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกันออกไป วางอยู่ที่ต่าง ๆ ในเครือข่ายซึ่งจะต้องทำงานร่วมกัน ดังนั้นการควบคุมและตรวจสอบทรัพยากรของเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องอาศัยการบริหารระบบที่ดี ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการออกแบบดีเอ็มอีเพื่อเป็นเครื่องมือในการบริหารทรัพยากรเครือข่ายโดยให้การบริการในเรื่องต่อไปนี้

2.1.1. การแจกจ่ายซอฟต์แวร์ (Software Distribution) คือการกำหนดโปรแกรมสำเร็จรูป (Package) การกระจาย การติดตั้ง และการปรับปรุงของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในเครือข่าย

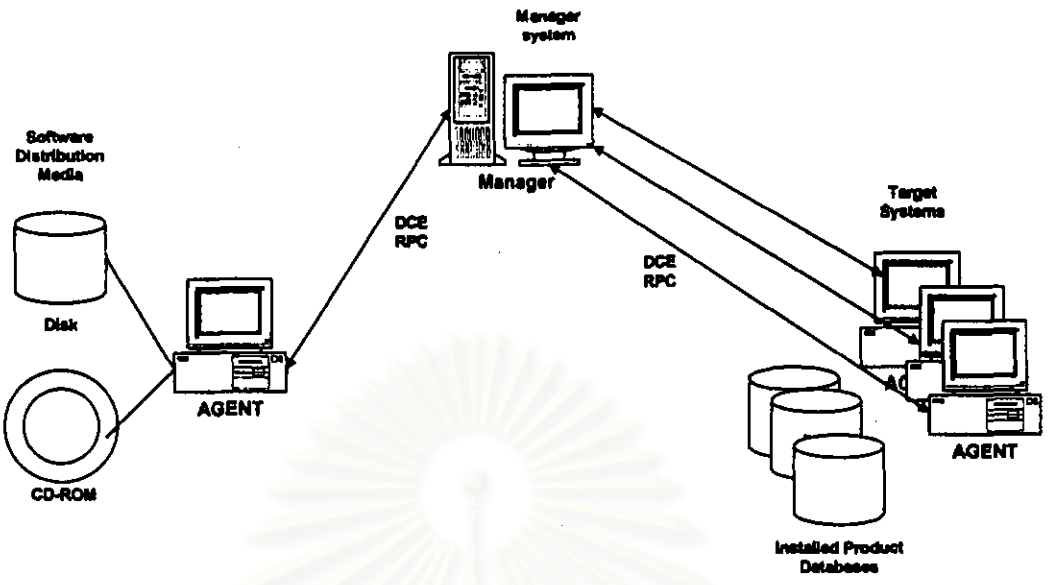
2.1.2. การบริหารเหตุการณ์ (Event Management) คือการกำหนดแนวทางในการติดต่อหรือแก้ปัญหาระหว่างระบบและโปรแกรมของผู้ใช้เมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นในเครือข่าย เช่น เมื่อมีแจ้งเหตุการณ์ว่าฮาร์ดดิสก์เต็ม ให้แสดงรายชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดดิสก์เต็มแจ้งแก่ผู้ควบคุมระบบ เป็นต้น

2.1.3. การบริหารการอนุญาต (License Management) คือการตรวจสอบการอนุญาตในการใช้ซอฟต์แวร์ เมื่อผู้ใช้ระบบต้องการใช้งานระบบเครือข่ายต้องมีการป้อนชื่อของผู้ใช้และรหัสผ่าน เพื่อเป็นการตรวจสอบสิทธิการใช้งานของซอฟต์แวร์ โดยผู้ใช้แต่ละคนจะมีสิทธิในการใช้งานไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับผู้ควบคุมระบบกำหนดให้ว่าต้องการให้สามารถใช้งานได้มากน้อยเท่าใด

2.1.4. การบริหารระบบย่อย (Subsystem Management) เพื่อใช้ในการสั่งให้เริ่มทำงาน ตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติ สอบถามสถานะและสั่งให้หยุดการทำงานของระบบย่อย

2.1.5. การจัดการคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เพื่อทำให้สามารถทำงานในการบริการข้อ 2.1.1 ถึง 2.1.4 ได้บนเครื่องโมโครคอมพิวเตอร์

ในวิทยานิพนธ์นี้จะใช้ทฤษฎีทุกข้อยกเว้นข้อ 2.1.3 เท่านั้น แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงดีเอ็มอี ทำหน้าที่กระจายซอฟต์แวร์

2.2 ส่วนการบริหารเครือข่ายเพิ่มเติม

จะถูกเตรียมไว้สำหรับใช้เป็นชุดโปรแกรมพิเศษเพื่อการเข้าถึงทรัพยากรเครือข่ายที่ถูกบริหารโดยใช้โพรโทคอลเอสเอนเอ็มพี (SNMP ย่อมาจาก Simple Network Management Protocol) และโพรโทคอลซีเอ็มไอพี (CMIP ย่อมาจาก Common Management Information Protocol) ซึ่งส่วนบริหารเครือข่ายนี้จะเป็นพื้นฐานของมาตรฐานส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์แบบเอ็กเอ็มพี (XMP ย่อมาจาก X/Open Management Protocol)

3. การติดต่อสื่อสารของการบริหารระบบ [1]

องค์กรไอเอสโอและทีซีพี/ไอพี (TCP/IP ย่อมาจาก Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ได้พัฒนาการวิธีติดต่อสื่อสารของการบริหารระบบ โดยแบ่งเป็นส่วน ๆ ดังนี้

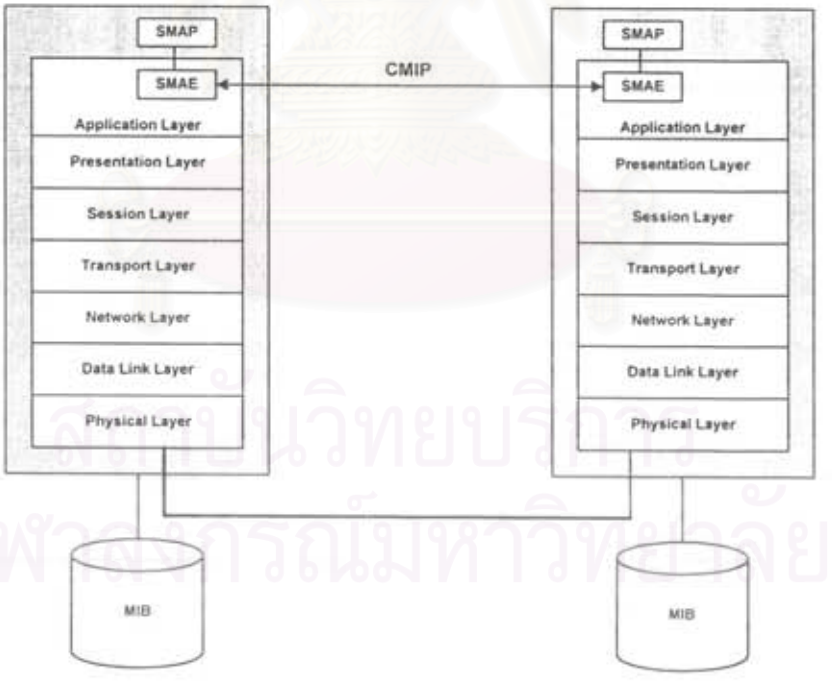
3.1. โพรโทคอลซีเอ็มไอพี (CMIP ย่อมาจาก Common Management Information Protocol)

3.2. โพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP ย่อมาจาก Simple Network Management Protocol)

3.3.โครงสร้างของสารสนเทศในการบริหารหรือเอสเอ็มไอ (SMI ย่อมาจาก Structure Management Information)

3.1. **โพรโทคอลซีเอ็มไอพี** (CMIP ย่อมาจาก Common Management Information Protocol)

องค์กรไอเอสโอได้พัฒนาโพรโทคอลซีเอ็มไอพี ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับโอเอสไอโมเดล (OSI Model ย่อมาจาก Open Systems Interconnection Model) ดังรูปที่ 2.2 โดยโพรโทคอลซีเอ็มไอพี เป็นข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารระบบ กระบวนการของโปรแกรมบริหารระบบที่เรียกว่า เอสเอ็มเอพี (SMAP ย่อมาจาก System Management Application Process) จะตอบสนองการทำงานของการบริหารระบบเครือข่ายในระบบเดียวกันและระบบอื่นๆ โดยมีเอสเอ็มเออี (SMAE ย่อมาจาก System Management Application Entity) เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่ในชั้นของโปรแกรมประยุกต์ (Application Level) ของโอเอสไอโมเดล ซึ่งทำหน้าที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลการบริหารกับเอสเอ็มเออีอื่นๆในระบบ เมื่อมีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสองเอสเอ็มเออีจะอาศัยโพรโทคอลในการติดต่อสื่อสารบริหารระบบเครือข่ายที่เรียกว่า ซีเอ็มไอพี และจะมีฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลในการบริหารสารสนเทศแบบกระจายภายในเครือข่ายเรียกว่า เอ็มไอบี (MIB ย่อมาจาก Management Information Base) แสดงดังรูป



รูปที่ 2.2 แสดงการบริหารเครือข่ายขององค์กรไอเอสโอ

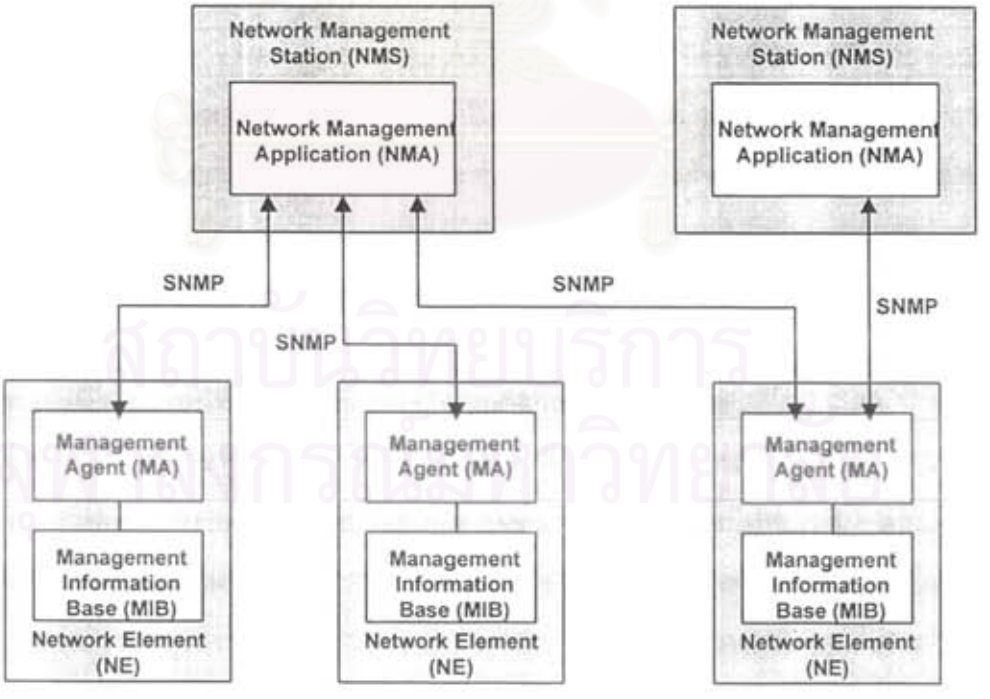
3.2. **โพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพี** (SNMP ย่อมาจาก Simple Network Management Protocol)

องค์กรทีซีพี/ไอพีได้ออกแบบโพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพีเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน แสดงดังรูปที่ 2.3 โดยออกแบบสถาปัตยกรรมเป็น 3 ส่วนคือ

3.2.1 สถานีบริหารเครือข่ายที่เรียกว่า เอ็นเอ็มเอส (NMS ย่อมาจาก Network Management Station) เป็นระบบบริหารข้อมูลที่ยอมให้ผู้ดูแลเครือข่ายสามารถตรวจสอบและควบคุมระบบเครือข่าย หรือส่วนหนึ่งของเครือข่ายได้โดยสามารถสอบถามข้อมูลหรือสั่งให้กระทำไปยังระบบเครือข่ายย่อยที่มีโปรแกรมเอเจ็น (Agent) ทำงานอยู่ได้โดยผ่านโพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพี

3.2.2 เอเจ็น เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบเครือข่ายย่อย ที่คอยตอบสนองการทำงานของส่วนบริหารเครือข่าย โดยผ่านโพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพีเป็นตัวกลางในการติดต่อ

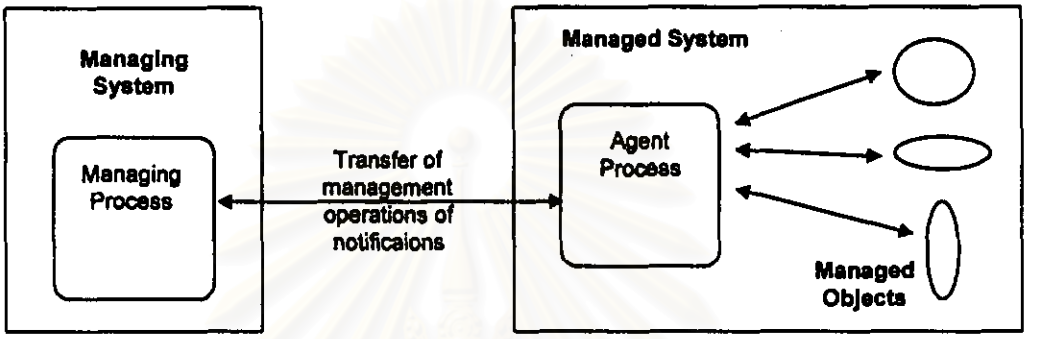
3.2.3 ฐานข้อมูลสารสนเทศในการบริหารที่เรียกว่า เอ็มไอบี เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของระบบย่อยที่ถูกบริหารในเครือข่าย เอเจ็นจะเก็บข้อมูลในเอ็มไอบีสำหรับวัตถุทั้งหมดในเครือข่ายที่จะสามารถตอบสนองและทำงาน



รูปที่ 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมของเอสเอ็นเอ็มพี

3.3. **โครงสร้างของสารสนเทศในการบริหารหรือเอสเอ็มไอ** (SMI ย่อมาจาก Structure Management Information) [1]

องค์กรไอเอสโอได้พัฒนาขึ้นเป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์สำหรับวิธีการบริหารวัตถุและโพรโทคอลที่ใช้โดยโปรแกรมบริหารเครือข่ายที่จะเข้าถึงค่าที่ใช้ในวัตถุ และการเก็บค่าลงไปในวัตถุ

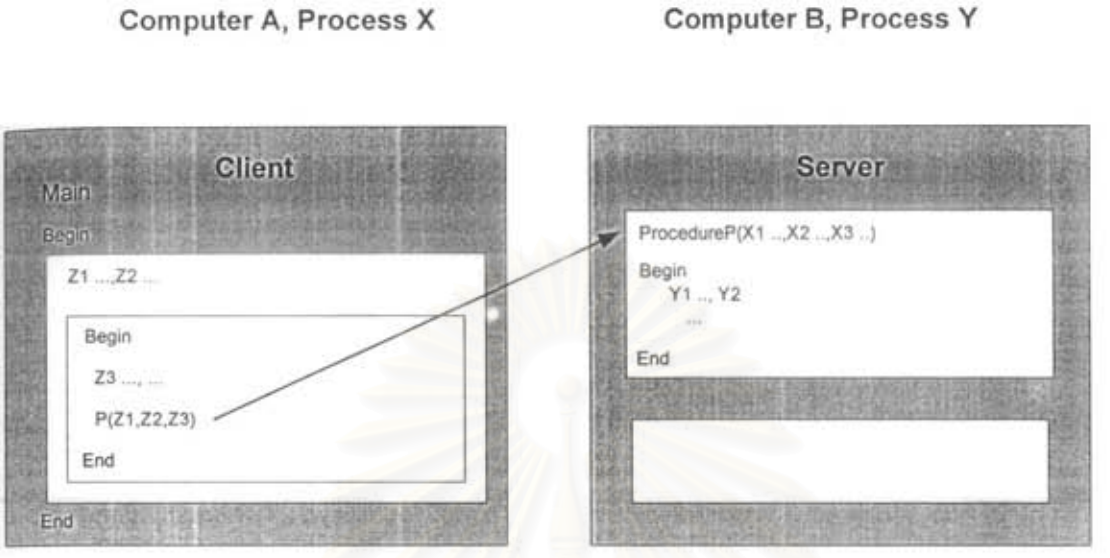


รูปที่ 2.4 แสดงสถาปัตยกรรมการบริหารระบบ

จากรูปที่ 2.4 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่ถูกบริหารกับระบบที่ใช้ในการบริหาร โดยระบบที่ใช้ในการบริหารจะมีส่วนบริหาร (Managing System) ซึ่งจะทำหน้าที่ติดต่อและจัดการกับระบบที่ถูกบริหาร (Managed System) ไปยังวัตถุต่าง ๆ ที่จะใช้ในการบริหาร ส่วนที่ถูกบริหารจะประกอบด้วยเอเจ็น ซึ่งจะทำหน้าที่ในการตอบสนองการทำงานที่สั่งงานมาจากส่วนบริหารโดยการติดต่อระหว่างส่วนบริหารและส่วนที่ถูกบริหารจะต้องผ่านโพรโทคอล เพื่อสั่งงานไปยังวัตถุต่างๆที่กำหนด โดยส่วนที่ใช้ในการบริหารจะถูกเรียกว่าส่วนจัดการ (manager) และส่วนที่ถูกบริหารจะถูกเรียกว่า เอเจ็น

4. **วิธีการสั่งงานแบบระยะไกลหรืออาร์พีซี** (RPC ย่อมาจาก Remote Procedure Call) [1,2,3]

องค์กรโอเอสเอฟ ได้พัฒนาวิธีการสั่งงานแบบระยะไกลที่เรียกว่าดีซีอี อาร์พีซี (DEC RPC ย่อมาจาก Distributed Computing Environment Remote Procedure Call) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและใช้งานง่าย โดยนำเสนอเครื่องมือในการออกแบบ การบำรุงรักษา และสร้างรหัสออบเจ็กต์โดยอัตโนมัติ ดังนั้นขณะที่โปรแกรมทำงานอาร์พีซี จะสามารถติดต่อสื่อสารกันระหว่างโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องให้บริการ (Application Server) และโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องรับบริการ (Application Clients) ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังรูปที่ 2.5

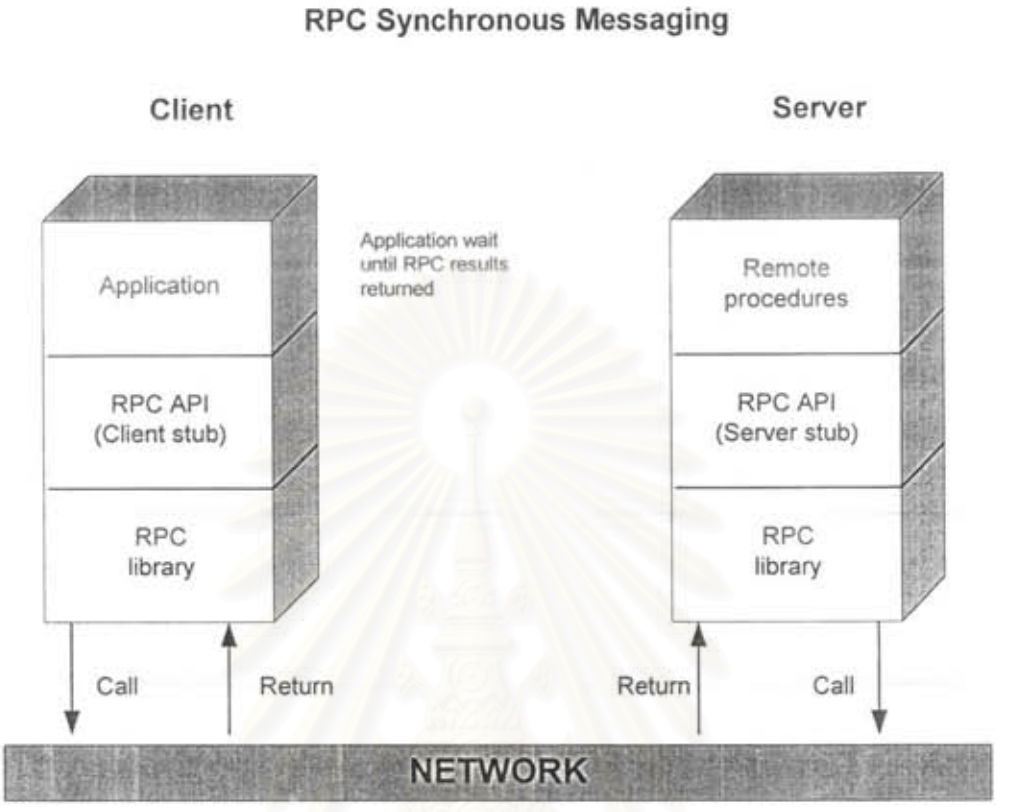


รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของดีซีอี อาร์พีซี

ดีซีอี อาร์พีซี จะประกอบด้วยทั้งส่วนพัฒนาและส่วนทำงาน (Runtime) ส่วนพัฒนาจะประกอบด้วยภาษาอาร์พีซีและตัวแปรภาษาอาร์พีซี ซึ่งภาษาอาร์พีซีจะถูกแปลโปรแกรม เพื่อสร้างรหัสและโครงสร้างข้อมูลของสตับ (Stub) ของผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่จะยอมให้สามารถเรียกใช้ส่วนย่อยของโปรแกรมติดต่อผ่านระบบเครือข่าย โดยดีซีอี อาร์พีซี จะยอมให้โปรแกรมสามารถเรียกใช้ส่วนย่อยของโปรแกรมไปยังโปรแกรมประยุกต์แบบกระจาย (Distributed) เพื่อที่จะซ่อนความซับซ้อนของการติดต่อผ่านระบบเครือข่ายจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์

4.1. สถาปัตยกรรมของดีซีอี อาร์พีซี [4]

สถาปัตยกรรมดีซีอี อาร์พีซี ได้เตรียมไว้สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะใช้เป็นรูปแบบของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Client/Server) การเรียกใช้ส่วนย่อยของโปรแกรมอยู่ในฝั่งผู้เรียกใช้บริการ และส่วนย่อยของโปรแกรมที่ถูกเรียกใช้งานจะอยู่ในฝั่งผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการและผู้รับบริการสามารถทำงานบนเครื่องที่แตกต่างกันแต่ผลลัพธ์จะเท่ากับการทำงานที่เครื่องเดียวกัน โดยอาศัยส่วนที่เรียกว่าอาร์พีซี สตับ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการ ผ่านอาร์พีซี ไลบรารี่ที่เก็บฟังก์ชันต่างๆที่เรียกใช้งานดังรูปที่ 2.6

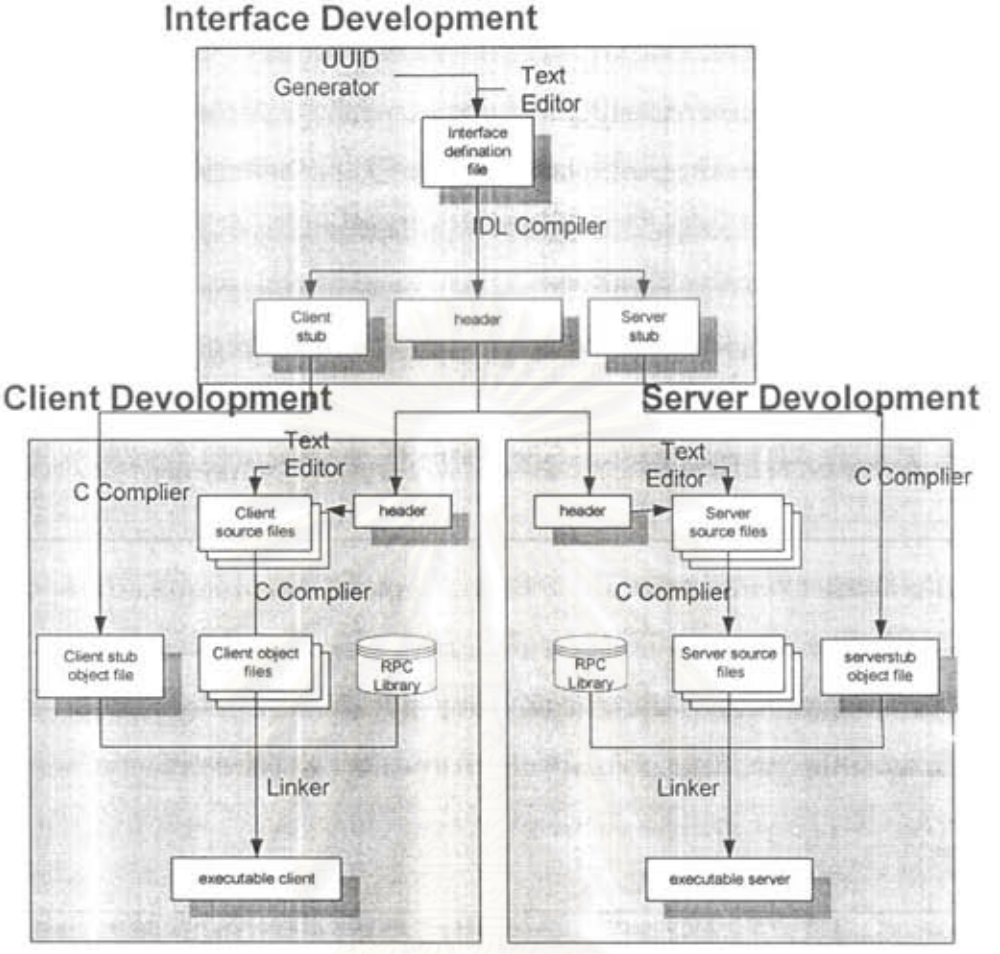


รูปที่ 2.6 แสดงสถาปัตยกรรมดีซีอี อาร์พีซี

4.2. **ส่วนประกอบของดีซีอี อาร์พีซี** [3]

จากรูปที่ 2.7 ดีซีอี อาร์พีซี จะประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ดังนี้

4.2.1. **ตัวแปลภาษาไอดีแอล** (IDL ย่อมาจาก Interface Definition Language) ทำหน้าที่แปลภาษาไอดีแอล ซึ่งเก็บรายละเอียดคุณสมบัติต่างๆของออบเจ็กต์อินเตอร์เฟสและฟังก์ชันต่างๆที่ใช้ หลังจากผ่านการแปลจะได้แฟ้มข้อมูลส่วนหัว (Header file) และโปรแกรมสตับ (Stub) ทั้งฝั่งเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการ เพื่อจะนำไปพัฒนาที่ฝั่งเครื่องรับบริการและฝั่งเครื่องให้บริการต่อไป อินเตอร์เฟสแต่ละตัวจะมีหมายเลขไม่ซ้ำกัน เพื่อใช้ในการเรียกใช้งานของแต่ละอินเตอร์เฟส เรียกว่า ยูยูไอดี (UUID ย่อมาจาก Universal Unique Identifier) ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์สามารถสร้างค่ายูยูไอดี ได้จากโปรแกรมชื่อยูยูไอดีเจน (uuidgen) เพื่อป้องกันการสร้างอินเตอร์เฟสหมายเลขเดียวกัน



รูปที่ 2.7 แสดงส่วนประกอบของดีซีอี อาร์พีซี

4.2.2. โปรแกรมประยุกต์ผู้รับบริการและส่วนย่อยของโปรแกรมผู้ให้บริการ โปรแกรมประยุกต์อาร์พีซี จะประกอบด้วยส่วนย่อยของโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ผู้ให้บริการจะยอมให้เรียกใช้ส่วนย่อยของโปรแกรมมากกว่าหนึ่งอินเตอร์เฟสได้อย่างถูกต้องทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการ โปรแกรมประยุกต์ผู้รับบริการและส่วนย่อยของโปรแกรมผู้ให้บริการจะทำการติดต่อกันที่เรียกว่า มาแชลลิ่ง (Marshalling) ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการไปยังอินเตอร์เฟสที่ระบุ

4.2.3. สตับของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ สตับจะถูกสร้างจากตัวแปลภาษาไอดีแอล ซึ่งจะสนับสนุนการติดต่อกันระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ในการติดต่อสตับของผู้ให้บริการจะยอมให้สตับผู้รับบริการเรียกใช้งานจากส่วนย่อยที่อยู่ระยะไกล ซึ่งอาจทำงานบนเครื่องเดียวกันหรือทำงานอยู่คนละเครื่องก็สามารถติดต่อกันเสมือนทำงานอยู่บนเครื่องเดียวกัน

4.2.4. อาร์พีซี ไลบรารี่ (RPC Library) จะเป็นชุดคำสั่งหรือฟังก์ชันที่จะถูกเรียกใช้จากสตับของผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่ต้องการเข้าถึงส่วนย่อยของผู้ให้บริการผ่านเครือข่าย โดยอาร์พีซี ไลบรารี่จะเตรียมชุดคำสั่งพื้นฐาน ในการติดต่อระหว่างสตับเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์อาร์พีซีทำงานด้วยความยืดหยุ่นมากที่สุด

4.2.5 อินเตอร์เฟสสารบาญ (Directory) และระบบรักษาความปลอดภัย ดีซีอีอาร์พีซี จะมีการเรียกร้องของบริการของดีซีพีประเภทอื่น ๆ เพื่อทำงานเช่น ผู้รับบริการเรียกใช้ส่วนย่อยของผู้ให้บริการโดยผ่านระบบสารบาญ และระบบรักษาความปลอดภัย เช่น การตรวจสอบสิทธิและการเข้ารหัสข้อมูล เป็นต้น

5. ทฤษฎีเบื้องต้นของแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุ [5]

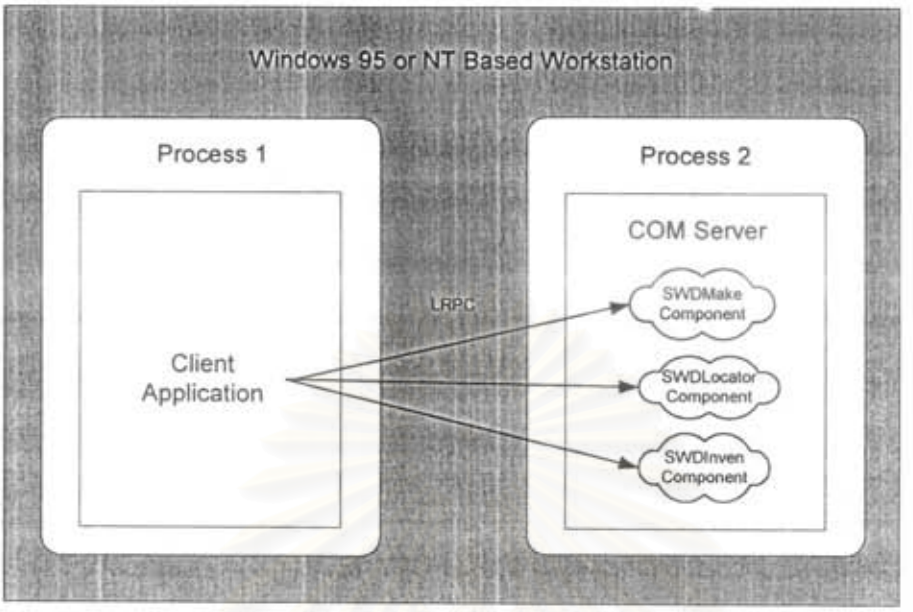
ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุที่เรียกว่า *ซีโอเอ็ม* (COM ย่อมาจาก Component Object Model) เพื่อใช้เป็นวิธีการสำหรับติดต่อระหว่างออบเจ็กต์ได้ โดยทางไมโครซอฟท์ได้นำเอาเทคโนโลยีอาร์พีซีมาประยุกต์ใช้ ทำให้การสั่งงานแบบระยะไกลสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ *ซีโอเอ็ม*ทำให้ออบเจ็กต์สามารถติดต่อกับออบเจ็กต์อื่นๆได้อย่างถูกต้อง ออบเจ็กต์สามารถติดต่อเรียกใช้ฟังก์ชัน และให้บริการแก่ออบเจ็กต์อื่นได้ โดยที่แต่ละออบเจ็กต์อาจจะทำงานอยู่ที่หน่วยความจำเดียวกันหรือหน่วยความจำคนละที่กันก็ได้ ดังนั้นออบเจ็กต์ต่างๆจึงสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีของ*ซีโอเอ็ม* จะมีศัพท์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ผลิต (Producer) และผู้บริโภค (Consumer) โดยผู้ผลิตจะเป็นตัวแทนของออบเจ็กต์ ซึ่งจัดให้มีการเชื่อมต่อพื้นฐาน วิธีการและบริการให้แก่ออบเจ็กต์อื่น สำหรับผู้บริโภคคือ ออบเจ็กต์หรือโปรแกรม ซึ่งใช้บริการของออบเจ็กต์ที่เป็นผู้ผลิต บางออบเจ็กต์สามารถเป็นได้ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ขึ้นอยู่กับความสามารถและความสัมพันธ์ระหว่างสองออบเจ็กต์

คุณลักษณะและการทำงานของ *ซีโอเอ็ม*

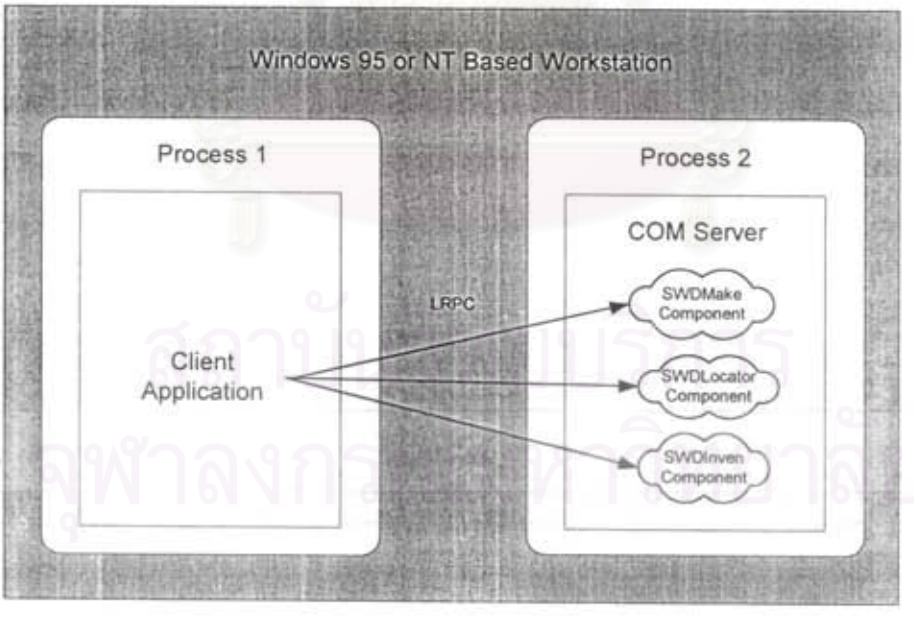
การทำงานของ*ซีโอเอ็ม* จะเป็นวิธีในการติดต่อของออบเจ็กต์ภายในในเครื่องเดียวกัน โดยสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 แบบคือ

1. การทำงานแบบอิน-โพรเสสเซิร์ฟเวอร์ (in-process servers) หมายถึง *ซีโอเอ็ม* จะประมวลผลในโปรแกรมเดียวกันใช้พื้นที่ในหน่วยความจำเดียวกัน การทำงานของออบเจ็กต์จะติดตั้งแบบไดนามิคลิงค์ไลบรารี่ (Dynamics link library หรือ DLL) ซึ่งจะถูกกระทำในกระบวนการเดียวกันกับออบเจ็กต์ของผู้บริโภค ในรูปที่ 2.8 เป็นการทำงานแบบอิน-โพรเสสเซอร์เวอร์ โปรแกรมที่ฝ่ายรับบริการมีการเรียกใช้ฟังก์ชันที่ฝ่ายให้บริการหรือเครื่องให้บริการ*ซีโอเอ็ม* เช่น ออบเจ็กต์ SWDMake ให้ทำการรับคำสั่งการติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปเป็นต้น ซึ่งทำงานในโปรแกรมเดียวกันและหน่วยความจำเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ง่าย
2. การทำงานแบบโลเคล เซิร์ฟเวอร์ (Local Servers) หมายถึง *ซีโอเอ็ม* จะแยกกันประมวลผลการทำงานและใช้หน่วยความจำคนละที่กันแต่อยู่บนเครื่องเดียวกัน การทำงานของออบเจ็กต์จะสามารถทำงานได้อิสระกว่าแบบอิน-โพรเสสเซิร์ฟเวอร์ คือออบเจ็กต์สามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน ไปยังออบเจ็กต์อื่นที่ทำงานบนโปรแกรมอื่นบนเครื่องเดียวกันได้ จากรูปที่ 2.9 เป็นการแสดงการทำงานแบบโลเคล เซิร์ฟเวอร์ โดยมีโปรแกรมผู้ใช้บริการที่ทำงานอิสระในหน่วยความจำที่หนึ่ง สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันของโปรแกรมฟังก์ชันที่ฝ่ายให้บริการหรือ เครื่องให้บริการ*ซีโอเอ็ม*ที่ทำงานอยู่ที่หน่วยความจำคนละที่ เช่น ออบเจ็กต์ SWDInvent เพื่อให้บันทึกค่ารายละเอียดคอมพิวเตอร์ลงในระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

ซีโอเอ็มออบเจ็กต์ จะติดต่อผ่านเมสเสสของขั้นตอนการสั่งงานแบบระยะไกล (Remote Procedure) คือ แอลอาร์พีซี (Locallightweight Remote Procedure Call หรือ LRPC) โดยแอลอาร์พีซี จะเสนอวิธีสำหรับการปฏิบัติงานในที่ว่างคนละที่ในหน่วยความจำเพื่อติดต่อกับออบเจ็กต์อื่น กลไกในการติดต่อสื่อสารของแอลอาร์พีซี ระบุว่าการติดต่อสื่อสารจะกระทำคนละออบเจ็กต์กันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน



รูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของ ซีโอเอ็ม ที่ประมวลผลอยู่บนเครื่องเดียวกันและโพรเสส เดียวกัน



รูปที่ 2.9 แสดงการทำงานของ ซีโอเอ็ม โดยใช้ แอลอาร์พีซี ระหว่าง ผู้บริโภค หรือผู้ผลิต

สำหรับข้อดีของ *ซีโอเอ็ม* ข้อแรกก็คือ สามารถช่วยในการสร้างองค์ประกอบที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ สำหรับโปรแกรมสามารถใช้ความสามารถของ*ซีโอเอ็ม*ในการสร้างองค์ประกอบของโปรแกรมแยกต่างหาก ซึ่งโปรแกรมสามารถเข้าถึงได้เมื่อต้องการ ดังนั้นจึงเป็นการหลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนในโปรแกรม ซึ่งวิธีนี้ทำให้การประมวลผลสำหรับองค์ประกอบของ *ซีโอเอ็ม*แยกต่างหากจากโปรแกรม ดังนั้นทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบได้โดยไม่กระทบต่อโปรแกรม โดยการประมวลผลนี้มีหลักสองประการคือ เราสามารถแยกตรรกทางธุรกิจให้มีการประมวลผลโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องให้บริการและประมวลผลตรรกทางธุรกิจบนเครื่องให้บริการฐานข้อมูลออกจากเครื่องที่ใช้นำเสนอข้อมูลหรือเครื่องผู้รับบริการได้ซึ่งเป็นข้อดีของรูปแบบโปรแกรมแบบ 3 ลำดับชั้น นอกจากนี้เราไม่จำเป็นต้องแปลคำสั่งซ้ำหลาย ๆ ครั้ง (recompile) ของทุกโปรแกรมสำหรับแต่ละเครื่องของผู้ใช้ระบบ หรือการติดตั้งใหม่อีกครั้ง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงกฎทางธุรกิจ โปรแกรมแบบ 3 ลำดับชั้น จะแปลคำสั่งใหม่ที่เดียว คือในส่วนของเครื่องให้บริการที่มีการเปลี่ยนแปลงตรรกทางธุรกิจ ซึ่งเป็นผลให้ตรรกทางธุรกิจของโปรแกรม สำหรับแต่ละเครื่องของผู้ใช้ระบบเปลี่ยนแปลงทันที หลังจากที่ตรรกในองค์ประกอบโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลง ข้อดีอีกอย่างก็คือ *ซีโอเอ็ม* ได้เสนอวิธีที่จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงออบเจ็กต์ระหว่างกันได้ ในการใช้รูปแบบมาตรฐานในการติดต่อสื่อสาร หมายความว่าผู้ใช้จะต้องทราบข้อความที่จะรับเข้าใจและสามารถใช้ร่วมกับออบเจ็กต์อื่นได้ เนื่องจาก *ซีโอเอ็มออบเจ็กต์*ใช้ไบนารี่ รันไทม (binary runtime) ในการเชื่อมโยง เราสามารถพัฒนา *ซีโอเอ็มออบเจ็กต์* โดยใช้ภาษาหนึ่ง และสามารถให้บริการแก่ ออบเจ็กต์ หรือโปรแกรมที่พัฒนาคนละภาษากันได้ จากข้อดีนี้จะทำให้เห็นว่า *ซีโอเอ็ม* เป็นอิสระจากรูปแบบภาษาสำหรับองค์ประกอบโปรแกรมและองค์ประกอบของการพัฒนาโปรแกรม ออบเจ็กต์ สามารถใช้*ซีโอเอ็ม* บนเครื่องเดียวกัน แต่ได้มีการขยายการเข้าถึง *ซีโอเอ็ม* โดยสร้าง*ดีซีโอเอ็ม* ซึ่งจะทำให้สามารถติดต่อกับ ซีโอเอ็ม ที่อยู่บนเครื่องอื่นได้ ซึ่งจะกล่าวต่อไป

6. ทฤษฎีเบื้องต้นของแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุแบบกระจาย [5]

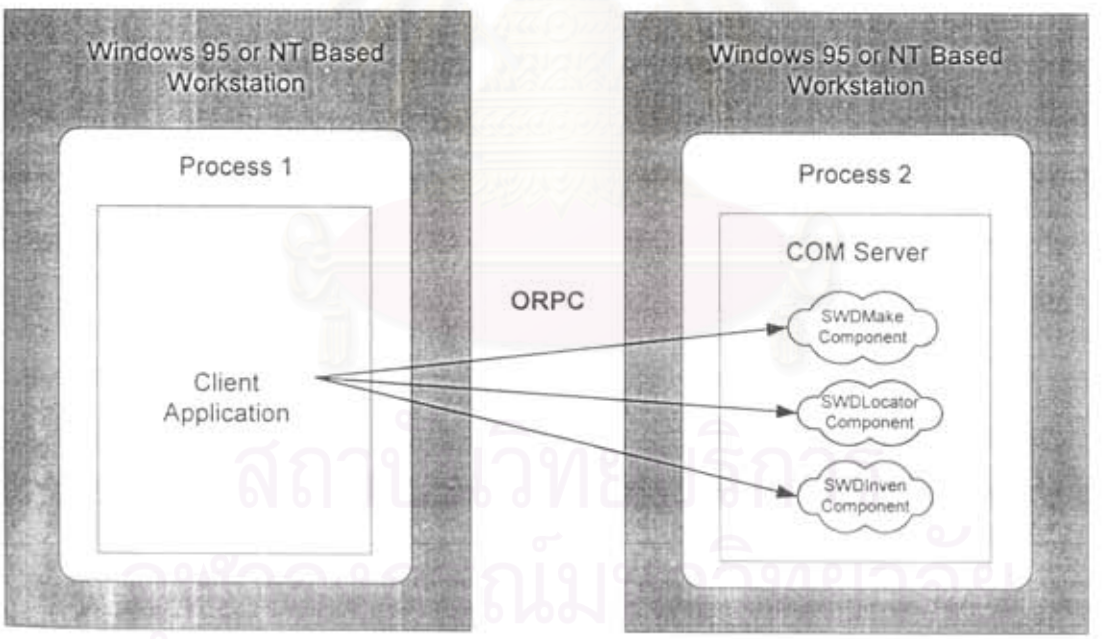
ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาแบบจำลองส่วนประกอบแบบกระจาย หรือ*ดีซีโอเอ็ม* (DCOM ย่อมาจาก Distributed Component Object Model) โดยใช้หลักการเดียวกับ*ซีโอเอ็ม* แต่ได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียกใช้งานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการออกแบบ*ดีซีโอเอ็ม* เพื่อให้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับ*ซีโอเอ็ม* และสามารถติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งจะเป็นการรวมจุดดีของ*ซีโอเอ็ม*และการติดต่อสื่อสารไว้ด้วยกัน ซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 2.10 จะเห็นว่าการทำงานของ*ดีซีโอเอ็ม* ที่มีโปรแกรมผู้รับบริการที่ทำงานอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่ง ต้องการเรียกใช้ฟังก์ชันที่ออบเจ็กต์ที่ทำงานบนโปรแกรม*ซีโอเอ็ม*ที่เครื่องให้บริการ เช่น ออบเจ็กต์ SWDMake เพื่อสั่งให้ทำการ

ติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปที่เครื่องให้บริการได้ เป็นต้น ซึ่งการทำงานอยู่คนละหน่วยความจำและคนละเครื่องสามารถทำงานได้โดยใช้การทำงานแบบดีซีโอเอ็ม ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

คุณลักษณะและการทำงานของดีซีโอเอ็ม

องค์ประกอบของ *ดีซีโอเอ็ม* จะพิจารณาว่าเป็น รีโมท เซิร์ฟเวอร์ (remote server) เพราะสามารถติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างหากจากเครื่องผู้รับบริการ นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้ง *ดีซีโอเอ็มออบเจ็กต์* ในฐานะไดนามิคลิงค์ไลบรารี่ หรือประมวลผลที่แยกกันได้

ดีซีโอเอ็ม ใช้ ออาร์พีซี (Object Remote Procedure Calls หรือ ORPC) เป็นตัวติดต่อสื่อสารสำหรับออบเจ็กต์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน จากการใช้ออาร์พีซีทำให้สามารถสร้างการติดต่อระหว่างออบเจ็กต์เป็นไปได้ง่ายขึ้น และทำให้ผู้ผลิตทำงานเหมือนอยู่ในเครื่องเดียวกับผู้บริโภค *ดีซีโอเอ็ม*ได้มีการจัดการป้องกันความปลอดภัยอย่างดี เพื่อไม่ให้ผู้ที่ไม่มีอำนาจสามารถเข้าถึงองค์ประกอบของ *ดีซีโอเอ็ม* ได้



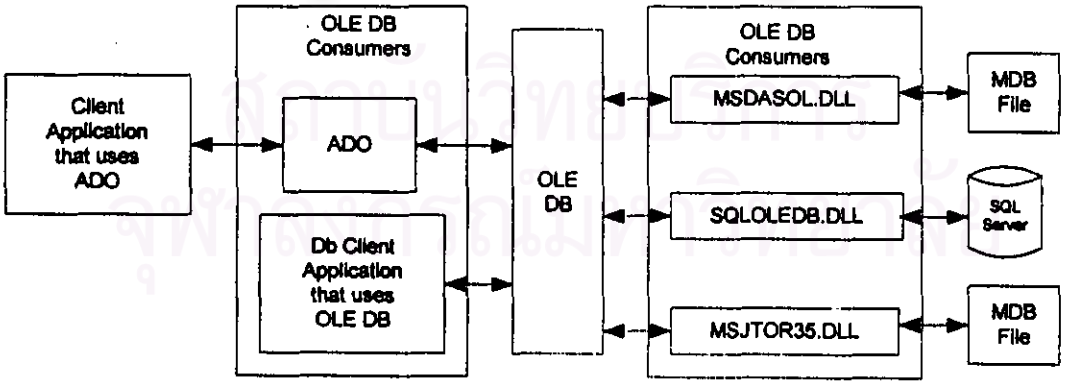
รูปที่ 2.10 แสดงการทำงานของ *ดีซีโอเอ็ม* โดยใช้ออาร์พีซี ระหว่างผู้บริโภคหรือผู้ผลิต

7. **รายละเอียดเบื้องต้นของออบเจ็กต์พร้อมทำงาน** (Active Data Object) [6]

ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาออบเจ็กต์พร้อมทำงาน หรือเอดีโอ (ADO ย่อมาจาก ActiveX Data Object) ขึ้นเพื่อเป็นตัวที่สามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลได้สะดวก โดยอาศัยหลักการของแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุ หรือ*ซีโอเอ็ม* และแบบจำลองส่วนประกอบเชิงวัตถุแบบกระจาย หรือ*ดีซีโอเอ็ม* ซึ่งจะทำให้ออบเจ็กต์สามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลได้จากเครื่องเดียวกันหรือติดต่อไปยังออบเจ็กต์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆที่มีระบบฐานข้อมูลได้ โดยเอดีโอจะทำงานบนโอแอลอี ดีบี (OLE DB ย่อมาจาก Object-linking and embedding database) ซึ่งเป็นการทำงานส่วนหนึ่งของ*ซีโอเอ็ม* แต่มีการใช้งานที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่าเอดีโอ ดังนั้นเวลาทำงานเอดีโอจะเรียกใช้บริการโอแอลอี ดีบี โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เอดีโอจะมีการเรียกใช้บริการโอแอลอี ดีบีโดยทางอ้อม

เอดีโอง่ายกว่าโอแอลอี ดีบี ซึ่งจะการทำงานยุ่งยากและซับซ้อน โปรแกรมที่ใช้โอแอลอี ดีบี จะต้องให้อินเตอร์เฟส*ซีโอเอ็ม*ที่ยุ่งยากซับซ้อน ส่วนเอดีโอจะมีการใช้งานง่ายกว่าโอแอลอี ดีบี มากและสามารถจัดเป็นการใช้งานเข้าถึงระบบฐานข้อมูลในระดับสูง ส่วนโอแอลอี ดีบี จัดเป็นการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลในระดับล่าง ทั้งเอดีโอและโอแอลอี บีดี จัดเป็นพื้นฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูลของไมโครซอฟท์ ที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

แนวคิดภายใต้โอแอลอี ดีบี เป็นส่วนการทำงานหนึ่งของ*ซีโอเอ็ม* ซึ่งจะทำให้มีการเชื่อมโยงออบเจ็กต์ ทำให้ออบเจ็กต์ที่อยู่ระยะไกลเหมือนกับอยู่ที่ภายในเครื่องเดียวกัน โดยวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูล โดยผ่านออบเจ็กต์ ซึ่งสามารถติดตั้งได้ทั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ระยะไกล (Remote) และเครื่องคอมพิวเตอร์ระยะใกล้ (Local) ดังรูปที่ 2.11

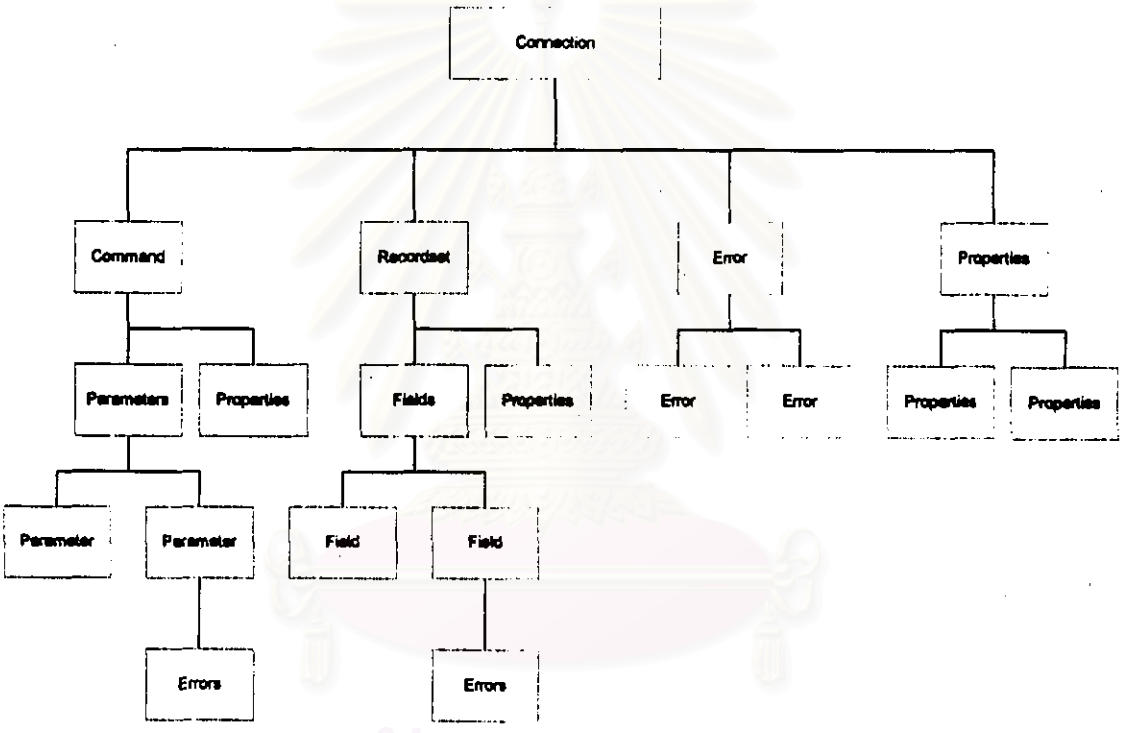


รูปที่ 2.11 แสดงการทำงานร่วมกันระหว่าง เอดีโอ และ โอแอลอี ดีบี

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบของออบเจ็กต์พร้อมทำงาน

ส่วนประกอบของออบเจ็กต์พร้อมทำงานหรือเอดีโอ สามารถแสดงการทำงานตามลำดับชั้นดังรูปที่ 2.12 ซึ่งจะเห็นว่าคอนเนคชั่นออบเจ็กต์ จะเป็นออบเจ็กต์ชั้นบนสุดของเอดีโอ และภายใต้ออบเจ็กต์สามารถประกอบได้ด้วยพรอพเพอร์ตี้และเออเรอร์ เช่น คอมมานด์ออบเจ็กต์จะประกอบไปด้วยพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งใช้เป็นตัวส่งค่าต่างไปยังฐานข้อมูล และยังสามารถมีพรอพเพอร์ตี้เพื่อเป็นการกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมของคอมมานด์ออบเจ็กต์ รวมถึงเออเรอร์ที่ใช้เป็นเก็บข้อมูลเมื่อเกิดการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น เป็นต้น



รูปที่ 2.12 แสดงส่วนประกอบของ เอดีโอ ตามลำดับชั้น

จากรูปที่ 2.12 จะสามารถแบ่งส่วนประกอบของออบเจ็กต์พร้อมทำงานออกเป็นออบเจ็กต์ 7 ออบเจ็กต์ดังต่อไปนี้

7.1. คอนเนคชั่นออบเจ็กต์ (Connection Object)

คอนเนคชั่นออบเจ็กต์ จะควบคุมการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะถูกเก็บที่ออบเจ็กต์นี้ และสามารถมีการแก้ไขปรับปรุงได้ ตัวอย่างเช่น สามารถกำหนดช่วงเวลา (timeout) ของการติดต่อกับฐานข้อมูลสำหรับการติดต่อฐานข้อมูลทุกครั้ง และ

สามารถกำหนดการปิด เปิด การติดต่อกับฐานข้อมูลจากรูปที่ 2.12 จะเห็นว่าคอนเนคชั่นออบเจ็กต์จะเป็นศูนย์กลางซึ่งทุกออบเจ็กต์จะเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เพราะทุกออบเจ็กต์ไม่สามารถทำงานได้ถ้าไม่มีการติดต่อกับฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถส่งคำสั่งไปประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ โดยปกติแล้วจะได้เป็นระเบียนข้อมูลกลับมาซึ่งทำให้เรคคอร์ดออบเจ็กต์ (Record Object) ถูกสร้างอัตโนมัติ

7.2. คอมมานด์ออบเจ็กต์ (Command Object)

คอมมานด์ออบเจ็กต์ จะทำให้ผู้ใช้สามารถระบุคำสั่งที่ต้องการซึ่งจะถูกส่งไปประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของระเบียบข้อมูลกลับมา เช่น ใช้เรียกโปรแกรมที่เขียนไว้และสามารถสร้างคอมมานด์ ออบเจ็กต์ โดยไม่ต้องขึ้นกับคอนเนคชั่นออบเจ็กต์ที่สร้างไว้ก็ได้ ซึ่งจากคุณสมบัตินี้ทำให้เอดีโอแตกต่างจากวิธีการอื่นๆ โดยไม่ต้องใช้ลำดับชั้นในการจัดการกับคำสั่ง ซึ่งอาจจะต้องมีการสร้างออบเจ็กต์ให้อยู่ในรูปของลำดับชั้น แต่ต้องการให้มีการทำคำสั่งหลายคำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเดียวกัน

7.3. เรคคอร์ดเซตออบเจ็กต์ (Recordset Object)

ผู้ใช้สามารถใช้เรคคอร์ดเซตออบเจ็กต์ ในการจัดการกับข้อมูลในตารางของฐานข้อมูลได้ โดยหนึ่งเรคคอร์ดเซตสามารถบรรจุข้อมูลทั้งหมดในตารางพื้นฐาน ซึ่งเรคคอร์ดเซตจะทำได้ทั้งการปรับปรุงรายการทันที และการปรับปรุงรายการแบบทีละหลายคำสั่ง แต่โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบการปรับปรุงรายการแบบทันที

7.4. ฟิล์ดออบเจ็กต์ (Field Object)

ฟิลด์ออบเจ็กต์ จะเกี่ยวข้องกับเซตข้อมูลในเรคคอร์ดเซต ซึ่งสามารถใช้ออบเจ็กต์ในการดึงข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับฟิล์ด และสามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในฟิล์ดที่ต้องการได้

7.5. พารามิเตอร์ ออบเจ็กต์ (Parameter Object)

พารามิเตอร์ออบเจ็กต์ จะใช้ในการระบุพารามิเตอร์ในการทำคำสั่งบนฐานข้อมูล เช่น สามารถเรียกใช้ออบเจ็กต์ในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ซึ่งจะส่งไปยังโปรแกรมในฐานข้อมูล ซึ่งออบเจ็กต์นี้มักจะใช้ร่วมกับคอมมานด์ออบเจ็กต์ในการติดต่อ

7.6. **พรอพเพอร์ตี้ออบเจ็กต์** (Property Object)

พรอพเพอร์ตี้ออบเจ็กต์ จะรวบรวมคุณสมบัติที่ถูกกำหนดโดยผู้ให้บริการ ซึ่งจะให้บริการแก่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลและเรียกดูข้อมูลได้ ผู้ให้บริการโอแอลอี ดีบี อาจจะเลือกแสดงคุณสมบัติเพิ่มเติมสำหรับเอดีโอ ดังนั้นผู้ใช้ก็จะสามารถใช้ความสามารถเหล่านี้ในโปรแกรมที่พัฒนาได้

7.7. **เออเรอร์ออบเจ็กต์** (Error Object)

เออเรอร์ออบเจ็กต์ จะเก็บข้อมูลความผิดพลาดในบางสภาวะ เมื่อเอดีโอปฏิบัติการไม่สำเร็จ จะฟ้องข้อความออกมาตามกรณีของข้อผิดพลาดนั้น ๆ เพื่อช่วยในการติดตามแก้ไขปัญหาในภายหลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย