บทที่ 12

การออกแบบ และประมาณราคาระบบเครือข่าย

การประเมินความต้องการ

ก่อนที่จะเริ่มลงมือออกแบบเครือข่าย ผู้ออกแบบระบบต้องมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนก่อนสิ่งสำคัญที่ต้องทำก่อนที่จะออกแบบระบบเครือข่ายคือ การวิเคราะห์ระบบ ซึ่งจะรวมถึงการศึกษาระบบการทำงานขององค์กรแล้ววิเคราะห์ว่า สามารถใช้ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรได้อย่างไร ขึ้นต้นก็อาจลองพิจารณาดูว่า มีระบบงานอะไรบ้างที่ถ้าใช้เครือข่ายแล้วจะช่วยทำให้การปฏิบัติงานนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะต้องใช้ซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจอะไรบ้าง ผู้ใช้ต้องการที่จะแชร์ไฟล์ชนิดต่างๆ เท่านั้น หรือองค์กรต้องการที่จะมีระบบฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายคนหรือไม่ องค์กรต้องการที่จะใช้อีเมลหรือไม่ แล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์จำเป็นไหม องค์การต้องการธุรกิจเข้าสู่ระบบอีคอมเมิร์ซหรือไม่ ซึ่งถ้าใช่นั่นก็หมายความว่า เครือข่ายขององค์กรต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ต ที่กล่าวมานั้นถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของหลายๆ สิ่งที่ผู้ออกแบบระบบต้องศึกษาและค้นคว้าก่อนที่จะเริ่มลงมือออกแบบระบบ เมื่อได้ศึกษา และวิเคราะห์งานด้านธุรกิจที่จำเป็นต้องใช้เครือข่ายแล้ว ต่อไปได้ให้ลำดับความสำคัญของแต่ละงานเพื่อจะได้วางแผนว่าสิ่งไหนที่ต้องทำก่อนหรือสิ่งใดที่สามารถรอก่อนได้ ซึ่งผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญกับงานที่มีผลกระทบกับธุรกิจขององค์กรมากที่สุดเป็นอันดับแรก

ลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในสำนักงานขนาดเล็กจะแตกต่างจากลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในบริษัทขนาดใหญ่ หรือเอ็นเตอร์ไพรส์ (Enterprise) ระบบเครือข่ายสำหรับองค์กรขนาดใหญ่มักจะมีผู้ใช้หลายพันคน มีเครื่องเซิร์ฟเวอร์หลายสิบเครื่อง ซึ่งอาจจะมีเครื่องเมนเฟรมเชื่อมต่อเข้ากับระบบและเครือข่ายอาจจะครอบคลุมบริเวณกว้างซึ่งอาจจะมีหลายอาคาร และแต่ละอาคารอาจมีหลายชั้นเครือข่ายประเภทนี้อาจจะต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายของสาขาย่อยหลายเครือข่าย และในแต่ละสาขาย่อยอาจจะมีหลายอาคาร ซึ่งไม่เป็นการผิดปกติเลยที่เครือข่ายแบบเอ็นเตอร์ไพรส์นี้ จะประกอบด้วยอุปกรณ์เครือข่ายหลายพันเครื่อง และต้องอาศัยเครือข่ายหลักหรือ แบ็คโบน (Backbone) ในการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยๆ เข้าด้วยกัน เครือข่ายประเภทนี้มักจะมีอุปกรณ์ที่ซับซ้อนและราคาแพง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญสูงทางด้านนี้โดยเฉพาะเพื่อดูแลและจัดการระบบ

สำหรับองค์กรขนาดเล็กจะมีความต้องการทางด้านเครือข่ายที่กะทัดรัดกว่าเครือข่ายอาจจะประกอบด้วยเครื่องลูกข่ายไม่ถึงร้อยเครื่อง เครื่องพิมพ์เลเซอร์ไม่ถึงสิบเครื่อง โดยเครือข่ายนี้สามารถอำนวยความสะดวกแก่พนักงานขององค์กรในการแชร์ข้อมูล รวมทั้งใช้เครื่องพิมพ์และทรัพยากรเครือข่ายอื่นๆ ร่วมกัน ความต้องการทางด้านเครือข่ายขององค์กรขนาดเล็กนี้สามารถที่จะตอบสนองด้วยระบบเครือข่ายเล็กๆ ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์อาจหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไปเครือข่ายสำหรับองค์ขนาดเล็กนี้ไม่จำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบที่มีความชำนาญหรือประสบการณ์มากนัก ไม่เหมือนเครือข่ายแบบเอ็นเตอร์ไพรส์

ถึงแม้ว่าเครือข่ายขององค์กรขนาดเล็กจะมีความซับซ้อนไม่มากนัก อย่างไรก็ตามยังมีบางประเด็นที่เหมือนกัน ตัวอย่างเช่น เครือข่ายทั้งสองประเภทต้องถูกออกแบบให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลสามารถที่จะขยายได้ง่ายในอนาคต หรือเมื่อธุรกิจขยายตัวใหญ่ขึ้นก็สามารถที่จะขยายเครือข่ายได้โดยง่าย และไม่ให้การวางแผนเครื่อข่ายในตอนแรกมีผลบังคับต่อการเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากการติดตั้งแล้ว ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อธุรกิจขององค์กรได้

สำหรับองค์กรขนาดใหญ่อาจมีสำนักงานสาขาย่อยที่ตั้งอยู่ในที่ห่างไกลจากสำนักงานใหญ่ สำนักงานสาขาย่อยเหล่านี้มักจะได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากสำนักงานใหญ่ได้ไม่เต็มที่ ดังนั้น ระบบเครือข่ายสำหรับสำนักงานขนาดเล็กควรจะมีการออกแบบให้อยู่ในลักษณะที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป และง่ายต่อการจัดการดูแล เนื่องจากแต่ละองค์กรมีความต้องการที่จะใช้เครือข่ายในรูปแบบที่ต่างกัน ดังนั้น จึงเป็นการยากที่จะออกแบบระบบเครือข่ายหนึ่งแล้วใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับทุกๆ องค์กรได้ เพราะเหตุนี้ผู้เขียนจะแนะนำหลักการทั่วๆ ไปที่ใช้ในการออกแบบระบบเครือข่าย ผู้เขียนจะยึดหลักการง่ายๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

การใช้งานเครือข่ายนั้นส่วนใหญ่จะไม่จำกัดเฉพาะในองค์กรเท่านั้น ตอนนี้เราควรทราบแล้วว่าองค์กรต้องการที่จะเชื่อมต่อกับภายนอกอย่างไรบ้าง สิ่งหนึ่งที่ปฏิเสธไม่ได้ในยุคปัจจุบันนั่นก็คือ การเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ต แต่สิ่งต่อไปที่ต้องพิจารณาก็คือ การเชื่อมต่อด้วยโมเด็มจะเพียงพอกับความต้องการหรือไม่ หรือว่าองค์กรต้องการการเชื่อมต่อแบบตลอดเวลา แล้วต้องการแบนด์วิธเท่าไร องค์กรต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายส่วนบุคคลอื่น เช่น เครือข่ายที่ใช้ที่บ้านหรือไม่ สิ่งที่ยากอีกอย่างหนึ่งสำหรับการ

ออกแบบเครือข่ายคือ การเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอื่นไม่เฉพาะความยุ่งยากทางด้านเทคนิคแต่เกี่ยวเนื่องกับราคาที่แพงด้วย

หลังจากได้ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานขององค์กรแล้ว ผู้ออกแบบระบบก็สามารถสรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายควรจะมีขนาดเท่าไร ซึ่งประมาณได้โดยการพิจารณาจากจำนวนพนักงานที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน และต้องการใช้มากน้อยเพียงใด จากนั้นค่อยออกแบบเครือข่ายให้สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ทุกคน และเผื่อไว้สำหรับการขยายตัวเองของเครือข่ายในอนาคต ผู้ออกแบบระบบอาจคำนวณความต้องการที่ต้องใช้เครือข่ายขององค์กรในช่วง 2 – 3 ปีข้างหน้า โดยการพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้ใหม่ที่จะเพิ่มขึ้น และอาจคำนึงถึงความต้องการเพิ่มทางด้านพื้นที่เก็บข้อมูลหรือขนาดของฮาร์ดดิสก์ต่อผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างคาดไม่ถึงก็ได้ เครือข่ายที่ออกแบบจะต้องสามารถขยายได้ง่ายโดยการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรือเครื่องลูกข่าย หรือการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ กับระบบได้โดยง่าย

การเลือกประเภทของเครือข่าย

ในเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งคอมพิวเตอร์มักจะทำหน้าที่ไม่เป็นเซิร์ฟเวอร์ก็เป็นไคลเอนท์ เครื่องไคลเอนท์คือ เครื่องที่ใช้บริการต่างๆ ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีให้ ซึ่งบทบาทนี้จะไม่ตายตัวเสมอไป นั่นคือบางเครื่องอาจจะเป็นเครื่องไดลเอนท์ในการทำงานลักษณะหนึ่ง หรืออาจมีบทบาทเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์เมื่อทำงานอีกอย่างหนึ่ง เครือข่ายแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์นี้ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะที่ทำหน้าที่ให้บริการอย่างเดียว การทำงานแบบนี้จะแยกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ออกจากเครื่องไคลเอนท์อย่างเด็ดขาด สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นต้องเลือกใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และใช้เกี่ยวกับการให้บริการด้านนั้นๆ โดยเฉพาะ ส่วนไคลเอนท์อาจเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพธรรมดาหรือไม่สูงมากนักเนื่องจากไดลเอนท์จะอาศัยเซิร์ฟเวอร์ในการทำงานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ความได้เปรียบของเครือข่ายแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์คือ ความสะดวกในการบริหารและจัดการเครือข่ายในเรื่องต่างๆ เช่น ทรัพยากรเครือข่ายการรักษาความปลอดภัย และยังทำให้การวางแผนระบบมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานขององค์กรได้

เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer) นั้น คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องอาจทำหน้าที่ทั้งไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเครือข่ายประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานเฉพาะในการให้บริการในเครือข่าย ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น วินโดวส์ XP/Vista Mac-OS, Solaris และ Linux

ส่วนใหญ่จะมีฟีเวอร์ที่สามารถให้บริการในรูปแบบต่างๆ พร้อมทั้งเอื้ออำนวยให้ทำงานทั่วๆ ไปได้เช่นกัน เมื่อใช้ระบบปฏิบัติการเหล่านี้แล้ว เราสามารถที่จะออกแบบเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ได้เลย คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งสามารถทำงานได้ทั้งแบบที่เป็นเครื่องใช้งานทั่วไป และยังสามารถให้บริการเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น การแชร์ฮาร์ดดิสก์เครื่องพิมพ์ หรือทรัพยากรอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าหากว่าคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งมีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ เราสามารถที่จะแชร์เครื่องพิมพ์นี้ให้กับผู้ใช้คนอื่นๆ ผ่านเครือข่ายได้ หรือถ้าเราต้องการแชร์โฟลเดอร์ใดโฟลเดอร์หนึ่งในฮาร์ดดิสก์ก็สามารถทำได้เช่นกัน และระบบปฏิบัติการบางระบบก็สามารถที่จะใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้เช่นกัน

เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์จะมีราคาถูกกว่า เพราะไม่จำเป็นต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและราคาแพง แต่เมื่อเครือข่ายต้องขยายใหญ่ขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง ก็จะทำให้การบริหารและการจัดการระบบเครือข่ายยากขึ้น ซึ่งบางทีอาจทำให้ระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพต่ำลงได้ และอาจทำให้เครือข่ายไม่อาจจะรองรับการทำงานตามที่องค์กรต้องการก็ได้ ถ้าหากว่าทรัพยากรเครือข่ายที่แชร์กันใช้อยู่ในเครื่องศูนย์กลางแล้วก็จะทำให้ผู้ใช้ค้นหาทรัพยากรเหล่านี้ได้ง่าย และผู้จัดการระบบก็สามารถที่จะกำหนดสิทธิต่างๆ ของผู้ใช้ที่จะเข้ามาใช้ทรัพยากรเหล่านี้ได้ง่ายเช่นกัน ในทางตรงกันข้ามถ้าหากว่าทรัพยากรเหล่านี้กระจัดกระจายอยู่ตามเครื่องผู้ใช้ทั่วไปในเครือข่าย ก็จะทำให้การค้นหาข้อมูลเหล่านี้เป็นไปด้วยความยากลำบากและซับซ้อนมาก

ประสิทธิภาพก็อาจจะเป็นปัญหาอย่างหนึ่งของเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์กล่าวคือ เราต้องมั่นใจว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายประเภทนี้มีประสิทธิภาพพอที่จะทำงานได้ทั้งงานของผู้ใช้ เครื่อง และงานที่ต้องให้บริการทางเครือข่ายด้วย เช่น เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ และในขณะเดียวกันก็ทำงานบนแอพพลิเคชั่นเกี่ยวกับระบบบัญชีขององค์กรเว็บเซิร์ฟเวอร์อาจจะทำงานช้าในขณะที่ผู้ใช้ทำงานเกี่ยวกับการคำนวณภาษีรายได้ขององค์การได้ซึ่งงานทั้งสองประ เภทนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันก็ต่อเมื่อโหลดงานทั้งสองงานไม่มากนัก

ในโลกแห่งความเป็นจริงแล้ว เครือข่ายขององค์กรโดยทั่วไปก็จะเป็นแบบผสมระหว่างเครือข่ายสองประเภทนี้ ตัวอย่างเช่น เครือข่ายขององค์กรใหญ่ๆ อาจจะมีคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเฉพาะดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ขององค์กร ในขณะเดียวกันก็อาจมีคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เครื่องหนึ่งแชร์โฟลเดอร์ให้ผู้ใช้คนอื่น

เข้ามาใช้ก็ได้ แต่การแชร์ดังกล่าวนี้อาจจะไม่เป็นการแชร์แบบทางการซึ่งคณะผู้ทำงานด้านไอทีขององค์กรอาจจะไม่รับรองข้อมูลดังกล่าวก็ได้

ในการพิจารณาเบื้องต้นของการสร้างเครือข่ายสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก ก็ขอให้พิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของเครือข่ายทั้งสองประเภทนี้ เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์จะเหมาะสำหรับเครือข่ายขนาดเล็กๆ เท่านั้น ถ้าหากการใช้เครือข่ายมีความสำคัญอย่างมากต่อการทำธุรกิจขององค์กรแล้ว ก็ควรที่จะมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานด้านนั้นโดยเฉพาะ เพื่อประกันประสิทธิภาพและความเชื่อถือได้ของการใช้ระบบงาน แต่ถ้าเครือข่ายที่สร้างเริ่มต้นโดยมีเครื่องประมาณ 10 – 20 เครื่อง เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ก็น่าจะเพียงพอ แต่ก็ให้วางแผนล่วงหน้าเพื่อเตรียมการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เมื่อต้องการที่จะขยายเครือข่าย

การเลือกเทคโนโลยีเครือข่าย

สิ่งหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับเครือข่ายคือ การเลือกใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายที่ได้รับรองมาตรฐานและได้ผ่านการทดสอบเรียบร้อยแล้ว เนื่องจากลักษณะการทำธุรกิจขององค์กรนั้นอาจเปลี่ยนไป เช่น อาจต้องมีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายขององค์กรอื่น ผู้ออกแบบต้องออกแบบเครือข่ายให้พร้อมที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอื่นได้ง่าย และจะต้องไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากนัก เพื่อแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเกี่ยวกับการเชื่อมต่อถ้าหากสำนักงานของคุณเป็นสาขาย่อยของสำนักงานใหญ่ เครือข่ายของสำนักงานย่อยต้องใช้เทคโนโลยีเหมือนหรือคล้ายกับเครือข่ายของสำนักงานใหญ่และของสาขาย่อยอื่นๆ ถึงแม้ว่าตอนแรกเครือข่ายอาจยังไม่จำเป็นที่ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายของสำนักงานใหญ่ แต่ในอนาคตต้องมีการเชื่อมต่อกันอย่างแน่นอน

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ระบบและประเมินความต้องการขององค์กรเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายแล้ว ผู้ออกแบบก็พร้อมที่จะเริ่มลงมือออกแบบเครือข่ายให้เหมาะสมกับความต้องการ การออกแบบมีหลายอย่างที่ต้องพิจารณา โดยทั่วไปผู้ออกแบบต้องตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เทคโนโลยีเครือข่าย LAN ซึ่งทางเลือกที่เป็นไปได้ เช่น อีเธอร์เน็ต ATM และToken Ring เป็นต้น ส่วนใหญ่เครือข่ายขนาดเล็กมักนิยมใช้เครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ต อย่างไรก็ตามเครือข่ายประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ อีก อีเธอร์เน็ต ฟาสต์อีเธอร์เน็ตกิกะบิตอีเธอร์เน็ต และเทนกิกะบิตอีเธอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งเครือข่ายย่อยนี้จะแตกต่างในเรื่องของความเร็ว สายสัญญาณที่ใช้

และที่สำคัญคือราคา ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกใช้เครือข่ายประเภทใดนั้น ผู้ออกแบบต้องพิจารณาความต้องการแบนด์วิธของเครือข่ายก่อน เช่น ถ้าเครือข่ายขององค์กรต้องใช้งานเกี่ยวกับมัลติมีเดียอย่างมาก เช่น เสียงและวีดีโอ แน่นอนเครือข่ายต้องการแบนด์วิธสูง ซึ่งนั่นก็หมายความว่าราคาก็ต้องแพงกว่า

- สายสัญญาณและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการติดตั้งสายสัญญาณ เช่น เต้าเสียบ ตู้แร็ค แพทซ์พาแนล ท่อร้อยสาย เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ส่วนใหญ่จะคล้ายกับอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการติดตั้งสายโทรศัพท์ ส่วนชนิดของสายที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของเครือข่ายที่เลือกใช้
- อุปกรณ์เครือข่าย เช่น ฮับ สวิตซ์ เราท์เตอร์ โมเด็ม เป็นต้น
- ระบบปฏิบัติการเครือข่ายในปัจจุบัน วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์และโนแวลล์เน็ตแวร์กำลังเป็นที่นิยมแต่บางครั้งเซิร์ฟเวอร์อาจต้องใช้ระบบ UNIX ก็เป็นไปได้ อีกระบบหนึ่งซึ่งกำลังได้รับความนิยมใช้กันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ คือ Linux ซึ่งก็คือ UNIX ชนิดหนึ่งนั่นเอง
- ฮาร์ดแวร์ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลสำรอง
- ฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการเครื่องลูกข่าย เช่น PC Mac. Sun SPARC. Windows. UNIX Linux เป็นต้น

ที่กล่าวมานั้นเป็นขั้นตอนของการออกแบบเครือข่าย ซึ่งเป็นแค่การวาดภาพบนกระดานเท่านั้น ขั้นตอนต่อไปเป็นการพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ

เครือข่าย LAN

สิ่งแรกที่ผู้ออกแบบเครือข่ายต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกคือ เทคโนโลยีเครือข่าย LAN ที่จะใช้ซึ่งแต่ละประเภทจะมีกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานร่วมกันได้ ถึงแม้ว่าจะถูกผลิตโดยต่างบริษัทกันก็ตามผลิตภัณฑ์ต่างกลุ่มกันจะใช้งานร่วมกันไม่ได้ เช่น เน็ตเวิร์คการ์ดของเครือข่ายประเภทโทเคนริงจะใช้กับฮับแบบอีเธอร์เน็ตไม่ได้ อุปกรณ์เครือข่ายในแต่ละประเภทจะถูกออกแบบตามมาตรฐานโปรโตคอลที่ใช้ในแต่ละประเภท ซึ่งผู้ใช้ก็มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์เหล่านี้จะใช้งานร่วมกันได้โดยไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูล เทคโนโลยีเครือข่ายแบบ LAN ที่ใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 ประเภทคือ อีเธอร์เน็ต โทเคนริง และ ATM ซึ่งเทคโนโลยีแต่ละประเภทก็มีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันรวมทั้งราคาและประสิทธิภาพด้วย อีเธอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่นิยมมาก

ที่สุดในขณะนี้ ในขณะที่เครือข่ายแบบอื่นก็เหมาะสมกับระบบงานบางประเภท เมื่อเลือกใช้เทคโนโลยีเครือข่ายประเภทใดแล้ว สายสัญญาณและอุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้ ก็จะต้องเป็นของเครือข่ายประเภทนั้นเท่านั้น

โทเคนริง

โทเคนริง (Token Ring) เป็นเทคโนโลยีที่ส่วนมากนิยมใช้กับเครือข่ายที่ใช้อุปกรณ์ของบริษัท IBM เครือข่ายประเภทนี้จะใช้โปรโตคอลแบบ Token-Passing หรือการส่งต่อโทเคนหลักการทำงานของโปรโตคอลคร่าวๆ คือ คอมพิวเตอร์จะเชื่อมต่อกับแบบวงแหวน โดยคอมพิวเตอร์ที่มีโทเคนเท่านั้น ถึงจะมีสิทธิ์ในการส่งข้อมูล เมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องที่มีโทเคนส่งข้อมูลเสร็จก็จะส่งโทเคนต่อไปให้คอมพิวเตอร์ที่อยู่ถัดไป เทคโนโลยีเคนริงนี้นิยมใช้เครือข่ายเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ของบริษัท IBM และความนิยมกำลังลดน้อยลงเรื่อยๆ

ในช่วงแรกเครือข่ายแบบโทเคนริงนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าเครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ตมากแต่ในปัจจุบันไม่เป็นความจริงอีกต่อไป อีเธอร์เน็ตได้ถูกพัฒนาเรื่อยๆ จนมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลดีกว่าแบบโทเคนริง อีกอย่างเน็ตเวิร์คการ์ดแบบโทเคนริงจะมีราคาค่อนข้างแพงกว่าแบบอีเธอร์เน็ตมากและหาซื้อได้ยาก เพราะฉะนั้นควรเลือกใช้เครือข่ายแบบโทเคนริงเฉพาะในกรณีที่มีความจำเป็นเท่านั้น เช่น เพื่อให้เครือข่ายใช้งานร่วมกับเครือข่ายขององค์กรที่มีอยู่แล้ว

ATM

ATM (Asynchronous Transfer Mode) เป็นเทคโนโลยีที่มีการออกแบบที่แตกต่างจากเครือข่ายอีเธอร์เน็ต และเป็นคู่แข่งสำคัญที่ใช้ในเครือข่ายหลัก (Backbone) และเครือข่ายที่ต้องการประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลสูง การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายแบบ ATM นั้น ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นเซลล์เล็กๆ เท่ากัน และมีรูปแบบการส่งข้อมูลแบบวงจรเสมือน (Virtual Circuits) หรือมีการสร้างเส้นทางส่งข้อมูลเสมือนขึ้นระหว่างผู้ส่งและผู้รับก่อนที่จะมีการส่งข้อมูลส่วนมากเครือข่ายแบบ ATM จะมีอัตราข้อมูล (Bandwidth) อยู่ที่ 155 Mbps ปัจจุบันเครือข่ายประเภทนี้นิยมใช้สำหรับแบ็คโบน ขององค์กรขนาดใหญ่

สวิตช์ของ ATM จะมีราคาแพงกว่าสวิตช์แบบอีเธอร์เน็ตหลายเท่าตัว และยากต่อการกำหนดค่าต่างๆ ของฮาร์ดแวร์ด้วย เน็ตเวิร์คการ์ดแบบ ATM ที่ใช้กับเครื่องพีซีก็จะมีราคาแพงมาก และมีจำหน่ายใน

ท้องตลาดน้อย สำหรับเครือข่ายขององค์กรขนาดเล็กควรจะเลือกใช้เครือข่ายแบบ ATM ก็ต่อเมื่อองค์กรต้องการเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อรองรับชุดซอฟต์แวร์ที่ต้องการอัตรารับส่งข้อมูลสูง เช่น ข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดีย

Ethernet

ส่วนใหญ่องค์กรขนาดเล็กจะเลือกใช้เครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ต เพราะเป็นเครือข่ายที่มีราคาค่อนข้างถูกและมีความยืดหยุ่นมาก จะเห็นได้ว่าจำนวนอุปกรณ์เครือข่ายที่โฆษณาในวารสารคอมพิวเตอร์ต่างๆ จะมีอุปกรณ์เครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ตมากที่สุด เนื่องจากว่าเครือข่ายประเภทนี้เป็นที่นิยมกันมากบางบริษัทที่ผลิตเมนบอร์ดสำหรับพีซีได้เพิ่มส่วนที่เป็นเน็ตเวิร์คการ์ดแบบอีเธอร์เน็ตในตัวเมนเบอร์ดด้วย

อีเธอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอล CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) ซึ่งกำหนดอย่างเป็นทางการใน IEEE 802.3 โปรโตคอลนี้อธิบายถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย อีเธอร์เน็ตเป็นเครือข่ายแบบแพร่กระจาย (Broadcast) ซึ่งหมายความว่า แต่ละโหนดจะมีสิทธิเท่ากันที่จะส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายและทุกโหนดจะเห็นข้อมูลทุกแพ็กเก็ตในเครือข่าย แต่เฉพาะโหนดที่มีที่อยู่ตรงกับที่อยู่ในแพ็กเก็ตเท่านั้นจึงจะนำข้อมูลไปโพรเซสต่อไป ข้อมูลที่ส่งแต่ละครั้งจะถูกเรียก “ดาต้าเฟรม (Data Frame)” หรือบางทีก็เรียกว่า “แพ็กเก็ตก (Packet)” ในแต่ละแพ็กเก็ตจะมีที่อยู่ (Address) ของเครื่องที่ส่งและเครื่องที่รับ และเฉพาะเครื่องที่มีที่อยู่ตรงกับระบบในแพ็กเก็ตเท่านั้นที่จะเปิดอ่านแพ็กเก็ตที่ส่งในเครือข่าย ในแต่ละเครือข่ายสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้หลายเครื่อง ซึ่งแต่ละเครื่องสามารถส่งแพ็กเก็ตได้ทุกเวลา แต่อย่างไรก็ตามถ้ามีโหนดสองโหนดใดๆ พยายามที่จะส่งแพ็กเก็ตในเวลาเดียวกัน ก็จะเกิดการชนกันของข้อมูล (Collision) ซึ่งผลก็คือ แพ็กเก็ตข้อมูลนั้นก็จะกลายเป็นขยะหรืออ่านไม่ได้ทันที เพราะฉะนั้นโหนดที่ส่งแพ็กเก็ตต้องตรวจสอบว่ามีการชนกันของข้อมูลเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าหากมีแต่ละโหนดที่ส่งต้องรอในเวลาที่เป็นเลขสุ่มแล้วค่อยเริ่มกระบวนการส่งข้อมูลใหม่ เหตุที่ต้องรอในเวลาที่เป็นเลขสุ่มแล้วค่อยเริ่มกระบวนการส่งข้อมูลใหม่ เหตุที่ต้องรอในเวลาที่เป็นเลขสุ่มเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการชนกันของข้อมูลอีกครั้ง

แบนด์วิธพื้นฐานของอีเธอร์เน็ตอยู่ที่ 10 Mbps แต่ละโหนดจะแชร์การใช้แบนด์วิธนี้โหนดที่อยู่ในเซ็กเมนต์เดียวกันจะแชร์แบนด์วิธนี้ร่วมกัน และอาจก่อให้เกิดการชนกันของข้อมูลได้ ดังนั้น ส่วนแบ่งของแบนด์วิธของแต่ละโหนดจะลดลงเมื่อจำนวนโหนดที่เชื่อมต่อเข้าแต่ละเซ็กเมนต์เพิ่มขึ้น และโอกาสที่จะเกิด

การชนกันของข้อมูลก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ดังนั้น ยิ่งจำนวนโหนดที่เชื่อมต่อเข้าเซ็กเมนต์มีจำนวนน้อยเท่าใด ยิ่งทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้นอุปกรณ์ที่ใช้กับเครือข่ายประเภทนี้จะเรียกว่า “ฮับ (Hub)” การแก้ปัญหาการแชร์แบนด์วิธของโหนดในเซ็กเมนต์เดียวกันสามารถทำได้โดยการใช้สวิตซ์ (Switch) ซึ่งสวิตซ์เป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่ฉลาดกว่าฮับ โดยมันจะส่งแพ็กเก็ตไปยังเฉพาะพอร์ตที่มีโหนดปลายทางเท่านั้น ในขณะที่ฮับนั้นจะส่งต่อแพ็กเก็จไปยังทุกๆ พอร์ต

ในระยะแรกนั้นอีเธอร์เน็ตมีแบนด์วิธที่ 10 Mbps แต่ได้มีการพัฒนาให้มีแบนด์วิธที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันอีเธอร์เน็ตที่นิยมใช้กันมากคือ 100Base-Tx โดยใช้สาย UTP เป็นสายสัญญาณ การที่จะใช้อีเธอร์เน็ตประเภทนี้ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่าย เช่น ฮับ สวิตซ์ และเน็ตเวิร์คการ์ด ที่ออกแบบให้ใช้งานกับฟาสต์อีเธอร์เน็ตนี้โดยเฉพาะ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ก็มีหลายบริษัทที่ผลิตออกขาย การสร้างเครือข่ายแบบ 100Base-Tx นี้สามารถทำได้ในราคาที่ไม่แพงกว่าแบบ 10Base-T มากนัก

กิกะบิตอีเธอร์เน็ต (Gigabit Ethernet) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เริ่มมีความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เครือข่ายนี้จะมีแบนด์วิธที่ 1000 Mbps หรือ 1 Gbps โดยอาจใช้สายสัญญาณทั้งสายคู่เกลียวบิดและสายใยแก้วนำแสงในการรับส่งข้อมูล เนื่องจากเครือข่ายประเภทนี้ยังอยู่ในช่วงแรกของการใช้งาน ดังนั้น ราคาก็ค่อนข้างแพง แต่จุดเด่นก็คือ แบนด์วิธ ดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงนิยมใช้ในเครือข่ายหลักหรือแบ็คโบนและการเชื่อมต่อของเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการแบนด์วิธสูง เทคโนโลยีล่าสุดของอีเธอร์เน็ตคือเทนจีอีเธอร์เน็ต (10 G Ethernet) ซึ่งมีแบนด์วิธเป็น 10 เท่าของกิกะบิตอีเธอร์เน็ตเทนกิกะบิตอีเธอร์เน็ตนั้นถูกแบบสำหรับใช้ได้ทั้ง LAN และ WAN แต่มาตรฐานนั้นพเพิ่งจะประกาศใช้เมื่อช่วงต้นปี 2003 นี้เอง ดังนั้น การใช้งานเทนจีอีเธอร์เน็ตจึงยังไม่แพร่หลายนัก แต่เทนจีก็อาจจะเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายที่นิยมมากในอนาคตอันใกล้

เนื่องจากอีเธอร์เน็ตนั้นมีหลายแบบหลายความเร็ว ดังนั้น เน็ตเวิร์คการ์ดที่มีขายตามท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นแบบที่ทำงานได้หลายความเร็ว เช่น การ์ดแบบ 10/100 หมายถึง การ์ดที่รองรับ อีเธอร์เน็ตทั้งแบบ 10 Mbps และ 100 Mbps ซึ่งการ์ดแบบนี้จะมีราคาแพงกว่าการ์ดแบบ 10 Mbps ไม่มากนักการเลือกใช้การ์ดแบบที่รองรับหลายความเร็วก็จะทำให้ง่ายต่อการอัพเกรดระบบเครือข่ายในอนาคตได้เช่นเดียวกัน สวิตซ์และฮับรุ่นใหม่จะเป็นแบบที่สามารถทำงานได้ทั้งหลายแบนด์วิธเช่นกัน โดยอุปกรณ์นี้จะทดสอบความสามารถของเน็ตเวิร์คหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้วยก่อน และจะกำหนดอัตราข้อมูลโดยเลือกแบนด์วิธที่

ดีที่สุด ที่ทั้งสองอุปกรณ์สามารถรองรับได้ ทั้งฮับและสวิตช์ที่ทำงานได้หลายความเร็วนี้ก็จะมีราคาแพงมากกว่าแบบธรรมดาอย่างแน่นอน แต่สิ่งที่ได้คือความยืดหยุ่นของเครือข่ายนั่นเอง

Wireless LAN

ระบบเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายหรือ WLAN (Wireless LAN) คือ ระบบสื่อสารข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นสูง ส่วนใหญ่จะนิยมติดตั้งเพิ่มเติม หรือแทนที่ที่ไม่สามารถติดตั้งระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบใช้สายสัญญาณได้ เช่น ห้องประชุม สำนักงานที่เป็นอาคารโบราณ ร้านอาหาร ร้านกาแฟ เป็นต้น ระบบเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายจะใช้คลื่นวิทยุ หรือ RF (Radio Frequency) เป็นสัญญาณ และใช้อากาศเป็นตัวนำสัญญาณ ทำให้ลดปริมาณสายสัญญาณที่ใช้ ปัจจุบันเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 54 Mbps ซึ่งมีความเร็วมากกว่าอีเธอร์เน็ตแบบ 10Base-T ประโยชน์ที่สำคัญของการใช้ระบบนี้คือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายปัจจุบันระบบเครือข่ายไร้สายกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะองค์กรที่ใช้คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ

ในปี ค.ศ. 1997 คณะกรรมการของ IEEE ได้ประกาศมาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN ในตอนนั้นมีความเร็วสูงสุดของมาตรฐานอยู่ที่ 2 Mbps ซึ่งค่อนข้างช้าเมื่อเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบใช้สาย เนื่องจากเป็นมาตรฐานแรกเกี่ยวกับเครือข่าย WLAN ดังนั้นมีปัญหาหลายอย่าง และอาจเป็นผลให้ไม่สามารถรองรับการทำงานร่วมกันได้ของอุปกรณ์ที่ผลิตโดยต่างบริษัทกัน ดังนั้นสถาบัน IEEE จึงได้ตั้งทีมงานขึ้นมา 2 กลุ่ม เพื่อพัฒนามาตรฐาน WLAN โดยกลุ่มแรกคือ TGa (Task Group a) พัฒนามาตรฐาน IEEE 802.00 a โดยใช้ความถี่ที่ 5 GHz และสามารถรองรับข้อมูลได้ที่ 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 และ 54 Mbps ส่วนทีม TGb พัฒนามาตรฐาน IEEE 802.11 b โดยใช้ความถี่ 2.4 GHz โดยสามารถรองรับอัตราข้อมูลอยู่ 4 อัตราคือ 1, 2, 5.5 และ 11 Mbps

ข้อจำกัดของ IEEE 802.11 b คือแบนด์วิธ เนื่องจากมาตรฐานนี้จะรองรับแบนด์วิธได้สูงสุดแค่ 11 Mbps ส่วน IEEE 802.11 b นั้นสามารถรองรับแบนด์วิธที่สูงกว่า แต่ข้อจำกัดของมาตรฐานนี้คือความถี่ เนื่องจากมาตรฐานนี้ใช้ความถี่ที่ 5 GHz ซึ่งบางประเทศต้องขออนุญาตก่อนถึงจะใช้งานได้ ดังนั้น IEEE จึงได้ตั้งทีมขึ้นมาอีกหนึ่งกลุ่มเพื่อพัฒนาอีกมาตรฐานหนึ่งนั่นคือIEEE 802.11 g ซึ่งใช้ความถี่ 2.4 GHz และสามารถรองรับแบนด์วิธได้ถึง 54 Mbps

ต่อมาในปี 2004 ได้ก่อตั้งคณะทำงานเพื่อพัฒนามาตรฐานใหม่สำหรับพัฒนามาตรฐาน 802.11 ต่อ โดยตั้งชื่อว่า TGn (Task Group n) โดยตั้งเป้าเอาไว้ว่ามาตรฐานใหม่นี้สามารถรองรับอัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 540 Mbps หรือประมาณ 10 เท่าของความเร็วสูงสุดในปัจจุบัน

เนื่องจาก IEEE เป็นองค์กรที่มีหน้าที่กำหนดและประกาศมาตรฐานเท่านั้น ไม่มีหน้าที่ในการทดสอบอุปกรณ์ที่ผลิตโดยบริษัทต่างๆ ว่าได้ผ่านมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ ดังนั้นจึงมีกลุ่มที่จัดตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้ซึ่งเรียกว่า “Wi-Fi Alliance” เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ตรวจ ทดสอบ และออกใบรับรองอุปกรณ์ที่ผ่านมาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งปัจจุบันจะรวมถึงมาตรฐาน IEEE 802.11 a. bและ g นอกจากนี้ยังรวมถึง WPA (Wi-Fi Protected Access) และ WPA2 ที่ได้กำหนดในมาตรฐาน IEEE 802.11

การที่ไม่ต้องติดตั้งสายสัญญาณเป็นได้เปรียบที่สำคัญของเครือข่ายไร้สาย หรือ WLANแต่ประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของระบบยังต้องมีการพัฒนาเพิ่ม อย่างไรก็ตาม WLAN ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเทคโนโลยีเครือข่าย โดยเฉพาะสำหรับที่ที่ไม่สามารถติดตั้งสายสัญญาณได้หรือต้องใช้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มากเกินไป ในอนาคต WLAN อาจเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่จำเป็นต้องมีในเครือข่ายขององค์กรก็ได้

เครือข่าย WAN

การออกแบบเครือข่ายใหญ่ๆ มีหลักการอย่างหนึ่งคือ การแบ่งเครือข่ายใหญ่ๆ นี้ออกเป็นเครือข่ายย่อยๆ แล้วเชื่อมเครือข่ายย่อยๆ เหล่านี้ให้เป็นเครือข่ายใหญ่อีกที เครือข่ายที่เชื่อมต่อเครือข่ายย่อยๆ เหล่านี้เรียกว่า “แบ็คโบน (Backbone)” ซึ่งจะใช้อุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ เช่น ฮับ สวิตช์และเราท์เตอร์ เครือข่ายหลักนี้จะถูกออกแบบให้มีความสามารถที่จะถ่ายโอนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ เครือข่ายหลักนี้ส่วนมากจะเป็นเครือข่ายประเภทที่มีความเร็วสูง เช่น FDDI ซึ่งใช้สายใยแก้วนำแสงเป็นสายสัญญาณ หรือเครือข่ายแบบ ATM หรือแทนกินะบิตอีเธอร์เน็ตซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังนำมาใช้ในปัจจุบัน แต่สำหรับเครือข่ายขนาดเล็กนั้นการออกแบบจะเป็นแบบธรรมดา ไม่ซับซ้อนมากนัก และยังไม่จำเป็นต้องมีเครือข่ายหลักหรือแบ็คโบนที่มีความเร็วสูง เครือข่ายสำหรับธุรกิจขนาดเล็กอาจใช้กับฮับแค่ 2-3 เครื่อง ซึ่งถ้ามีฮับหลายเครื่องก็อาจจะใช้วิธีการเชื่อมต่อกันแบบเป็นลูกโซ่หรือจะใช้สวิตช์หนึ่งเครื่องในการเชื่อมต่อฮับเหล่านี้ก็ได้เกือบจะทุกเครือข่ายรวมทั้งเครือข่ายขนาดเล็กจำเป็นต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอกการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตเป็นดังอย่างที่เห็นได้ชัด ถ้าหากสำนักงานเป็นสาขาย่อยก็อาจจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายขององค์กรใหญ่ การเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอกนี้ถือเป็นขั้นตอนที่

ยุ่งยากและซับซ้อนมากที่สุดอีกขั้นตอนหนึ่ง เครือข่ายขนาดเล็กส่วนใหญ่จะหลีกเลี่ยงการใช้เราท์เตอร์ในเครือข่าย แต่เครือข่ายจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายเราท์เตอร์ถึงจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอกได้ แต่เป็นการโชคดีที่มีอุปกรณ์ชนิดนี้มีราคาถูก และถูกออกแบบมาสำหรับเครือข่ายขนาดเล็กโดยเฉพาะ

องค์กรขนาดเล็กที่ต้องการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นมักจะได้ความช่วยเหลือจากเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเชื่อมต่อเข้าอินเตอร์เน็ตก็จะมี ISP (Internet Service Provider) เป็นผู้ช่วยเหลือเกี่ยวกับการเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ต ถ้าเครือข่ายต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายของสำนักงานใหญ่ ก็มักจะมีผู้ที่รับผิดชอบทางด้านนี้โดยเฉพาะที่สำนักงานสาขาใหญ่

สิ่งท้าทายอย่างหนึ่งของการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายภายนอกคือ การเลือกแบนด์วิธของลิงค์และจะใช้เทคโนโลยีใด ความท้าทายอยู่ที่การเลือกแบนด์วิธที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงพอในขณะที่ราคาที่ยอมรับได้ ทางเลือกที่ถูกที่สุดก็โดยการใช้โมเด็มและสายโทรศัพท์ การเชื่อมต่อวิธีนี้ก็ทำได้โดยติดตั้งโมเด็มกับเครื่องใดเครื่องหนึ่งแล้วใช้สายโทรศัพท์ธรรมดาในการเชื่อมต่อกับ ISP ข้อเสียของวิธีนี้ก็คือ แบนด์วิธสูงสุดที่โมเด็มสามารถรองรับได้คือ 56 Kbps ซึ่งอาจจะเพียงพอต่อการใช้งานของเครือข่ายขนาดเล็กที่ไม่เกิน 10 คน ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของการเชื่อมต่อโดยวิธีนี้คือ เครือข่ายจะไม่สามารถให้บริการผ่านอินเตอร์เน็ตได้ ถ้าหากองค์กรต้องการที่จะมีเว็บเซิรฟ์เวอร์หรือบริการอื่นๆ ให้กับอินเตอร์เน็ตแล้ว องค์กรของท่านอาจต้องเชื่อมแบบถาวรตลอดเวลา

วิธีที่ดีกว่าในการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตไม่ใช่การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้ากับอินเตอร์เน็ต แต่เป็นวิธีที่เครือข่ายแชร์ลิงค์ระหว่างเครือข่ายกับอินเตอร์เน็ต การที่เชื่อมต่อด้วยวิธีนี้องค์กรอาจต้องใช้เราท์เตอร์ในการเชื่อมต่อ สำหรับองค์กรขนาดใหญ่อาจจะใช้เราท์เตอร์ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถจัดการกับหลายสายเชื่อมต่อ ซึ่งราคาของเราท์เตอร์ชนิดนี้อาจมีราคาแพงและต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้งและดูแล สำหรับเครือข่ายขนาดเล็กแล้วจะมีอุปกรณ์ที่ซับซ้อนน้อยกว่าซึ่งเรียกว่า “แอ๊กเซสเราท์เตอร์ (Access Router)” ซึ่งจะมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอีเธอร์เน็ตและพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับ ISP และจะใช้ซอฟต์แวร์ที่ง่ายต่อการใช้มากกว่า เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อและช่วยให้การเชื่อมต่อมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานโดยใช้โปรโตคอลระดับเครือข่าย เช่น IP เป็นต้น สำหรับอินเตอร์เน็ตแล้ว IP เป็นโปรโตคอลเดียวที่ใช้ ถึงแม้ว่าเครือข่ายจะใช้โปรโตคอล IPX เป็นโปรโตคอลหลักแต่ก็สามารถใช้เราท์เตอร์ที่ทำงานกับ IP ได้ ถ้าหากว่าเครือลูกข่ายสามารถรองรับโปรโตคอล IP เราท์เตอร์จะตรวจดูแพ็กเก็ตที่ส่งในเครือข่าย ถ้าหากว่าที่อยู่ของเครื่องปลายทางไม่อยู่ในเครือข่ายเราท์เตอร์ก็จะส่งผ่านแพ็กเก็ตนั้นไปยัง ISP เทคโนโลยีในการเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งเมื่อเร็วๆ นี้ เทคโนโลยี ISDN และ Frame Relay เป็นเทคโนโลยีที่นิยมมากที่สุดแต่เทคโนโลยีอื่นๆ ก็ได้รับความนิยมมากขึ้น เช่น Cable Modem, ADSL เพื่อเลือกเทคโนโลยีที่ดีที่สุดผู้ออกแบบควรต้องศึกษาข้อดีข้อเสียของแต่ละเทคโนโลยีก่อน

ISDN

ทางเลือกหนึ่งสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายขนาดเล็กคือ การใช้ ISDN ซึ่งจะใช้การเชื่อมต่อผ่านระบบโทรศัพท์ ISDN รองรับข้อมูลทั้งแบบดาต้า เสียงและใช้วิธีการเชื่อมต่อแบบดิจิตอลในขณะที่สายโทรศัพท์ธรรมดาใช้วิธีการเชื่อมต่อแบบอะนาล็อก อัตราข้อมูลของ ISDN แบบพื้นฐานจะมีสองช่องสัญญาณที่ 64 Kbps สำหรับการส่งดาต้า และหนึ่งช่องสัญญาณที่ 16 Kbps สำหรับข้อมูลเพื่อควบคุมวงจร แอ็กเซสเราท์เตอร์แบบ ISDN ส่วนใหญ่สามารถรวมทั้งสองช่องสัญญาณเป็นหนึ่งช่องที่ 128 Kbps ISDN ยังอนุญาตให้ใช้ช่องสัญญาณหนึ่งสำหรับดาด้าและอีกช่องสัญญาณหนึ่งสำหรับข้อมูลแบบเสียง ISDN อาจจะเป็นวิธีที่ถูกที่สุดที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ตแบบถาวร แต่ค่าใช้จ่ายจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ ค่าบริการในการเชื่อมต่อแบบนี้ส่วนใหญ่จะเป็นรายเดือนจะไม่คิดค่าบริการต่อระยะเวลาที่ใช้ ถ้าหากว่ามีการคิดค่าบริการต่อนาทีวิธีนี้อาจจะไม่เหมาะซึ่งต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีอื่นแทน ISP ส่วนใหญ่จะรองรับการเชื่อมต่อแบบ ISDN

Frame Relay

เฟรมรีเลย์ก็เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่นิยมใช้ในการเชื่อมต่อสำหรับเครือข่ายขนาดเล็กการเชื่อมต่อโดยใช้เฟรมรีเลย์เครือข่ายจะเชื่อมต่อผ่านซุมสายโทรศัพท์แล้วเชื่อมต่อเข้ากับ ISP อีกที่หนึ่งอัตราข้อมูลต่ำสุดของเฟรมรีเลย์อยู่ที่ 64 kpbs แต่ส่วนใหญ่จะใช้ที่ 256 kbps สำหรับเครือข่ายขนาดเล็ก สำหรับเครือข่ายที่ต้องการอัตราข้อมูลที่สูงกว่าอาจจะพิจารณาเลือกใช้การเชื่อมต่อแบบ T1 หรือ E1 ซึ่งจะมีแบนด์วิธที่

1.55 Mbps และ 2.0 Mbps ตามลำดับ สำหรับองค์กรขนาดใหญ่มากๆ ควรจะใช้ OC3 หรือ OC12 ในการเชื่อมต่อ แต่การเชื่อมต่อแบบนี้อาจจะเกิดความจำเป็นสำหรับเครือข่ายขนาดเล็ก

ADSL

เทคโนโลยีสำหรับการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ ADSL (Asymmetric DSL) ซึ่งเป็นประเภทหนึ่งของ DSL (Digital Subscriber Line) เป็นเทคโนโลยีสื่อสารที่ใช้สายโทรศัพท์เป็นสื่อนำสัญญาณ โดยจะใช้ช่วงความถี่ที่ไม่ได้ใช้งานสำหรับการรับส่งสัญญาณ เสียง ซึ่งจะเป็นช่วงความถี่เสียงที่หูมนุษย์ไม่ได้ยิน แต่สัญญาณนี้จะไม่สามารถส่งได้ไกลมากนัก เนื่องจากสัญญาณจะอ่อนลงเรื่อยๆ โดยปกติจะส่งได้ไกลไม่เกิน 5 กิโลเมตร เมื่อสัญญาณนี้ส่งไปถึงชุมสายโทรศัพท์ก็จำเป็นที่ต้องแยกสัญญาณออก เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายข้อมูลอย่างเช่นอินเตอร์เน็ตต่อไป ในขณะที่สัญญาณเสียงก็จะสวิตช์เข้ากับระบบโทรศัพท์ต่อไป ซึ่งทำให้ระบบสามารถใช้ได้ทั้ง ADSL และโทรศัพท์ในเวลาเดียวกัน

คุณสมบัติของ ADSL ที่แตกต่างจาก DSL ประเภทอื่นก็คือ อัตราในการรับส่งข้อมูลของขาขึ้นและขาลงนั้นจะไม่เท่ากันตามที่ชื่อบอก (Asymmetric) ADSL ได้รับความนิยมในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจากบ้าน เนื่องจากลักษณะการใช้งานประเภทนี้จะต้องการแบนด์วิธในการดาวน์โหลดข้อมูลมากกว่าการอัพโหลด เพราะไม่จำเป็นต้องให้บริการอินเตอร์เน็ตหรือเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการแบนด์วิธในการอัพโหลดมากกว่า

โดยทั่วไป ADSL มีดาว์นสตรีมแบนด์วิธ ตั้งแต่ 128 Kbps ไปจนถึง 8 Mbps ในระยะทางไม่เกิน 1.5 km จากชุมสายโทรศัพท์ ซึ่งจะต้องติดตั้ง DSLM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) ส่วนอัพสตรีมแบนด์วิธจะอยู่ระหว่าง 64 Kbps ไปจนถึง 1.024 Kbps ระยะทางนั้นเป็นแค่การประมาณซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าลดทอนสัญญาณ (Attenuation) และอัตราสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio) จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสายโทรศัพท์และการติดตั้งสายสัญญาณ

สำหรับมาตรฐานล่าสุดซึ่งเรียกว่า ADSL2 สามารถให้บริการดาวน์สตรีมแบนด์วิธที่สูงถึง 12 Mbps และส่งสัญญาณได้ไกลถึง 2.5 Km ซึ่งมาตรฐานใหม่นี้ได้มีการปรับปรุงแบบเฟรมข้อมูลและการจัดการกับข้อผิดพลาด (Error Correction) ทำให้ส่งข้อมูลได้เร็วและไกลขึ้น และมาตรฐานใหม่ล่าสุดคือ ADSL2+ หรือที่กำหนดในมาตรฐาน ITU G.992.5 ได้เพิ่มอัตราข้อมูลดาวน์สตรีมเป็น 24 Mbps ภายในระยะ 1.5 Km โดยการเพิ่มเพดานความถี่เป็น 2.2 MHz ส่วนมาตรฐาน ADSL2/2+ ได้กำหนดให้สามารถใช้

สายสัญญาณหลายๆ เส้นร่วมกันในการรับส่งข้อมูล ซึ่งทำให้สายที่มีความลดทอนสัญญาณสูงหรือมีคลื่นรบกวนสูงสามารถนำมารวมกันเพื่อใช้ส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนเท่าของคู่สายสัญญาณที่ใช้ เช่น ถ้าใช้สองคู่สายก็สามารถส่งข้อมูลได้ถึง 48 Mbps

Leased Line

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ตสำหรับองค์กรขนาดใหญ่มักนิยมใช้สีสไลน์ (Leased Line) หรือสายเช่า เป็นระบบส่งสัญญาณแบบวงจรสวิตซ์ (Circuit Switching) ที่ค่อนข้างทนทานและยืดหยุ่นมาก ที่เรียกระบบนี้ว่าเป็นสายเช่า เนื่องจากว่าเป็นการเช่าระบบสายสัญญาณจากบริษัทหรือองค์กรที่ให้บริการ เช่น องค์การโทรศัพท์ เป็นต้น ในตอนแรกสายเช่านั้นถูกออกแบบมาเพื่อส่งสัญญาณโทรศัพท์แบบดิจิตอลแทนแบบอะนาล็อก (Analog) ที่ใช้อยู่เดิม การส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะช่วยลดความลดทอนของสัญญาณ (Attenuation) และสามารถส่งสัญญาณได้หลายช่องสัญญาณในเวลาเดียวกัน มีเหตุผลหลัก 3 ประการที่ทำให้ต้องเปลี่ยนมาใช้ระบบสายเช่าดิจิตอลคือ จำนวนอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลแบบดิจิตอลเพิ่มขึ้น การพัฒนาระบบโทรศัพท์แบบดิจิตอล และปริมาณข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น

มาตรฐานสีสไลน์ที่ได้ใช้ในประเทศไทยคือ มาตรฐานสัญญาณของ ITU ซึ่งเรียกระบบ E –Carrier โดยจะใช้ขนาดช่องสัญญาณแต่ละช่องเท่ากับของ ANSI คือ 64 Kbps แต่จำนวนช่องสัญญาณจะช่วยไม่เหมือนกัน เช่น T-1 จะเทียบได้กับ E-1 แต่ E-1 จะมีแบนด์วิธที่ 2.048 Mbps ในขณะที่ T-1 จะมีแบนด์วิธแค่ 1.544 Mbps ทำให้การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายในอเมริกาและยุโรปเกิดการไม่เท่ากันของจำนวนช่องสัญญาณ ทำให้ช่องสัญญาณบางช่องไม่ถูกใช้งาน โดยแบนด์วิธของ E-Carrier จะอยู่ระหว่าง 2-560 Mbps

การเลือกซื้ออุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์สื่อสารข้อมูลของเครือข่ายอีเธอร์เน็ตแบบ 10 Base-T ที่มีราคาถูกที่สุดคือฮับ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ต้องแชร์ช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูล ซึ่งก็เปรียบเสมือนเซ็กเมนต์หนึ่งของ LAN คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ ที่เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ตของฮับแชร์การใช้แบนด์วิธ 10 Mbps และทุกเครื่องมีโอกาสที่จะทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลได้ ฮับสามารถเชื่อมต่อกันเป็นลูกโซ่ได้เพื่อเพิ่มขนาดของเครือข่าย โดยคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับที่พ่วงกันนี้จะถือว่าอยู่ในเซ็กเมนต์เดียวกัน

การเลือกซื้อฮับให้คำนึงถึงความยากง่ายในการดูแลและจัดการอุปกรณ์ด้วย ตัวอย่างเช่นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่พอสมควร อาจจะมีการดูแลและจัดการเครือข่ายแบบทางไกล (Remote Management) ซึ่งอุปกรณ์เครือข่ายทุกอย่างต้องสามารถติดต่อสื่อสารในทุกๆ เรื่องกับอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการ โดยใช้โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) และ RMON (Remote Monitoring Protocol) ในระบบเครือข่ายขนาดใหญ่นั้นมักจะมีคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หรือมากกว่าที่ทำหน้าที่คอยเฝ้าดูความเป็นไปของเครือข่าย (Monitoing) เช่น ตรวจสถานภาพการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ว่ายังทำงานได้ดีอยู่หรือมีปัญหาอะไร ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยรวมของเครือข่าย และแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบถ้าประสิทธิภาพของเครือข่ายต่ำกว่าค่าที่กำหนดให้เป็นค่าต่ำที่สุด คำว่าประสิทธิภาพของเครือข่ายในที่นี้หมายถึง การที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งสามารถส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายได้ดีแค่ไหน (Remote Manageable) และแบบที่ไม่สามารถจัดการได้ (Non-Manageable) ถ้าเครือข่ายขององค์กรเป็นเครือข่ายค่อนข้างไกล และใช้การดูแลและจัดการแบบรวมศูนย์ ก็จำเป็นที่จะต้องซื้อฮับที่สามารถจัดการระยะไกลได้ ถ้าหากว่าเครือข่ายค่อนข้างเล็กก็อาจจะเลือกซื้อฮับที่ไม่มีความสามารถในการจัดการก็ได้ ซึ่งอาจจะประหยัดเงินได้พอสมควร เนื่องจากฮับที่สามารถจัดการได้นี้จะมีราคาแพงกว่าแบบธรรมดา ซึ่งถ้าหากซื้อฮับแบบที่สามารถจัดการได้แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ก็อาจจะเป็นการใช้อุปกรณ์ไม่คุ้มค่า ฉะนั้นสำหรับเครือข่ายเล็กๆ การใช้ฮับแบบธรรมดาก็จะยังคงทำงานได้ดี แต่ถ้าเป็นเครือข่ายที่มีศูนย์กลางควบคุมควรที่จะซื้อฮับแบบที่จัดการได้ เพราะจะเป็นการง่ายต่อการปรับประสิทธิภาพของเครือข่าย และช่วยให้การค้นหาสาเหตุในกรณีเครือข่ายเกิดมีปัญหาได้ง่ายขึ้น

อย่างที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วว่า อีเธอร์เน็ตที่ใช้ฮับแบบแชร์แบนด์วิธนั้นสามารถที่พ่วงต่อฮับหลายๆ ตัวเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มจำนวนพอร์ต ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าฮับนี้จะถือว่าเป็นหนึ่งเซ็กเมนต์ของ LAN เทคโนโลยีอีกอย่างหนึ่งของอีเธอร์เน็ตคือ การสวิตชิ่ง (Switching) ซึ่งจะช่วยเพิ่มเประสิทธิภาพโดยรวมของเครือข่าย และเพิ่มแบนด์วิธต่อผู้ใช้ด้วย อีกทั้งช่วยลดโอกาสการเกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากการชนกันของข้อมูลด้วย ข้อแตกต่างระหว่างการใช้สวิตซ์และฮับก็คือ แต่ละพอร์ตของสวิตซ์จะเป็นเสมือนเซ็กเมนต์หนึ่งของอีเธอร์เน็ต คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายที่เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ตใดพอร์ตหนึ่งของสวิตซ์จะใช้แบนด์วิธได้เต็ม โดยไม่ต้องแชร์แบนด์วิธนี้กับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ตอื่นของสวิตซ์นั้น และการรับส่งข้อมูลจะไม่ก่อให้เกิดการชนกันของข้อมูล (Collision) ระหว่างพอร์ตของสวิตซ์ด้วย และการ

เชื่อมต่อเข้ากับสวิตซ์นั้นไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเพิ่ม หรืออีกนัยหนึ่งคือ ไม่ต้องใช้เน็ตเวิร์คการ์ดแบบพิเศษ แต่อย่างไรก็ตามไม่มีสินค้าที่มีคุณภาพดีแต่ราคาถูกนั่นคือ สวิตซ์จะแพงกว่าฮับแน่นอน

ลักษณะการใช้สวิตซ์ที่เป็นที่นิยมคือ ใช้เพื่อแบ่งเครือข่ายใหญ่ๆ ออกเป็นหลายเครือข่ายย่อยหรือเซ็กเมนต์ ในขณะที่เราสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับพอร์ตหนึ่งของสวิตซ์ได้ เราก็สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายเข้ากับแต่ละพอร์ตของสวิตซ์ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อฮับแต่ละเครื่องเข้ากับแต่ละพอร์ตของสวิตซ์ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อเข้ากับแต่ละพอร์ตสวิตซ์ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์ต่อเข้ากับแต่ละฮับนั้นเป็นหนึ่งเซ็กเมนต์ของเครือข่าย แต่ถ้าพ่วงต่อฮับเป็นลูกโซ่กับสวิตซ์ฮับเหล่านั้นก็ยังคงเป็นเสมือนหนึ่งเซ็กเมนต์เหมือนเดิม

เมื่อได้พิจารณาเลือกประเภทเครือข่ายที่จะใช้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเลือกซื้ออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสร้างระบบเครือข่ายให้เป็นรูปเป็นร่างขึ้นมา ในปัจจุบันมีหลายบริษัทที่ได้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายและมีบางบริษัทที่ออกแบบและผลิตอุปกรณ์เครือข่ายไว้ใช้กับเครือข่ายขนาดเล็กโดยเฉพาะ เช่น อุปกรณ์ในกลุ่ม OfficeConnect ของบริษัท 3Com อุปกรณ์ในชุด NetGear ของบริษัท Bay Networks และ InBusiness ของบริษัท Intel เป็นต้น

การติดตั้งสายสัญญาณ

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลที่นิยมใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อยู่สามประเภทคือ สาย UTP สายใยแก้วนำแสง และระบบไร้สาย สายใยแก้วนำแสงนิยมใช้ในเครือข่ายหลักของเครือข่ายหลักของเครือข่ายขนาดใหญ่ สายใยแก้วนำแสงมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเหมาะกับเครือข่ายที่ต้องการแบนด์วิธและความเชื่อถือได้สูง สายใยแก้วนำแสงมีความปลอดภัยในการส่งข้อมูลมากกว่า เนื่องจากจะเป็นการยาก ที่จะเชื่อมต่อกับสายใยแก้วเพื่อแอบดูข้อมูลที่วิ่งบนสาย นอกเสียจากจะตัดสายเชื่อมต่อแบบคาบเกี่ยว (Splicing) ซึ่งจะใช้เวลานานมากและสามารถตรวจเจอได้โดยไม่ยาก สายประเภทนี้จะเหมาะกับการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยระหว่างอาคารต่างๆ ซึ่งอยู่ไม่ห่างไกลกันนัก ในขณะที่สามารถใช้สายใยแก้วนำแสงเพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้หรือเครื่องพิมพ์ได้ แต่การใช้งานอาจจะไม่คุ้มกับเงินที่ลงทุนไป นอกจากจะเป็นองค์กรที่ต้องการความปลอดภัยข้อมูลสูง หรือต้องใช้โปรแกรมที่ต้องการแบนด์วิธสูง เหตุผลที่ไม่สนับสนุนการใช้สายใยแก้วนำแสงกับเครือข่ายขนาดเล็กก็เพราะว่าสายประเภทนี้มีราคาสูงมาก

อีกทั้งยากต่อการติดตั้งและการดูแลรักษา และต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญสูงทางด้านนี้ ที่สำคัญเราสามารถใช้สายคู่เกลียวบิดแทนได้ซึ่งมีราคาถูกกว่ามาก

สายสัญญาณที่ใช้ในเครือข่ายแบบอีเธอร์เน็ตนั้นมีหลายชนิดซึ่งบางชนิดก็ล้าสมัยแล้วอีเธอร์เน็ตแบบดั้งเดิมที่นิยมใช้ในช่วงแรกคือ 10Base-5 ซึ่งจะใช้สายโคแอ็กซ์ชนิดหนา ซึ่งจะทำให้ลำบากในการเชื่อมต่อสายและเข้าหัวสายสัญญาณประเภทนี้มาก แต่ปัจจุบันเครือข่ายประเภทนี้ถือว่าล้าสมัยไปแล้ว 10Base-2 เป็นเครือข่ายที่ใช้สายโคแอ็กซ์ขนาดเล็กกว่า หรือเป็นที่รู้จักในชื่อ RG-58 และหัวที่ใช้เชื่อมต่อจะเรียกว่าหัวแบบ BNC เครือข่ายประเภทนี้เคยเป็นที่นิยมมากอยู่ช่วงหนึ่ง เนื่องจากความสะดวกในการใช้สายมากกว่าสายแบบหนา (Thick Wire) เครือข่ายประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์สื่อสารข้อมูลเพิ่มเพื่อช่วยในการสื่อสารข้อมูล เพียงแต่เชื่อมเน็ตเวิร์คการ์ดเข้ากับสายสัญญาณเครือข่ายก็สามารถใช้การได้ อุปกรณ์เครือข่ายจะใช้ก็เฉพาะในกรณีที่ต้องการเชื่อมหลายๆ เซ็กเมนต์เข้าด้วยกันเท่านั้น ปัญหาหลักของเครือข่ายประเภทนี้คือ จะเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยสายสัญญาณเพียงเส้นเดียว ซึ่งถ้ามีการชำรุดของสาย ณ จุดใดจุดหนึ่ง เครือข่ายทั้งเครือข่ายจะใช้การไม่ได้ทันที และเครือข่ายประเภทนี้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ และข้อจำกัดเกี่ยวกับความยาวของสายสัญญาณที่ใช้ด้วยเหตุนี้เครือข่ายประเภทนี้เลยไม่ค่อยมีใครนิยม และถือว่าเป็นเครือข่ายที่ล้าสมัยเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ในระบบเครือข่ายสมัยใหม่

สายสัญญาณสำเร็จรูปสามารถหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป เราสามารถหาซื้อสายสัญญาณแล้วเข้าเชื่อมหัวต่อด้วยตนเอง แต่อาจจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษและความรู้เล็กน้อยเกี่ยวกับการเข้าหัวสาย แต่บางครั้งการซื้อสายสำเร็จรูปอาจจะช่วยประหยัดเวลาได้มาก สายสัญญาณที่นิยมในปัจจุบันจะเป็นสายคู่เกลียวบิด หรือ UTP Cat5e (Unshielded Twisted Pair. Category 5 Enhance) และหัวเชื่อมต่อแบบ RJ-45 หัวเชื่อต่อแบบนี้มีลักษณะคล้ายๆ กับหัวเชื่อมต่อ ที่ใช้กับสายโทรศัพท์ตามบ้าน เพียงแต่หัว RJ-45 จะมีขนาดใหญ่กว่าและเชื่อม 4 คู่สายในขณะที่สายโทรศัพท์มีแค่หนึ่งหรือสองคู่สายเท่านั้น ถ้าคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายอยู่ในห้องเดียวกันการเชื่อมต่อก็จะง่าย แต่ถ้าหากว่าอยู่คนละห้องหรืออยู่คนละชั้นในอาคารเดียวกันก็อาจจะต้องมีการติดตั้งระบบสายสัญญาณใหม่ ซึ่งงานอาจจะยากเหมือนกับการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าหรือสายโทรศัพท์ในอาคาร

ขั้นตอนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของการสร้างระบบเครือข่ายคือ การติดตั้งสายสัญญาณ การติดตั้งสายสัญญาณให้มีประสิทธิภาพนั้นอาจเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่เฉพาะจะทำให้เครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่สามารถใช้งานไปได้อีกนานจนกว่าจะมีเทคโนโลยีใหม่เข้ามาทดแทนการเชื่อมต่อเครือข่ายอีเธอร์เน็ตสมัยใหม่จะเป็นแบบดวงดาว (Star Topology) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมต่อเข้าเครือข่าย โดยมีสายสัญญาณจากแต่ละเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับฮับหรืออุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ ถ้าหากว่าคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องอยู่ภายในห้องเดียวกัน การเชื่อมต่อก็แค่เดินสายเชื่อมต่อเครื่องกับฮับเท่านั้น แต่ถ้าหากเครือข่ายครอบคลุมหลายห้องหรือทั้งอาคาร อาจจะต้องใช้ระบบการติดตั้งสายสัญญาณ และจะต้องมีห้องศูนย์รวมสายสัญญาณอย่างน้อยหนึ่งห้อง ซึ่งห้องนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นของสายสัญญาณที่จะเชื่อมต่อไปยังคอมพิวเตอร์ ณ จุดต่างๆ ภายในอาคาร ปลายสายสัญญาณทางด้านหนึ่งจะสิ้นสุดที่กล่องเชื่อมต่อ (Wall Box) ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งซึ่งอยู่ที่ห้องศูนย์รวมสายจะสิ้นสุดที่อุปกรณ์จัดสาย (Patch panel) เพื่อให้แน่ใจว่าเครือข่ายจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต ต้องเลือกสายที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

อีกทางเลือกหนึ่งคือ การใช้ระบบสื่อสารแบบไร้สายนั่นคือ เราสามารถติดตั้งเครื่องรับส่งข้อมูลแบบไร้สายที่เครื่องคอมพิวเตอร์และฮับแบบไร้สาย โดยไม่ต้องมีการลากสายสัญญาณใดๆ เลยราคาสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ไร้สายนี้บางกรณีอาจจะถูกกว่าราคาการติดตั้งสายสัญญาณทั้งอาคารโดยเฉพาะอาคารสมัยเก่าที่ไม่ได้ออกแบบเผื่อการเดินสายไว้ ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการย้ายสายสัญญาณก็เป็นข้อได้เปรียบอีกอย่างหนึ่ง แต่โดยส่วนมากแล้วการติดตั้งเครือข่ายแบบไร้สายนี้จะมีราคาแพงกว่าการติดตั้งเครือข่ายโดยใช้สายคู่เกลียวบิด อีกอย่างหนึ่งเครือข่ายแบบไร้สายนี้จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเครือข่ายแบบใช้สายสัญญาณ ในปัจจุบันเครือข่ายแบบไร้สายจะมีแบนด์วิธที่ 2 Mbps ซึ่งน้อยกว่าประมาณห้าเท่าของเครือข่ายแบบ 10Base-T และยิ่งน้อยกว่ามากเมื่อเทียบกับ 100Base-Tx เครือข่ายไร้สายนี้เหมาะสำหรับองค์กรที่ต้องการการติดตั้งเครือข่ายในที่ที่การติดตั้งสายสัญญาณยาก และสำหรับสำนักงานที่ต้องการเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์บ่อยๆ แต่ส่วนใหญ่แล้วเครือข่ายสำหรับสำนักงานขนาดเล็กควรที่จะติดตั้งเครือข่ายแบบใช้สายสัญญาณ

เครือข่ายขนาดเล็กส่วนใหญ่เหมาะที่จะติดตั้งเครือข่ายอีเธอร์เน็ตแบบใช้สายคู่เกลียวบิดสายสัญญาณประเภทนี้มีราคาถูกมากและใช้ได้กับเครือข่ายหลายประเภทซึ่งสาย UTP จะประกอบด้วยสายทองแดงสี่คู่ ซึ่งแต่ละคู่จะถูกบิดเป็นเกลียวแล้วซึ่งทั้งสี่คู่ก็ถูกบิดเป็นเกลียวอีกทีหนึ่ง คุณภาพของทองแดงที่ทำสายและ

จำนวนรอบในการบิดสายจะเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะเกี่ยวกับการนำสัญญาณไฟฟ้าของสาย ถูกบิดอย่างเหมาะสมจะทำให้ประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณดี และสามารถรองรับแบนด์วิธได้สูงมาตรฐานสายที่ใช้กับเครือข่ายอีเธอร์เน็ตประเภท 10Base-T และ 100Base-Tx คือ UTP Cat5E ปัจจุบันมาตรฐานสายที่ดีกว่าคือ Cat6 ซึ่งสายสัญญาณนี้สามารถรองรับแบนด์วิธที่ 1,000 Mbps ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสายสัญญาณในอาคารใหญ่ๆ จะแพงกว่าราคาของสายสัญญาณมาก ฉะนั้นควรเลือกสายสัญญาณที่มีคุณภาพสูงที่สุดในขณะนั้นจะเป็นการคุ้มค่ากว่า เผื่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และก็ควรจะใช้หัวเชื่อมต่อและสายแพทช์คอร์ดที่มีคุณภาพดีด้วย

อีกคำถามหนึ่งต้องการคำตอบคือ จะติดตั้งสายสัญญาณด้วยตนเองหรือจ้างบริษัทดีคำตอบก็คือ ยิ่งเครือข่ายมีขนาดเล็กเท่าไรก็เหมาะที่จะติดตั้งด้วยตนเอง เพราะจะเป็นการช่วยประหยัดได้ในระดับหนึ่ง แต่ต้องแน่ใจว่าการติดตั้งสายสัญญาณนี้ต้องได้มาตรฐานเท่ากับมืออาชีพถ้าเครือข่ายอยู่เฉพาะในห้องเดียวการติดตั้งก็ไม่มีปัญหามาก แต่ถ้าเครือข่ายครอบคลุมหลายห้อง และหลายชั้นก็จะเป็นการดี ถ้าจะจ้างมืออาชีพติดตั้งให้ และก็ควรจ้างบริษัทที่มีความชำนาญทางด้านนี้เฉพาะ ช่างไฟฟ้าโดยทั่วไปอาจจะไม่คุ้นเคยกับการติดตั้งสายสัญญาณของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บริษัทที่ทำงานด้านนี้โดยเฉพาะจะรู้เรื่องเกี่ยวกับสายสัญญาณและหัวเชื่อมต่อเป็นอย่างดี และมีเครื่องมือที่ใช้ทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้งแล้วเพื่อให้ได้มาตรฐาน

เซิร์ฟเวอร์และการให้บริการ

ในเครือข่ายใดเครือข่ายหนึ่งคอมพิวเตอร์มักจะทำหน้าที่ไม่เป็นเซิร์ฟเวอร์ก็เป็นไคลเอนท์ เครื่องไคลเอนท์คือ เครื่องที่ใช้บริการต่างๆ ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีให้เครือข่ายแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์นี้ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะที่ทำหน้าที่ให้บริการอย่างเดียว การทำงานแบบนี้จะแยกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ออกจากเครื่องไคลเอนท์อย่างเด็ดขาด สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นต้องเลือกใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และใช้เกี่ยวกับการให้บริการด้านนั้นๆ โดยเฉพาะ ส่วนไคลเอนท์อาจเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพธรรมดาหรือไม่สูงมากนัก เนื่องจากไคลเอนท์จะอาศัยเซิร์ฟเวอร์ในการทำงานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ความได้ปรียบของเครือข่ายแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์คือ ความสะดวกในกสนบริหารและจัดการเครือข่ายในเรื่องต่างๆ เช่น ทรัพยากรเครือข่าย การรักษาความปลอดภัย และยังทำให้การวางแผนระบบมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานขององค์กรได้

ไฟล์และพรินต์เซิร์ฟเวอร์

เกือบทุกๆ แอพพลิเคชันต้องการพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูล สำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเดี่ยวๆ หรือไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายก็จะใช้พื้นที่ในฮาร์ดดิสก์เป็นที่เก็บข้อมูลและโปรแกรมต่างๆ แต่สำหรับเครือข่ายแล้วเซิร์ฟเวอร์สามารถให้บริการพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลและสามารถแชร์ให้กับทุกคนที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายได้ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการทางด้านการแชร์พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ด้วยการอำนวยความสะดวกโดยระบบปฏิบัติการเครือข่ายแล้วผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดหรือสร้างโฟลเดอร์สำหรับแชร์การเก็บข้อมูล และสามารถกำหนดสิทธิของผู้ที่จะมาใช้โฟลเดอร์เหล่านี้ได้ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะสร้างพื้นที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งผู้ใช้คนอื่นที่ไม่ใช่เจ้าของจะไม่สามารถเข้ามาใช้ หรืออ่านข้อมูลที่เก็บไว้ในโฟลเดอร์นี้ได้ ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างโฟลเดอร์ที่แชร์ไว้ให้กับกลุ่มผู้ใช้หรือทุกคนก็ได้ ซึ่งระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่จะมีสภาวะแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกในการจัดการโฟลเดอร์ที่แชร์กันนี้ได้เป็นอย่างดี

องค์กรส่วนใหญ่จะมีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่แชร์กันใช้หลายเครื่อง เนื่องจากมีประโยชน์และเป็นการประหยัดมากกว่าที่จะมีเครื่องพิมพ์คุณภาพต่ำหลายๆ เครื่องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หลายเครื่องพรินต์เซิร์ฟเวอร์ (Prtnt Server) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่สามารถจัดการเกี่ยวกับการเข้าใช้เครื่องพิมพ์ของเครือข่าย ระบบปฏิบัติการเครือข่ายทั่วไปก็สามารถรองรับการแชร์เครื่องพิมพ์ผ่านเครือข่ายได้ พรินต์เวิร์ฟเวอร์นั้นไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ ปัจจุบันมีหลายบริษัทที่ผลิตอุปกรณ์ที่เรียกว่า “พรินต์เซิร์ฟเวอร์” ซึ่งมีขนาดเล็กและสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์และเครือข่ายได้อย่างง่าย

แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server) ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลของโปรแกรมนั้นๆ ตัวอย่างเช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ซึ่งจำทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ให้ง่ายต่อการเรียกดูของผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะแตกต่างจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ตรงที่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่เวิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา ในขณะที่ถ้าเป็นไฟล์เวิร์ฟเวอร์แล้วไคลเอนท์ต้องดาวน์โหลดไฟล์ไปทำการเปลี่ยนแปลงที่ฝั่งไคลเอนท์ แล้วค่อยนำกลับมาเก็บไว้ที่ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์อีกที

ไคลเอนท์ของแอพพลิเคชันจะรันโประแกรมบนไคลเอนท์ แต่จะดึงข้อมูลมาจากทางฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เช่น การค้นหาข้อมูลของลูกค้าจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล เฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้นที่จะถูกส่งมาให้ทางฝั่งไคลเอนท์ แทนที่จะเป็นข้อมูลทั้งฐานข้อมูล

อินเตอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์

ปัจจุบันอินเตอร์เน็ตมีผลกระทบกับเครือข่ายอย่างมาก อินเตอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก เทคโนโลยีที่ทำให้อินเตอร์เน็ตเป็นที่นิยมคือ เว็บไซต์และอีเมล เพราะทั้งสองแอพพลิเคชันทำให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกันง่ายและรวดเร็ว

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Wed Server) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบ HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งไฟล์นี้สามารถเปิดอ่านได้โดยใช้เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Internet Explorer เป็นต้น ปัจจุบันแทบทุกองค์กรจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการข้อมูลต่อพนักงานหรือผู้ใช้ทั่วไป

เมลล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการในการรับส่ง จัดเก็บ และจัดการเกี่ยวกับอีเมลของผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นอีเมลที่ใช้ได้เฉพาะภายในองค์กร หรือเชื่อมต่อเข้ากับอินเตอร์เน็ตซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายการใช้งานของเครือข่าย

ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ (Directory Service) คือการให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรของเครือข่ายพร้อมทั้งควบคุมการเข้าใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ข้อมูลที่ว่านี้ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เครื่องพิมพ์ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ถ้าเครือข่ายมีขนาดใหญ่มากๆ การดูแลและจัดการทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้อาจเป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อนมาก ลไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ (Directory Service) จะทำให้งานนี้มีความซับซ้อนน้อยลง อย่างไรก็ตามการรักษาความปลอดภัยในเครือข่ายนั้นสิ่งที่สำคัญคือนโยบายการรักษาความปลอดภัย ซึ่งแต่ละองค?กรต้องกำหนดนโยบายให้ชัดเจน และมีการบังคับใช้นโยบายอย่างเคร่งครัด เช่น การที่จะใช้งานเครือข่ายนั้นจะต้องมีการล็อกอินก่อนทุกครั้ง และมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละคนให้ชัดเจนด้วย

เซิร์ฟเวอร์ประเภทอื่น ๆ

มีหลายองค์กรที่ใช้แอพพลิเคชันที่ต้องการรันผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งแอพพลิเคชันเหล่านี้บางอย่างต้องติดต่อกับฐานข้อมูล หรือการทำงานแบบทรานเซ็กชัน ซึ่งส่วนมากจะเป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นโดยบุคคลที่

สาม ผู้ดูแลระบบต้องติดต่อกับบริษัทดังกล่าวเพื่อทราบสภาวะแวดล้อม และความต้องการๆ ที่แอพพลิเคชันนั้นต้องการเพื่อที่จะทำงานได้

การเลือกฮาร์ดแวร์สำหรับเซิร์ฟเวอร์

เมื่อเลือกวิธีการที่จะจัดการเครือข่ายและได้เลือกระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ บางครั้งประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์อาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรก็ได้เพราะฉะนั้นการออกแบบระบบควรเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพดีพอและมีความเชื่อถือได้สูงในขณะที่ราคาเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ อาจเป็นไปได้ที่จะซื้อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีราคาแพงมาก และประสิทธิภาพสูง แต่การใช้ประโยชน์จากเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรนั้นอาจไม่สมกับเงินที่ลงทุนไปกับระบบก็ได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าซื้อเครื่อง PC ธรรมดาล้วนนำมาทำเป็นเซิร์ฟเวอร์ก็อาจทำให้ประสิทธิภาพในการให้บริการของเซิร์ฟเวอร์นั้นต่ำเกินไปก็ได้

โพรเซสเซอร์ (Processor)

โพรเซสเซอร์ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของเซิร์ฟเวอร์ สำหรับเครือข่ายขนาดเล็กส่วนใหญ่จะนิยมใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้โพรเซสเซอร์ของบริษัทอินเทล เช่น เพนเทียม (Pentium) อาจใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ระดับกลาง ส่วนซีออน (Xeon) จะเหมาะสำหรับเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการประสิทธิภาพสูงส่วนโพรเซสเซอร์แบบ RICS ที่มีให้เลือก เช่น โพรเซสเซอร์ UltraSPARC ซึ่งจะใช้กับระบบปฏิบัติการโซลาริสของซันไมโครซิสเต็มเอง อัลฟา (Alpha) ก็นิยมใช้กับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ในขณะเดียวกันก็มีบางเวอร์ชั่นของวินโดวส์ที่ใช้ได้กับโพรเซสเซอร์ชนิดนี้ ในการเลือกซื้อนั้นขอแนะนำให้เลือกโพรเซสเซอร์ที่เร็วที่สุดที่สามารถซื้อได้ ซึ่งความเร็วของโพรเซสเซอร์ในที่นี้ก็คือ ความถี่ของนาฬิกาที่อยู่ในตัวโพรเซสเซอร์นั่นเองความเร็วของโพรเซสเซอร์ในปัจจุบันก็จะมีอยู่ประมาณ 2-3 GHz ข้อแลกเปลี่ยน ความเร็วกับราคาถ้าหากจะซื้อคอมพิวเตอร์รุ่นล่าสุดที่มีความเร็วมากที่สุดจะมีราคาแพงกว่ารุ่นก่อนหน้าอย่างมาก ถ้าหากว่าองค์กรมีงบประมาณจำกัด การเลือกซื้อระบบที่มีความเร็วคอมพิวเตอร์ปานกลางอาจจะประหยัดเงินได้พอสมควร หรือซื้อเครื่องที่เร็วที่สุดอาจเป็นการลงทุนที่ยาวกว่าจนกว่าโพรเซสเซอร์รุ่นนั้นจะตกรุ่นไป

เซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงนั้นส่วนใหญ่จะเป็นระบบ SMP (Symmetric Multiprocessor System) ซึ่งหมายถึง ระบบที่มีโพรเซสเซอร์มากกว่าหนึ่งและแต่ละโพรเซสเซอร์จะแบ่งงานกันทำ ระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่ เช่น วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ เน็ตแวร์ โซลาริส และลีนุกซ์จะมีประสิทธิภาพมากว่าเมื่อติดตั้งบนระบบที่

มีหลายโพรเซสเซอร์ ส่วนจำนวนของโพรเซสเซอร์ที่เซิร์ฟเวอร์ต้องการนั้นอาจขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้ที่เชื่อมต่อและโหลดของงานที่เซิร์ฟเวอร์ต้องรองรับสำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่ซึ่งมีผู้ใช้นับพันคนก็ไม่เป็นเรื่องน่าแปลกที่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์จะมีโพรเซสเซอร์สี่ตัวหรือมากกว่า แต่สำหรับเครือข่ายขนาดเล็กอาจจะใช้เซิร์ฟเวอร์ที่มีโพรเซสเซอร์ตัวเดียวซึ่งสามารถรองรับผู้ใช้ได้ประมาณ 25 คน โดยทั่วไปเครือข่ายขนาดเล็กเซิร์ฟเวอร์ที่มีโพรเซสเวอร์หนึ่งตัวก็น่าจะเพียงพอ มีหลายบริษัทที่ผลิตเซิร์ฟเวอร์ที่มีโพรเซสเซอร์คู่ (Dual processor system) แต่จะติดตั้งโพรเซสเซอร์แค่ตัวเดียวในตอนต้น เมื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเซิร์ฟเวอร์ในภายหลังก็สามารถทำได้ง่ายโดยแค่เพิ่มโพรเซสเซอร์เข้าไป

นอกจากความเร็วและจำนวนโพรเซสเซอร์ต่อระบบที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์แล้วอีกอย่างหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพคือ ขนาดของบัส (Bus Width) ขนาดของบัสในที่นี้หมายถึง ขนาดชองข้อมูลที่โพรเซสเซอร์สามารถโพรเซสเซอร์พร้อมกัน โพรเซสเซอร์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะมีขนาดของบัสที่ 32 บิต แต่มีโพรเซสเซอร์บางรุ่นที่ขนาดของบัสที่ 64 บิต การเลือกขนาดของบัสนั้นควรเลือกให้เหมาะกับระบบปฏิบัติการที่ใช้ด้วย เนื่องจากมีระบบปฏิบัติการบางรุ่นเท่านั้นที่สามารถติดตั้งระบบที่มีโพรเซสเซอร์ประเภทนี้

หน่วยความจำหลัก

โดยทั่วไปแล้วเซิร์ฟเวอร์ต้องการหน่วยความจำ (RAM) เป็นจำนวนมาก การทำงานของเซิร์ฟเวอร์จะขึ้นอยู่กับหน่วยความจำนี้ไม่เฉพาะสำหรับรันแอพพลิเคชันต่างๆ แต่จะใช้สำหรับแคชข้อมูลต่างๆ ด้วย (Data Caching) ปัจจุบันหน่วยความจำที่เหมะสมของเซิร์ฟเวอร์จะอยู่ประมาณ 1-4 GB การเพิ่มหน่วยความจำให้กับเซิร์ฟเวอร์เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพที่คุ้มค่ามากที่สุด ในขณะที่เซิร์ฟเวอร์กำลังทำงานผู้ดูแลระบบควรเฝ้าดูการใช้หน่วนความจำของเซิร์ฟเวอร์ ถ้าหากเซิร์ฟเวอร์ต้องการก็ให้เพิ่ม RAM ทันที

ระบบจัดเก็บและสำรองข้อมูล

ฮาร์ดดิสก์เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลหลักของเซิร์ฟเวอร์ ในขณะที่เครื่องพีซีจะนิยมใช้ฮาร์ดดิสก์แบบ IDE แต่เซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ฮาร์ดดิสก์แบบ SCSI (อ่านว่า สกัสซี่) เนื่องจากฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้จะมีประสิทธิภาพในการถ่ายโอนข้อมูลสูงกว่าแต่ราคาก็ย่อมแพงกว่าระบบจัดเก็บข้อมูลสำรองแบบอื่นๆ ที่นิยมใช้ เช่น Tape Backup หรือ CD-ROM

ระบบจัดเก็บข้อมูลของไฟล์เซิร์ฟเวอร์นี้ถือเป็นสมบัติอันมีค่าอย่างยิ่งอย่างหนึ่งขององค์กร เนื่องจากถูกใช้เก็บข้อมูลเกือบทั้งหมดขององค์กร ผู้ดูและระบบต้องทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าถ้าหากระบบไม่ทำงานหรือเกิดข้อผิดพลาดขึ้นแล้วข้อมูลต่างๆ จะไม่สูญหาย เช่น ฮาร์ดแวร์ล้มเหลว ไฟฟ้าขัดข้อง ซอฟต์แวร์ทำงานผิดพลาด หรือแม้กระทั่งความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้เองอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับระบบจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการความเชื่อถือได้สูงคือ RAID (Redundant Array of inexpensive Disk) ซึ่งระบบนี้จะใช้ฮาร์ดดิสก์หลายตัวสำหรับจัดเก็บข้อมูล ถ้าหากมีดิสก์ใดดิสก์หนึ่งเสียระบบก็ยังทำงานได้และไม่มีการสูญเสียข้อมูล เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลในขณะที่มีดิสก์เสีย ระบบ RAID จะใช้ดิสก์หลายตัวในการเก็บข้อมูล โดยแต่ละตัวจะเก็บข้อมูลที่ใช้สำหรับกู้ข้อมูลของดิสก์อีกตัวหนึ่ง ดังนั้น พื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลนั้นจะมีมากกว่าพื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลจริง เมื่อดิสก์เสียแล้วให้นำดิสก์ตัวใหม่มาแทนข้อมูลก็จะถูกกู้กลับโดยให้ข้อมูลเก็บไว้ในดิสก์อื่นระบบ RAID ส่วนใหญ่จะมีระบบไฟสำรองและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการกำหนดฮาร์ดแวร์และดูแลระบบด้วย ซึ่งระบบจะอาศัยตัวควบคุมพิเศษในการใช้ RAID ระบบนี้จะมีราคาแพงกว่าดิสก์ธรรมดา แต่เหตุผลที่หลายองค์กรเลือกใช้ระบบนี้ก็เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการสูญเสียข้อมูลและระยะเวลาที่ระบบพร้อมที่จะทำงานอีกครั้งหลังจากระบบหยุดทำงานถ้าหากว่าองค์กรยอมรับได้กับสภาวะที่เลวร้ายที่สุดคือ การสูญเสียข้อมูลหนึ่งวันหรือบางส่วนของวันแล้วระบบ RAID อาจจะไม่จำเป็น แต่ถ้าข้อมูลมีความสำคัญมากโดยเฉพาะองค์กรที่อาศัยระบบในการทำธุรกิจการเลือกใช้ระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น RAID อาจเป็นสิ่งที่คุ้มค่ามากก็ได้

การจัดเก็บข้อมูลของ RAID นั้นอาจมีโอกาสผิดพลาดได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์ที่ใช้ในระบบทั้งหมดเกิดเสียพร้อมกัน ดังนั้น ควรที่จะมีระบบสำรองข้อมูลแบบอื่นด้วยเพื่อป้องกันการสูญเสีย การสำรองข้อมูลเป็นประจำนั้นถือว่าเป็นการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐาน ระบบเครือข่ายส่วนใหญ่จะใช้เทป (Backup Tape) เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลสำรอง แต่อุปกรณ์ชนิดอื่น เช่น Zip Drive และ CD-ROM ก็เหมาะสำหรับองค์กรขนาดเล็ก ข้อแนะนำคือ ควรแบ็คอัพข้อมูลเป็นประจำในช่วงเวลาที่เหมาะสมแต่ไม่ควรบ่อยเกินไป วิธีที่ดีที่สุดคือ การอัพข้อมูลทั้งหมดสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง และแบ็คอัพข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือข้อมูลใหม่ทุกวัน วิธีการที่จะทำให้แน่ใจว่าข้อมูลจะไม่สูญเสียไปมากกว่าหนึ่งวันในกรณีที่ระบบล้มเหลวครั้งใหญ่ ถ้าหากว่ากรณีดังกว่านี้ทำให้ธุรกิจขององค์กรเสียหายมากก็ควรที่จะแบ็คอัพข้อมูลให้ถี่ขึ้น

ปัจจุบันมีระบบแบ็คอัพข้อมูลให้เลือกหลายชนิด แต่ระบบที่นิยมกันมากที่สุดคือ ใช้เทปขนาด 8 mm. อุปกรณ์ชนิดนี้จะเป็นแบบ SCSI และสามารถที่จะติดตั้งกับไฟล์เซิร์ฟเวอร์ได้เลยหรือจะติดตั้งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่แบ็คอัพข้อมูลอย่างเดียวก็ได้

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่แบ็คอัพข้อมูลที่เหมาะสมก็มีความสำคัญเท่าๆ กับการเลือกฮาร์ดแวร์เช่นกัน ในขณะที่การแบ็คอัพข้อมูลสามารถทำได้โดยใช้คน แต่การแบ็คอัพอัตโนมัติก็เป็นวิธีที่ดีกว่า ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นอาจมาจากผู้ทำหน้าที่นี้ก็ได้ ปัจจุบันมีระบบแบ็คอัพข้อมูลหลายระบบที่สามารถแบ็คอัพข้อมูลโดยอัตโนมัติได้ เช่น อาจใช้ซอฟต์แวร์ที่มีมาพร้อมกับฮาร์ดแวร์ที่ซื้อ หรือระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่จะมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่แบ็คอัพข้อมูลอยู่แล้ว ต่อไปนี้คุณสมบัติของระบบจัดเก็บข้อมูลสำรองที่ควรจะพิจารณาเมื่อจะซื้อระบบ

- ความสามารถของระบบที่จะแบ็คอัพข้อมูลอัตโนมัติ ทั้งแบบแบ็คอัพข้อมูลทั้งหมดทีเดียวหรือแบ็คอัพข้อมูลบางส่วน
- รายงานกิจกรรมทั้งหมดเกี่ยวกับการแบ็คอัพข้อมูล รวมถึงการแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะแบ็คอัพข้อมูล
- การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แบ็คอัพ
- ข้อมูลที่แบ็คอัพควรมีการบีบอัดให้ข้อมูลมีขนาดเล็กลง เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลสำรองนี้
- รองรับการทำงานกับไฟล์ทุกชนิด
- ความสามารถที่จะแบ็คอัพข้อมูลที่กำลังใช้งานอยู่
- สามารถติดตามหรือค้นหาไฟล์ที่แบ็คอัพแล้วได้ง่าย
- สามารถเลือกที่จะกู้ไฟล์ที่แบ็คอัพแล้วคืนได้เฉพาะบางไฟล์
- สามารถที่จะแบ็คอัพไฟล์จากหลายเซิร์ฟเวอร์ และทำงานได้กับระบบปฏิบัติการหลายระบบ
- สามารถที่จะแบ็คอัพข้อมูลจากเครื่องลูกข่ายได้ด้วย

ลิงค์ของเซิร์ฟเวอร์กับเครือข่าย

เซิร์ฟเวอร์คือ เครื่องที่ให้บริการข้อมูลกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่ในเครือข่าย ดังนั้นลิงค์ที่เชื่อมต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับเครือข่ายนั้น ก็อาจเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งต่อประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ก็ได้การเลือกใช้ลิงค์ควรเลือกให้เหมาะสมกับปริมาณข้อมูลที่ถ่ายโอนระหว่างเซิร์ฟเวอร์และเครือข่าย ส่วนใหญ่เซิร์ฟเวอร์จะมีแบนด์วิธที่สูงกว่าเครื่องลูกข่ายทั่วไป ปัจจุบันเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะใช้แบนด์วิธที่ 1 GBPS โดยใช้สายไฟเบอร์เป็นสายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับสวิตช์

การเลือกระบบปฏิบัติการเครือข่าย

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดอีกอย่างของการออกแบบเครือข่าย การเลือกใช้ระบบปฏิบัติการเครือข่ายหรือ NOS (Network Operating System) ซึ่งการเลือกนี้มักจะมีผลต่อการใช้โปรโตคอลในระดับต่ำ หรือวิธีการที่จะจัดการเครื่องเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงวิธีการที่ผู้ใช้จะเข้ามาใช้บริการต่างๆ ของเครือข่าย ระบบปฏิบัติการเครือข่ายจะเป็นตัวกำหนดมุมมองต่างๆ ที่ผู้ใช้มีต่อสภาพแวดล้อมของเครือข่าย ในท้องตลาดปัจจุบันการพัฒนาระบบปฏิบัติการค่อนข้างจะสมบูรณ์และมั่นคงระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่มีขายตามท้องตลาดถึงแม้จะมีไม่มากนักแต่ก็เป็นระบบที่มีฟีเจอร์มาก มีความเชื่อถือได้สูง ง่ายต่อการติดตั้ง และจัดการระบบ

ระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่มีขายตามท้องตลาดโดยทั่วๆ ไป มีดังนี้ วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ยูนิกส์และลีนุกซ์

Microsoft Windows Server

ในช่วงแรกๆ ของการพัฒนาระบบปฏิบัติการเครือข่ายนั้น เน็ตแวร์เป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมมากที่สุด แต่ต่อมาไมโครซอฟท์ก็ได้พัฒนาวินโดวส์เอ็นที (Windows NT) เพื่อเป็นคู่แข่งของเน็ตแวร์และก็ได้รับความนิยมขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งระบบปฏิบัติการนี้สามารถให้บริการเกี่ยวกับไฟล์เซิร์ฟเวอร์และพรินต์เซิร์ฟเวอร์เช่นกัน วินโดวส์เอ็นทีมีอยู่สองเวอร์ชั่นคือ เซิร์ฟเวอร์และเวิร์คสเตชั่น ซึ่งทั้งสองเวอร์ชั่นมีบางส่วนที่เหมือนกัน แต่เวอร์ชั่นที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ถูกออกแบบเพื่อใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในเครือข่ายหนึ่งๆ ซึ่งจะรวมถึงระบบการรักษาความปลอดภัยระดับต่างๆ

วินโดวส์เอ็นทีมีจุดเด่นคือ ความง่ายต่อการใช้งานมากกว่า ซึ่งคนที่มีความชำนาญในการใช้วินโดวส์ 95/98 แล้วก็เป็นการยากมากนักที่จะเรียนรู้การใช้งานของวินโดวส์เอ็นที ซึ่งการใช้งานด้านการจัดการระบบเครือข่ายของวินโดวส์เอ็นทีนี้จะเป็นแบบ GUI (Graphical User Interface) ซึ่งง่ายต่อการใช้งานนั่นเอง

UNIX/LINUX

ระบบปฏิบัติการเครือข่ายประเภทที่ 3 คือ ยูนิกซ์ (UNIX) ซึ่งมีหลายเวอร์ชั่น เช่น โซลาริส (Solaris) ของบริษัทซันไมโครซิสเต็ม และ Thru ของบริษัท HP ระบบยูนิกซ์จะนิยมใช้เป็นแอพพลิเคชั่นเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลมากกว่า ดังนั้น แอพพลิเคชั่นแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการประสิทธิภาพสูงส่วนใหญ่จะใช้ระบบยูนิกซ์การติดตั้งระบบปฏิบัติการยูนิกซ์นั้นจะยุ่งยากมากกว่าการติดตั้งวินโดวส์และเน็ตแวร์ ส่วนการใช้งานยูนิกซ์นั้นจะผ่านทางคอมมานด์ไลน์ (Command Line) หรือเป็นการพิมพ์คำสั่งซึ่งจะตรงกันข้ามกับระบบวินโดวส์ที่จะใช้การคลิกด้วยเม้าส์

ลีนุกส์ (LINUX) ซึ่งเป็นยูนิกซ์ที่ใช้ได้ฟรีนั้นกำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน หลายคนใช้ลีนุกส์ในการเรียนรู้การใช้งานระบบยูนิกส์ ซึ่งอาจมีราคาแพงเกินไป สำหรับธุรกิจขนาดเล็กนั้นควรใช้ยูนิกซ์เมื่อมีความจำเป็นมากๆ เท่านั้น