บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

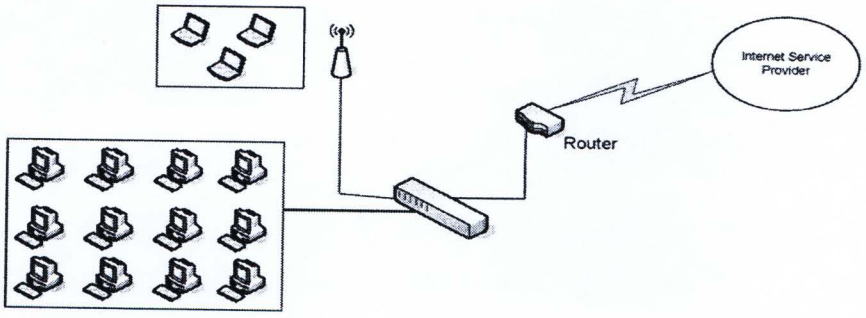
การศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจควบรวมระบบเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ภายใต้โซลูชั่นเทคโนโลยีระบบเสมือนจริง กรณีศึกษา : ผู้ดูแลระบบไอที ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าของบริษัทในเครือเมโทรโปรเฟสชั่นแนลโปรดักส์จำกัด และผู้ดูแลระบบไอทีทั่วไป ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบในการศึกษา ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการลำดับขั้นการพัฒนาของไอทีสำหรับองค์กร

วิวัฒนาการลำดับขั้นการขยายตัวของระบบไอที สำหรับองค์กร ซึ่งจะบรรยายเกี่ยวกับความจำเป็นของการใช้งานระบบและความจำเป็นของการขยายระบบเพื่อรองรับการเติบโตทางธุรกิจโดยสามารถอธิบายเป็นลำดับขั้นได้ดังนี้

2.1.1 ระบบเริ่มต้นสำหรับองค์กรหรือธุรกิจที่เพิ่งเปิดดำเนินการแบบง่ายๆ

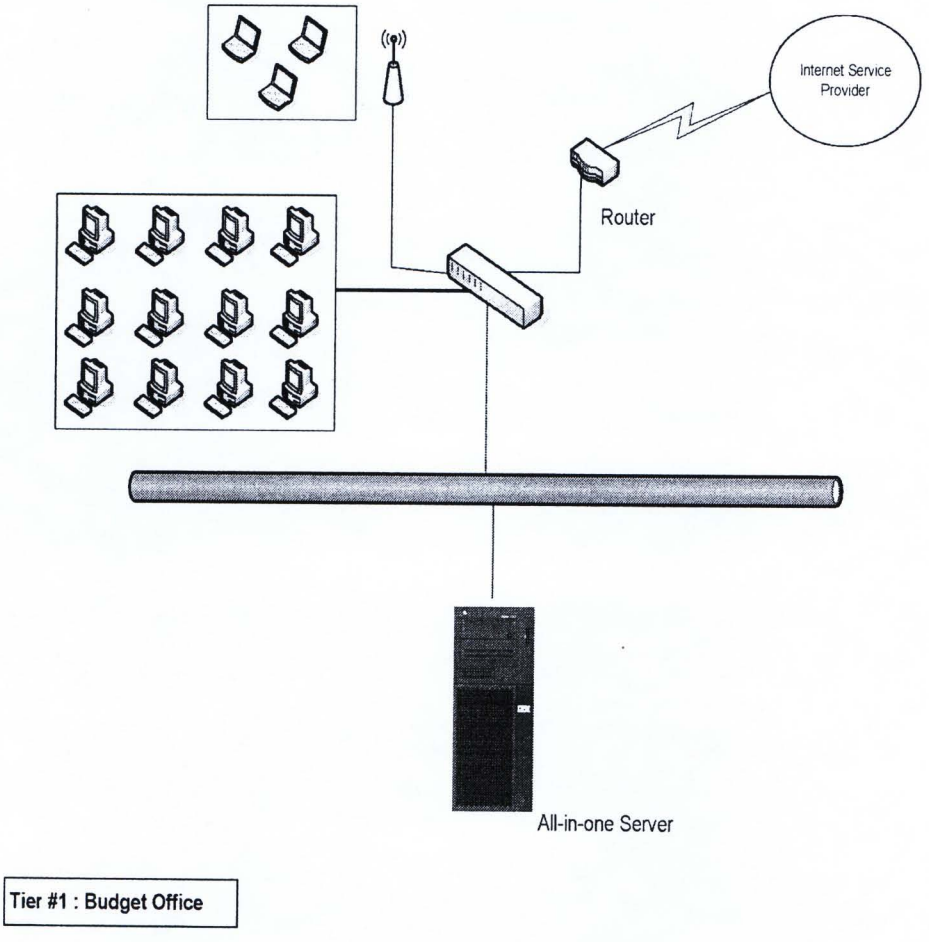
ปกติองค์กรหรือธุรกิจที่เริ่มเปิดดำเนินการจะมีการนำระบบไอทีมาใช้ในรูปแบบง่ายๆ ซึ่งมีเพียงเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่กี่เครื่องเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ฮับ หรือสวิตซ์เพียง 1 เครื่องและมีโมเด็มสำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การดำเนินงานก็สามารถเกิดขึ้นได้ ข้อเสียของระบบแบบง่ายๆ นี้ก็คือ ระบบเป็นแบบต่างคนต่างใช้งาน ไม่มีการรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ระบบไอทีสำหรับองค์กรเริ่มต้นแบบง่าย

2.1.2 ระบบไอที สำหรับองค์กรเริ่มต้น กับการใช้งานเซิร์ฟเวอร์ทุกอย่างในเครื่องเดียว

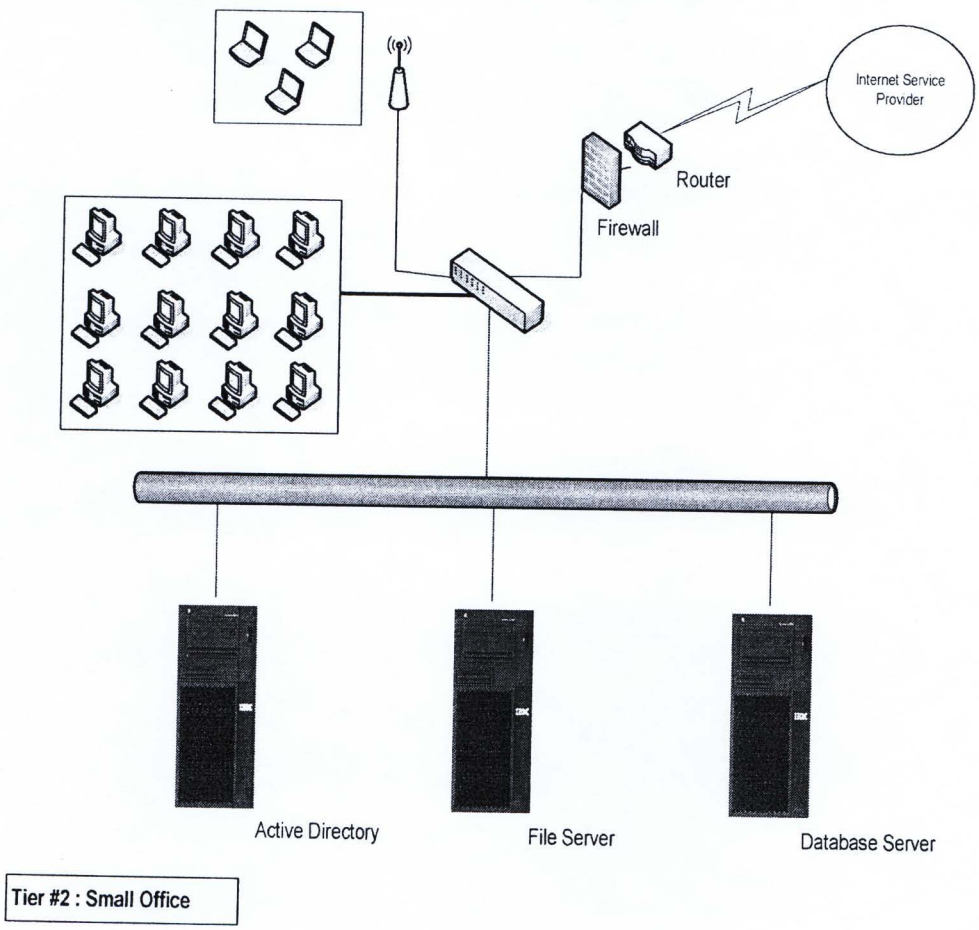
ระบบไอทีในระดับนี้ยังมีลักษณะการใช้งานแบบง่ายๆ เพียงแต่เริ่มมีระบบ เซิร์ฟเวอร์เข้ามาช่วยงานธุรกิจ แต่ยังคงเป็นเซิร์ฟเวอร์แบบทำทุกอย่างในเครื่องเดียว เช่นทำเป็นที่จัดเก็บข้อมูลร่วมกัน แบ่งปันการใช้ข้อมูลหรือพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูล ข้อดีคือไม่จำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบที่ต้องใช้ความสามารถมากนัก ข้อเสียคือถ้าเซิร์ฟเวอร์มีปัญหา ระบบก็จะมีปัญหาตามไปด้วยส่งผลให้ระบบงานที่ใช้ร่วมกันเกิดความเสียหายทั้งระบบ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ระบบไอทีสำหรับองค์กรเริ่มต้นกับการใช้เซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียว

2.1.3 ระบบไอที สำหรับองค์กรขนาดเล็ก

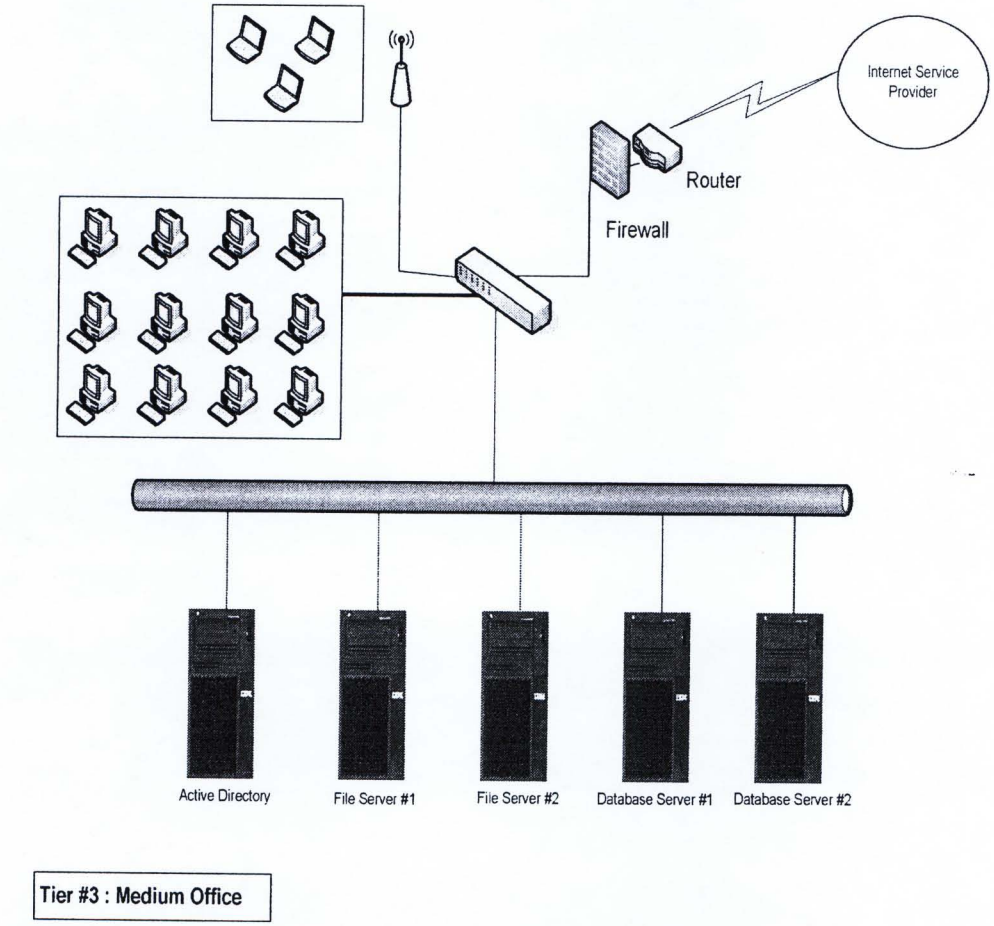
ระบบสำหรับองค์กรขนาดเล็กเริ่มมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบงานร่วมกันมากขึ้น ทำให้ต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำหรับการใช้ทรัพยากรร่วมกัน(File Server) ที่แยกออกมาจากเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวเพื่อเป็นการทำหน้าที่เฉพาะมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้ใช้มากขึ้นความจำเป็นต้องแสดงตัวเพื่อรับสิทธิประโยชน์สำหรับการเข้าใช้หรือเข้าถึงทรัยากรในระบบเครือข่ายต้องถูกออกแบบและแยกส่วนออกมาเป็นอีกเซิร์ฟเวอร์ต่างหากเพื่อรับผิดชอบ ในระบบแสดงตัวตนเพื่อเข้าใช้งานและเข้าถึงระบบ (Authentication Server) ระบบฐานข้อมูล (Data Base) ก็เป็นส่วนที่จำเป็นต้องแยกออกต่างหากเพื่อบ่งบอกถึงหน้าที่ของเซิร์ฟเวอร์ให้ชัดเจนมากขึ้น สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดเล็ก

2.1.4 ระบบ ไอที สำหรับองค์กรขนาดกลาง

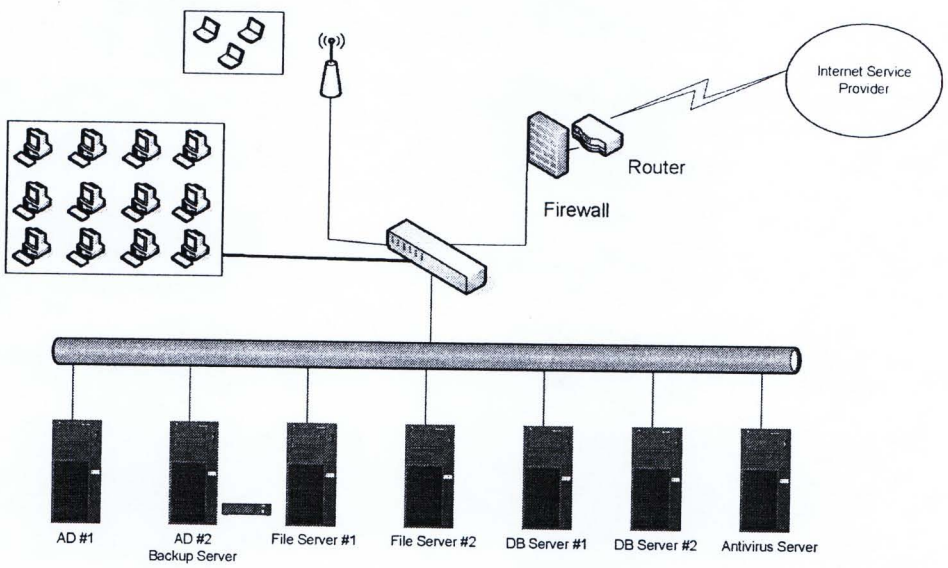
ระบบสำหรับองค์กรขนาดกลางซึ่งมีการใช้ระบบงานร่วมกันอย่างเป็นปกติอยู่แล้ว ยังคงต้องเพิ่มปริมาณเซิร์ฟเวอร์เพื่อขยายระบบให้เพียงพอต่อการใช้งาน เช่นต้องเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์สำหรับการใช้ทรัพยากรร่วมกัน (File Server) สาเหตุหลักที่จำเป็นต้องเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณที่มากขึ้นจนเกินกว่าที่หน่วยจัดเก็บข้อมูลจะรับได้หรือพื้นที่จัดเก็บเต็ม และสำหรับระบบฐานข้อมูล (Data Base) การเพิ่มเซิร์ฟเวอร์เพื่อช่วยแบ่งโหลดการทำงานหรือเพื่อรองรับระบบงานใหม่ๆ ที่พร้อมจะขยายเพื่อให้เติบโตไปพร้อมกับธุรกิจต่อไป สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดกลาง

2.1.5 ระบบไอที สำหรับองค์กรขนาดกลางแต่เพิ่มระบบการสำรองข้อมูล

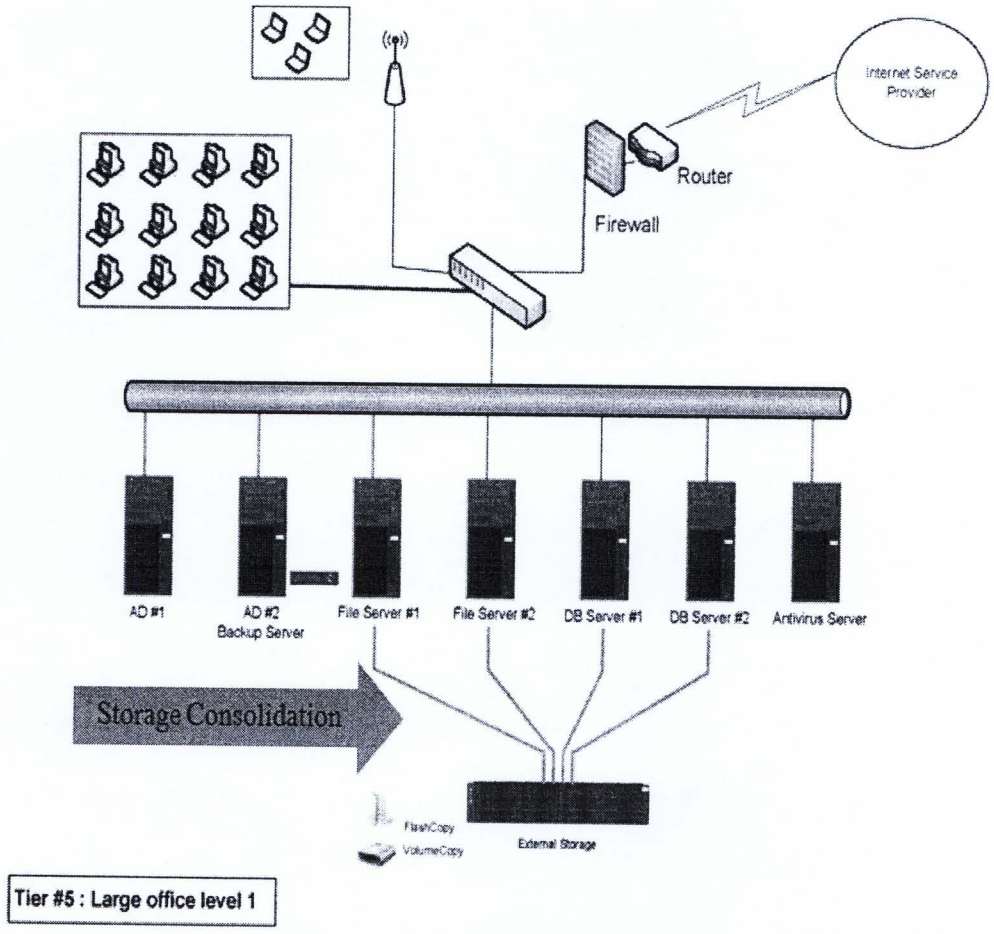
ระบบสำหรับองค์กรขนาดกลางซึ่งมีการใช้ระบบงานร่วมกันอย่างเป็นปกติอยู่แล้ว ยังคงต้องเพิ่มปริมาณเซิร์ฟเวอร์เพื่อขยายระบบให้เพียงพอต่อการใช้งาน นอกจากนี้ เมื่อระบบมีข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจากผลประกอบการที่ผ่านไป ข้อมูลที่มีอยู่จึงมีความสำคัญมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นจึงต้องนำโซลูชั่นการสำรองข้อมูลมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้ลักษณะของการใช้รูปแบบเทป ต่อตรงกับเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ และในส่วนของระบบการแสดงตัวตนเมื่อผู้ใช้มีมากขึ้นระบบต้องเพิ่มความมั่นคงขึ้น จึงต้องทำเครื่องสำรองเพิ่มเติม ระบบการจัดการไวรัส ซึ่งเดิมทีใช้แบบเครื่องต่อเครื่องก็เพียงพอแล้ว เมื่อระบบขยายมากขึ้นจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการโปรแกรมไวรัสแบบส่วนกลางเพื่อให้ง่ายต่อการอัพเดทข้อมูลการป้องกันไวรัสและใช้งานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดกลางและเริ่มมีระบบการสำรองข้อมูล

2.1.6 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ระดับ การควบรวมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล

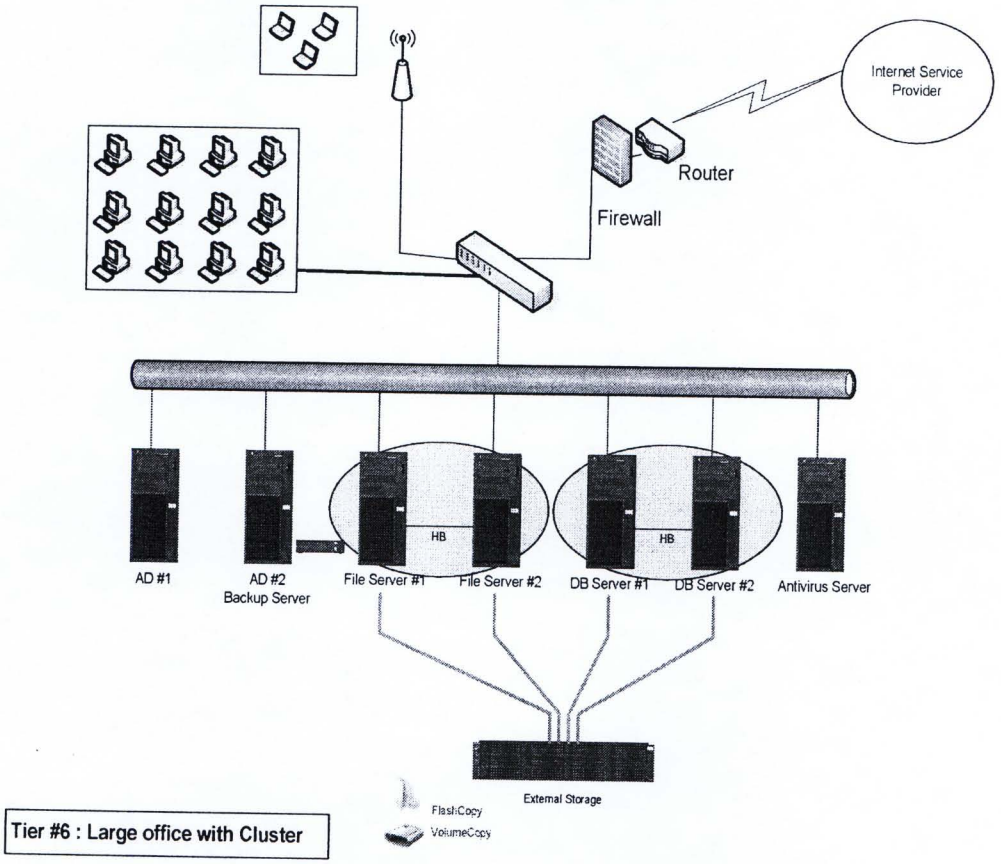
ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ระดับนี้ มีการต่อระบบจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เชื่อมโยงไปยังสตอเรจ โดยผ่านสายเชื่อมต่อชนิดไฟเบอร์ หรืออื่นๆ ขึ้นกับลักษณะของสตอเรจนั้นๆ จากการใช้งานตามปกติจะเริ่มมีการนำโซลูชั่นการควบรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูลจากปัจจุบันที่จัดเก็บบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไปสู่การจัดเก็บบนอุปกรณ์จัดเก็บภายนอก หรือ สตอเรจ ซึ่งจะช่วยให้ลักษณะการขยายระบบเป็นไปด้วยความคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น เช่นเมื่อแยกระบบจัดเก็บข้อมูลออกมาอิสระแล้วการจัดสรรพื้นที่สำหรับให้ผู้ใช้จะมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และประสิทธิภาพของสตอเรจเองได้ถูกออกแบบมาให้ทำงานเฉพาะด้านจึงมีความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพที่มากขึ้น สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ระดับการควบรวมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล

2.1.7 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับที่ไม่ต้องการให้เกิดภาวะหยุดชะงัก

ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ไม่ต้องการให้ระบบเกิดการหยุดชะงักหรือไม่ต้องการให้ระบบหยุดการบริการ เพราะผลของการเกิดความผิดพลาดเหล่านั้นสร้างความเสียหายต่อรายได้หรือผลประโยชน์ที่มีมูลค่าสูง เช่นระบบ ฐานข้อมูล หรือระบบโรงพยาบาลที่ต้องเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นเมื่อมีการควบรวมระบบแล้ว โซลูชั่นต่อมาจะพิจารณาถึงระบบคลัสเตอร์ ซึ่งระบบคลัสเตอร์มีคุณสมบัติที่สามารถถ่ายเทงานจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หนึ่งๆ ไปยังเครื่องอื่นๆ ในระบบที่ได้ทำการติดตั้งเอาไว้ ได้อย่างอัตโนมัติ จากภาพจะเห็นว่า มีการติดตั้งระบบคลัสเตอร์เอาไว้ 2 ชุด ชุดแรกเป็นระบบฐานข้อมูล (Database Cluster) ชุดที่ 2 เป็นการทำคลัสเตอร์ระบบการใช้ข้อมูลร่วมกัน (File Cluster) เพื่อทำให้ระบบสามารถตอบโจทย์งานเหล่านั้นได้ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.7

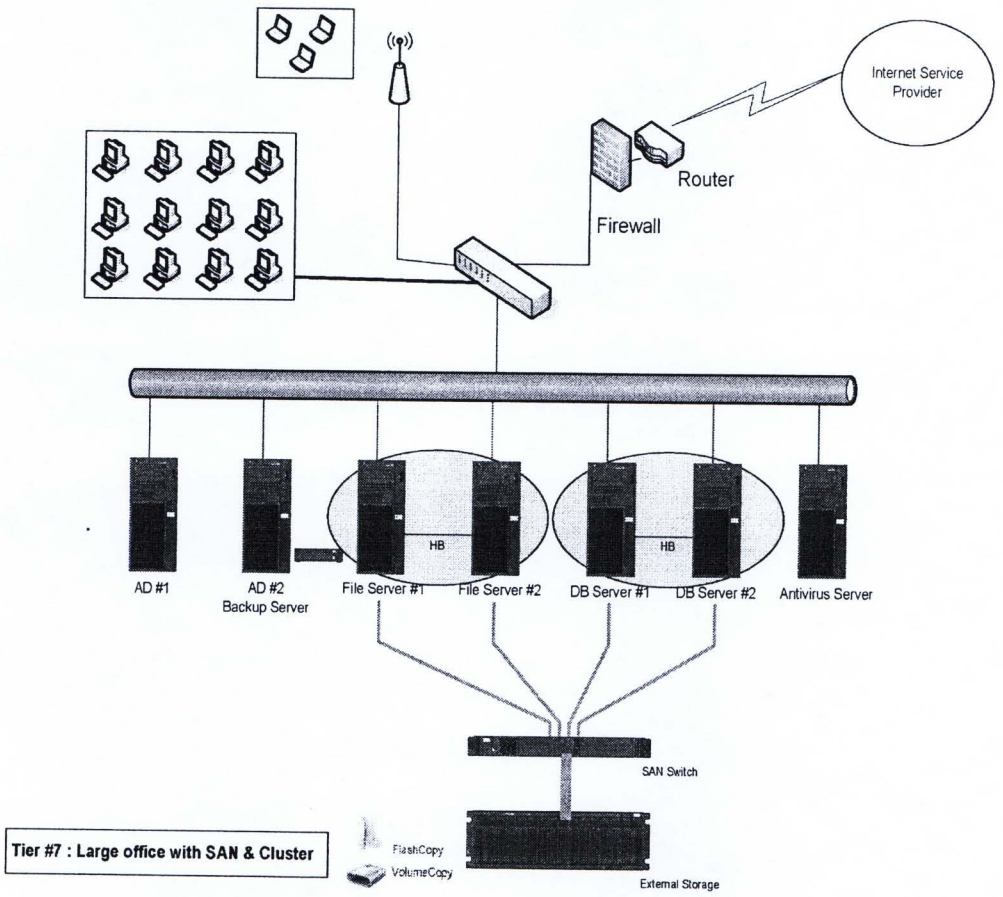


ภาพที่ 2.7 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับที่ไม่ต้องการให้ระบบหยุดชะงัก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.1.8 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับที่ไม่ต้องการให้เกิดภาวะหยุดชะงักและต้องการขยายระบบมากขึ้น

ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ไม่ต้องการให้ระบบเกิดการหยุดชะงักหรือไม่ต้องการให้ระบบหยุดการบริการและต้องการขยายระบบเพิ่มขึ้นเช่นต้องการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถเชื่อมต่อสตอเรจได้หลายๆเครื่องมากขึ้น โดยปกติสตอเรจสามารถต่อได้ตรงกับเซิร์ฟเวอร์ เรียกว่า DAS (Direct Attach Storage) แต่มีข้อจำกัดคือไม่มีช่องสำหรับรองรับเซิร์ฟเวอร์ได้มากนัก จึงเป็นเหตุที่ต้องพิจารณาถึงโซลูชั่น แซน (SAN, Storage Attach Network) ซึ่งถือเป็นการเตรียมโซลูชั่นสำหรับขยายระบบที่เป็นการเพิ่มขีดความสามารถให้มากยิ่งขึ้น จากภาพที่ 2.8 จะเห็นว่ามีอุปกรณ์แซนสวิตซ์เพิ่มขึ้นมาอีก 1 อัน ที่สำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นระบบที่เรียกว่า SAN ได้อย่างสมบูรณ์ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.8

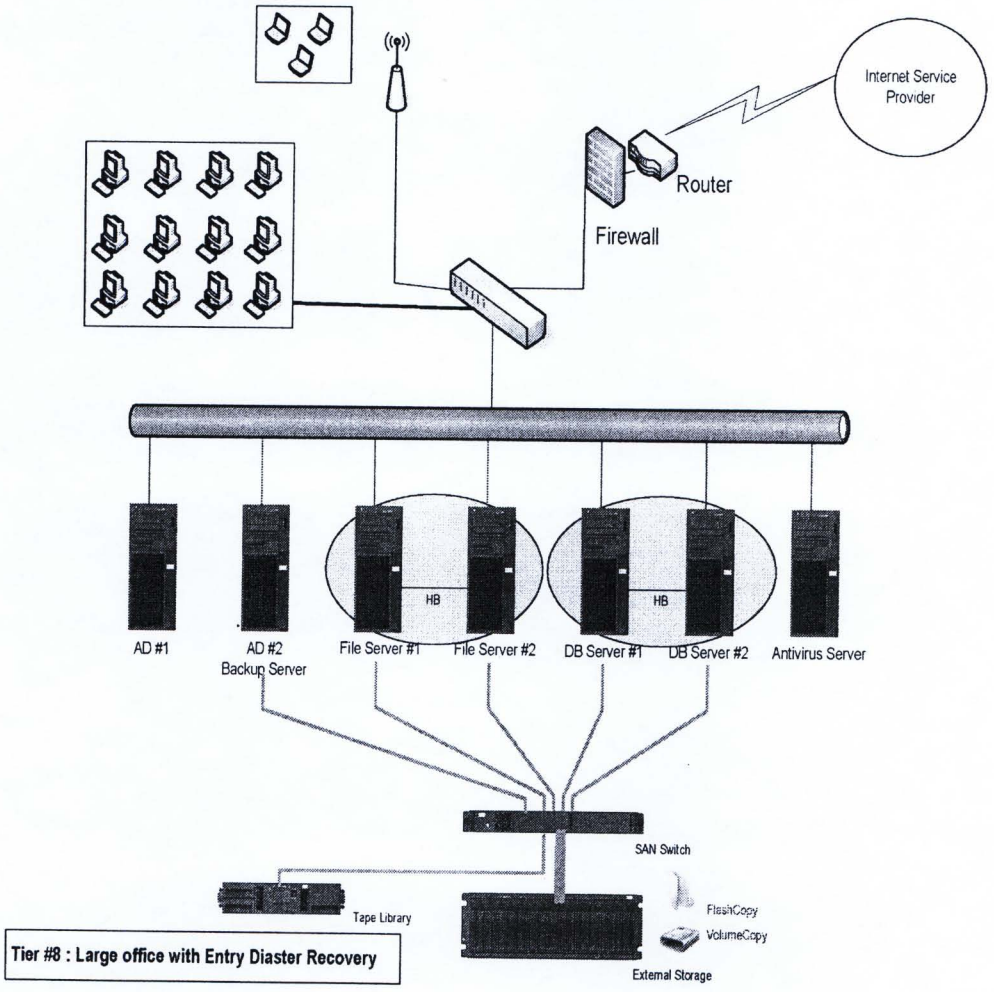


ภาพที่ 2.8 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ SAN Solution

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ - 3 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 248525
เลขเรียกหนังสือ

2.1.9 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มส่วนต่อขยายผ่านแซน (SAN)

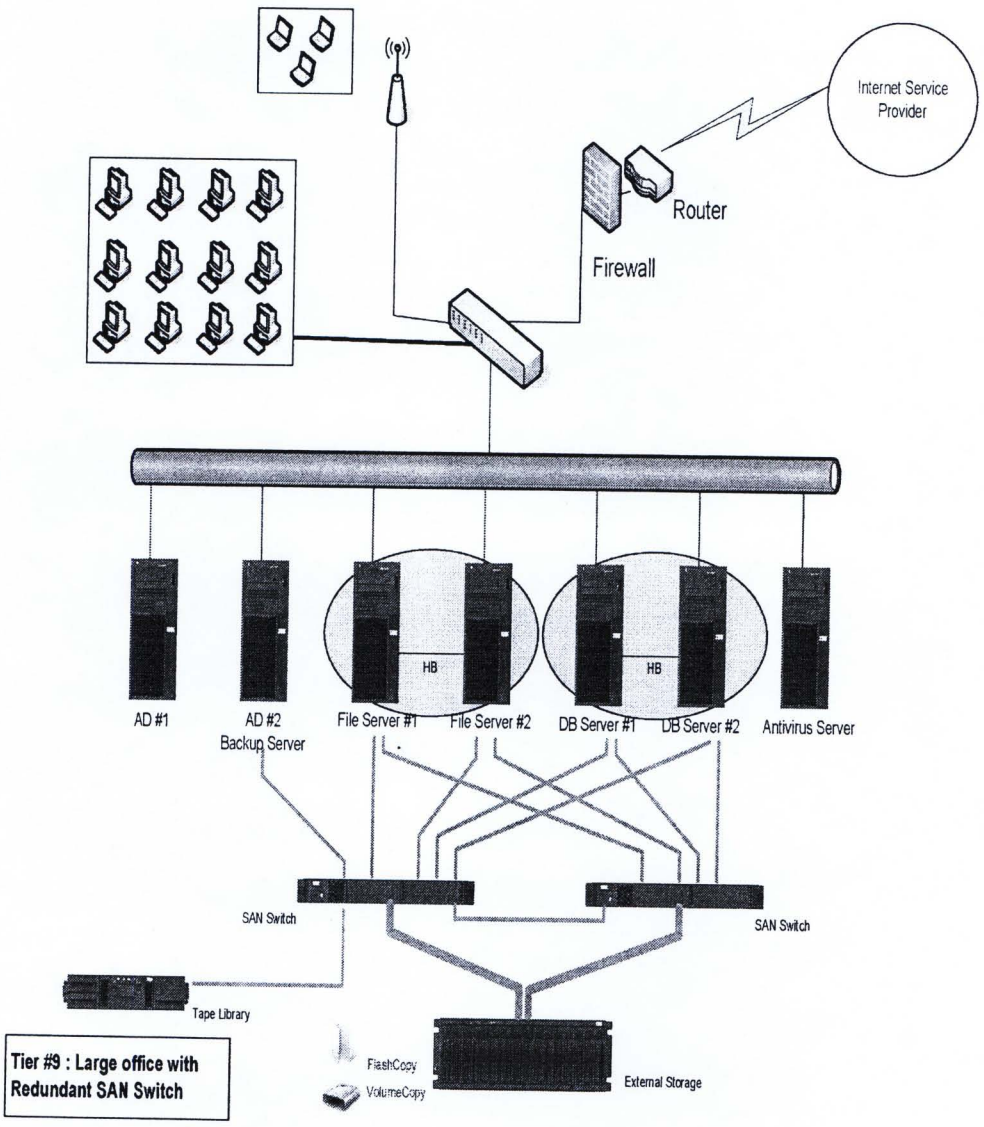
ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ไม่ต้องการให้ระบบเกิดการหยุดชะงักหรือไม่ต้องการให้ระบบหยุดการบริการและเพิ่มส่วนต่อขยายด้วยโซลูชั่นการสำรองข้อมูลด้วยอุปกรณ์สำรองข้อมูลแบบมือกล โดยผ่านการเชื่อมต่อด้วยสายไฟเบอร์ที่ต่อเข้ากับแซนสวิตซ์ ทำให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์อื่นๆที่อยู่ในระบบสามารถเข้ามาใช้งานร่วมกันได้อย่างยืดหยุ่นและเพิ่มช่องทางสำหรับการสำรองหรือกู้คืนได้รวดเร็วมากขึ้นเพราะช่องทางเชื่อมโยงกันด้วยสายไฟเบอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติที่ส่งผ่านข้อมูลได้ปริมาณมากกว่าและเร็วกว่าเมื่อเทียบกับระบบสายแลนปกติ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มส่วนต่อขยายผ่านแซน

2.1.10 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มความคงทนของแซนสวิตซ์

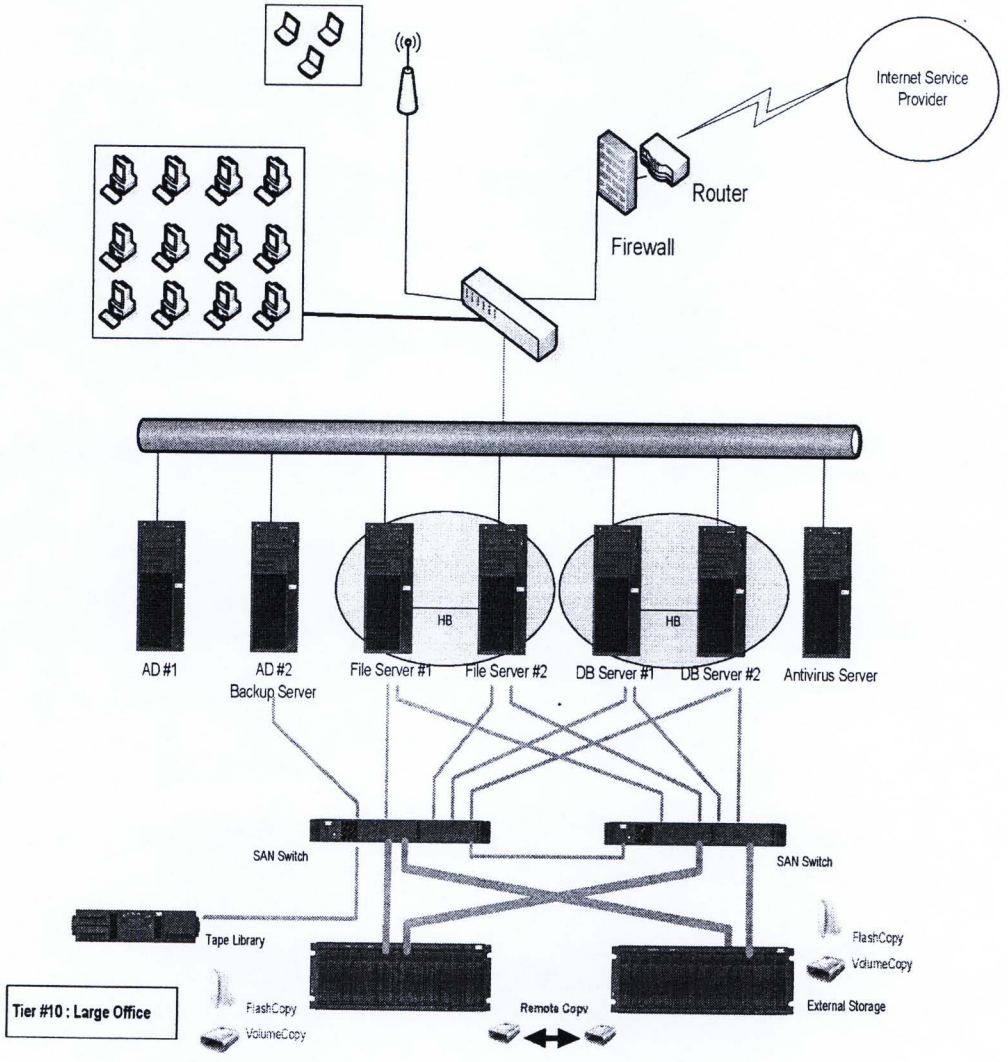
ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ไม่ต้องการให้ระบบเกิดการหยุดชะงักหรือไม่ต้องการให้ระบบหยุดการบริการและต้องการลดข้อผิดพลาดกรณีที่แซนสวิตซ์เสียหาย โดยการติดตั้งระบบ Redundant SAN Switch เพื่อให้สวิตซ์ช่วยกันทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบมากยิ่งขึ้น สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มความคงทนของแซนสวิตซ์

2.1.11 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มความคงทนของสตอเรจ

ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ที่ไม่ต้องการให้ระบบเกิดการหยุดชะงักหรือไม่ต้องการให้ระบบหยุดการบริการและต้องการลดข้อผิดพลาดกรณีที่สตอเรจเสียหาย โดยการติดตั้งสตอเรจคู่กัน ซึ่งสามารถติดตั้งให้ทำงานทดแทนกันได้ และสามารถช่วยเพิ่มความเร็วในการคัดลอกข้อมูลระหว่างสตอเรจ โดยคุณสมบัตินี้จะมีอยู่เฉพาะบนอุปกรณ์ที่เป็นสตอเรจเท่านั้น สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.11

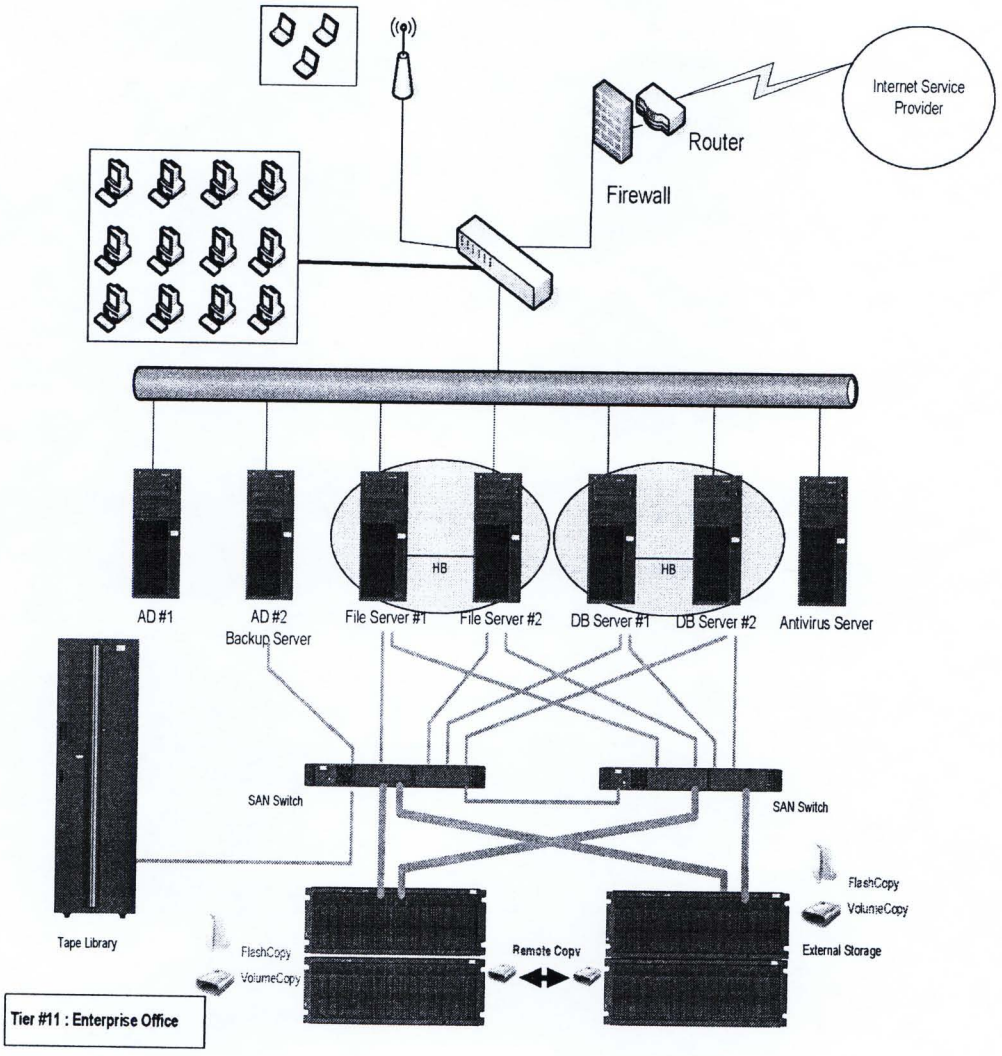


ภาพที่ 2.11 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ระดับเพิ่มความคงทนของสตอเรจ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.1.12 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่มากกับโซลูชั่นการขยายระบบ

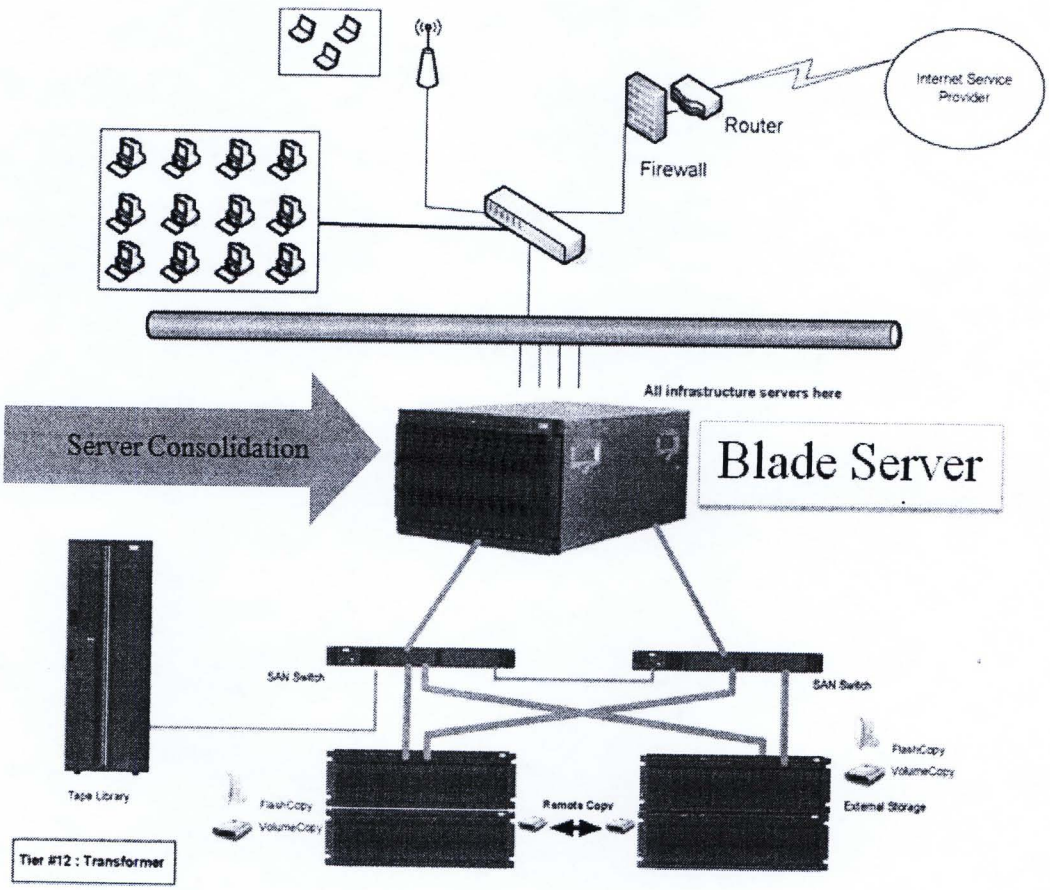
ระบบสำหรับองค์กรขนาดใหญ่มาก จะมีความต้องการขยายระบบแบบไม่สิ้นสุด ทั้งนี้ระบบไอทีสามารถสะท้อนถึงความเติบโตของธุรกิจได้เป็นอย่างมาก การเตรียมความพร้อมให้ระบบต้องสัมพันธ์กับวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร และผู้ดูแลไอที ที่วางโซลูชั่นเอาไว้ยืดหยุ่นหรือรองรับเทคโนโลยีในอนาคตมากน้อยแค่ไหน สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 ระบบไอทีสำหรับองค์กรขนาดใหญ่มากกับโซลูชั่นการขยายระบบ

2.1.13 การควบรวมระบบเซิร์ฟเวอร์ (Server Consolidation)

จากภาพวิวัฒนาการในแต่ละระดับของแต่ละระบบสำหรับแต่ละองค์กร ที่ผ่านมา การควบรวมระบบ เป็นโซลูชั่น ที่ต้องได้รับการพิจารณาเพราะขนาดของอุปกรณ์ที่มากขึ้น ทำให้การดูแลจัดการก็ยากตามไปด้วย แนวคิดของการควบรวมเซิร์ฟเวอร์อันดับต้นๆ คงเป็นการนำเทคโนโลยีของเบลดมาใช้แทน ด้วยโซลูชั่นการออกแบบมาให้ 1 ตู้เล็ก สามารถบรรจุเซิร์ฟเวอร์ได้มากกว่าสิบเครื่อง และการจัดการปัญหาสายเชื่อมต่อให้น้อยลง แต่รองรับระบบงานได้เท่ากับขนาดเซิร์ฟเวอร์ปกติ จากภาพที่ 2.13 จะเห็นว่าเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่มากมาย ถูกควบรวมให้อยู่ภายในตู้แค่กล่องเดียว แต่ยังคงสามารถทำโซลูชั่นเหมือนที่ผ่านมาได้ทั้งหมด แต่การเลือกโซลูชั่น ขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์ของผู้บริหารหรือผู้ดูแลไอที ว่ามองการเติบโตขององค์กรเป็นแบบไหน สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.13

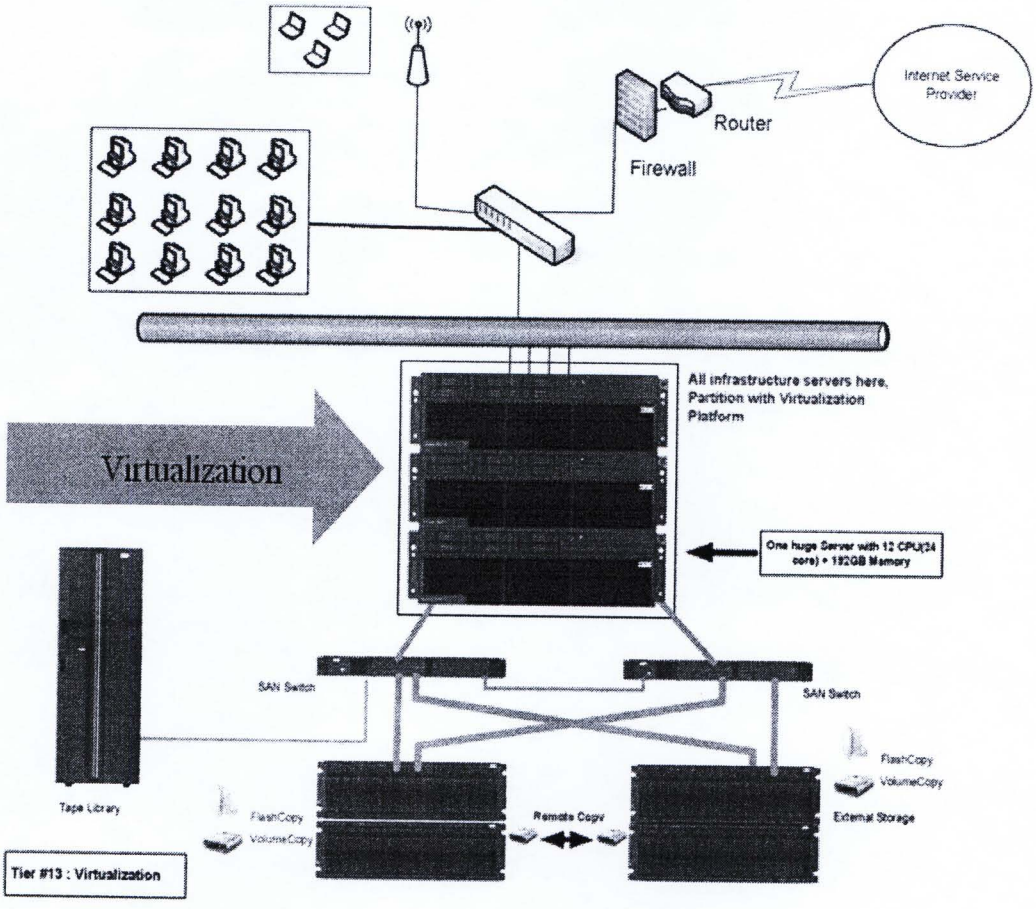


ภาพที่ 2.13 การควบรวมเซิร์ฟเวอร์ (Server Consolidation)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.1.14 การควบรวมระบบเซิร์ฟเวอร์ บนเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtualization)

จากภาพวิวัฒนาการในแต่ละระดับของแต่ละระบบสำหรับแต่ละองค์กร ที่ผ่านมา การควบรวมระบบ เป็นโซลูชั่น ที่ต้องได้รับการพิจารณาเพราะขนาดของอุปกรณ์ที่มากขึ้น ทำให้การดูแลจัดการก็ยากตามไปด้วย แนวคิดของการควบรวมเซิร์ฟเวอร์อันดับถัดมา คงเป็นการนำเทคโนโลยีของระบบเสมือนจริง (Virtualization) มาใช้แทน ด้วยโซลูชั่นการควบรวมเพื่อจัดสารทรัพยากรให้เกิดการใช้งานที่เหมาะสมมากขึ้น และการจัดการปัญหาสายเชื่อมต่อให้น้อยลง แต่รองรับระบบงานได้เท่ากับขนาดเซิร์ฟเวอร์ปกติ แต่ทั้งนี้การเลือกโซลูชั่น ขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์ของผู้บริหารหรือผู้ดูแลไอที ว่ามองการเติบโตขององค์กรเป็นแบบไหน สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.14

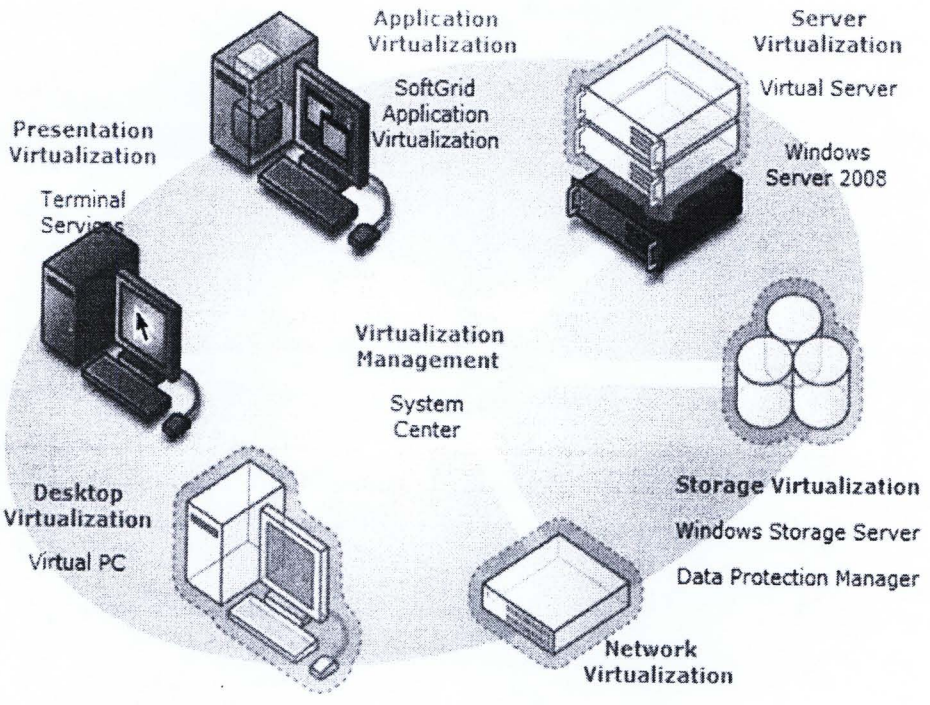


ภาพที่ 2.14 การควบรวมเซิร์ฟเวอร์บนเทคโนโลยีของระบบเสมือนจริง (Virtualization)

2.2 ระบบเสมือนจริง (Virtualization)

ระบบเสมือนจริง (Virtualization) เป็นเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2503 แต่ถูกใช้บนเครื่องเมนเฟรม ของไอบีเอ็ม รันภายใต้ระบบปฏิบัติการยูนิกส์ ใช้อยู่ในหน่วยงานขนาดใหญ่ และราคาแพง จึงไม่นิยมแพร่หลายมากนัก ต่อมาราคาของเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงมีราคาถูกลง จึงมีการนำเอาเทคโนโลยีระบบเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้งาน โดยมีหลักการที่คล้ายกับการใช้งานแบบเดิม ต่างกันเพียงแต่ ไม่จำเป็นต้องรันภายใต้เครื่องเมนเฟรมที่มีขนาดใหญ่ ราคานับล้าน ก็มารันบนเครื่องพีซี หรือโน๊ตบุ้คราคาหมื่นกว่าบาท และซอฟต์แวร์ ก็มีขนาดเล็กลง (พรพล ชุนชฎาธาร : 2553)

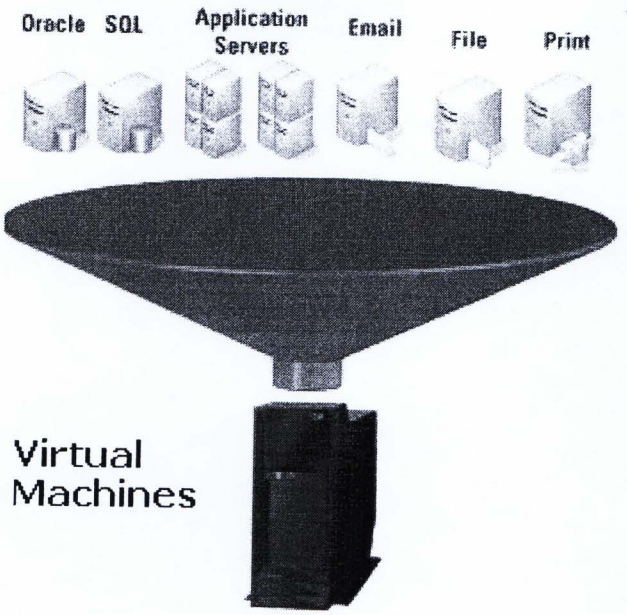
เทคโนโลยีระบบเสมือนจริงเริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายประมาณปี พ.ศ.2543 มีซอฟต์แวร์ที่ใช้การทำ Virtualization หรือทำ Virtual Machine หรือที่เรียก VM ที่ชื่อ VMWare ออกสู่ท้องตลาดเป็นที่นิยมใช้กัน และเป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นฟรีแวร์ จึงมีการนำมาใช้กับเครื่องพีซี หรือโน๊ตบุ๊คกันอย่างแพร่หลายแสดงได้ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ที่มา : http://blogs.msdn.com/blogfiles/volkerw/image_4.png

ระบบเซิร์ฟเวอร์เสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีการจำลองเซิร์ฟเวอร์เครื่องจริง (Physical Server) 1 เครื่อง ให้เป็นเซิร์ฟเวอร์เสมือน (Virtual Server เรียกย่อว่า VM) หลายๆ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องสามารถลงระบบปฏิบัติการ (OS) และแอพพลิเคชั่นต่างกันได้ โดยสามารถให้บริการรองรับจากผู้ใช้ปลายทางเชื่อมต่อเข้ามาใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเซิร์ฟเวอร์เสมือนแต่ละเครื่องมีอิสระต่อกัน หากเซิร์ฟเวอร์เสมือนตัวใดตัวหนึ่งเสียหายตัวอื่นยังคงสามารถทำงานได้อย่างปกติ แสดงได้ดังภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 การสร้างเครื่องเซิร์ฟเวอร์จำลองภายใต้เทคโนโลยีเสมือนจริง

ที่มา : http://www.assured-networks.com/solutions/virtualization

ประโยชน์ของระบบเสมือนจริง ได้แก่

1. ลดต้นทุนในการซื้อเซิร์ฟเวอร์เพราะซื้อตัวเดียวแต่สามารถลงได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น วินโดว์ ยูนิกส์ ลินุกส์ ในเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวได้
2. รองรับการเชื่อมต่อเข้าจากเครื่องในระบบได้จากทุกที่ทุกเวลา
3. ง่ายต่อการโอนย้ายระบบ กรณีเปลี่ยนเซิร์ฟเวอร์ การดูแลรักษาเซิร์ฟเวอร์ทำได้ง่าย

4. เมื่อลดจำนวนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ลงได้ ก็ประหยัดพลังงาน ลดค่าใช้จ่าย บางองค์กรมีเซิร์ฟเวอร์ และเครื่องลูกข่าย อยู่เป็นจำนวนมาก เครื่องแต่ละเครื่องก็ลงแค่ระบบปฏิบัติการเพียงตัวเดียวหรือให้เหลือน้อยที่สุด

5. ลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายในด้านบุคลากร เพราะเป็นระบบที่ง่ายต่อการดูแลระบบ

6. แบ่งสรรทรัพยากร ทางด้านเครือข่ายเพื่อให้สามารถใช้งานทรัพยากรร่วมกัน อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการทำงานของระบบเสมือนจริง มีดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้ปลายทางเชื่อมต่อเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ โดยป้อนไอพี แอดเดรส และรหัสผ่าน

2. เซิร์ฟเวอร์จะเข้าสู่ระบบปฏิบัติการ

3. ใช้งานโปรแกรมอื่นๆได้เหมือนธรรมดา

4. เมื่อเลิกใช้งานก็จะลบส่วนที่เซิร์ฟเวอร์จำลองขึ้นมา ส่วนไฟล์ที่ใช้ผู้ใช้สร้างขึ้นมาจะถูกแยกเก็บเป็นโปรไฟล์ แยกต่างหาก

องค์กรแบบใดที่เหมาะสำหรับการนำเทคโนโลยีระบบเสมือนจริงไปใช้ มีลักษณะดังนี้

1. องค์กรหรือหน่วยงาน ที่มีจำนวนเซิร์ฟเวอร์ และ เครื่องลูกข่ายอยู่จำนวนมาก การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นการลดจำนวนเซิร์ฟเวอร์ในองค์กรลงได้มาก ประหยัดงบประมาณด้านบำรุงรักษาด้านบุคลากรจัดการได้ง่ายขึ้น ง่ายต่อการจัดการการรวมเซิร์ฟเวอร์ (Server Consolidation) ในองค์กรให้เหลือน้อยลงเป็นหนทางที่ดีที่สุด

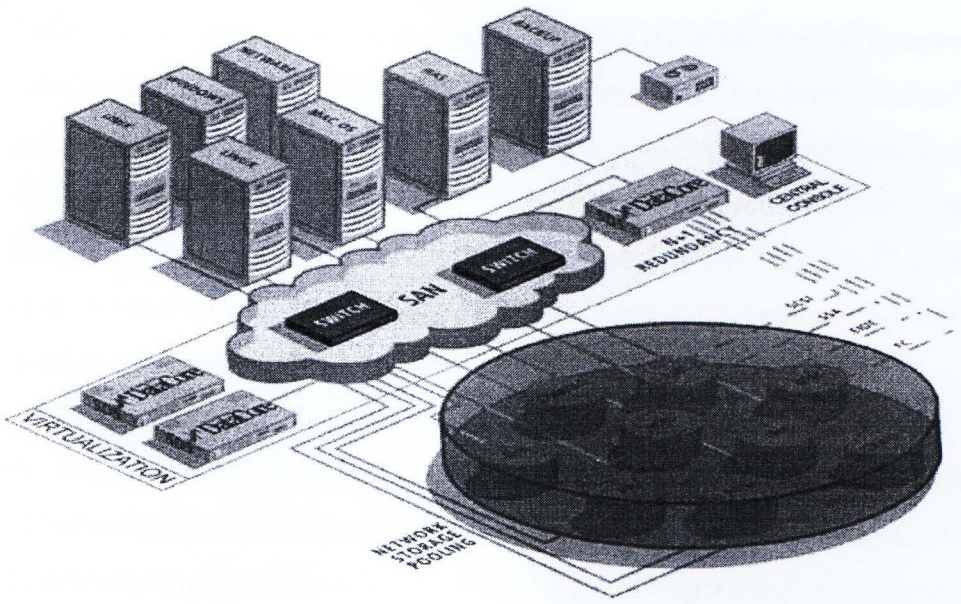
2. บริษัท ที่รับพัฒนาซอฟต์แวร์ เพราะจะช่วยในเรื่องของการทดสอบระบบจะทำได้ง่ายขึ้น ยิ่งต้องทดสอบบนระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันยิ่งใช้ประโยชน์ของการทำเซิร์ฟเวอร์เสมือนจริง ได้มากขึ้น

3. หน่วยงานการศึกษา เพราะมีนักศึกษาและบุคลากรอยู่เป็นจำนวนมาก

2.3 ระบบเวอร์ชวลไลเซชันโซลูชั่นสำหรับ แซน และแนส

ในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมาระบบสตอเรจเวอร์ชวลไลเซชันหรือบล็อกเวอร์ชวลไลเซชัน (block virtualization) ได้พิสูจน์แล้วว่าเหมาะสมในการนำไปใช้ในองค์กรระดับองค์กรขนาดใหญ่และพัฒนาจากโซลูชันราคาแพงไปสู่โซลูชันที่ทุกองค์กรสามารถหามาไว้ใช้ได้ ด้วยการเป็นคุณสมบัติหลักในสตอเรจอาร์เรย์ทุกระดับโดยเฉพาะในระดับมิดเทียร์ที่เป็นที่นิยมที่สุด สตอเรจเวอร์ไลเซชันได้ช่วยให้การบริหารระบบจัดเก็บข้อมูลสำหรับองค์กรขนาดกลางและเล็กทำได้ดีขึ้นอย่างกว้างขวางในขณะเดียวกันโซลูชันระดับทอปเทียร์ซึ่งให้ผลตอบแทนการลงทุน สูงสุดให้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่ใช้ระบบแซน(SAN) ซึ่งต้องการความพร้อมในการใช้งานของข้อมูลในระดับสูง

สตอเรจเวอร์ชวลไลเซชันสร้างเลเยอร์สมมติระหว่างส่วนจัดเก็บข้อมูลโฮสต์ และส่วนจัดเก็บข้อมูลกายภาพซึ่งเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติบ่งชี้เฉพาะของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแต่ละตัว เมื่อทำการติดตั้งการทำงานนี้ในแซน (SAN) จะทำให้ผู้บริหารระบบสามารถระบบจัดเก็บข้อมูลทุกบล็อกเลเวล ได้จากจุดเดียวอาจสรุปได้ง่ายๆว่าสตอเรจเวอร์ชวลไลเซชันได้รวมเอาอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลบนเครือข่ายที่มีความแตกต่างกันหลายๆ ตัวและแสดงผลออกมาเป็นชุดโวลุมของเวอร์ชวลสตอเรจสำหรับการใช้งานของโฮสต์ ดังภาพที่ 2.17 นี้



ภาพที่ 2.17 รายละเอียดของทั้ง SAN และ NAS สำหรับทำเวอร์ชวลไลเซชัน

ที่มา : Storage Virtualization Paves the Way to the Ubiquitous Storage Era (Apr 09,2007)

นอกเหนือจากการสร้างพูล(Pool) ของส่วนจัดเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วยดิสก์เชิงกายภาพจากอาร์เรย์ที่แตกต่างกันแล้ว สตอเรจเวอร์ชวลไลเซชันยังให้การบริการที่หลากหลายโดยนำเสนอบริการในแนวทางที่สอดคล้องกันอีกด้วย การเพิ่มเติมความสามารถในการบริหารบริการนี้เริ่มตั้งแต่การบริหารโวลุมพื้นฐานซึ่งรวมทั้งมาส์กิงของลัน LUN (logical unit number) ส่วนสายโซ่ของโวลุม (concatenation) การรวมกลุ่มและแยกสไตรพ์ของโวลุมไปจนถึงการทำธินโพรวิชันนิง (Thin provisioning) และการย้ายการใช้งานของข้อมูล (Migration) แบบอัตโนมัติ การป้องกันข้อมูลและการกู้คืนระบบหลังหายนะภัย (disaster recovery) รวมทั้งการทำสแนปชอตและมิรเรอร์ โดย

สรุปแล้วโซลูชันเวอร์ชวลไลเซชันสามารถใช้เป็นส่วนการควบคุมกลางสำหรับการกำหนดนโยบายการบริหารส่วนจัดเก็บข้อมูลและทำให้คุณได้รับระดับการให้บริการตามสัญญา SLA (Service Level Agreement) สูงขึ้นได้ (ประสงค์ ศุภวรรณาภรณ์, 2009 : 23-06)

ในมุมมองเชิงสถาปัตยกรรมระบบนั้น มี 4 วิธีการในการติดตั้งบริการสตอเรจเวอร์ชวลไลเซชันลงบนแฟบริกของเวอร์ชวลไลซ์แซน ดังนี้

4. ติดตั้งเป็นอุปกรณ์อินแบนด์ (In Band) อุปกรณ์อินแบนด์จะดำเนินการประมวลผลข้อมูล การควบคุมและดาต้าพาธในอุปกรณ์ตัวเดียว หรืออธิบายได้ว่าการบริหารเมตะดาต้า และฟังก์ชันการควบคุมจะแบ่งการทำงานร่วมกับดาต้าพาธ ซึ่งการทำเช่นนี้อาจทำให้เกิดคอขวดภายในเครือข่ายแซนด์ ที่มีการจราจรคับคั่งได้ เพราะการร้องขอการทำงานจากโฮสต์ทั้งหมดจะไหลผ่านจุดควบคุมเพียงจุดเดียว ผู้ค้าอุปกรณ์อินแบน์ รู้ถึงปัญหาเรื่องการขยายระบบเพื่0E48อรองรับงานที่เพิ่มขึ้น ด้วยการเพิ่มคลัสเตอริงและแคชชิงระดับก้าวหน้าลงไปในผลิตภัณฑ์ ผู้ค้าหลายรายสามารถอ้างอิงถึงไซต์ระดับเอนเตอร์ไพรซ์ที่ใช้แซนด์ ซึ่งได้นำเอาโซลูชันของตนไปแก้ปัญหาเรื่องการขยาย และสมรรถนะรวมของระบบหลายแห่งด้วยกัน ตัวอย่างของโซลูชันแบบอินแบนด์ ได้แก่ DataCore SANsymphony, FalconStor IPStor และ IBM SAN Volume Controller

5. ติดตั้งเป็นอุปกรณ์แบบเอาท์แบนด์ (Out Band) อุปกรณ์แบบเอาท์ออฟแบนด์ ดึงเอาการปฏิบัติการด้านการบริหารและควบคุมเมตะดาต้าออกไปจากดาต้าพาธ โดยนำงานด้านนี้ไปให้กับส่วนประมวลผลแยกต่างหาก ข้อด้อยคือจะต้องมีการติดตั้งซอฟต์แวร์เอเจนต์ลงบนโฮสต์ทุกตัว งานของเอเจนต์คือการดึงการร้องขอเมต้าดาต้าและการควบคุมจากดาต้าสตรีมและส่งมันไปยังอุปกรณ์เอาท์ออฟแบนด์ เพื่อประมวลผล ทำให้โฮสต์สามารถที่จะมุ่งเน้นไปที่การรับและส่งข้อมูลกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลได้ ผู้ค้าอุปกรณ์แบบเอาท์ออฟแบนด์ มีเพียงบริษัทเดียวนั่นคือ LSI Logic ซึ่งอุปกรณ์สตอเรจ ของบริษัทสามารถนำไปประยุกต์กับการใช้งานทั้งแบบเอาท์ออฟแบนด์ หรือสปลิทพาธ

6. ใช้วิธีแบบผสม (hybrid) ที่เรียกว่าสถาปัตยกรรมแบบสปลิท พาธ เวอร์ชวลไลเซชั่น (split path virtualization) ระบบแบบ สปลิทพาธ ใช้ความสามารถในการประมวลผลในระดับพอร์ต (port-level processing) ของสวิตช์ระดับอัจฉริยะเพื่อรับโหลดของข้อมูลเมตะดาต้าและการควบคุมไปจากดาต้าพาธ สิ่งที่แตกต่างจากโซลูชันแบบอุปกรณ์เอาท์ออฟแบนด์ ก็คือพาธจะถูกแบ่งที่โฮสต์ ระบบแบ่งพาธจะแบ่งพาธของข้อมูลและการควบคุมในเครือข่ายที่อุปกรณ์อัจฉริยะของโซลูชันระบบแบบสปลิทพาธ จะส่งข้อมูลเมตะดาต้าและการควบคุมไปยังเอ็นจิ้นประมวลผลบนอุปกรณ์เอาท์ออฟแบนด์ เพื่อประมวลผลและส่งข้อมูลดาต้าพาธไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ดังนั้นระบบแบบ สปลิทพาธ จะกำจัดความจำเป็นในการมีเอเจนต์ที่ระดับโฮสต์ไปได้ โดยปกติแล้วซอฟต์แวร์

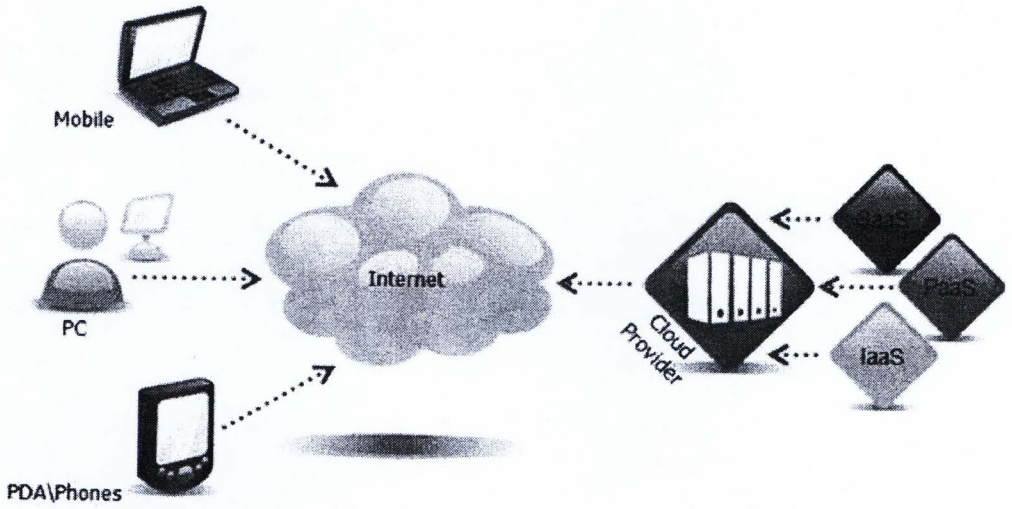
เวอร์ชวลไลเซชันแบบสปลิทพาธ จะทำงานบนสวิตช์อัจฉริยะ ผู้ค้าระบบเวอร์ชวลไลเซชันคอนโทรลเลอร์แบบสปลิทพาธ ได้แก่ EMC (Invista), Incipient และ LSI Logic (StoreAge SVM)

7. Controller-based virtualization อาร์เรย์คอนโทรลเลอร์เป็นเลเยอร์ทั่วไปที่มีการใช้งานบริการเวอร์ชวลไลเซชัน อย่างไรก็ตามตัวคอนโทรลเลอร์ปกติจะทำเวอร์ชวลไลซ์เฉพาะดิสก์เชิงกายภาพให้กับระบบจัดเก็บข้อมูลเท่านั้น แต่การดำเนินการนี้ได้เปลี่ยนไปแล้วโดยการใช้งานเวอร์ชวลไลเซชันอินเทลลิเจนซ์บนคอนโทรลเลอร์ซึ่งสามารถทำเวอร์ชวลไลซ์ได้สำหรับทั้งกับระบบจัดเก็บข้อมูลทั้งภายในและภายนอกเช่นเดียวกับอุปกรณ์แบบอินแบนด์ อุปกรณ์คอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผลพาธทั้ง 3 ได้แก่ ข้อมูลการควบคุม และเมต้าดาต้าทั้งหมด ตัวอย่างหลักของโซลูชันที่ใช้การประมวลผลแบบ controller-based virtualization นี้ก็คือ Hitachi Universal Storage Platform

2.4 ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)

ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) เป็นแนวคิดสำหรับแพลตฟอร์มของระบบคอมพิวเตอร์ในยุคหน้า เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ใช้ในการลดภาระด้านการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) ทั้งการใช้งานในระดับองค์กรธุรกิจ และ ผู้ใช้ระดับส่วนบุคคล โดยถือหลักการนำทรัพยากรของระบบไอทีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มาแบ่งปันในรูปแบบการให้บริการ ในระดับการประมวลผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง หรือติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ ตลอดจนซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่นจำนวนมากๆ เพื่อการทำงานที่ซับซ้อน แต่สามารถใช้บริการ การประมวลผล และแอพพลิเคชั่นต่างๆจากผู้ให้บริการ ระบบการประมวลผลกลุ่มเมฆ และสามารถชำระค่าบริการตามอัตราการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง (ประสงค์ ศุภวรรณาภรณ์, 2009 : 27-06)

ดังนั้นในอนาคตบริการด้านไอทีจะมีลักษณะเป็นบริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่นเดียวกับบริการไฟฟ้าหรือโทรศัพท์ ตัวอย่างเช่นบริการโฮสต์เว็บไซต์ ซึ่งในอดีตจะถูกกำหนดด้วยขนาดของพื้นที่และความสามารถในการรองรับจำนวนผู้เข้าชมพร้อมกัน แต่ในสภาพแวดล้อมการให้บริการโอสต์เว็บไซต์บนกลุ่มเมฆ ขนาดของพื้นที่และความสามารถในการรองรับจำนวนผู้เข้าชมจะสามารถปรับเพิ่มลดขนาดได้มากๆ และอัตราค่าบริการจะถูกคำนวณตามขนาดพื้นที่ ที่ใช้งานจริง และจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นจริง แสดงได้ดังภาพที่ 2.18



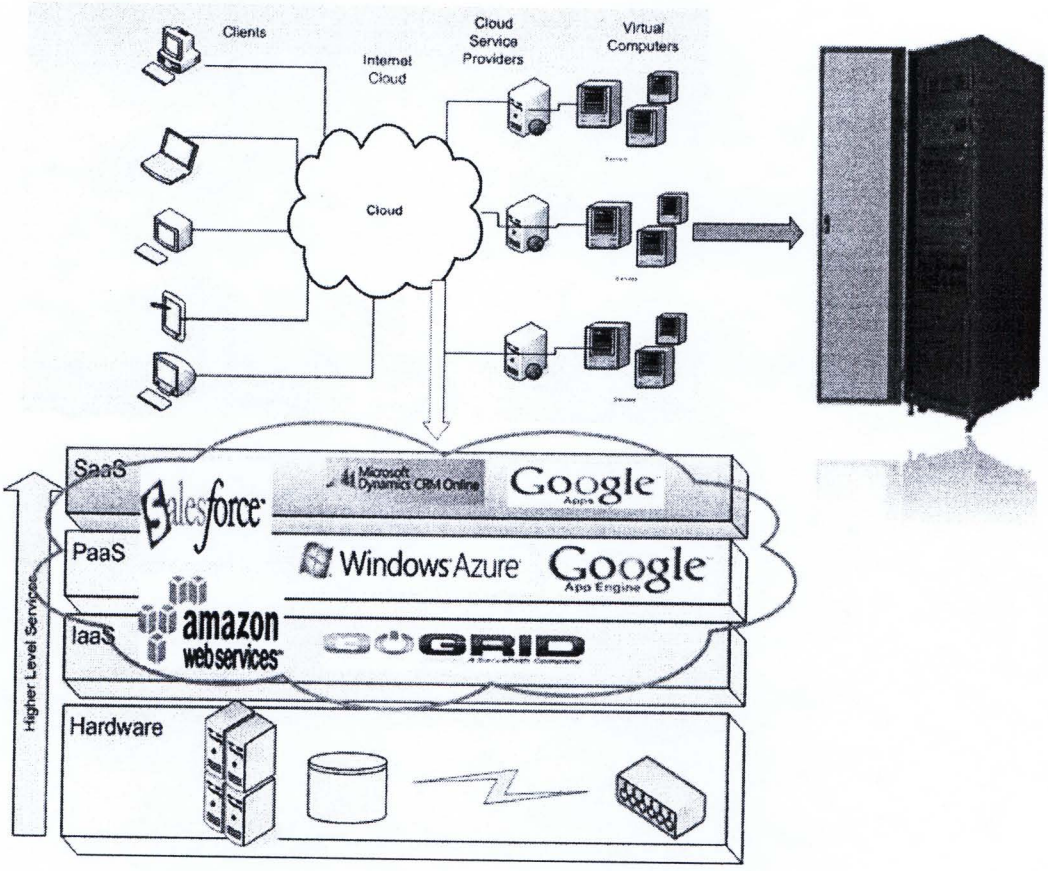
ภาพที่ 2.18 ลักษณะการบริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ที่มา : http://xtravirtpaul.wordpress.com/2009/07/20/cloud-computing-the-components-methodology-benefits-and-pitfalls/

สภาพแวดล้อมของระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ จำเป็นต้องพัฒนาประสิทธิภาพและความสามารถของการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีศักยภาพด้านอัตราความเร็วและเสถียรภาพเพื่อยกระดับการแลกเปลี่ยน จากระดับการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน ไปสู่การ แลกเปลี่ยนในระดับแอพพลิเคชั่น บนสภาพแวดล้อมแบบกลุ่มเมฆในอนาคต

2.4.1 ลักษณะการทำงานของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

กลุ่มเมฆเปรียบเสมือนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปกคลุมท้องฟ้ามีการเชื่อมโยงกันเป็นผืนเมฆเดียวกันห่อหุ้มโลกใบนี้ไว้ เช่นเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากหลายเครื่องจากทั่วทุกมุมโลกเป็นเครือข่ายใยแมงมุมขนาดใหญ่ นอกจากนี้กลุ่มเมฆยังทำหน้าที่ ปิดบังซ่อนเร้น ไม่ให้เรามองเห็นสิ่งที่เกิดขึ้น ณ จุดที่สูงขึ้นไป หรือเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเบื้องบนนั้น เปรียบเสมือนระบบเสมือนจริง (Virtualization) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ทำหน้าที่เพียงติดต่อส่วนของผู้ใช้ (User Interface) เพื่อแสดงผลและรับคำสั่ง และสื่อสารไปยังบริการต่างๆ บนกลุ่มเมฆคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดเก็บหรือเรียกใช้ข้อมูล ประมวลผล และการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Programs) ที่หลากหลาย แสดงได้ดังภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ที่มา : information Cloud computing linear utility or complex ecosystem

1. กลุ่มเมฆของเซิร์ฟเวอร์ (cloud server) ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์จำนวนมหาศาลนับหมื่นนับแสนเครื่องที่ตั้งอยู่ในที่เดียวกันในระบบนี้จะใช้ซอฟต์แวร์ระบบเสมือนจริงในการทำงานเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ขึ้นกับระบบน้อยที่สุด

2. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User interaction interface) ทำหน้าที่รับคำขอบริการจากผู้ใช้ในรูปแบบเว็บโปรโตคอล

3. ส่วนจัดเก็บรายการบริการ (Services Catalog) ทำหน้าที่เก็บและบริหารรายการของบริการ ผู้ใช้สามารถค้นดูบริการที่มีจากที่นี่

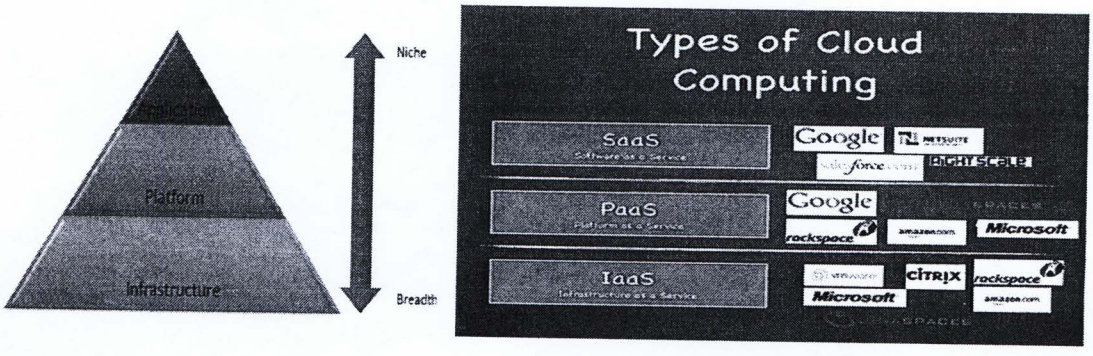
4. ส่วนบริหารงาน (system management) ทำหน้าที่กำหนดทรัพยากรที่เหมาะสมเมื่อผู้ใช้เรียกใช้บริการ เมื่อมีการขอใช้บริการ ข้อมูลการร้องขอจะถูกส่งผ่านให้ส่วนนี้

5. ส่วนจัดหาทรัพยากร (provisioning services) ส่วนบริหารงาน จะติดต่อกับส่วนนี้ เพื่อจองทรัพยากรจากกลุ่มเมฆและเรียกใช้โปรแกรมประยุกต์แบบเวบที่เหมาะสมให้ เมื่อโปรแกรมประยุกต์ทำงานแล้วก็จะส่งผลที่ได้ให้ผู้ใช้ที่เรียกใช้บริการต่อไป

6. ส่วนตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน (Monitoring and Metering) สำหรับเพื่อใช้ในการเก็บค่าบริการหรือเก็บข้อมูลสถิติเพื่อปรับปรุงระบบต่อไป

2.4.2 โครงสร้างการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเมฆ

ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญคือ อินเทอร์เน็ตที่มีช่องสัญญาณ เทคโนโลยีระบบเสมือนจริง สถาปัตยกรรมเครือข่ายที่รองรับการเข้าถึงพร้อมกันจำนวนมาก การใช้งานได้ของเซิร์ฟเวอร์ประสิทธิภาพสูง แสดงได้ดังภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.20 โครงสร้างการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ที่มา : cloud expo (Introducing the Cloud Pyramid"

ระบบปฏิบัติการกลุ่มเมฆประกอบด้วยบริการที่สำคัญ 3 ส่วนคือโครงสร้างพื้นฐาน แพลทฟอร์ม และแอพพลิเคชั่น

1. โครงสร้างพื้นฐานกลุ่มเมฆ (Cloud Infrastructure) ผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานเป็นระดับเริ่มต้นของสภาพแวดล้อมระบบประมวลผลกลุ่มเมฆในลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ให้บริการด้านการจัดสมดุลย์ปริมาณงาน (Load-balancing) และพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Storage) รองรับแพลทฟอร์มกลุ่มเมฆ และแอพพลิเคชั่นกลุ่มเมฆ ผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานสามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติ บริการ และควบคุมระบบประมวลผลกลุ่มเมฆได้สูงสุด

2. แพลทฟอร์มกลุ่มเมฆ (Cloud Platform)ผู้ให้บริการแพลทฟอร์ม จะกำหนดมาตรฐานของแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้พัฒนา แต่แพลทฟอร์มจำเป็นต้องขึ้นกับลักษณะของโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

3. แอพพลิเคชั่นกลุ่มเมฆ (Cloud Application) การให้บริการซอฟต์แวร์บนเครือข่ายในลักษณะ SAAS (Software As A Service) โดยรูปแบบให้บริการเป็นลักษณะระบบเสมือนจริง กล่าวคือเป็นเว็บแอพพลิเคชั่น มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User interface) บนหน้าเว็บเบราว์เซอร์ โดยแยกส่วนโปรแกรมและส่วนประมวลผลอยู่บนเครือข่าย ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องติดตั้งแอพพลิเคชั่นในเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4.3 คุณลักษณะของระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ

คุณลักษณะของระบบประมวลผลกล่มเมฆมีดังต่อไปนี้

1. ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการลงทุน ในระบบไอทีโดยผู้ให้บริการจะเป็นผู้ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานของระบบไอที และผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องลงทุนติดตั้ง หรือซื้อไลเซนส์ ของซอฟต์แวร์

2. เพิ่มความสามารถในการแบ่งปันทรัพยากรเป็นการรวมศูนย์ของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อลดต้นทุนทั้งค่าเช่าสถานที่ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ และเพิ่มความสามารถรองรับช่วงเวลาทำงานหนัก (Peak-load capacity) รวมทั้งช่วยปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยและประสิทธิภาพ (Utilization and efficiency) ของทรัพยากรไอที

3. ความสามารถในการปรับเปลี่ยนขนาด (Scalability) สามารถเลือกใช้ทรัพยากรได้อย่างยืดหยุ่นตามความต้องการใช้งานจริงในแต่ละช่วงเวลา

4. ความเชื่อถือได้ (Reliability) การมีมาตรการป้องกันระบบล่ม เพื่อให้ระบบพร้อมให้บริการตลอดเวลา (Redundant)

5. ความปลอดภัย (Security) สำหรับข้อมูลและทรัพยากรของระบบ อย่างไรก็ตามยังมีความกังวลเกี่ยวกับการสูญเสียความสามารถในการกำกับดูแลการเข้าถึงและความปลอดภัยของข้อมูลที่อ่อนไหว

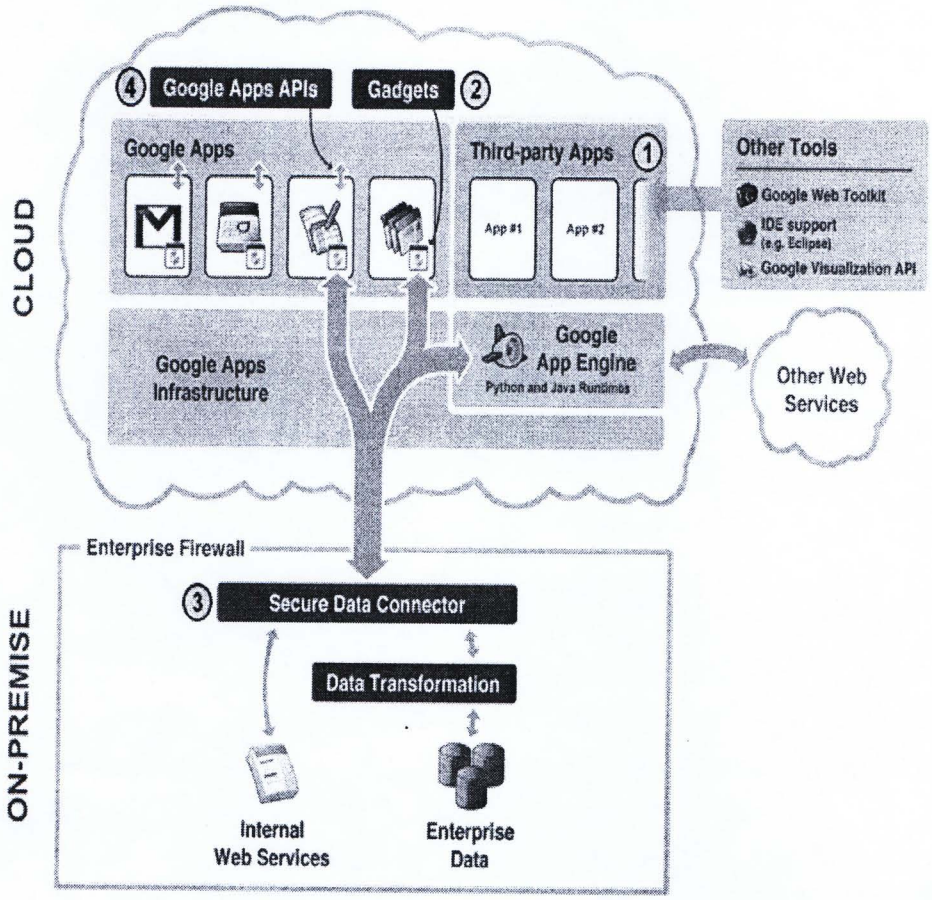
6. ประสิทธิภาพ (Performance) สามารถกำกับดูแลและมีความเสถียร แต่อาจได้รับผลกระทบจากการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือช่วงเวลาที่มีการใช้งานพร้อมกันจำนวนมาก

7. อุปกรณ์และสถานที่ตั้งไม่ขึ้นต่อกัน (Device and location independence) ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบจากสถานที่ใดก็ตาม และสามารถใช้อุปกรณ์ได้หลากหลายรูปแบบ (คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่)

2.4.4 การประยุกต์ใช้ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ

ตัวอย่างของการนำระบบประมวลผลกลุ่มเมฆไปประยุกต์ใช้มีดังต่อไปนี้

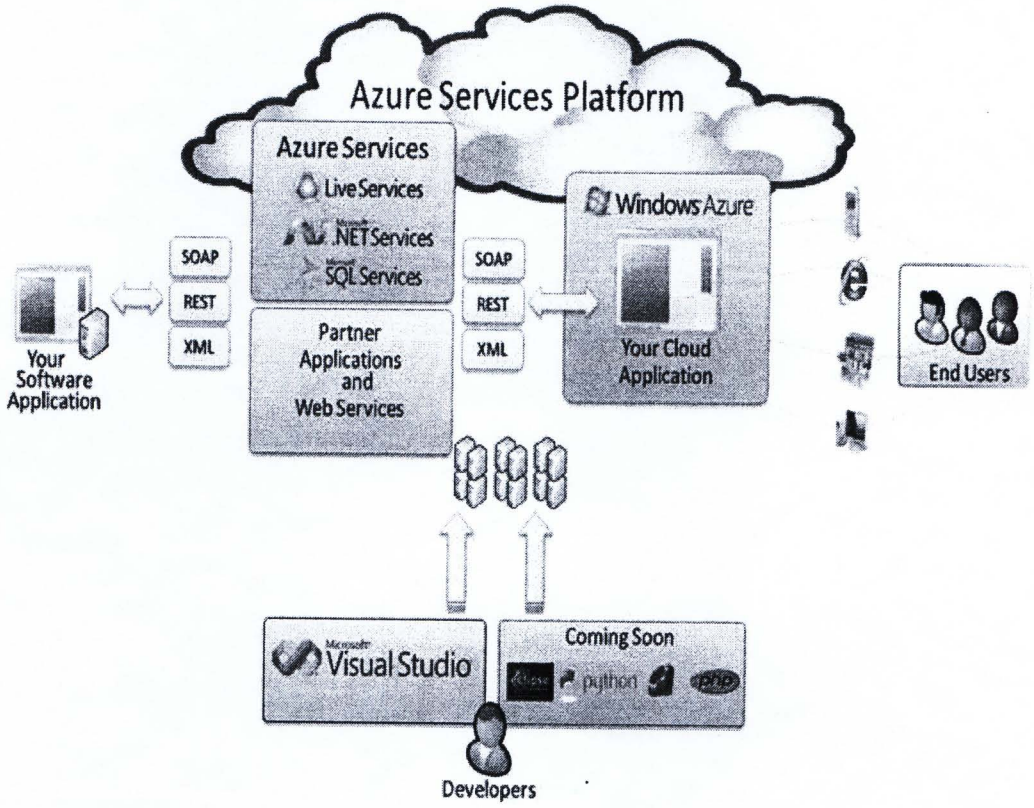
1. กูเกิ้ลแอพเอนจิ้น (Google App Engine) เป็นการต่อยอดโดยอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างกลุ่มเสมือนและมีบริการซอฟต์แวร์เช่น อีเมล์ ปฏิทินนัดหมาย การสื่อสารแบบแชท ครบวงจรภายในกลุ่ม นอกจากนั้นยังมีการเปิดให้พัฒนา กูเกิ้ลแอพ ที่ทำงานแบบเว็บเซอร์วิสบนระบบเมฆของกูเกิ้ลโดยใช้ เอไอพี (API) ของกูเกิ้ลเอนจิ้น แสดงได้ดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.21 กูเกิ้ลแอพเอนจิ้น

ที่มา : http://code.google.com/intl/th/googleapps

2. ไมโครซอฟท์ ได้พัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ภายใต้ชื่อ วินโดว์ อะซัว (Windows Azure) สำหรับให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้เพื่อสร้างโปรแกรมออนไลน์หรือพื้นที่ไว้ให้ผู้บริโภคเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้บนอินเทอร์เน็ต โดยจะทำงานภายใต้โครงสร้างพื้นฐานในดาต้าเซ็นเตอร์ของไมโครซอฟท์ ทำให้มีความน่าเชื่อถือและมีความปลอดภัยสูง และยังสามารถขยายระบบและจัดการผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 2.22



ภาพที่ 2.22 แพลทฟอร์มไมโครซอฟท์ วินโดว์ อะซัว

ที่มา : http://www.temi.co.uk/windows-azure-microsoft-clouds-computing

3. อเมซอน (Amazon EC2) ประยุกต์ใช้ในส่วนการรับโฮสต์ คอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ของผู้ใช้และเก็บเงินโดยคิดตามการใช้งานซีพียู และปริมาณการรับส่งข้อมูล สำหรับข้อมูลต่างๆจะถูกเก็บบน อเมซอนเอสสาม (Amazon S3, Amazon Simple Storage Services) เป็นบริการเก็บข้อมูลซึ่งใช้หลักการของระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ สำหรับการใช้งาน

ผู้ใช้ต้องสร้างคอมพิวเตอร์เสมือนเรียกว่าเอเอ็มไอ (AMI, Amazon Machine Images) ขึ้นบนระบบเอสสาม (S3) ซึ่งเป็นส่วนเก็บข้อมูล คอมพิวเตอร์เสมือน เอเอ็มไอ นี้จะประกอบไปด้วยระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่ต้องการใช้งาน ทางอเมซอนได้จัดหาโปรแกรมที่สามารถสร้างและควบคุมเอเอ็มไอ ให้ผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้ใช้ต้องโหลดเอเอ็มไอของตนเองไปยังอเมซอนเอสสาม แล้วลงทะเบียนใช้งานกับระบบ อีเอ็มสอง (EC2) ท้ายที่สุดเมื่อผู้ใช้สั่งให้เอเอ็มไอทำงาน ทางอเมซอนก็จะเริ่มเก็บเงินตามอัตราที่กำหนดไว้ การติดต่อกับคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำงานจะทำผ่านเว็บเซอร์วิสโดยใช้จาวาเป็นหลัก

2.5 แนวโน้มที่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้าง พื้นฐานทางเทคโนโลยีในอีก 5 ปีข้างหน้า

นักวิเคราะห์อุตสาหกรรมของการ์ทเนอร์คาดการณ์ว่า ผู้ใช้จะมีความสามารถมากขึ้นในการหลบเลี่ยงการป้องกันของระบบไอทีเพื่อออกสู่โลกของเครือข่ายสังคม การพัฒนาแอพพลิเคชันด้วยมัชอัพและการจัดการธุรกิจบนอุปกรณ์มือถือ อย่างไรก็ตามในทางกลับกันไอทีก็จะมีการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆ เช่น ไคลเอ็นต์เวอร์ชวลไลเซชันมาใช้งานมากขึ้น ซึ่งไคลเอ็นต์แบบเสมือนที่ถูกบริหารจัดการจากศูนย์กลางนี้จะนำมาซึ่งเป้าหมายใหม่ในการใช้งานระบบได้ตามความต้องการที่แท้จริง (David Cappuccio : หัวหน้าผู้บริหารฝ่ายวิจัยของทีมโครงสร้างพื้นฐานที่การ์ทเนอร์กล่าว) นอกจากนี้ David Cappuccio ยังเห็นว่าการขยายตัวอย่างรวดเร็วของสภาพแวดล้อมแบบเวอร์ชวลนี้จะเป็นตัว เร่งให้มีการเลิกใช้เซิร์ฟเวอร์ปกติเร็วขึ้นการ์ทเนอร์ยังระบุว่า "พลังงาน" เป็นปัญหาที่ผู้ใช้เริ่มให้ความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน และจะได้ยินคำถามเกี่ยวกับวิธีการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าบ่อยครั้งขึ้น (David Cappuccio. 2010)

แนวโน้มที่กำลังส่งผลกระทบต่อโครงสร้าง พื้นฐานทางเทคโนโลยีในอีก 5 ปีข้างหน้ามีอะไรบ้างที่ฝ่ายไอที และผู้ใช้จะต้องหาทางควบคุมเทคโนโลยีเหล่านั้น การ์ทเนอร์จัด อันดับแนวโน้มในอนาคต ออกเป็น 10 อันดับ ประกอบด้วย

1. ไคลเอ็นต์เวอร์ชวลไลเซชัน เป็นแนวโน้มที่กำลังส่งผลเป็นอันดับแรก

2. การใช้หน่วยจัดเก็บข้อมูลที่มีการพ่วงต่อเป็นลำดับชั้นโดยอัตโนมัติ ในอีก 5 ปีข้างหน้า ปริมาณข้อมูลขององค์กรจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 650 โดยที่ข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง หรือไม่ถูกนำไปจัดเก็บไว้ในฐานมูลใดๆ ข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เราต้องเสียค่าใช้จ่ายอีกมากหากไม่มีวิธีการ จัดการที่ดีพอ วิธีการลดปริมาณข้อมูลจะหมายถึงการนำเอาวิธีการต่างๆ มาใช้ อาทิ การลดการจัดเก็บข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนกัน และการใช้หน่วยจัดเก็บข้อมูลที่มีการพ่วงต่อเป็นลำดับชั้นโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยย้ายข้อมูลที่ไม่ค่อยถูกเรียกใช้งานไปไว้บนระบบจัดเก็บข้อมูลที่ มีราคาถูกกว่าโดยอิงกับความเสี่ยง และความต้องการข้อมูลขององค์กร

3. กรีนไอทีจะเกี่ยวข้องกับเรื่องของประสิทธิภาพ และทำให้องค์กรต่างๆ คำนึงถึงวิธีการใช้งานระบบไอที และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ตามมา ในอดีตนั้นกรณีนี้ส่วนใหญ่แล้วผู้จัดการด้านไอทีจะไม่สามารถพูดได้ เพราะค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของฝ่ายไอทีมักถูกจ่ายรวมไปกับงบประมาณด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งในอนาคตจะเห็นการแยกค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของฝ่ายไอทีออกจากฝ่ายอาคาร สถานที่เกิดมากขึ้น

4. แนวโน้มที่ตามมากับกรีนไอทีก็คือการติดตามทรัพยากรที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น โดยใช้เครื่องมือสำหรับการเฝ้าดูระดับการใช้พลังงาน รวมทั้งจัดการการใช้งานพลังงานให้ได้ประโยชน์สูงสุดโดยอัตโนมัติ ซึ่งตามปกติจะดูแค่ประสิทธิภาพของระบบ ก็ต้องมาดูเรื่องของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การใช้งานติดต่อสื่อสารออนไลน์หรือสังคมเครือข่าย องค์กรส่วนมากจะเริ่มตระหนักว่าถ้าองค์กรไม่ยอมให้บุคคลากรในที่ทำงานใช้ วิกิพีเดีย ทวิตเตอร์ หรือ เฟซบุคส์ ในการติดต่อสื่อสารทางธุรกิจ บุคคลกรเหล่านั้นก็จะหาทางใช้งานเทคโนโลยีเหล่านั้นให้ได้ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง การ์ทเนอร์แนะนำว่าทางที่ดีควรมีการสร้างกฎเกณฑ์ในการใช้งาน มีการเฝ้าดูและติดตามการเข้าไปมีส่วนร่วมโดยอาจนำเอาแนวคิดดังกล่าวมาใช้ภายในเว็บไซต์ขององค์กรก่อนก็ได้

6. การรวมระบบให้เป็นหนึ่งเดียว องค์กรต่างๆจะพยายามรวมระบบการติดต่อสื่อสารของตนเองเข้าเป็นหนึ่งเดียวให้ได้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารผ่านเว็บ เครือข่ายสังคม และแพลตฟอร์มอื่นๆ แต่องค์กรก็ต้องมีการควบคุมทิศทางของการรวมระบบเหล่านี้บ้างพอสมควร

7. แอพพลิเคชั่นสำหรับอุปกรณ์พกพา ปัจจุบันมีคนจำนวนมากขึ้นที่ใช้ประโยชน์จากแอพพลิเคชันต่างๆ บนอุปกรณ์แบบพกพา และแอพพลิเคชันสำหรับการใช้งานแบบไร้สายที่มีทั้งให้บริการฟรี หรือมีราคาในระดับที่ไม่แพงมากนัก แนวโน้มการใช้อุปกรณ์มือถือจะเพิ่มมากขึ้นและแอพพลิเคชันเหล่านั้นจะถูกพัฒนาออกมาอย่างต่อเนื่อง

8. ภายใน 3 ปี ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสำหรับเซิร์ฟเวอร์จะมากกว่าค่าใช้จ่ายในการซื้อเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ช่วยนำไปสู่แนวคิดในการสร้างสิ่งที่เกิดจากความต้องการที่แท้จริงในศูนย์ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ในรูปแบบของเบลด จะนำไปสู่การสร้างเซิร์ฟเวอร์แบบประกอบเป็นชิ้นส่วน ซึ่งเป็นการติดตั้งทรัพยากรต่างๆ ตามความต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็น หน่วยจัดเก็บข้อมูล โพรเซสเซอร์ หรือ ไอโอ เป็นต้น แนวคิดนี้จะถูกนำไปใช้ในศูนย์ข้อมูลมากขึ้น

9. มัชอัพที่ผู้ใช้เป็นผู้สร้างขึ้นมา ก็เป็นสิ่งที่ฝ่ายไอทีต้องจัดการด้วย การ์ทเนอร์ เตือนว่าหากเราไม่ระมัดระวัง สิ่งเหล่านี้อาจถูกนำไปใช้ในทางไม่สมเหตุสมผล ซึ่งไม่ก่อประโยชน์ใดๆ ต่อองค์กรก็เป็นได้

10. คลาวด์คอมพิวติง โดยเฉพาะไพรเวทคลาวด์จะทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องมาวุ่นวายกับการตัดสินใจเกี่ยวกับ การเลือกใช้เทคโนโลยี เนื่องจากคลาวด์คอมพิวติงได้เปลี่ยนระบบไอทีให้มาอยู่ในรูปของการบริการ ซึ่งจะช่วยให้ฝ่ายไอทีมีเวลาในการตัดสินใจได้ว่าควรซื้อหาเทคโนโลยีอะไรมา ใช้งานเมื่อไหร่ การ์ทเนอร์กล่าวว่า พับลิกคลาวด์มีแนวโน้มว่าจะโตช้ากว่าไพรเวทคลาวด์ (ที่มา : http://www.c4zone.com)

2.6 ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค เพื่อทราบถึงลักษณะความต้องการของผู้บริโภคทางด้านต่างๆ และเพื่อที่จะจัดสิ่งกระตุ้นทางการตลาดให้เหมาะสมเมื่อผู้ซื้อได้รับสิ่งกระตุ้นทางการตลาดหรือสิ่งกระตุ้นอื่นๆ ผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อซึ่งเปรียบเสมือนกล่องดำที่ผู้ขายไม่สามารถคาดคะเนได้ งานของผู้ขายและนักการตลาดก็คือ ค้นหาว่าลักษณะของผู้ซื้อและความรู้สึกนึกคิดได้รับอิทธิพลสิ่งใดบ้าง การศึกษาถึงลักษณะของผู้ซื้อที่เป็นเป้าหมายจะมีประโยชน์สำหรับนักการตลาดคือ ทราบความต้องการและลักษณะของลูกค้าเพื่อที่จะจัดส่วนประสมทางการตลาดต่างๆ ให้กระตุ้นและให้สามารถสนองความต้องการของผู้ซื้อที่เป็นเป้าหมายได้ถูกต้อง

ลักษณะของผู้ซื้อได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านวัฒนธรรม ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยทางจิตวิทยา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัจจัยด้านวัฒนธรรม (Cultural Factor) วัฒนธรรมเป็นเครื่องผูกพันบุคคลในกลุ่มไว้ด้วยกัน บุคคลจะเรียนรู้วัฒนธรรมของเขาภายใต้กระบวนการทางสังคม วัฒนธรรมเป็นสิ่งที่กำหนดความต้องการและพฤติกรรมของบุคคล วัฒนธรรมแบ่งออกเป็น วัฒนธรรมพื้นฐาน วัฒนธรรมกลุ่มย่อย หรือขนบธรรมเนียมประเพณีและชั้นของสังคม

1.1 วัฒนธรรมพื้นฐาน (Culture) เป็นสิ่งที่กำหนดความต้องการซื้อและพฤติกรรมการซื้อของบุคคล ตัวอย่างลักษณะนิสัยของคนไทยซึ่งเกิดจากการหล่อหลอมพฤติกรรมของสังคมไทย ได้แก่ รักความอิสระ รักพวกพ้อง มีใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ชอบความโอ่อ่า ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการบริโภคสินค้า

1.2 วัฒนธรรมกลุ่มย่อยหรือขนบธรรมเนียมประเพณี (Subculture) วัฒนธรรมกลุ่มย่อยมีรากฐานมาจากเชื้อชาติ ศาสนา สีผิว พื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน ทำให้วัฒนธรรมย่อยแต่ละกลุ่มจะมีพฤติกรรมการซื้อและการบริโภคสินค้าแตกต่างกัน และในกลุ่มเดียวกันจะมีพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างการซื้ออาหารในแต่ละกลุ่มวัฒนธรรมย่อยจะมีลักษณะที่แตกต่างการเสนอ

ขายผลิตภัณฑ์ในเขตท้องที่ต้องคำนึงถึงว่าเป็นที่ต้องการของวัฒนธรรมย่อยหรือไม่ และต้องคำนึงถึงว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ขัดต่อวัฒนธรรมพื้นฐานและวัฒนธรรมกลุ่มย่อย

1.3 ชั้นของสังคม (Social Class) การจัดลำดับบุคคลในสังคมออกเป็นกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากระดับสูงไประดับต่ำ สิ่งที่นำมาใช้ในการแบ่งชั้นของสังคม คือ อาชีพ ฐานะ รายได้ ตระกูล หรือชาติกำเนิด ตำแหน่งหน้าที่ บุคลิกลักษณะของบุคคล การศึกษาชั้นของสังคมจะเป็นแนวทางในการแบ่งส่วนการตลาดและกำหนดเป้าหมาย กำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ และศึกษาความต้องการของตลาดเป้าหมาย รวมทั้งจัดส่วนประสมทางการตลาดให้สามารถสนองความต้องการได้ถูกต้อง

นักการตลาดพบว่าชั้นของสังคมมีประโยชน์มากสำหรับการแบ่งส่วนตลาดสินค้า การกำหนดการโฆษณาการให้บริการ และกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ แต่ละชั้นของสังคมจะแสดงความแตกต่างกันในด้านการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และการบริโภคผลิตภัณฑ์ (Kotler, 1997 : 172)

2. ปัจจัยด้านสังคม (Social Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อ ลักษณะทางสังคมประกอบด้วยกลุ่มอ้างอิง ครอบครัว บทบาทและสถานะของผู้ซื้อ กลุ่มอ้างอิงจะมีอิทธิพลต่อบุคคลในกลุ่มทางด้านการเลือกพฤติกรรมและการดำเนินชีวิต รวมทั้งทัศนคติและแนวความคิดของบุคคล เนื่องจากบุคคลต้องการให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มจึงต้องปฏิบัติตาม และยอมรับความคิดเห็นต่างๆ จากกลุ่มอิทธิพลนักการตลาดควรทราบว่ากลุ่มอ้างอิงที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคอย่างไร

3. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors) การตัดสินใจของผู้ซื้อได้รับอิทธิพลจากลักษณะส่วนบุคคลของคนทางด้านต่างๆ ได้แก่ อายุ ขั้นตอนวัฏจักรชีวิตครอบครัว อาชีพ โอกาสทางเศรษฐกิจ การศึกษา รูปแบบการดำรงชีวิตบุคลิกภาพและแนวความคิดส่วนบุคคล

ปัจจัยด้านจิตวิทยา (Psychological Factors) ถือว่าเป็นปัจจัยภายในตัวบุคคลหรือความรู้สึกนึกคิดของบุคคลซึ่งเป็นความต้องการภายในตัวมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค ปัจจัยภายใน ได้แก่ (1) การจูงใจ (2) การรับรู้ (3) การเรียนรู้ (4) ความเชื่อถือและทัศนคติ (5) บุคลิกภาพ และ (6) แนวความคิดเกี่ยวกับตนเอง (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ.2541:83)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจษฎากานต์ แสงรัตน์ (2552) ศึกษาเรื่อง ระบบจัดการภาระงานของบริการโครงสร้างพื้นฐานแบบกลุ่มเมฆโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบจัดการภาระงานของบริการโครงสร้างพื้นฐานแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งมีคุณสมบัติสำหรับให้บริการเครื่องเสมือนตามคำสั่งให้ถูกต้อง จัดการเครื่องเสมือนในระบบเพื่อใช้ระบบให้เป็นประโยชน์มากกว่าการจัดการเครื่องเสมือนโดยผู้ดูแลระบบ เพื่อหาทางแก้ปัญหาและจัดการคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการซึ่งมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจนไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ เช่นปัญหาการให้บริการคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถาบันการศึกษา ผู้ใช้แต่ละคนต้องการใช้ซอฟต์แวร์แตกต่างกัน และทำงานในสภาวะแวดล้อมแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับงานที่ผู้ใช้ทำและความถนัดของผู้ใช้ แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่หน่วยงานให้บริการไม่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เพราะผู้ใช้ไม่สามารถเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำตัวได้ ดังนั้นผู้ใช้ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์และเตรียมสภาวะแวดล้อมใหม่ทุกครั้งที่ผู้ใช้ย้ายไปใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น

อีกปัญหาหนึ่งคือ ผู้ให้บริการเซิร์ฟเวอร์มีลูกค้าจำนวนมาก ลูกค้าแต่ละรายมีความต้องการใช้ระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์แตกต่างกัน หากดำเนินงานตามปกติ ผู้ให้บริการต้องมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยหนึ่งเครื่องต่อหนึ่งระบบปฏิบัติการที่เปิดให้บริการ เนื่องจากไม่สามารถเปิดระบบปฏิบัติการมากกว่าหนึ่งระบบได้ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวทำได้โดยให้บริการโครงสร้างพื้นฐานแบบกลุ่มเมฆ ผู้ให้บริการจะสร้างเครื่องเสมือน เพื่อให้บริการผู้ใช้แทนการให้บริการด้วยเครื่องจริง เครื่องเสมือนนี้จะเป็นเพียงโปรเซสหนึ่งในเครื่องจริง ดังนั้น ผู้ใช้จะได้ใช้เครื่องเสมือนส่วนตัว ซึ่งติดตั้งซอฟต์แวร์และกำหนดค่าได้อย่างอิสระ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้อื่นในระบบ

นอกจากผู้ใช้จะใช้งานได้อย่างอิสระแล้ว ผู้ใช้ยังได้ประโยชน์จากบริการนี้อีกสองประการ ประการแรกคือ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะของเครื่องจริง รวมถึงไม่ต้องดูแลรักษาเครื่องจริงด้วย ผู้ดูแลระบบบริการโครงสร้างพื้นฐานแบบกลุ่มเมฆจะเป็นผู้ควบคุมและดูแลให้ทั้งหมด ส่วนประการที่สองคือ ในกรณีที่บริการดังกล่าวเป็นบริการแบบเสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง เพราะผู้ใช้สามารถจ่ายค่าบริการแบบจ่ายเท่าที่ใช้ได้จริง การให้บริการโครงสร้างพื้นฐานแบบกลุ่มเมฆสำหรับผู้ใช้จำนวนมาก จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์หลายเครื่องให้บริการร่วมกัน เพื่อให้มีทรัพยากรเพียงพอต่อการให้บริการ ถ้าหากผู้ดูแลระบบจัดสรรทรัพยากรได้ไม่ดีพออาจเกิดปัญหาการใช้ทรัพยากรอย่างไม่เป็นประโยชน์ ทำให้ผู้ให้บริการเสียค่าดูแลระบบมากขึ้นและผู้ให้บริการอาจตัดสินใจซื้อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่โดยไม่จำเป็น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ระบบงานนี้จะพัฒนาระบบจัดการภาระงานสำหรับบริการ โดยใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์สำหรับการประมวลผลสมรรถสูงของคอมพิวเตอร์ ใช้เซนต์ โอเอส (CentOS) เป็นฐานการพัฒนา บนระบบจัดการภาระงานหรือระบบคลัสเตอร์ เพื่อรองรับการกระจายภาระงานระหว่างเครื่องในคลัสเตอร์ มีการนำระบบเสมือน (Virtualization) มาช่วยจัดสรรทรัพยากรของระบบด้วยซอฟต์แวร์ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนขึ้นมาใหม่ เพื่อให้มีทรัพยากรเช่นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่ต้องใช้อย่างเพียงพอต่อการพัฒนา

สาโรช โศภีรักข์ (2548) ศึกษาเรื่องการพัฒนาคอร์สแวร์ที่สอนบนเว็บวิชาระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคอร์สแวร์ที่สอนบนเว็บ วิชาระเบียบวิธีจัยทาง เทคโนโลยีการศึกษา 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์และไม่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน

การออกแบบคอร์สแวร์สำหรับการเรียนการสอนบนเว็บนั้น เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเครือข่ายฯได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ อีกทั้งยังสามารถทบทวนวิชาที่กำลังเรียนผ่านทางเว็บได้ตลอดเวลานอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และสามารถพิมพ์บทเรียนในลักษณะของรูปเล่มได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาคอร์สแวร์ที่สอนบนเว็บวิชาระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อสอนนิสิตปริญญาโทชั้นปีที่ 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาขึ้น การพัฒนาคอร์สแวร์เพื่อสอนบนเว็บหรือที่เรียกว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีทางเลือกอีกทางหนึ่งในการเรียนการสอนโดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ เป็นการนำเอาระบบสื่อประสม ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและเสียงใส่ในบทเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน สามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดี และเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนิสิตปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนวิชา ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2547 จำนวน 58 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์ 29 คนกับกลุ่มที่ไม่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์ 29 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือคอร์สแวร์ที่สอนบนเว็บวิชา169591 ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดบุคลิกภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t –test ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ภายหลังจากเรียน

ด้วยบทเรียนคอร์สแวร์บนเว็บวิชาระเบียบวิธีวิจัยนิสิตที่มีทักษะคอมพิวเตอร์แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน 2) ภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอร์สแวร์บนเว็บวิชาระเบียบวิธีวิจัยนิสิตที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นิสิตปริญญาโทที่เรียนบนเว็บมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับดีถึงดีมาก

จตุรภัทร สุนทรัช (2548) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อที่มีลักษณะด้านประชากรศาสตร์แตกต่างกัน และปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อ โดยใช้การวิจัยแบบเชิงสำรวจ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวมรวมข้อมูลจำนวน 400 ตัวอย่าง ด้วยวิธีสุ่มตามสะดวก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติไค-สแควร์ และผลสรุปกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปีมากที่สุด ในเรื่องพฤติกรรมการซื้อพบว่านิยมซื้อซีพียูของอินเทล เพนเทียม4 มากที่สุด สถานที่ที่นิยมไปซื้อมากที่สุดคือ พันธ์ทิพย์พลาซ่า ส่วนปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาที่สูงและเร็วของผลิตภัณฑ์ การบริการหลังการขาย และการรับประกัน

สุภาพร ลือกิตติศัพท์ (2549) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เฉพาะผู้ที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น จากนั้นจึงใช้วิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบ Simple Random Sampling โดยนำโรงเรียนทั้งรัฐบาลและเอกชนมารวมกัน แล้วเลือกโรงเรียนตามเขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้แบบสอบถามชนิดให้กลุ่มตัวอย่างกรอกคำตอบเอง จำนวน 489 ชุด ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 ส่วนคือ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา และสถิติเชิงอนุมาน การสรุปผลตัวอย่างพบว่าเพศชายมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย ส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบิดามารดา มีสมาชิกในบ้านจำนวน 1 - 4 คน ในส่วนของพฤติกรรมการเล่นเกมส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในบ้านร้อยละ 92.00 เวลาในการเล่นเกมส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 2 – 4 ชั่วโมง ส่วนประเภทของเกมออนไลน์ที่ชอบมากที่สุดคือเกมประเภทผจญภัย ปัจจัยทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องคือการพักผ่อนหย่อนใจ ช่วยคลายความเหงา

ศิริพร อัจฉริยโกศล (2550) ศึกษาเรื่อง ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้ระบบเครือข่าย Outlook Web Access เป็นเครื่องมือสื่อสารในองค์การของพนักงานระดับปฏิบัติการธนาคารกรุงเทพ จำกัด(มหาชน) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของลักษณะทางประชากรศาสตร์ของพนักงานระดับปฏิบัติการธนาคารกรุงเทพ ต่อเรื่องดังกล่าว โดยใช้วิธีการวิจัย

เชิงปริมาณในรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คนจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนและใช้แบบสอบถามวัดผลเพียงครั้งเดียว การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มประชากร มีค่าเฉลี่ยความรู้ต่อการใช้ระบบในระดับปานกลาง มีทัศนคติต่อระบบในเชิงบวก ความถี่ในการใช้ระบบไม่บ่อยครั้งนัก กลุ่มประชากรศาสตร์ทั้งหมดที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ต่อการใช้งานระบบ ยกเว้นตำแหน่งงานและสถานที่ทำงาน ที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ดังกล่าว ลักษณะทางด้านสายงานและสถานที่ทำงานมีผลต่อการใช้งานระบบ นอกนั้นไม่มีผล ความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่ายและทัศนคติ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้ระบบ ส่วนข้อเสนอแนะที่ได้คือ ทางธนาคารควรให้ความสำคัญและส่งเสริมความรู้ในการใช้งานเทคโนโลยีระบบเครือข่าย ให้กับพนักงานอย่างทั่วถึง