บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบคอมพิวเตอร์

การแบ่งระบบคอมพิวเตอร์โดยแบ่งตามแหล่งจัดเก็บข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม (เชลมิ, 2538) คือ แบบรวมศูนย์ (Centralized) แบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) แบบกระจาย (Distributed) และแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

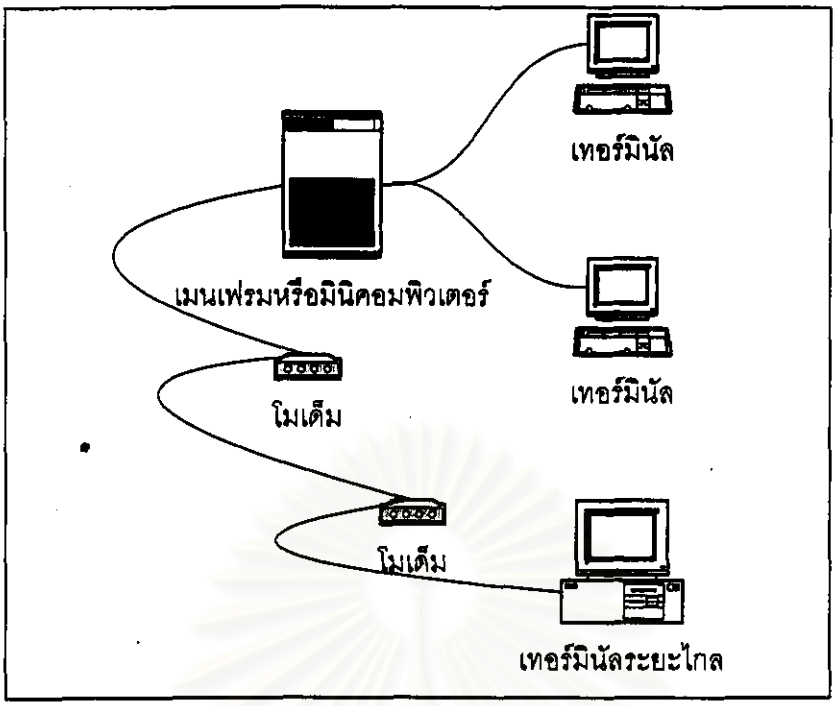
1. ระบบรวมศูนย์

ในระบบแบบรวมศูนย์ ทุกๆ โปรแกรมจะทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์หลัก โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ โปรแกรมที่ใช้ติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์หลักกับเทอร์มินัลของผู้ใช้ สำหรับการรับส่งข้อมูล และโปรแกรมสำหรับแอพพลิเคชันที่มีอยู่บนคอมพิวเตอร์หลักนั้น

ผู้ใช้สามารถติดต่อคอมพิวเตอร์หลักผ่านทางเทอร์มินัล (รูปที่ 2.1) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเทอร์มินัลมักเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพต่ำ มีส่วนประกอบสำคัญคือ หน้าจอสำหรับการแสดงผล แป้นพิมพ์ (keyboard) สำหรับป้อนข้อมูลเข้า และฮาร์ดแวร์สำหรับติดต่อกับคอมพิวเตอร์หลัก ภายหลังได้มีการพัฒนาตัวประมวลผล (processor) และเทอร์มินัลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีเมนเฟรมคอมพิวเตอร์และมินิคอมพิวเตอร์เป็นแพลตฟอร์มหลักสำหรับระบบขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสามารถติดต่อกับระบบรวมศูนย์ได้โดยการใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในการจำลองชนิดเทอร์มินัลเพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์หลัก

การจัดการข้อมูลในระบบรวมศูนย์จะอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก ทั้งแอพพลิเคชันและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลักเดียวกัน เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลเข้าผ่านทางแป้นพิมพ์ แอพพลิเคชันที่อยู่บนคอมพิวเตอร์จะประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ แล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้ ซึ่งการแสดงผลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.1 ระบบรวมศูนย์

<u>ข้อดี</u>

จุดเด่นของระบบแบบรวมศูนย์ คือ ความปลอดภัย เนื่องจากทุกสิ่งทุกอย่างมีการจัดเก็บอยู่ที่ศูนย์กลาง นอกจากนี้ระบบแบบรวมศูนย์ยังสามารถจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่ได้ และสามารถรองรับการทำงานของผู้ใช้พร้อมๆ กันได้เป็นจำนวนมาก

<u>ข้อเสีย</u>

สำหรับข้อเสียของระบบนี้คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รวมทั้งค่าบำรุงรักษาสูงมาก

2. ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

ในระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลนั้น พีซีทำหน้าที่เป็นทั้งคอมพิวเตอร์หลักและเทอร์มินัล ฟังก์ชันการทำงานของการจัดการข้อมูลและแอพพลิเคชันของข้อมูลถูกรวบรวมอยู่ในแอพพลิเคชันเดียวกัน แอพพลิเคชันนี้เป็นตัวจัดการการรับข้อมูลจากผู้ใช้ การเข้าถึงข้อมูลที่อยู่บนจานบันทึก และการแสดงผลบนหน้าจอ การรวมฟังก์ชันเหล่านี้เข้าด้วยกันทำให้ระบบมีความยืดหยุ่น และมีความเร็วเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้มีข้อเสียในด้านความปลอดภัยและความสมบูรณ์ของข้อมูล

ต่อมามีการเชื่อมต่อเครื่องพีซีเข้าด้วยกันด้วยระบบเครือข่ายท้องถิ่นหรือแลน (LAN - Local Area Networks) ผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลและแอพพลิเคชันต่างๆ ไว้บนเครื่องให้บริการแฟ้ม (File

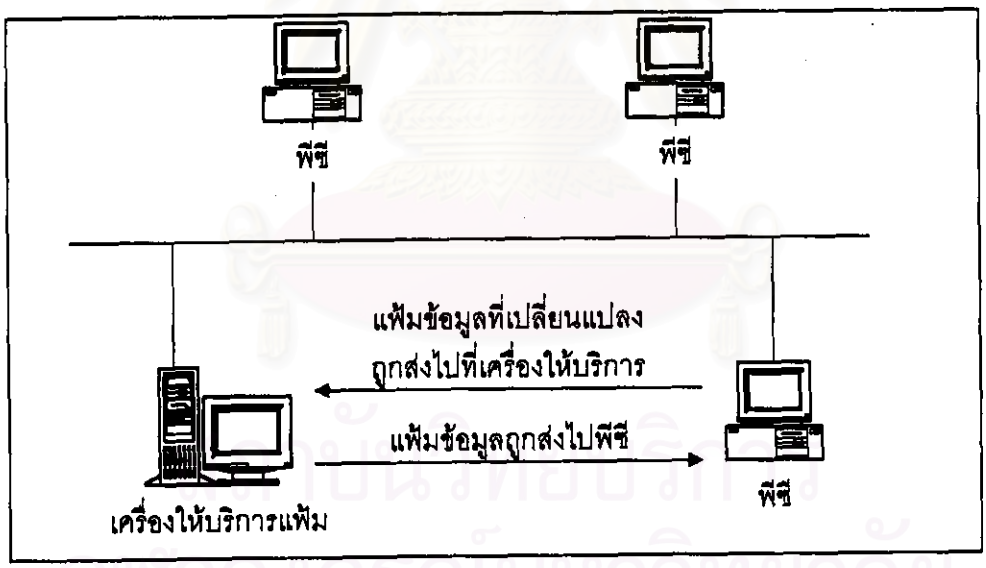
Server) ซึ่งเป็นเครื่องพีซีที่ดำเนินงานด้วยระบบปฏิบัติการเครือข่ายพิเศษ (Network Operating System) เช่น Novell's Netware หรือ Microsoft's Windows NT Advanced Server เครื่องให้บริการแฟ้มทำหน้าที่จัดการการใช้งานข้อมูลและทรัพยากรอื่นๆ ที่ใช้ร่วมกันของผู้ใช้บนระบบแลน

ข้อดี

ระบบแลนช่วยให้ผู้ใช้พีซีสามารถใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกันได้ ส่วนการจัดการกับข้อมูลทั้งหมดยังคงทำอยู่บนเครื่องพีซีซึ่งมีแอพพลิเคชันดำเนินงานอยู่ เครื่องให้บริการแฟ้มทำหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลในจานบันทึกตามที่ผู้ใช้ขอและส่งข้อมูลนั้นกลับไปให้พีซีผ่านเครือข่ายเท่านั้น และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล พีซีต้องส่งข้อมูลนั้นกลับไปยังเครื่องให้บริการแฟ้มเพื่อจัดเก็บลงในจานบันทึกใหม่ด้วย (รูปที่ 2.2)

ข้อเสีย

ประสิทธิภาพจะลดต่ำลงเมื่อจำนวนผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น ประสิทธิภาพนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องพีซีที่ต้องการใช้งานด้วย ซึ่งมีส่วนทำให้เพิ่มความหนาแน่นบนเครือข่าย ทำให้ระบบเครือข่ายทำงานช้าลงได้



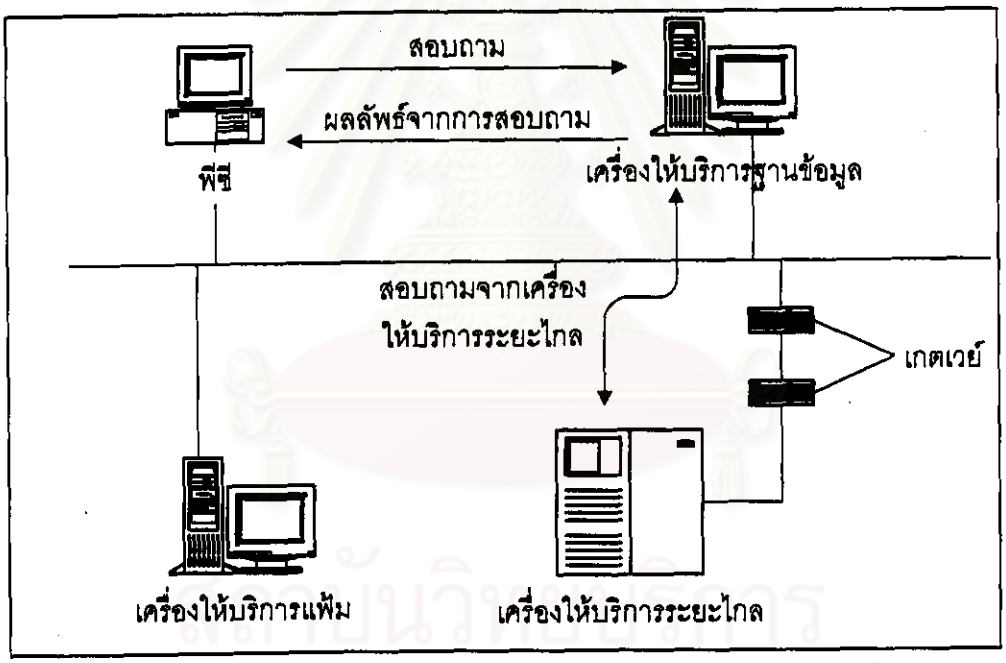
รูปที่ 2.2 ระบบพีซีที่อยู่บนระบบแลน

3. ระบบการจัดการแบบกระจาย

ในระบบการจัดการแบบกระจาย ข้อมูลจะถูกใช้ร่วมกันระหว่างคอมพิวเตอร์หลักในระบบบนเครือข่าย เมื่อข้อมูลส่วนหนึ่งได้รับการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง จะต้องมีการแก้ไขข้อมูลบนคอมพิวเตอร์หลักตัวอื่นๆ ให้ตรงกันด้วย จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังเครื่องเมนเฟรมหรือมินิคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลางภายหลังการทำงานในแต่ละวัน

<u>ข้อดี</u>

ระบบนี้เหมาะสมกับการใช้ข้อมูลบางส่วนร่วมกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก ในรูปที่ 2.3 เมื่อผู้ใช้ส่งคำร้องขอข้อมูลไปยังเครื่องให้บริการ แต่เครื่องให้บริการไม่มีข้อมูลนั้นเก็บอยู่ เครื่องให้บริการจะส่งคำร้องขอนี้ผ่านเครือข่ายไปยังระบบที่มีข้อมูลนั้นอยู่ เมื่อได้คำตอบกลับมาแล้วเครื่องให้บริการจะนำคำตอบนั้นรวมกับข้อมูลที่มีอยู่บนจานบันทึกส่งกลับไปให้ผู้ใช้



รูปที่ 2.3 ระบบการจัดการแบบกระจาย

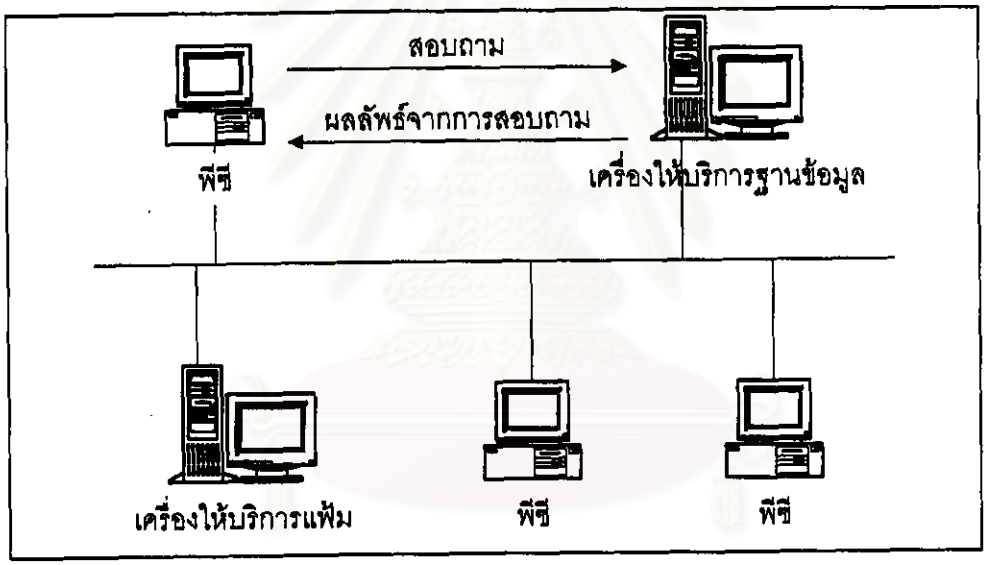
<u>ข้อเสีย</u>

ระบบนี้มีข้อเสียเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนของข้อมูลและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการเตรียมจานบันทึกให้เพียงพอสำหรับการเก็บข้อมูลเดียวกันบนคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่อง และยังเพิ่มความซับซ้อนให้แก่ระบบในการทำให้ข้อมูลเหล่านี้ถูกต้องตรงกัน

4. ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

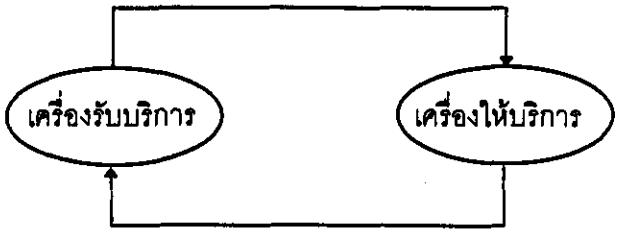
ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เครื่องรับบริการ (ไคลเอ็นต์) มีระบบเสริมหน้า (front-end system) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการแสดงผลออกหน้าจอ และการจัดการข้อมูลเข้าและข้อมูลออกของผู้ใช้ ส่วนเครื่องให้บริการ (เซิร์ฟเวอร์) มีระบบเสริมหลัง (back-end system) ทำหน้าที่เกี่ยวกับข้อมูลและการเข้าถึงจานบันทึก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ที่อยู่บนส่วนเสริมหน้าต้องการสอบถามเพื่อขอข้อมูลจากเครื่องให้บริการ แอพพลิเคชันบนส่วนเสริมหน้าจะส่งคำร้องขอนี้ผ่านทางเครือข่ายไปยังเครื่องให้บริการ เครื่องให้บริการจะดำเนินการค้นหาและส่งข้อมูลในส่วนที่เป็นคำตอบของคำร้องขอนั้นกลับไปยังผู้ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 2.4 การแบ่งการจัดการออกเป็นสองระบบนี้ช่วยให้ความหนาแน่นของข้อมูลบนสายสื่อสารลดลง

โดยทั่วไปเครื่องรับบริการจะทำงานอยู่บนพีซี ส่วนเครื่องให้บริการสามารถทำงานได้ตั้งแต่บนเครื่องระดับพีซีถึงเมนเฟรม ขึ้นอยู่กับประเภทของงานที่ใช้



รูปที่ 2.4 ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ คือ การที่ตัวประมวลผลหนึ่งขอบริการจากอีกตัวประมวลผลหนึ่ง (รูปที่ 2.5) หน้าที่ของตัวประมวลผลเป็นตัวกำหนดว่าตัวประมวลผลตัวไหนเป็นเครื่องรับบริการหรือเครื่องให้บริการ โดยเครื่องรับบริการจะเป็นผู้ส่งคำร้องขอไปยังเครื่องให้บริการ และเครื่องให้บริการจะส่งข้อมูลกลับมาให้แก่เครื่องรับบริการ แอพพลิเคชันจะอยู่ที่ตัวเครื่องรับบริการ



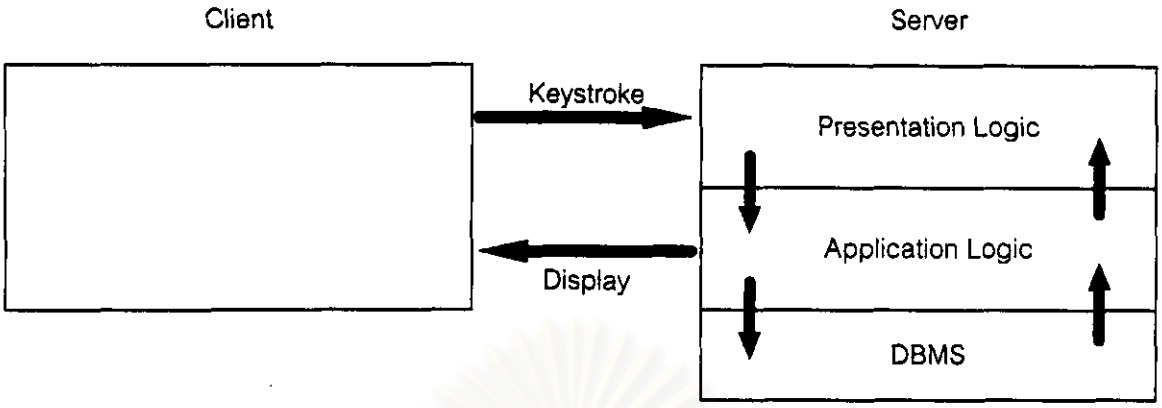
รูปที่ 2.5 การติดต่อระหว่างผู้รับบริการ (ไคลเอ็นต์) และผู้ให้บริการ (เซิร์ฟเวอร์)

ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถกระจายงานไปทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งอยู่บนแพลตฟอร์มที่ต่างกัน ภายใต้ระบบปฏิบัติการและเครือข่ายที่ต่างกันได้ การพัฒนางานแต่ละส่วนสามารถทำได้โดยไม่ขึ้นต่อกัน สามารถจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ใกล้ผู้ใช้มากขึ้น ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องมือและตัวประสาน (interface) ที่เหมาะสมในการจัดการข้อมูลให้เป็นสารสนเทศที่มีความหมาย

แอพพลิเคชันหนึ่งๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ส่วน ด้วยกัน (Dewire, 1993) คือ

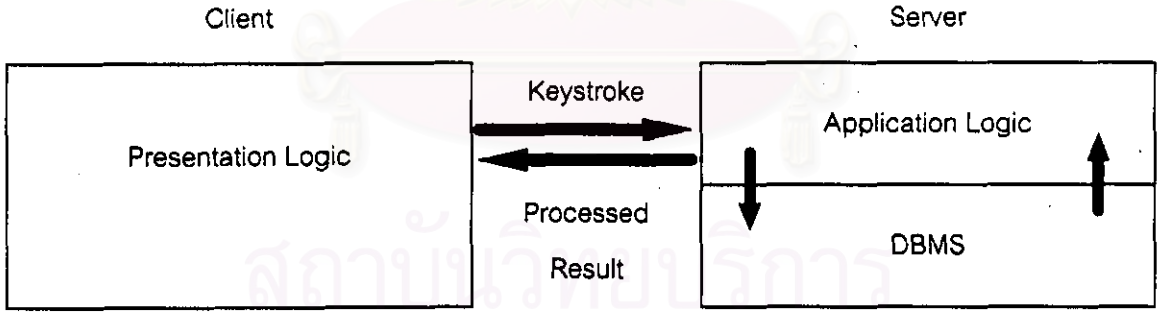
- ตัวประสานกับผู้ใช้ (user interface) เป็นส่วนที่ผู้ใช้มองเห็น
- การนำเสนอ (presentation logic) เป็นสิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้ติดต่อกับฟอร์มบนหน้าจอ
- ขั้นตอนและเงื่อนไขการทำงาน (application logic)
- การยอมรับการร้องขอข้อมูลและผลที่ได้จากการร้องขอ (data requests and results acceptance)
- ความถูกต้องตรงกันของข้อมูล (data integrity) เช่น การตรวจสอบความถูกต้อง ความปลอดภัย และความสมบูรณ์ของข้อมูล
- การจัดการข้อมูล (data management) เช่น การแก้ไขข้อมูล การดึงข้อมูล การลบข้อมูล และการเพิ่มข้อมูล

เมื่อครั้งที่แอพพลิเคชันทั้งหมดยังอยู่บนเมนเฟรม ระบบจัดการแฟ้มข้อมูลของเมนเฟรมเป็นตัวจัดการข้อมูล และโปรแกรมในแอพพลิเคชันจัดการส่วนประกอบอื่นๆ จนเมื่อมีระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เข้ามาจึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงการแบ่งงานกันโดยการเพิ่มงานการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเข้าไปในซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล หน้าที่ในการจัดการข้อมูล เช่น การเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือการลบข้อมูล จึงเป็นของภาษาสอบถาม (query language) ภายใต้ระบบความปลอดภัยของระบบการจัดการฐานข้อมูล ดังแสดงในรูป 2.6



รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมที่ใช้ภาษาสอบถาม

ตัวประสานกับผู้ใช้ที่เป็นกราฟิก (GUI) มีส่วนช่วยให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่ายขึ้น การใช้ตัวประสานกับผู้ใช้ที่เป็นกราฟิกต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงเพื่อสร้างหน้าจอให้ผู้ใช้เห็น เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการประมวลผลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ต่ำกว่าการประมวลผลบนเมนเฟรม การประมวลผลเพื่อนำเสนอ (presentation processing) จึงเปลี่ยนมาทำบนพีซีแทน ซึ่งช่วยให้คอมพิวเตอร์หลักว่างขึ้นสำหรับการประมวลผลอย่างอื่นและไม่ต้องเปลี่ยนแอพพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์หลักด้วย การแบ่งแอพพลิเคชันออกเป็นส่วนๆ บางส่วนอยู่บนคอมพิวเตอร์หลักและบางส่วนอยู่บนพีซีจึงเป็นจุดกำเนิดของระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ ดังแสดงในรูป 2.7

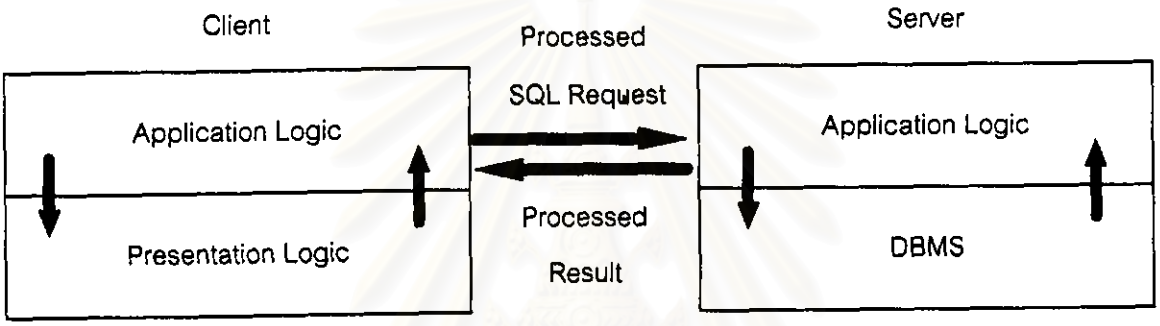


รูปที่ 2.7 ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ในยุคแรก

แอพพลิเคชันไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ในยุคแรกทำงานร่วมกับเครื่องให้บริการแฟ้ม เครื่องให้บริการแฟ้มยอมให้มีผู้ใช้มากกว่าหนึ่งคนเข้าถึงข้อมูลเดียวกันได้ การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้จากที่ต่างๆ ในเครือข่าย เมื่อผู้ใช้ต้องการข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล เครื่องให้บริการจะส่งแฟ้มดรรชนี (index file) พร้อมแฟ้มข้อมูลทั้งหมดให้ถึงแม้ว่าจะต้องการข้อมูลเพียงไม่กี่ระเบียน (record) ซึ่งเป็นการใช้สายสื่อสารอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ระบบการจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบันช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้โดยทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเดียวกันได้พร้อมๆ กัน และจะส่งเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้นผ่านสาย

มีการแบ่งส่วนงานกันในระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ โดยเครื่องให้บริการให้ข้อมูลและเครื่องรับบริการทำงานอย่างอื่น การประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลอยู่ในส่วนของเครื่องรับบริการ การประมวลผลที่ทำที่เครื่องให้บริการคือการประมวลผลสิ่งที่ขอมาและส่งผลลัพธ์กลับไป ขั้นตอนในการตรวจสอบความถูกต้องจัดการโดยเครื่องให้บริการในส่วนการจัดการข้อมูล

เนื่องจากซอฟต์แวร์มีความสามารถมากขึ้นและเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจึงย้ายมาทำที่เครื่องรับบริการแทน ซึ่งส่งผลให้ผู้ใช้ทราบข้อผิดพลาดเร็วขึ้น และเครื่องให้บริการไม่ต้องรับข้อมูลผิดๆ ด้วย การแบ่งงานกันระหว่างเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการใช้ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ดังแสดงในรูป 2.8 การแบ่งงานนั้นจะแบ่งอย่างไรหรือเมื่อใดขึ้นอยู่กับผู้พัฒนาระบบ



รูปที่ 2.8 การกระจายงานในระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

ข้อดี

- องค์กรสามารถนำเทคโนโลยีของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้งานได้คุ้มค่ามากขึ้น เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในปัจจุบันนี้มีความสามารถสูงขึ้นมากโดยมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าเมื่อเทียบกับเมนเฟรม
- การประมวลผลอยู่ใกล้กับข้อมูล ทำให้ความหนาแน่นของเครือข่ายและเวลาตอบสนองลดลงมาก ทรูพุต (throughput) และปริมาณงานที่ได้บนเครือข่ายเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน ต้องการแบนวิดธ์ (bandwidth) น้อยลง ทำให้ค่าใช้จ่ายลดลงด้วย
- การใช้ตัวประสานกับผู้ใช้ที่เป็นกราฟิกทำได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการให้ความรู้และการฝึกอบรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ทำได้เร็วขึ้น
- เป็นระบบเปิด เครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการสามารถดำเนินงานบนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มต่างๆ กัน

ข้อเสีย

- ถ้าแอพพลิเคชันส่วนที่สำคัญมากๆ ย้ายมายังเครื่องให้บริการ อาจเกิดปัญหาคอขวดที่เครื่องให้บริการได้เช่นเดียวกันกับที่เกิดขึ้นกับเมนเฟรม
- แอพพลิเคชันแบบกระจาย (distributed applications) มีความซับซ้อนมากกว่าแบบไม่กระจาย (nondistributed applications) สามารถลดความซับซ้อนลงได้โดยการลดขนาดปัญหาใหญ่ๆ ให้เป็นกลุ่มปัญหาที่มีขนาดเล็กลง คล้ายกับการออกแบบ modular system

เวิลด์ไวด์เว็บและการสื่อสารสารสนเทศ

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสื่อสารและสารสนเทศที่นิยมใช้กันมากบนอินเตอร์เน็ต ซึ่งมีการสื่อสารข้อมูลในลักษณะของไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ และมีเว็บบราวเซอร์เป็นไคลเอ็นต์ซึ่งช่วยให้สามารถค้นหาเอกสารต่างๆ ที่เก็บอยู่บนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ ได้สะดวกขึ้น โดยใช้หลักการอ้างอิงแหล่งที่อยู่

December และ Ginsburg (1995) ได้กล่าวถึงความเป็นมาและคำนิยามของเวิลด์ไวด์เว็บไว้ดังนี้

1. ความเป็นมา

แวนเนวาร์ บุช (Vannevar Bush) ได้อธิบายถึงระบบที่มีการเชื่อมโยงสารสนเทศไว้ในบทความเรื่อง "As We May Think" ใน *The Atlantic Monthly* ฉบับเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1945 บุชเรียกระบบนี้ว่า memex (momory extension) เขาต้องการให้ memex เป็นเสมือนเครื่องมือซึ่งช่วยให้ความคิดของมนุษย์สามารถรับมือกับสารสนเทศได้ ถึงแม้ว่าไม่ได้มีการสร้าง memex ขึ้นมาจริงๆ แต่บทความของบุชก็ได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยง (associative linking) และระบบสารสนเทศ (information system) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้ในการออกแบบต่อไป

ในปี ค.ศ. 1965 เท็ด เนลสัน (Ted Nelson) ได้ให้คำนิยามไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ว่าเป็นลักษณะของข้อความที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เรียงกันเป็นลำดับ จากที่เนลสันได้อธิบายไว้นั้น ไฮเปอร์เท็กซ์จะเชื่อมโยงเอกสารต่างๆ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเว็บ ซึ่งสามารถขยายและเพิ่มความหมายของข้อความธรรมดาโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่นๆ ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยขยายโครงสร้างความคิดโดยการแบ่งความคิดเป็นส่วนๆ แล้วนำหลายๆ ส่วนไปใช้ได้ในหลายๆ ข้อความ

เนลสันได้ให้คำนิยามไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ไว้ด้วยว่าเป็นไฮเปอร์เท็กซ์ที่รวมเอามัลติมีเดียเข้าไปด้วย อันได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์

ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 1989 เบอร์เนอร์ส-ลี (Berners-Lee) นักวิจัยจาก CERN (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire) เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ได้เสนอ proposal เรื่อง *HyperText and CERN* อันประกอบด้วยใจความสำคัญดังนี้

- มีตัวประสานกับผู้ใช้ที่เหมือนกันบนทุกแพลตฟอร์ม ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ กันได้
- ตัวประสานนี้สามารถใช้ได้กับเอกสารหลายรูปแบบ และสามารถใช้ได้กับโปรโตคอลประเภทต่างๆ กัน
- ผู้ใช้บนเครือข่ายสามารถเข้าถึงสารสนเทศใดก็ได้

ในปลายปี ค.ศ. 1990 มีต้นแบบของเวิลด์ไวด์เว็บทำงานบนเครื่องเน็กซ์ (NeXT) ซึ่งมีตัวประสานกับผู้ใช้เป็นภาวะบรรทัด (line-mode user interface) แต่ยังไม่มีการใช้กันกว้างขวางบนเครือข่าย จนกระทั่งในเดือนมีนาคม ปี ค.ศ. 1991 จึงเริ่มมีการนำตัวประสานที่เป็นเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้บนเครือข่าย

ระหว่างปี ค.ศ. 1992 ยังคงมีการพัฒนาเว็บต่อไปจนเป็นที่สนใจกว้างขวาง วันที่ 15 มกราคม CERN เริ่มเผยแพร่ตัวประสานที่เป็นเวิลด์ไวด์เว็บออกสู่สาธารณชน

ต้นปี ค.ศ. 1993 นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ชื่อ มาร์ค แอนเดรสเสน (Marc Andressen) ได้ทำโครงการให้ NCSA (National Center for Supercomputing Applications) แอนเดรสเสนและคณะได้พัฒนาเว็บบราวเซอร์บนระบบเอ็กซ์วินโดว์ชื่อ *Mosaic* ซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวประสานที่เป็นกราฟิกตัวแรกของเว็บ ในช่วงนี้มีเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่รู้จักกันแพร่หลายประมาณ 50 เครื่อง

เนื่องจาก Mosaic เป็นของใหม่และมีการใช้กราฟิกในการนำเสนอ จึงทำให้เว็บได้รับความสนใจมากขึ้น การสื่อสารผ่านเว็บเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ ตลอดปี ค.ศ. 1993 จากการสำรวจปริมาณการสื่อสารข้อมูลผ่านเว็บของ NFSNet (U.S. National Science Foundation Network) เพิ่มขึ้นจาก 0.1 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมีนาคมเป็น 1.0 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกันยายน ในเดือนสิงหาคม NCSA เผยแพร่ Mosaic รุ่นแรก (1.0) สำหรับระบบเอ็กซ์วินโดว์ แม็คอินทอช และไมโครซอฟต์วินโดว์ส ในเดือนตุลาคมมีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพิ่มขึ้นเป็น 500 เครื่อง (จาก 50 เครื่องในต้นปี) ในเดือนธันวาคมการสื่อสารข้อมูลผ่านเว็บของ NSFNet เพิ่มเป็น 2.2 เปอร์เซ็นต์

ในปี ค.ศ. 1994 การแข่งขันในเชิงพาณิชย์มีมากขึ้น หลายบริษัทเริ่มมีผลิตภัณฑ์ที่เป็นซอฟต์แวร์สำหรับเว็บบราวเซอร์ออกมา มาร์ค แอนเดรสเสนและทีมงานออกจาก NCSA ในเดือนมีนาคม และร่วมกับจิม คลาร์ค (Jim Clark) อดีตประธานของบริษัทซิลิกอนกราฟิก (Silicon Graphics) ตั้งบริษัทซึ่งรู้จักกันในนาม Netscape Communications Corporation ในเดือนมิถุนายนมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นที่รู้จักกว่า 1,500 เครื่อง

กลางปี ค.ศ. 1994 CERN เห็นว่าการพัฒนาเว็บควรอยู่ภายใต้คำแนะนำของหน่วยงานสากล ในเดือนกรกฎาคม MIT (Massachusetts Institute of Technology) และ CERN ประกาศตัว World Wide Web Organization (ซึ่งภายหลังรู้จักกันในนาม World Wide Web Consortium หรือ W^3C) ปัจจุบัน W^3C แนะนำเทคนิคและมาตรฐานในการพัฒนาเว็บ W^3C เป็นสมาพันธ์ของมหาวิทยาลัยร่วมกับหน่วยงานเอกชน ดำเนินงานโดยห้องปฏิบัติการวิทยาการคอมพิวเตอร์ของ MIT ร่วมมือกับ CERN และ INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยของฝรั่งเศสทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ในเดือนธันวาคมความหนาแน่นของการสื่อสารข้อมูลผ่านเว็บของ NSFNet อยู่ที่ 16 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าความหนาแน่นที่เกิดจากการใช้บริการ telnet และ gopher

ในปี ค.ศ. 1995 การพัฒนาของเว็บยังคงดำเนินต่อไป ในเดือนพฤษภาคมมีเว็บเซิร์ฟเวอร์กว่า 15,000 เครื่อง เพิ่มจากปีก่อนถึงสิบเท่า และมีบริษัทเข้าร่วม W^3C เพิ่มอีกหลายบริษัท

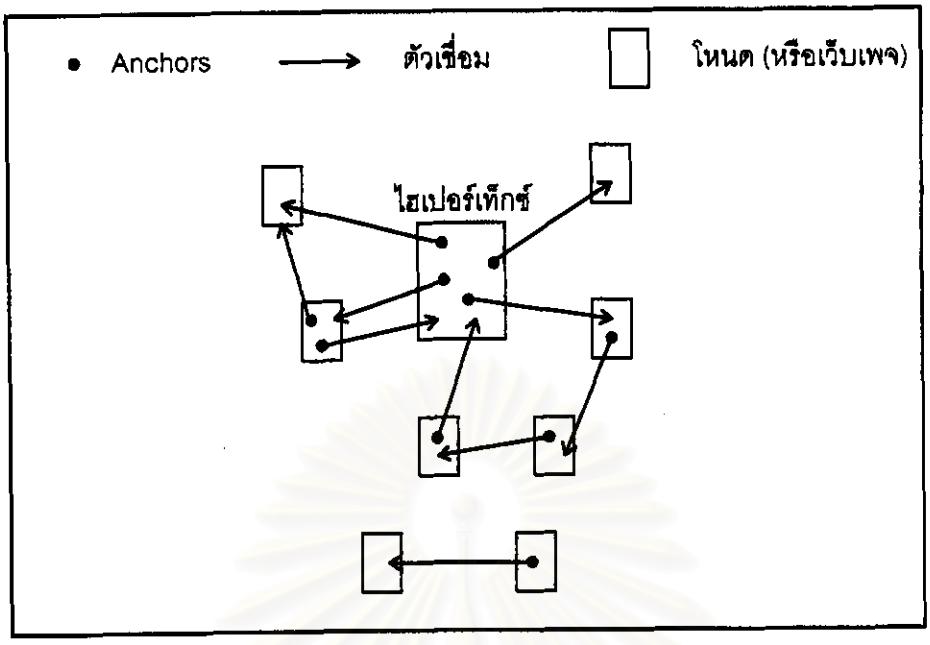
2. คำนิยามของเวิลด์ไวด์เว็บ

ถึงแม้ว่าเว็บจะมีการเจริญเติบโตและมีการพัฒนาทางด้านเทคนิคอย่างรวดเร็ว แต่ส่วนประกอบหลักของเว็บก็ยังคงเป็นเช่นเดิมดังที่เคยเป็นในปี ค.ศ. 1990 เวิลด์ไวด์เว็บทำให้อินเตอร์เน็ตเป็นที่รู้จักกว้างขวางมากยิ่งขึ้น จนบางครั้งเกิดการเข้าใจผิดว่าเว็บคืออินเตอร์เน็ต ตามความเป็นจริงแล้วเว็บเป็นระบบที่แตกต่างจากอินเตอร์เน็ต ประการแรก เว็บไม่ใช่เครือข่ายแต่เป็นระบบแอพพลิเคชัน ประการที่สอง เวิลด์ไวด์เว็บสามารถใช้ได้บนเครือข่ายต่างประเภทกันหรือไม่มีเครือข่ายเลยก็ได้

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารและระบบสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ (client/server model) เว็บไคลเอ็นต์หรือบราวเซอร์สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์มีเดียและมีหลายโปรโตคอลได้ (ซึ่งจำเป็นต้องมีแอพพลิเคชันช่วยสำหรับบราวเซอร์นั้นด้วย) โดยการระบุตำแหน่งที่อยู่

เวิลด์ไวด์เว็บเกิดจากไฮเปอร์เท็กซ์ การนำเสนอสารสนเทศบนเว็บไม่จำเป็นต้องเรียงกันเป็นลำดับ ไฮเปอร์เท็กซ์แต่ละหน้าของเว็บเชื่อมต่อกันด้วยตัวเชื่อมโยง (hypertext link) โดยมีส่วนที่อยู่บนเว็บหน้านั้นที่เรียกว่า anchor ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกเพื่อดึงเอกสารที่ต้องการมาแสดงบนบราวเซอร์ได้

โครงสร้างพื้นฐานของไฮเปอร์เท็กซ์สามารถแสดงได้ในรูปที่ 2.9 ซึ่งมีตัวเชื่อมโยงระหว่างหน้าแสดงด้วยลูกศร เชื่อม anchor บนหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่งหรือบนตำแหน่งที่กำหนดบนหน้านั้น anchor ที่แสดงบนเว็บบราวเซอร์มักแสดงเป็นข้อความเน้นหรือขีดเส้นใต้ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้โดยการชี้และคลิก



รูปที่ 2.9 โครงสร้างของไฮเปอร์เท็กซ์

ผู้ใช้อาจเลือกตัวเชื่อมโยงบนหน้าใดหน้าหนึ่งและเริ่มอ่านหน้าต่อๆ ไป ผู้ใช้อาจข้ามตัวเชื่อมโยงบางตัวหรือเลือกตัวเชื่อมโยงอื่นในการอ่านสารสนเทศเดียวกัน ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของไฮเปอร์เท็กซ์ คือ ข้อความไม่จำเป็นต้องดำเนินไปตามลำดับ นอกจากนี้สารสนเทศที่อยู่บนเว็บยังไม่มีขอบเขตจำกัดอีกว่าจะต้องเป็นงานของคนใดคนหนึ่งเพียงคนเดียวเท่านั้น ไฮเปอร์เท็กซ์สามารถโยงไปยังหน้าอื่นๆ ที่มีอยู่ทั่วเครือข่ายได้

ไฮเปอร์เท็กซ์ของเว็บเขียนด้วย HTML (Hypertext Markup Language) ซึ่งเป็นแอพพลิเคชันของ SGML (Standard Generalized Markup Language)

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารและสารสนเทศ เว็บไม่ได้เป็นเพียงแค่การสื่อสารทางเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นการสื่อสารในลักษณะโต้ตอบได้ด้วยโดยการใช้ Forms และ CGI ซึ่งผู้พัฒนาเว็บสามารถสร้างระบบให้ผู้ใช้สามารถจัดการหรือเปลี่ยนโครงสร้างของไฮเปอร์เท็กซ์ได้

การใช้เวิลด์ไวด์เว็บบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เว็บซอฟต์แวร์ไม่จำเป็นต้องใช้อยู่บนเครือข่าย หรือใช้โปรโตคอลของอินเตอร์เน็ตในการส่งผ่านข้อมูลเท่านั้น แต่เว็บซอฟต์แวร์สามารถใช้ได้บนเครือข่ายท้องถิ่นหรือบนเครือข่ายภายในขององค์กร แต่รูปแบบซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากนั้นจะเป็นการใช้เว็บบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตซึ่งมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ยอมให้มีการเข้าถึงสารสนเทศได้จากที่ต่างๆ ทั่วโลก

เวิลด์ไวด์เว็บใช้การสื่อสารข้อมูลในรูปแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ รูปแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยสามส่วน คือ เครื่องรับบริการ เครื่องให้บริการ และเครือข่าย โดยเครื่องรับบริการมักเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ที่มีแอพพลิเคชันซอฟต์แวร์ทำงานอยู่ ส่วนเครื่องให้บริการจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการสารสนเทศ ซอฟต์แวร์บนเครื่องรับบริการจะเป็นตัวประสานจากระบบของผู้ใช้ไปยังสารสนเทศที่มีอยู่บนเครื่องให้บริการ ผู้ใช้เริ่มขอข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์บนเครื่องรับบริการ คำขอนี้จะเดินทางบนเครือข่ายไปหาเครื่องให้บริการ เครื่องให้บริการแปลคำขอและทำงานบางอย่าง เช่น ค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล จากนั้นจะส่งผลลัพธ์กลับไปยังเครื่องรับบริการเพื่อแสดงผลต่อผู้ใช้ การสื่อสารระหว่างเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการเป็นไปตามกฎหรือโปรโตคอลซึ่งกำหนดไว้สำหรับระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์

การแบ่งหน้าที่ออกจากกันอย่างชัดเจนระหว่างเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการทำให้การพัฒนาสารสนเทศทำได้ง่ายขึ้น เครื่องให้บริการไม่จำเป็นต้องมีสารสนเทศหลายชุดเพื่อให้ใช้ได้บนทุกแพลตฟอร์มเพราะซอฟต์แวร์บนเครื่องรับบริการจะเป็นตัวปรับให้เข้ากับแต่ละแพลตฟอร์มเอง

ระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์เปรียบเทียบได้กับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ ลูกค้าสามารถซื้อเครื่องรับโทรทัศน์ (ไคลเอ็นต์) ชนิดใดก็ได้เพื่อรับสัญญาณจากสถานีส่งสัญญาณ (เซิร์ฟเวอร์) จากนั้นเครื่องรับโทรทัศน์จะแสดงผลให้เหมาะสมกับตัวเครื่องของผู้ใช้เองไม่ว่าจะเป็นจอสีหรือจอขาว-ดำ หรือจอขนาดต่างๆ กัน โดยที่มีการส่งสัญญาณมาในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน

เว็บไคลเอ็นต์หรือบราวเซอร์สามารถเข้าถึงการสื่อสารหลายโปรโตคอล เว็บบราวเซอร์เป็นมัลติโปรโตคอล หมายความว่า เว็บบราวเซอร์สามารถเข้าถึงเครื่องให้บริการต่างๆ โดยการใช้กฎหรือโปรโตคอลสำหรับการสื่อสาร เว็บบราวเซอร์และตัวเชื่อมโยงภายในเอกสารสามารถอ้างถึงเครื่องให้บริการโดยการใช้โปรโตคอลต่อไปนี้

- HTTP (Hypertext Transfer Protocol) โปรโตคอลนี้ได้รับการออกแบบเพื่อใช้ในการส่งไฮเปอร์เท็กซ์ไปบนเครือข่าย
- FTP (File Transfer Protocol) โปรโตคอลนี้ได้รับการออกแบบสำหรับการส่งแฟ้มโปรแกรมหรือข้อความระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ข้ามเครือข่าย
- Gopher โปรโตคอลนี้ได้รับการออกแบบสำหรับใช้สารสนเทศร่วมกัน โดยการใช้ระบบของเมนู เอกสาร หรือการติดต่อผ่าน Telnet
- News (Network News Transfer Protocol, NNTP) โปรโตคอลนี้ได้รับการออกแบบสำหรับ Usenet news ซึ่งเป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถร่วนกันอภิปรายในหัวข้อต่างๆ ตามที่สนใจ

- Telnet โปรโตคอลนี้ใช้สำหรับการล็อกอินไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก โดยมากจะเป็นการล็อกอินจากระยะไกล

เว็บไคลเอ็นต์หรือบราวเซอร์สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์มีเดีย เท็ด เนลสันได้ให้คำนิยามไฮเปอร์เท็กซ์ไว้ว่าเป็นลักษณะของข้อความที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เรียงกันเป็นลำดับ ส่วนไฮเปอร์มีเดียคือ ไฮเปอร์เท็กซ์ที่รวมเอามัลติมีเดียเข้าไปด้วย อันได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ เนื่องจากไฮเปอร์เท็กซ์ประกอบด้วยตัวเชื่อมโยงซึ่งมีหลากหลายโปรโตคอลและมีการสื่อสารเป็นเครือข่าย จึงกล่าวได้ว่าเว็บเป็นไฮเปอร์มีเดียบนเครือข่าย หรือไฮเปอร์มีเดียที่ไม่ได้จำกัดอยู่ที่เครื่องให้บริการเครื่องใดเครื่องหนึ่ง

การเข้าถึงไฮเปอร์มีเดียทำได้ง่ายด้วยแอพพลิเคชันช่วย แอพพลิเคชันช่วยมีซอฟต์แวร์ที่เว็บบราวเซอร์สามารถเรียกใช้เพื่อแสดงสารสนเทศที่เป็นมัลติมีเดียให้แก่ผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ใช้ต้องการดูภาพยนตร์ เว็บบราวเซอร์ต้องมีซอฟต์แวร์สำหรับดูภาพยนตร์ติดตั้งไว้ ในการแสดงภาพกราฟิกที่มีในเอกสารที่เป็น HTML นั้น เว็บบราวเซอร์ที่ใช้ต้องมีตัวประสานกับผู้ใช้เป็นกราฟิกด้วย

3. HTTP (HyperText Transfer Protocol)

คอมพิวเตอร์ที่จะให้บริการเวิลด์ไวด์เว็บได้จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์จะติดต่อกับเว็บไคลเอ็นต์ด้วยโปรโตคอลแบบ HTTP

HTTP เป็นโปรโตคอลที่จำเป็นสำหรับระบบสารสนเทศไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Information System) HTTP เป็นโปรโตคอลในลักษณะเชิงวัตถุ (object oriented protocol) จึงสามารถใช้ได้กับงานหลายอย่าง โดยการเพิ่มคำสั่งหรือวิธีการที่ใช้เข้าไป

4. เว็บบราวเซอร์

เว็บบราวเซอร์ คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับดูข้อมูลในเวิลด์ไวด์เว็บซึ่งแบ่งได้เป็น

- Text mode browser เป็นบราวเซอร์ที่ใช้สำหรับดูข้อมูลในเวิลด์ไวด์เว็บเฉพาะที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ตัวอย่างของบราวเซอร์ประเภทนี้ได้แก่ โปรแกรม lynx
- Graphics mode browser เป็นบราวเซอร์ที่ให้มากกว่าการดูข้อมูลที่เป็นตัวอักษร บราวเซอร์ประเภทนี้จะมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ที่เป็นกราฟิก หากมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมในลักษณะไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) แล้ว ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลที่เป็นภาพหรือฟังเสียงได้ ผู้ใช้สามารถใช้เมาส์ (mouse) ช่วยในการเลือกดูข้อมูล ซึ่งทำให้การใช้งานง่ายและสะดวกมากขึ้น แม้แต่ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก

5. HTML (HyperText Mark-up Language)

เวิลด์ไวด์เว็บมองข้อมูลในรูปแบบเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงถึงกันโดยอาศัยหลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ ข้อมูลหรือเอกสารที่ว่านี้จะต้องเขียนอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า HTML เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามต้องการ HTML เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างไฮเปอร์เท็กซ์บนเว็บ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดส่วนโครงสร้างต่างๆ บนเอกสารได้เอง เช่น การขึ้นย่อหน้าใหม่ หัวเรื่อง รายการ เป็นต้น ข้อมูลที่นำเสนอนี้โดยมากเป็นข้อมูลคงที่ (static data) ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลเดียวกันหากมีการขอข้อมูลส่วนนี้มาดูใหม่อีกครั้ง สำหรับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง (dynamic data) นั้น ข้อมูลที่ผู้ใช้ได้รับจะขึ้นอยู่กับค่าตัวแปรต่างๆ ที่ผู้ใช้ใส่เข้าไปในการขอดูข้อมูลแต่ละครั้ง การนำเสนอข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงนี้ต้องใช้ CGI ช่วย ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

6. URL (Uniform Resource Locator)

ตำแหน่งที่อยู่ในการอ้างถึงเอกสารหรือข้อมูลที่มีอยู่ในเว็บหรือในอินเตอร์เน็ตนั้นเรียกว่า URL ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรชุดหนึ่งบอกว่าดึงข้อมูลมาโดยใช้วิธีใด รวมทั้งให้ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์และตำแหน่งของข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นด้วย โดยมีรูปแบบดังนี้

ชื่อโปรโตคอล://ชื่อเครื่อง:หมายเลขพอร์ต/ชื่อสารบบ/ชื่อแฟ้ม

ชื่อโปรโตคอล	เป็นการบอกว่าต้องการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้โปรโตคอลใด
ชื่อเครื่อง	เป็นการระบุเครื่องที่เก็บข้อมูลนั้น โดยอาจใช้เป็นชื่อโดเมนหรือ IP Address ก็ได้
หมายเลขพอร์ต	เป็นตัวเลขเฉพาะซึ่งระบุบริการที่ขอจากเครื่องให้บริการ ต้องมีการระบุหมายเลขนี้เมื่อบริการที่ติดตั้งบนเครื่องให้บริการมีหมายเลขพอร์ตแตกต่างออกจากมาตรฐาน
ชื่อสารบบ	ระบุตำแหน่งของข้อมูลที่เก็บอยู่ในเครื่องนั้นๆ
ชื่อแฟ้ม	ระบุชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง

ตัวอย่าง URL รูปแบบต่างๆ

- http://www.car.chula.ac.th/Entrance/main.htm อ้างถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ (เนื่องจากใช้ hypertext transfer protocol) ชื่อ www.car.chula.ac.th ชื่อแฟ้มที่ระบุ คือ main.htm ซึ่งอยู่ในสารบบ Entrance
- ftp://ftp.chula.ac.th/pub อ้างถึงเครื่องชื่อ ftp.chula.ac.th โดยระบุสารบบชื่อ pub ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยใช้ File Transfer Protocol

- news:soc.culture.thai อ้างถึง Usenet newsgroup เมื่อผู้ใช้เลือก URL นี้ เว็บบราวเซอร์จะดึงหัวข้อบทความใน soc.culture.thai ขึ้นมา โดยดึงมาจากเครื่องให้บริการข่าวที่กำหนดไว้บนเครื่องหรือเครือข่ายที่ผู้ใช้ใช้อยู่

7. CGI (Common Gateway Interface)

December และ Ginsburg (1995) สรุปไว้ว่า CGI นี้มาจาก

- Common มาจากแนวความคิดที่ว่า โปรแกรมสำหรับไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ ไม่ว่าบนระบบปฏิบัติการใดต่างมีกลไกการไหลของข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงไปยังเครื่องอื่นหรือระบบปฏิบัติการอื่นจึงทำได้ง่าย
- Gateway โปรแกรม CGI เป็นสื่อกลางระหว่าง HTTP server และโปรแกรมอื่นๆ โปรแกรมเกตเวย์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาต่างๆ หลายภาษา
- Interface เป็นกลไกมาตรฐานที่ช่วยให้สิ่งแวดล้อมของผู้พัฒนาสมบูรณ์ขึ้น ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างของ HTTP server ต่อเมื่อเข้าใจอินเตอร์เฟสแล้วจึงพัฒนาโปรแกรมเกตเวย์ ซึ่งสิ่งที่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับ HTTP protocol ก็คือ การไหลเข้า-ออกของข้อมูล

การไหลของข้อมูลโดยใช้ CGI นั้น เริ่มจากไคลเอ็นต์ส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่งคำร้องขอ (request) ไปให้โปรแกรม CGI ทำงาน ถ้ามีผลลัพธ์ก็จะส่งกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งต่อไปยังไคลเอ็นต์ การติดต่อระหว่างไคลเอ็นต์กับเซิร์ฟเวอร์จึงปิด

<u>เวิลด์ไวด์เว็บและไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์</u>

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารและระบบสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยใช้การสื่อสารข้อมูลในรูปแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ บนเครื่องรับบริการจะมีการติดตั้งโปรแกรมเว็บบราวเซอร์สำหรับใช้ดูข้อมูลซึ่งรับมาจากเครื่องให้บริการที่อยู่ในระบบเครือข่าย เว็บบราวเซอร์สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์มีเดียและมีโปรโตคอลแตกต่างกันได้โดยการระบุตำแหน่งที่อยู่ ส่วนบนเครื่องให้บริการนั้นจะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์จะติดต่อกับเว็บไคลเอ็นต์ด้วยโปรโตคอลแบบ HTTP

จากที่กล่าวมาข้างต้น การทำงานของระบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์จะแบ่งส่วนงานกันระหว่างไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์

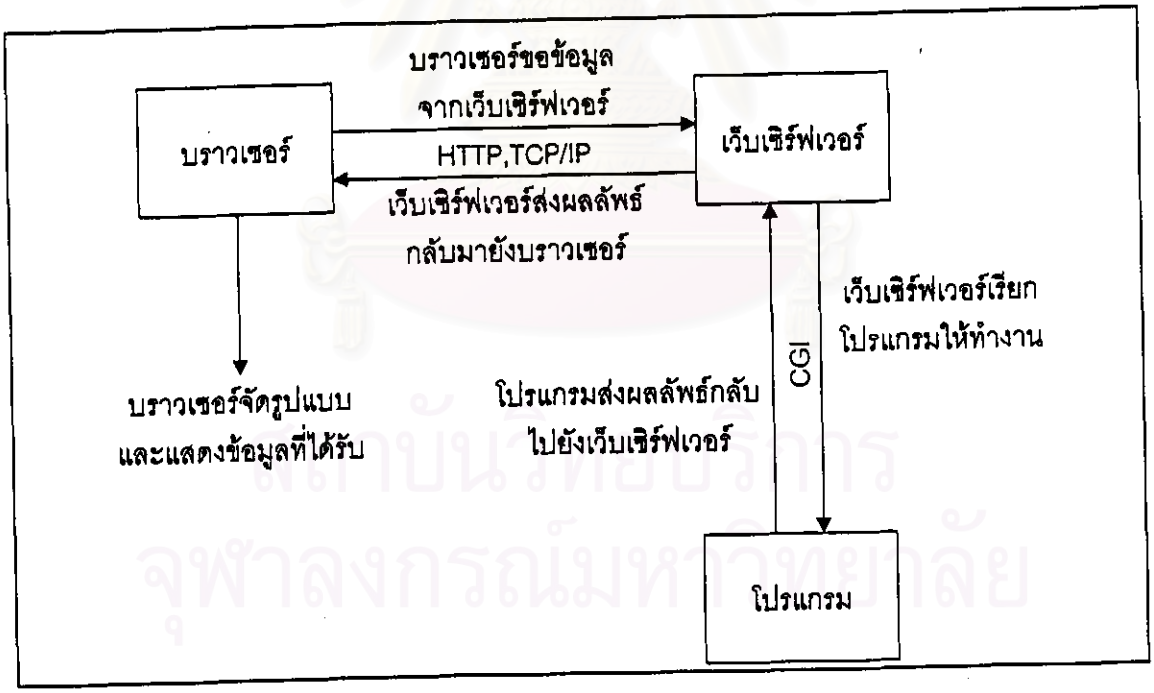
เซิร์ฟเวอร์จะทำงานในส่วน application logic คือ การนำข้อมูลเข้าที่ได้จากไคลเอ็นต์มาประมวลผลตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมสำหรับส่งกลับไปให้ไคลเอ็นต์แสดงผลต่อไป

ไคลเอ็นต์จะทำงานในส่วน presentation logic คือ การติดต่อประสานงานระหว่างผู้ใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ การรับข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ และการแสดงผลลัพธ์ออกหน้าจอ เป็นต้น

1. Application Logic

สารสนเทศที่นำเสนอบนเว็บไม่ได้มีเพียงข้อมูลคงที่เท่านั้น แต่ยังสามารถนำเสนอข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงได้โดยใช้ CGI ร่วมกับภาษาซึ่งทำหน้าที่ส่งผ่านข้อมูลไปยังฐานข้อมูลและสร้างเว็บเพจใหม่ขึ้นจากข้อมูลที่ได้รับมาจากฐานข้อมูล ซึ่งการสื่อสารในลักษณะโต้ตอบนี้มีข้อดี คือ ผู้ใช้ที่ต้องการค้นหาข้อมูลจะได้ข้อมูลที่ทันสมัยที่สุดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยผู้พัฒนาเว็บไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลหรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ อย่างไรก็ตาม การใช้ CGI มีข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย คือ CGI จะเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูลซึ่งอาจทำความเสียหายให้กับฐานข้อมูลได้ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ

CGI เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยรับข้อมูลเข้ามาจากเว็บบราวเซอร์ CGI ช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ เช่น การหาผลลัพธ์จากฐานข้อมูลตามข้อมูลเข้าที่ผู้ใช้ป้อนหรือเลือก CGI จะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมอื่นที่ทำงานอยู่บนระบบ เช่น โปรแกรมที่จัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล



รูปที่ 2.10 การทำงานของบราวเซอร์ (ไคลเอ็นต์) เว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรม

โปรแกรมจะทำงานเมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์เรียก (Tatters, 1996) โดยทำงานตามข้อมูลที่ได้รับจากบราวเซอร์ รูปที่ 2.10 แสดงการทำงานระหว่างบราวเซอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรม มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- มี URL ชี้ไปยังโปรแกรมในลักษณะเดียวกับที่ชี้ไปยังเอกสารบนเว็บเซิร์ฟเวอร์
- เว็บเซิร์ฟเวอร์รับคำร้องขอจากบราวเซอร์ผ่านโปรโตคอล HTTP และ TCP/IP และสั่งให้โปรแกรมทำงานผ่าน CGI
- โปรแกรมทำงานตามข้อมูลเข้าที่ได้รับมาจากบราวเซอร์ การทำงานนั้นอาจเป็นการขอข้อมูลจากฐานข้อมูล การคำนวณค่าต่างๆ หรือเป็นการเรียกโปรแกรมอื่นให้ทำงานต่อ
- โปรแกรมจะจัดรูปแบบผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เข้าใจ
- เว็บเซิร์ฟเวอร์รับผลลัพธ์จากโปรแกรมและส่งกลับไปยังบราวเซอร์ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถอ่านได้

2. Presentation Logic

ผู้ใช้ที่เครื่องรับบริการสามารถส่งคำร้องขอผ่านเว็บบราวเซอร์ไปยังเครื่องให้บริการเพื่อขอข้อมูลที่ต้องการได้ นอกจากการเลือกตัวเชื่อมโยงที่มีอยู่บนเอกสารซึ่งชี้ไปยัง URL ใดๆ และแสดงข้อมูลในเอกสารนั้นในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจแล้ว การสร้างฟอร์มให้ผู้ใช้ป้อนหรือเลือกก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการรับข้อมูลจากผู้ใช้ ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกส่งต่อไปให้โปรแกรมที่อยู่บนเครื่องให้บริการเพื่อประมวลผลต่อ บ่อยครั้งที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงไปในฟอร์ม เมื่อโปรแกรมบนเครื่องให้บริการตรวจสอบแล้วว่าข้อมูลไม่ถูกต้องก็จะไม่นำข้อมูลนั้นไปประมวลผลเพื่อส่งผลลัพธ์ให้ผู้ใช้ แต่อาจส่งข้อความแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าข้อมูลที่ป้อนไปนั้นไม่ถูกต้องและให้ป้อนส่งมาใหม่ เพื่อลดภาระบางส่วนของเครื่องให้บริการและใช้ความสามารถของเครื่องผู้ใช้ให้คุ้มค่า จึงได้มีการนำงานบางอย่างของเครื่องให้บริการ เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล มาทำที่เว็บบราวเซอร์แทน โดยใช้คำสั่งของ HTML และภาษาสคริปต์ (Script Language) ที่เว็บบราวเซอร์รู้จักมาช่วย เช่น จาวาสคริปต์ (JavaScript) ซึ่งเป็นส่วนขยายของเน็ตสเคป (Netscape) จาวาสคริปต์เป็นการเขียนโปรแกรมเล็กๆ ที่ได้รับการออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย

จาวาสคริปต์เป็นภาษาง่ายๆ ที่ได้รับการออกแบบสำหรับสร้างแอพพลิเคชันซึ่งเชื่อมอ็อบเจ็กต์และทรัพยากรบนเครื่องรับบริการและเครื่องให้บริการเข้าด้วยกัน การใช้จาวาสคริปต์เพื่อประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนก่อนที่จะส่งข้อมูลไปยังเครื่องให้บริการเพื่อประมวลผลในขั้นต่อไป มิฉะนั้นแล้วภาระการตรวจสอบเหล่านี้จะตกอยู่กับเครื่องให้บริการ ซึ่งหากพบความผิดพลาดของข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา เครื่องให้บริการจะต้องแจ้งกลับไปให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลใหม่และส่งกลับมาเพื่อตรวจสอบก่อนการประมวลผลขั้นต่อไป หากผู้ใช้ยังคงป้อนข้อมูลผิดมาเรื่อยๆ นอกจากเป็นการเพิ่มความหนาแน่นของข้อมูลบนเครือข่ายแล้วยังเป็นการทำให้เครื่องให้บริการทำงานหนักเพิ่มขึ้นโดยได้ประโยชน์ไม่เต็มที่

จาวาสคริปต์เป็นส่วนหนึ่งของเอกสาร HTML มีแท็ก (tag) เป็นตัวกำกับส่วนที่เป็นสคริปต์ ทำงานอยู่บนเว็บบราวเซอร์ ในขณะที่ CGI มีโปรแกรมแยกออกเป็นอีกแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ทำงานอยู่

บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ จาวาสคริปต์สามารถทำงานได้บนเว็บบราวเซอร์ที่รองรับการใช้จาวาสคริปต์โดยไม่คำนึงว่าเว็บบราวเซอร์นั้นทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดใดหรือใช้ระบบปฏิบัติการใด

สรุป

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบการสื่อสารสารสนเทศที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งนิยมใช้กันมากบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต มีการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์ โดยเซิร์ฟเวอร์ทำงานในส่วน application logic และไคลเอ็นต์ทำงานในส่วน presentation logic เว็บไคลเอ็นต์สามารถเข้าถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรโตคอลต่างๆ กัน ซึ่งจะระบุไว้ใน URL เมื่ออ้างถึงตำแหน่งข้อมูลในอินเตอร์เน็ต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย