

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการ ระบบชำระเงินค่าโทรศัพท์เครือข่ายทรูมูฟ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ได้ทำการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักการชำระเงินของทรูมูฟ
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Service)
3. วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML (Unified Modeling Language)
5. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Java 2 Enterprise Edition (J2EE)
6. ภาษา XML (Extensible Markup Language)
7. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL
8. การประเมินเครื่องมือในการวิจัย
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการชำระเงินของทรูมูฟ

ระบบการชำระเงิน คือกระบวนการหรือกลไกการดำเนินงานให้สามารถส่งมอบสื่อการชำระเงินให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้อง ในระบบที่มีใช้การเปลี่ยนสินค้าต่อสินค้า การส่งมอบสื่อคือการโอนสิทธิในสื่อการชำระเงินนั้นให้แก่กัน กลไกที่กล่าวนี้จะประกอบด้วยสถาบันการเงิน ตัวสื่อทางการเงินและวิธีการที่ใช้

สถาบันการเงิน จะเป็นผู้ให้บริการทางการเงิน และเชื่อมโยงการเงินของหน่วยเศรษฐกิจอื่น ๆ ไว้ด้วยกันโดยมีศูนย์กลางอยู่ที่ธนาคารกลางเครื่องมือทางการเงินประกอบด้วยสื่อทางการเงินประเภทต่าง ๆ ทั้งสื่อที่เป็นเงินสด เงินฝากและตราสาร ส่วนกลไกการส่งมอบจะขึ้นอยู่กับสื่อ หากสื่อการชำระเงินเป็นวัตถุ วิธีการส่งมอบกระทำโดยการขนย้ายตัวสื่อ แต่หากมิใช่วัตถุการส่งมอบจะใช้วิธีการอื่น เช่น วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

1. วิวัฒนาการของระบบการชำระเงิน

1.1 การใช้เงินตรา หมายถึงการใช้เหรียญกษาปณ์ และธนบัตรเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน

1.2 สื่อการชำระเงินที่ไม่ใช่เงินสด (Cashless payment)

เมื่อการค้าขยายตัวขึ้นการชำระมูลค่าทางการค้าด้วยเงินตราขาดความสะดวกในการส่งมอบ เป็นภาระในการเก็บรวบรวม การขนย้ายและการเก็บรักษาเสี่ยงต่อการสูญหายและได้รับเงินปลอม

จึงได้มีการพัฒนาสื่ออื่นที่เป็นตัวแทนของเงินตรามาชำระมูลค่าทางการค้า สื่อนี้ก็คือตราสาร ซึ่งเป็นเอกสารแสดงสิทธิเรียกร้องเอาเงินตราจากผู้จ่าย ที่สำคัญ ๆ และแพร่หลายได้แก่

1.2.1 ดราฟท์ เป็นตราสารที่ธนาคารพาณิชย์สั่งให้อีกสำนักงานหนึ่งของตนจ่ายเงินตราให้แก่ผู้ถือเมื่อนำดราฟท์นั้นไปยื่นขอขึ้นเงิน การสั่งจ่ายเงินด้วย ดราฟท์นี้ สำนักงานธนาคารผู้สั่งจ่ายกับสำนักงานธนาคารผู้จ่ายอาจจะอยู่ในพื้นที่เดียวกันหรือเป็นการส่งโอนกันข้ามจังหวัดก็ได้

1.2.2 ตัวแลกเงิน เป็นตราสารซึ่งบุคคลหนึ่ง เรียกว่าผู้สั่งจ่ายสั่งบุคคลคนหนึ่ง เรียกว่าผู้จ่าย ให้จ่ายเงินตราจำนวนหนึ่งแก่บุคคลอีกคนหนึ่ง หรือให้ใช้ตามคำสั่งของบุคคลอีกคนหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าผู้รับเงินตัวแลกเงินมักจะต้องให้สถาบันการเงินเป็นผู้รับรองหรืออาวัลด้วยเพื่อความน่าเชื่อถือของตัว

1.2.3 ตัวสัญญาใช้เงิน เป็นตราสารซึ่งบุคคลหนึ่ง เรียกว่าผู้ออก ให้ค้ำประกันสัญญาว่าจะจ่ายเงินตราจำนวนหนึ่งให้แก่บุคคลอีกคนหนึ่ง หรือใช้ให้ตามคำสั่งของบุคคลอีกคนหนึ่งเรียกว่าผู้รับเงิน เมื่อครบกำหนดชำระ ตัวสัญญาใช้เงินจะเป็นที่น่าเชื่อถือเพียงใดขึ้นอยู่กับเครดิตของผู้ออก ในปัจจุบันตัวสัญญาใช้เงินที่ยอมรับมักเป็นตัวสัญญาใช้เงินที่ออกโดยสถาบันการเงินหรือไม่มีสถาบันการเงินเป็นผู้รับรองหรืออาวัล

1.2.4 เช็คเป็นตราสารซึ่งบุคคลผู้หนึ่งเรียกว่าผู้สั่งจ่าย สั่งธนาคารให้จ่ายเงินตราจำนวนหนึ่งเมื่อทวงถามให้แก่บุคคลอีกคนหนึ่งหรือให้ใช้ตามคำสั่งของบุคคลอีกคนหนึ่งซึ่งเรียกว่าผู้รับเงิน เมื่อผู้สั่งเช็คนำเช็คไปขึ้นเงินที่ธนาคารผู้ออกเช็ค ธนาคารก็จะจ่ายเงินสดให้ผู้สั่งเช็คนั้น แต่หากนำไปเข้าบัญชีต่างธนาคาร ธนาคารผู้รับก็จะส่งไปเรียกเก็บเงินโดยผ่านสำนักหักบัญชี เช็คเป็นตราสารที่มีความคล่องตัวกว่าตราสารสามประเภทแรกที่กำลังกล่าวถึง เนื่องจากสามารถเขียนเช็คสั่งจ่ายจำนวนเงินเท่าใดก็ได้ตามที่ต้องการแล้วส่งมอบให้แก่ผู้รับโดยไม่ต้องผ่านการรับรองหรือค้ำประกันโดยสถาบันการเงินอีกการชำระเงินด้วยเช็คเป็นการโอนมูลค่าในบัญชีเงินฝากของตนที่มีต่อธนาคารพาณิชย์ให้แก่บุคคลอื่นซึ่งเป็นผู้สั่งเช็คเพราะเช็คเป็นเอกสารคำสั่งซึ่งเจ้าของบัญชีเงินฝากสั่งให้ธนาคารพาณิชย์จ่ายเงินตราจากบัญชีเงินฝากกระแสรายวันของตนให้แก่ผู้สั่งเช็คเมื่อนำไปยื่นต่อธนาคารเช็คจึงมีมูลค่าในฐานะสื่อกลางแห่งการแลกเปลี่ยนทัดเทียมกับเงินตราเพราะเช็คสามารถนำไปแลกเปลี่ยนเงินตราได้เสมอการยอมรับเช็คว่าเป็นการสื่อการชำระเงินเกิดจากความเชื่อถือในเครดิตของผู้จ่ายว่าบัญชีเงินฝากของผู้จ่ายมีเงินตราเพียงพอจริงโดยทั่วไปแล้วมักจะไม่นิยมนำเช็คไปแลกเปลี่ยนเงินตราเพราะไม่สะดวกต่อการนำไปชำระต่อให้บุคคลอื่น แต่มักจะนำเช็คไปฝากธนาคารพาณิชย์ของตนเรียกเก็บเงินเมื่อเรียกเก็บได้ ก็จะฝากเงินนั้นไว้กับธนาคารพาณิชย์ต่อไป ในขณะที่เดียวกันเมื่อต้องชำระให้แก่บุคคลอื่นก็จะออกเช็คชำระแทนเงินสด

เมื่อวงการค้าต่างก็ยอมรับชำระด้วยเช็ค ทำให้เช็คเป็นสื่อกลางในการชำระเงินที่นิยมกันทั่วไปในวงการค้า อย่างไรก็ตาม เนื่องจากธนาคารผู้ออกเช็คกับธนาคารผู้เรียกเก็บมิใช่ธนาคารเดียวกัน ความยุ่งยากจึงเกิดขึ้นในกระบวนการเรียกเก็บเงินแม้ว่าการเรียกเก็บเงิน จะเป็นเพียงการโอนตัวเลขทางบัญชีโดยไม่เกี่ยวข้องกับตัวเงินตราก็ตาม

1.3 การชำระเงินโดยไม่ใช้เอกสาร (Paperless payment) พื้นฐานการใช้บัญชีเงินฝากเป็นสื่อกลางการชำระเงิน ทำให้ความสำคัญของการชำระเงินมิได้ขึ้นอยู่กับตัวสื่อแต่เน้นวิธีการส่งมอบสื่อให้มีความสะดวกรวดเร็วปราศจากความเสี่ยงเมื่อเทคโนโลยีทางการสื่อสารพัฒนาขึ้น จึงได้มีการนำ

เทคโนโลยีนี้เข้ามาประยุกต์ใช้ในระบบการชำระเงิน ในรอบสองทศวรรษที่ผ่านมาเป็นช่วงแห่งการปฏิวัติทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสาร เทคโนโลยีดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้ในระบบการชำระเงินทั้งในรูปแบบของการเป็นสื่อกลางในการชำระเงินและในวิธีการส่งมอบมูลค่าทางการเงิน

1.4 เงินพลาสติกและระบบการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ จากความยุ่งยากของการใช้เช็คและกระบวนการเรียกเก็บที่ต้องใช้เวลา เช็คจึงแพร่หลาย เฉพาะในแวดวงการค้ามิได้ไปถึงการจับจ่ายใช้สอยระดับบุคคลทั่วไป ธนาคารพาณิชย์ ในฐานะผู้ให้บริการทางการเงิน จึงได้นำวิธีการอื่นที่สะดวกกว่าเก่ามาใช้เป็นสื่อการชำระเงินโดยในรูปแบบของ บัตรพลาสติก เช่น บัตรเดบิต บัตรเครดิต และการใช้กระเป๋าสตางค์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

1.4.1 บัตรเดบิต คือการใช้วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ส่งจ่ายเงินตรา หรือโอนมูลค่าจากบัญชีเงินฝากของตนให้แก่ผู้อื่น ส่วนบัตรเครดิตก็คือการอาศัยแนวทางของเงินเบิกเกินบัญชีในระบบเช็คมาใช้ในรูปแบบของบัตรพลาสติก คือใช้บัตรพลาสติกเป็นเครื่องมือแทนเช็ค

1.4.2 กระเป๋าสตางค์อิเล็กทรอนิกส์ ก็คือการบรรจุข้อมูลบัญชีเงินฝากไว้ในแถบแม่เหล็กของบัตรพลาสติก เมื่อจะชำระเงินก็จะใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ตัดมูลค่าในบัญชีเงินฝากจากบัตรนั้นแล้วนำไปเข้าบัญชีให้แก่ผู้รับการใช้บัตรพลาสติกจึงมีค่าเท่ากับการถือเงินตราที่มีมูลค่าเท่ากับบัญชีเงินฝากหรือสิทธิเรียกร้องในเงินตราที่ตนมีอยู่โดยใช้วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์บันทึกมูลค่าและส่งมอบมูลค่า ดังนั้น ในบางครั้งจึงเรียกรูปแบบนี้ว่าเป็นการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์

การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์มีขึ้นในประเทศไทยมากกว่าสองทศวรรษแล้ว ตั้งแต่มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบการธนาคาร เช่น บริการ online ระบบเงินฝากซึ่งสามารถรับฝากถอนหรือโอนเงินต่างสาขาธนาคารได้ แต่ที่ได้รับความนิยมสูงมากคือการใช้บัตรเดบิตกับเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ (ATM) นอกจากนี้ ยังมีการโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การโอนเงิน ณ จุดขาย (EFT POS) และการชำระค่าสินค้าด้วยบัตรเดบิต เป็นต้น

2. บทบาทของสถาบันผู้ให้บริการด้านการชำระเงินและการชำระเงินในรูปแบบต่างๆ

เมื่อระบบเศรษฐกิจมีการขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่องมีความต้องการในการชำระเงินเพิ่มขึ้นจึงได้เกิดสถาบันผู้ให้บริการด้านการชำระเงินขึ้น แยกตามประเภทสถาบัน ดังนี้

2.1 ธนาคารพาณิชย์ ให้บริการทั้งในสื่อที่เป็นตราสาร เช่น เช็ค ดราฟท์ และสื่อที่ไม่เป็นตราสาร เช่น การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์และ ATM ธนาคารพาณิชย์ทั่วประเทศสามารถให้บริการด้านการชำระเงินแก่บุคคลและนิติบุคคลโดยทั่วไป

2.2 ธนาคารเฉพาะกิจ ตั้งขึ้นตามกฎหมายเพื่อจุดประสงค์เฉพาะด้าน เช่น ธนาคารออมสิน ธนาคารอาคารสงเคราะห์ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้า สถาบันเหล่านี้สามารถออกเช็คแก่ลูกค้าของตนและให้บริการการโอนเงินแก่บุคคล

2.3 การสื่อสารแห่งประเทศไทย ให้บริการด้านการชำระเงิน เช่น ธานัติ ตัวแลกเงิน นอกจากนี้ยังให้บริการรับชำระค่าสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น ค่าไฟฟ้า น้ำประปา ทั้งนี้ยังรวมถึงการโอนเงินชำระเงินให้ธนาคารบางแห่งอีกด้วย

2.4 สถาบันผู้ออกบัตร ผู้ออกบัตรในประเทศไทย ประกอบด้วย ธนาคารพาณิชย์ และบัตรเครดิตที่สำคัญ เช่น Visa, Master Card, American Express เป็นต้น โคนบัตรเหล่านี้นอกจาก

ใช้ชำระค่าสินค้าและบริการแล้วยังสามารถถอนเงินสดจากตู้ ATM ได้ ส่วนบัตรเงินสดซึ่งสามารถเติมเงินได้ขณะนี้ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นและมีร้านค้าที่รับบัตรค่อนข้างจำกัด

2.5 ธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นตัวแทนของรัฐบาลในการดำเนินงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย มีอำนาจและหน้าที่ในการออกและจัดการ รวมถึงการพิมพ์ธนบัตร บัตรธนาคาร เป็นนายธนาคารให้แก่รัฐบาลและสถาบันการเงิน รวมถึงการเป็นนายธนาคารของธนาคารพาณิชย์

3. วิวัฒนาการของระบบการชำระเงินของไทย

เท่าที่พบหลักฐานทางประวัติศาสตร์เงินตรา เช่น เหรียญเงินพูน้น ทวาราวดี และศรีวิชัย ถูกนำมาใช้ก่อนการตั้งรัฐไทย เงินตราของไทยยุคแรกคือเงินพดด้วง ผลิตขึ้นใช้ในสมัยสุโขทัย และได้ใช้หมุนเวียนยาวนานที่สุดคือตั้งแต่ยุคสุโขทัย อยุธยา มาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ และได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบตลอดมาตามยุคสมัยในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงโปรดให้จัดตั้ง "โรงษาปณ์สิทธิการ" ขึ้นที่หน้าพระคลังมหาสมบัติในพระบรมมหาราชวังขึ้นเพื่อใช้ผลิตเหรียญษาปณ์ที่ทำจากนิกเกิล หลังจากนั้นก็ได้ทรงยกเลิกหน่วยเงินจากชั่ง/ตำลึง/บาท แล้วเปลี่ยนมาเป็น บาท/สตางค์แทน เหรียญษาปณ์ก็เริ่มมีบทบาทในระบบการชำระเงินตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาจนปัจจุบันนอกจากนี้ พระองค์ ทรงนำเงินกระดาษเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก ออกใช้เมื่อปี พ.ศ. 2396 เรียกว่า "หมาย" ต่อมาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ก็มีการนำอัฐกระดาษมาใช้ เงินกระดาษได้รับความนิยมมากขึ้นเป็นลำดับเนื่องจากความสะดวกในการพกพา ซึ่งต่างจากเงินเหรียญ แต่ปัญหาของเงินกระดาษคือไม่ทนทาน ดังนั้น จึงมีการปรับปรุงคุณภาพเรื่อยมา ธนบัตรรัฐบาลไทยที่ถือว่ามีความคุณภาพได้มาตรฐานเป็นธนบัตรที่จัดพิมพ์โดยบริษัทโทมัส เดอลาร์ ประเทศอังกฤษ นำออกใช้ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2445 ต่อมาเมื่อธนาคารแห่งประเทศไทยจัดตั้งโรงพิมพ์ธนบัตรขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2512 ประเทศไทยก็พิมพ์ธนบัตรใช้เอง หลังจากนั้นเป็นต้นมาธนบัตรไทยก็ได้รับการปรับปรุงคุณภาพขึ้นเป็นลำดับจนได้มาตรฐานธนบัตรสากลในปัจจุบัน

4. ระบบการชำระเงินของประเทศไทยในปัจจุบัน

ระบบการชำระเงินของไทยมีการพัฒนามาโดยลำดับ การพัฒนาดังกล่าวมีความก้าวหน้ามากโดยเฉพาะในสังคมเมืองซึ่งมีโครงสร้างพื้นฐานเช่นระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่ทันสมัย ประชากรมีฐานะทางเศรษฐกิจที่ดีและมีจำนวนผู้ใช้บริการที่มากพอที่จะคุ้มค่าการลงทุนในระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ATM บริการบัตรเครดิต หรือบริการหักบัญชีเงินฝาก ณ จุดขาย ธนาคารพาณิชย์ไทยได้เริ่มนำเครื่องบริการเงินสด ATM มาให้บริการแก่ประชาชนในปี พ.ศ.2526 ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากสอดคล้องกับลักษณะสังคมที่ยังคงนิยมใช้เงินสดเป็นส่วนใหญ่ ต่อมาธนาคารพาณิชย์ได้พัฒนาเครือข่าย ATM ของแต่ละธนาคารให้สามารถเชื่อมโยงกันได้ทั้งระบบทำให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากการใช้เครื่อง ATM ได้กว้างขวางมากขึ้น

นอกจากการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเงินสดแล้วยังมีพัฒนาการด้านอื่นๆของการชำระเงิน เช่น บัตรเครดิต บัตรเดบิต บัตรสมาร์ตการ์ด การชำระเงินเข้าบัญชีให้แก่ผู้รับเงินโดยตรง (Direct Credit) การหักบัญชีจากบัญชีของผู้จ่ายเงินโดยตรง (Direct Debit) รวมถึงบริการ Electronic Banking เช่น Tele banking และ Office Banking ซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในกลุ่มประชากรที่มีรายได้แน่นอนในเมืองใหญ่

ระบบการชำระเงินที่เกี่ยวข้องกับสถาบันการเงินก็ได้รับการพัฒนาเช่นกัน เช่น ระบบบาทเน็ตเป็นการโอนเงินด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ในการชำระมูลค่าสูงระหว่างสถาบันการเงินโดยส่งข้อมูลมาตัดบัญชีที่ธนาคารแห่งประเทศไทยในระบบ Real Time Gross Settlement (RTGS) สำหรับการหักบัญชีระหว่างธนาคารในปัจจุบันธนาคารแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการศูนย์หักบัญชีอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้บริการคำนวณดุลและชำระดุลการหักบัญชีเช็คและการโอนเงินรายย่อย(Media Clearing) ระหว่างธนาคาร ส่วนระบบ ATM และบัตรเครดิตระหว่างธนาคารนั้นดำเนินการโดยภาคเอกชน

ปัจจุบันในประเทศไทย การใช้เงินตรายังคงได้รับความนิยมสูงมาก ประมาณกันว่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของมูลค่าธุรกรรมทางเศรษฐกิจชำระด้วยเงินตรา สาเหตุที่เงินตราครองความเป็นสื่อการชำระเงินที่สำคัญเพราะประชากรในประเทศมีรายได้เฉลี่ยไม่สูงนัก รวมทั้งมูลค่าการซื้อขายสินค้าและบริการตามปกติแต่ละครั้งเป็นจำนวนเล็กน้อยประกอบกับพื้นที่ส่วนอื่นของประเทศที่มีไซ้เมืองใหญ่ยังไม่มียุทธวิธีชำระเงินอื่นมาทดแทนเงินสดจึงยังคงเป็นเป็นเครื่องมือการชำระเงินที่สะดวกที่สุดในขณะนี้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Service)

1. เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web Service) เป็นโปรแกรมประยุกต์ หรือโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะให้บริการโดยจะถูกเรียกใช้งานจากโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ซิงค์ประกอบ (Component) ต่างๆ ได้ในระบบหรือ Platform ใดก็ได้บนโพรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโพรโตคอลสำหรับ World Wide Web หรืออินเทอร์เน็ต อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับโปรแกรมประยุกต์ในปัจจุบัน (สรารูธ อ้อยศรีสกุล 2544 : 36)

แนวคิดของเว็บเซอร์วิส คือ ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นระบบปฏิบัติการ และเว็บไซต์ต่างๆ ที่สร้างด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตและการเรียกใช้งานเว็บไซต์ คือ เซอร์วิส (Service) หรือเว็บเซอร์วิส เมื่อการใช้งานบริการต่างๆ จากโฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเซอร์วิส สิ่งที่ยกย่องให้บริการต่างๆ ในเว็บที่เข้าไปใช้บริการจะถูกเรียกว่าโซลูชัน (Solutions) หากเปรียบเทียบในยุคปัจจุบัน กล่าวได้ว่าโฮมเพจที่สร้างขึ้นมามีโซลูชันหลากหลาย เช่น E-mail, Free Counter, Free GuestBook เป็นต้น

1.1 หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีที่พัฒนามาสู่เว็บเซอร์วิสซึ่ง
(ยีน ภู่วรรณ 2546 : 42) กล่าวไว้ดังนี้

1.1.1 การพัฒนาโปรแกรมแบบซอฟต์แวร์คอมโพเนนท์ ตามแนวคิดของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Concept)

1.1.2 การออกแบบระบบแบบกระจายจากศูนย์กลาง (Distributed Computing) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาระบบตามสถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

1.1.3 การทำอีดีไอ หรือ อิเล็กทรอนิกส์ดาต้าอินเทอร์เชนจ์ (Electronic Data Interchange) ซึ่งสร้างขึ้นโดยกำหนดรูปแบบและมาตรฐานของข้อมูลสำหรับการทำธุรกิจ

1.1.4 การบูรณาการของซอฟต์แวร์ต่างระบบอีเอไอ (EAI) หรือ เอนเทอร์ไพรส แอปพลิเคชันอินทิเกรชัน (Enterprise Application Integration) ที่อยู่บนพื้นฐานของความต้องการใช้ข้อมูลรวมกัน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.1.5 รูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์แบบเอเอสพี (ASP) หรือ แอปพลิเคชันเซอร์วิส โพรไวเดอร์ (Application Service Provider)

1.1.6 แนวคิดการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งต้องการนำข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามแหล่งต่างๆ มาใช้งานร่วมกันโดยที่เว็บเซอร์วิสได้นำหลักการต่างๆ เหล่านี้ มาดำเนินการปรับปรุง แก้ไขข้อจำกัดต่างๆ โดยการคิดค้นเทคโนโลยีที่เป็นมาตรฐานเปิด (Opened Standard) และไม่มีใครเป็นเจ้าของ

1.2 เว็บเซอร์วิสมีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้ (วีรพงศ์ วรไพจิตร 2545 : 191-193)

1.2.1 รายละเอียดในการสร้างและพัฒนาเว็บเซอร์วิสจะถูกซ่อนไว้ เพื่อไม่ให้มองเห็นได้จากภายนอก ผู้เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรู้จักเพียงลักษณะรูปแบบการติดต่อที่ผู้ให้บริการประกาศเอาไว้เท่านั้น กล่าวคือเว็บเซอร์วิสจะเป็นประตูที่ระบบงานภายในกับภายนอกด้วยกรรมวิธีทางออบเจกต์

1.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบเว็บเซอร์วิส สามารถนำมาแก้ไขรายละเอียดภายในได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ ทำให้การออกแบบเป็นไปได้ง่าย และผู้ใช้ที่ปลายทางก็ไม่จำเป็นต้องโหลดซอฟต์แวร์ติดตั้งมากเกินความจำเป็น

1.2.3 โปรแกรมที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรับรู้ได้เอง ว่าเซอร์วิสที่กำลังจะเรียกใช้นั้นมีลักษณะและข้อกำหนดของอินพุตและเอาพุตอย่างไร

1.2.4 ความเป็นโพรโตคอลมาตรฐานนับเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเว็บเซอร์วิส เนื่องจากมีมาตรฐานอยู่บนโซฟและเอชทีทีพี

1.2.5 เว็บเซอร์วิสมีคำอธิบายอยู่ในตัวเอง ซึ่งถูกเรียกใช้ขณะที่กำลังจะรันเท่านั้นเว็บเซอร์วิสสนับสนุนการค้นหาและเรียกใช้แบบไดนามิก แอปพลิเคชันสามารถค้นหา และเรียกใช้เว็บเซอร์วิสได้ในขณะรันไทม์ เพิ่มความยืดหยุ่นให้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์

1.3 โครงสร้างเว็บเซอร์วิส การพัฒนาเว็บเซอร์วิสใช้สถาปัตยกรรมบริการในลักษณะสถาปัตยกรรมของแนวคิดทางด้านบริการที่เรียกว่า เอสโอเอ (SOA) หรือ (Service-Oriented Architecture) เป็นแนวคิดเบื้องต้น แอปพลิเคชันส่วนใหญ่ในโลกของธุรกิจที่ใช้งานในปัจจุบันเป็นแอปพลิเคชันและระบบย่อยที่ถูกสร้างขึ้น มีการทำงานที่ต้องสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน การเปลี่ยนแปลงการทำงานในระบบย่อยหรือแอปพลิเคชันหนึ่ง อาจจะมีผลกระทบกับอีกแอปพลิเคชันหนึ่ง หรือบางครั้งอาจจะกระทบทั้งระบบ ทำให้การบำรุงรักษานั้นทำได้ยากและมีต้นทุนที่สูงขึ้น รวมทั้งยังเป็นข้อจำกัดในการเชื่อมต่อกับระบบของคู่ค้าอื่นๆ เอสโอเอไม่ใช่แนวคิดใหม่ แต่ได้เกิดขึ้นมา

นานแล้ว ซึ่งอยู่ในส่วนหนึ่งของแนวคิดการออกแบบระบบแบบกระจายจากศูนย์กลาง (Distributed Computing Concepts) เอสโอเอเอ็นั้น เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและประสบความสำเร็จใน

1.4 ซิมเปล็อบเจกต์แอกเซสโพรโตคอล เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการใช้งานเว็บเซอร์วิส ต้องการให้แอปพลิเคชัน มีการทำงานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนเครื่องอื่นโดยผ่านทางเครือข่าย ซึ่งเทคโนโลยีที่มีอยู่ปัจจุบันที่ใช้การสื่อสารระหว่างออบเจกต์ในระยะไกลหรืออาร์พีซี (Remote Procedure Calls: RPC) เช่น ดีคอม (DCOM) อีเจบี (EJB) หรือคอบร้า (COBRA) นั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้สำหรับโพรโตคอลเอชทีทีพีเทคนิคอาร์พีซีของเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นต่างก็มีปัญหาในด้านการนำมาใช้งานในแง่ของความเข้ากันได้ของการเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของแต่ละค่าย(ยกเว้น คอบร้า) ผู้พัฒนาระบบจะต้องพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อน และยังมีปัญหาในส่วนของไฟร์วอลล์ (Firewall) และพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ (Proxy Server) ด้วย เนื่องจากโดยปกติเซิร์ฟเวอร์จะปิดการสื่อสารที่ไม่ใช่โพรโตคอลเอชทีทีพีออกไป เพื่อความปลอดภัยของระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก (วิศิษฎ์ วงศ์วีไล 2545 : เว็บไซด์)

ดังนั้นทางเลือกของการสื่อสารที่จะนำมาใช้ในการให้บริการเว็บเซอร์วิส คือ ให้ทำงานอยู่บนโพรโตคอลเอชทีทีพี ซึ่งโซฟนอกจากจะทำงานบนโพรโตคอลเอชทีทีพีแล้ว ยังเป็นมาตรฐานเปิดที่จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างทางด้านระบบปฏิบัติการและเทคโนโลยีรวมไปถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาด้วยโซฟเป็นโพรโตคอลที่ใช้เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นพื้นฐานเพื่อให้ซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ และแอปพลิเคชันสามารถติดต่อกันผ่านเอชทีทีพีซึ่งเป็นมาตรฐานอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลได้ ขั้นตอนการทำงานของโซฟ ดังคำกล่าวของ (สุชาติ รัตนบำรุงศิลป์ 2545 : 91-95) ซึ่งอธิบายไว้ดังนี้

1.4.1 แอปพลิเคชันของผู้ขอใช้บริการสร้าง SOAP message เพื่อเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส

1.4.2 เว็บเซอร์วิสของผู้ให้บริการ ได้รับ SOAP message จากผู้ร้องขอซึ่งอยู่ในรูปแบบ XML

1.4.3 เว็บเซอร์วิส ทำการประมวลผลคอมโพเนนต์ที่ให้บริการหลังจากนั้น ทำการส่งผลลัพธ์กลับมาในรูปแบบของ SOAP message ให้กับผู้ร้องขอบริการ

1.4.4 แอปพลิเคชันของผู้ขอใช้บริการรับ SOAP message กลับมาแล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการเพื่อนำไปประมวลผลต่อ

1.5 ส่วนประกอบของโซฟ โซฟใช้ไวยากรณ์ของเอ็กซ์เอ็มแอลในการสร้าง ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่ง (วิศิษฎ์ วงศ์วีไล 2545 : 30) ได้อธิบายไว้ดังนี้คือ

1.5.1 โซฟเอนเวลอป (SOAP Envelop) จะเป็นส่วนสำหรับใช้ในการระบุสิ่งที่อยู่ในเอกสาร ว่าจะต้องจัดการอย่างไร และบอกถึงความจำเป็นในการใช้งาน

1.5.2 โซฟเอนโค้ดดิ้งรูล (SOAP Encoding Rule) จะเป็นส่วนสำหรับกำหนดกลไกที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ว่ามีข้อตกลงอย่างไรในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

1.5.3 โซฟอาร์พีซีรีพรีเซนเทชัน (SOAP RPC Representation) จะเป็นส่วนสำหรับนิยามรูปแบบรีโมทโพรซีเจอร์คอล (Remote Procedure Call) และการตอบสนอง

2. การทำงานของ Web service

2.1 Document type: รูปแบบเอกสาร โดยนิยามข้อมูลในรูปแบบ Element ที่แสดงข้อมูลที่มีอยู่จริง ในระบบระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.2 Semantics : ความหมายในการสื่อสารของแต่ละ Element ซึ่งต้องสามารถสื่อสารได้ถูกต้อง ระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.3 Transport Binding : รูปแบบในการส่งข้อมูลระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider) โดยจัดส่งข้อมูลในรูปแบบ message

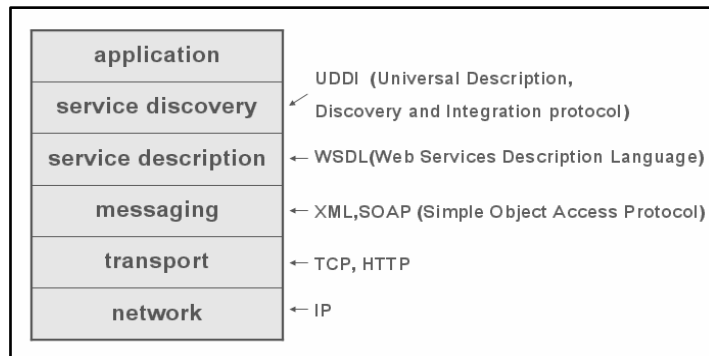
2.4 Exchange sequence definition : ในการแลกเปลี่ยนข่าวสารผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider) จะมีการจัดลำดับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านทางโปรโตคอลโดยใช้ message ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ด้วยการเพิ่มความน่าเชื่อถือในการส่งข้อมูลในแต่ละครั้งควรใช้ Time out และเทคนิคอื่นๆ ในการส่งข้อมูล

2.5 Process definition : การดำเนินการพื้นฐานบน message ที่ทำการเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.6 Security : การเพิ่มความปลอดภัยให้กับ message ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยใช้หลักการ Encrypton

2.7 Syntax :เอกสารที่เป็นตัวแทนในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ใช้โครงสร้างภาษา XML

2.8 Trading partner Specific Configuration: องค์การทางธุรกิจที่มีส่วนร่วมในการทำงานของ Web service



ภาพที่ 1 โปรโตคอลที่ใช้งานบนเว็บเซอร์วิส

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. 2553 : 27

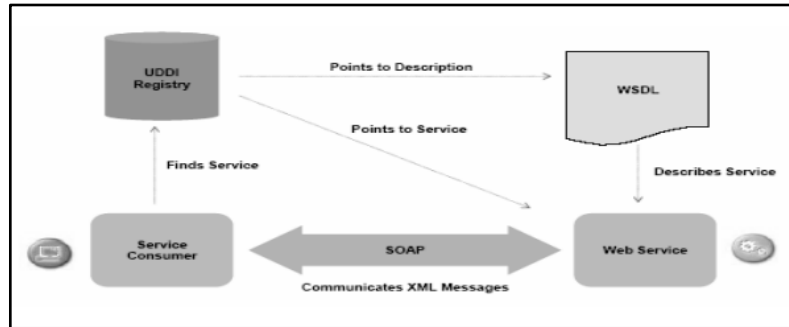
จากภาพที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Application โปรแกรมที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิส
2. Service Discovery บริการค้นหาเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้บริการ (UDDI)
3. Service Description เอกสารที่ระบุการทำงานของเว็บเซอร์วิส (WSDL)
4. Messaging การส่งข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิส(SOAP) โดยใช้ไวยากรณ์ทางภาษา

XML

5. Transport วิธีการส่งข่าวสารผ่านทางโปรโตคอล TCP และ HTTP

6. Network เครื่องข่ายที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิส ได้แก่ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องที่ทำงานในระบบจะมีการกำหนดหมายเลข IP (Internet Protocol) ประจำเครื่องการ



ภาพที่ 2 การทำงานของเว็บเซอร์วิส

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. 2553 : 27

เปรียบเทียบเทคโนโลยีระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส จะเห็นว่าเครื่องมือทั้งสองต่างใช้ HTTP โปรโตคอล หรืออินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการสื่อสารเหมือนกัน แต่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน โดยเว็บแอปพลิเคชันใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนไฟล์ HTML ระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่เว็บเซอร์วิสเป็นการแลกเปลี่ยน “บริการ” (Software Components) ระหว่างระบบสารสนเทศผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ความสามารถโดยส่วนใหญ่จะใช้เว็บแอปพลิเคชันในการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อนำเสนอข้อมูลและการทำธุรกรรมต่างๆ ส่วนเซอร์วิสจะทำหน้าที่ในการติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการทำงานหรือใช้บริการข้ามระบบกันโดยใช้เว็บแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันอินเทอร์เฟซ (Application Interface) ในการติดต่อกับผู้ใช้ นอกจากนี้เว็บเซอร์วิสยังสามารถทำงานกับระบบต่างๆ ได้มากกว่า 1 ระบบ ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันไม่สามารถทำได้โดยตรง ซึ่งการเปรียบเทียบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส

หัวข้อเปรียบเทียบ	Web Service	Web Application
การเชื่อมต่อ	Program-Program	Human-Program
ภาษาที่ใช้	XML	HTML
รายชื่อการให้บริการ	ค้นหาผ่าน UDDI	ค้นหาผ่าน Search Engine
ขอบเขตการใช้งาน	Business to Business(B2B)	Business to Customer(B2C)
โปรโตคอล(Protocol)	SOAP+HTTP	HTTP

ที่มา: จันท์ศิริ จันทะเน. 2553:28

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาจากหัวข้อเปรียบเทียบ ได้แก่ การเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสทำการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับโปรแกรมผู้ใช้สามารถใช้บริการจากแหล่งอื่นได้ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับผู้ใช้ผ่านทางบราวเซอร์ผู้ใช้สามารถใช้บริการได้จากแหล่งข้อมูลภายในเว็บแอปพลิเคชันที่เข้าใช้งานเท่านั้น ภาษาที่ใช้เว็บเซอร์วิสใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งข้อมูลมากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษาแสดงผลอย่าง HTML รายชื่อการบริการเว็บเซอร์วิสสามารถสืบค้นบริการผ่าน UDDI ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันค้นหาข้อมูลผ่าน Search Engine ขอบเขตการใช้งานเว็บเซอร์วิสจะกว้างกว่าโดยใช้งานในเชิงพาณิชย์ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กรกับองค์กรซึ่งเป็นลักษณะ Business-to-Business มากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการในลักษณะเฉพาะองค์กรกับลูกค้า Business-to-Customer โพรโตคอลที่ใช้งานเว็บเซอร์วิสจึงมีความซับซ้อนกว่าโดยมีการใช้โพรโตคอล SOAP บนโพรโตคอล HTTP ที่อยู่ชั้นบน ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันมีการส่งด้วยโพรโตคอล HTTP อย่างเดียว

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนา อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design) ระยะเวลาการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไป ตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) (Stair 1996 : 411-412) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวางแผนระบบ (Systems Planning) เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นไปด้วยดีตามแผนเพราะหากไม่มีการวางแผนที่ดีอาจเกิดความล่าช้าของการพัฒนาระบบสารสนเทศได้และเป็นขั้นตอนแรกสำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยการตั้งประเด็นคำถามที่มีความต้องการอะไรบ้างในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

5.1 กำหนดโอกาสของระบบสารสนเทศในการใช้งาน (Identify Opportunity) การศึกษาระบบงานปัจจุบันเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบที่มีอยู่จุดบันทึกถึงความต้องการสารสนเทศที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอาจสำรวจจากการสัมภาษณ์แบบสอบถาม

5.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility) กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้และหากผลการสำรวจพบว่าระบบงานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานักวิเคราะห์ระบบจะวิเคราะห์ต้นทุน/

ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) ในการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

5.3 พัฒนาแผนการทำงาน (Develop Work plan) การจัดทำข้อเสนอโครงการสำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ(Systems Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือการศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานด้วยมือหรือเป็นระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้อยู่ก็ได้การวิเคราะห์ระบบงานเดิมจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ต่อไปนอกจากนี้ งานของนักวิเคราะห์ระบบคือการพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องการอะไรบ้างทำให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบได้เช่น ข้อมูลและสิ่งที่จะต้องนำสู่ระบบ ลักษณะของแฟ้มข้อมูลลักษณะการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ระบบสร้างให้แก่ผู้ใช้

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design)

การออกแบบระบบ (Systems Design) เป็นการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ระบบที่เป็นแนวคิด (Concept) มาออกแบบให้เห็นรูปร่างของระบบสารสนเทศโดยนักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบระบบทีละส่วนโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Output) ก่อน เพราะผลลัพธ์นั้นเกิดจากการนำข้อมูลเข้าระบบแล้วไปประมวลผลดังนั้นการออกแบบผลลัพธ์หรือส่วนแสดงผลจะทำให้ทราบถึงการออกแบบในส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ (Systems Development)

การพัฒนา ระบบ (Systems Development) หลังจากทีนักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบใหม่และจัดการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้คือการนำระบบที่ได้ออกแบบมาแล้วมาพิจารณาเพื่อสร้าง Program Software ที่จะใช้งานโดยนักเขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้เมื่อสร้างระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำ Software ที่สร้างไว้แล้วมาทดสอบ

5. ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ(Systems Implementation & Operation)

การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation) เมื่อดำเนินการสร้างระบบและทำการตรวจสอบแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบงานจะถูกส่งมอบและทำการติดตั้งระบบ (Installed System) ลงคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานควรมีการประเมินและสร้างการยอมรับระบบงานใหม่ให้กับบุคลากรที่ใช้ระบบสารสนเทศซึ่งการดำเนินการใช้ระบบ

จากการศึกษาวิธีการเชิงระบบ สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบแบบ SDLC มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนระบบ การวิเคราะห์ระบบ การ

ออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ โดยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัย และกระบวนการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยUML : (Unified Modeling Language)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงการ แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วงๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบและการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วยวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง และการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ ดังนี้ (ชาลี และเทพฤทธิ์, 2544 : 38 - 80)

1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ความสามารถประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้และคุณสมบัติอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้นโดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor)ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

1.2.1 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตยของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และแผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่างๆ ของระบบ (Class Diagram)

1.2.2 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีแผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจกต์ (Sequence Diagram) และแผนผังแสดงสถานะ

(Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่างๆ ที่คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการทดสอบหรือการแพ็คเกจ (Packing) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2. ส่วนประกอบของ UML

2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่างๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional, Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมที่ต่างๆ กัน มุมมองต่างๆ ของ UML มีดังนี้

2.1.1 มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบายคือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้งแอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบ นักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นศูนย์กลางของมุมมองอื่นๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่างๆ ครอบคลุมที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง Logical View ต่างจาก Use Case View เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส ออบเจกต์ (Object) ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก (Dynamic Collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจกต์ส่งแอสเซสระหว่างการทำงาน

2.1.3 มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่างๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่างๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบ ระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

2.1.4 มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่างๆ ในระบบหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยหลายๆ ไดอะแกรม แต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลายๆ มุมมองด้วย

3. ไดอะแกรมใน UML

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนใจว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงานอย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box) ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอกเตอร์ (Actor) กับระบบโดยติดต่อผ่านยูสเคสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไดอะแกรมก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

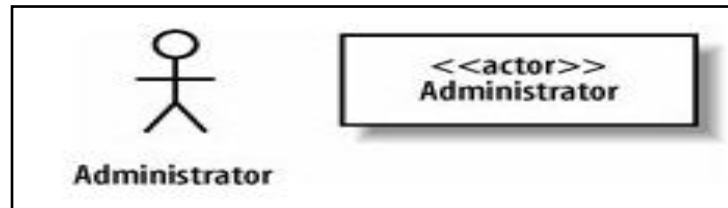
3.1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์ และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั้นคือ แอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรอรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 3 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)



ภาพที่ 3 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

ที่มา : ธีรพล ด้านวิริยะกุล. 2549 : 34

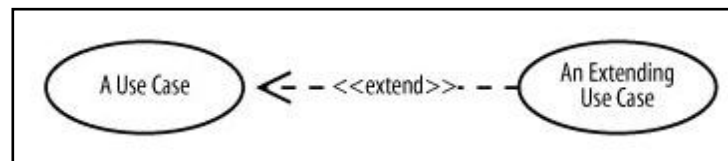
3.1.2 แอกเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่โต้ตอบกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอกเตอร์หลัก หมายถึง แอกเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วยยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอกเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุดแอกเตอร์รอง หมายถึง แอกเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอกเตอร์หลักโดยการเขียนแอกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 4 แสดงแอกเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแอกเตอร์

ที่มา : ชีรพล ด่านวิริยะกุล. 2549 : 34

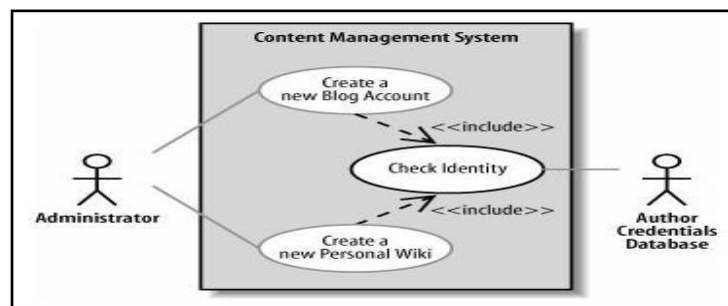
3.1.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์กับแอกเตอร์ หรือ ยูสเคสกับยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงาน ยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือ หรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 5 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงานจากยูสเคสด้านขวา



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์แบบขยาย

ที่มา : ชีรพล ด่านวิริยะกุล. 2549 : 35

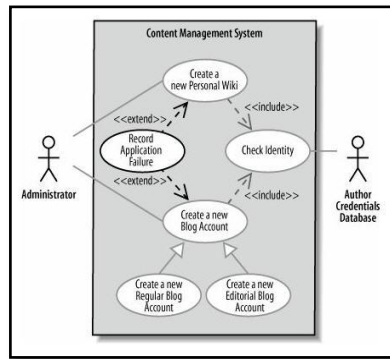
ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่งๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่นๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ <<include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 6 ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่ และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์แบบรวม

ที่มา : ชีรพล ด่านวิริยะกุล. 2549 : 35

ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังภาพที่ 6 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม
ที่มา : ชีรพล ดำนวิริยะกุล. 2549 : 36

3.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อนระหว่างกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น (Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ เหล่านี้จะถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนาและเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโปรเทกต์เต็ดแสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:). โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

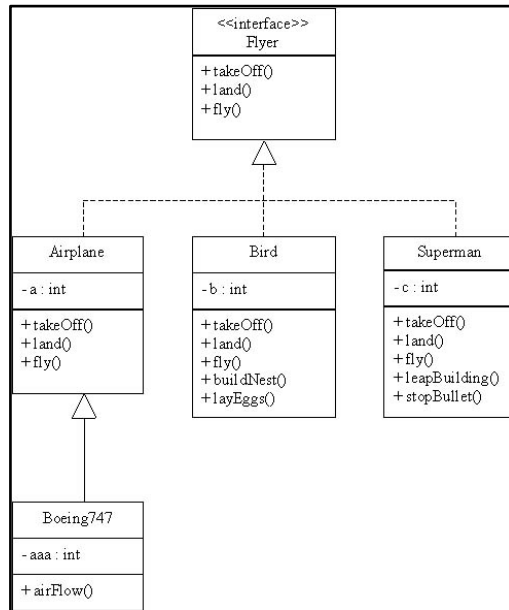
3.2.2 โอเปอเรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ มีชื่อโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลต่อคลาสที่พึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิง

ความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโปร่งชี้จากคลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็น ความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า Multiplicity

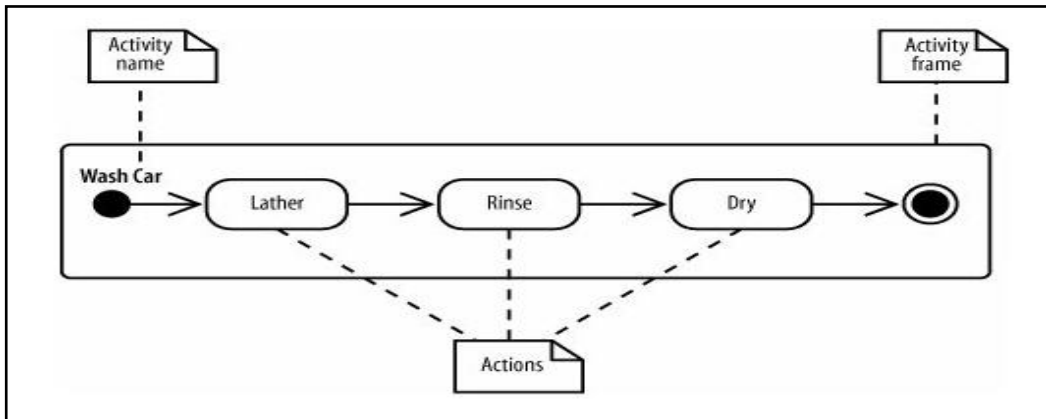
- 1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น
- 0...1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้
- M...N หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)
- * หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 0...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
- 1...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์หัวแหลมตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้น ความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทั่วไป เป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นซิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงโปร่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวโปร่งชี้จากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมาตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม ดังภาพที่ 8 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นก ยอคนมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็น เครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม
ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. 2549 : 38

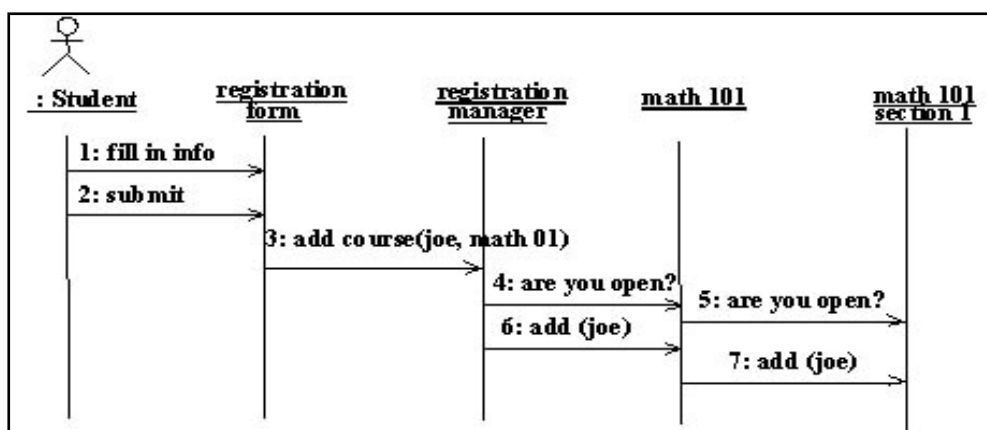
3.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัว จะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญถ้าเวลา เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น ซีควเอนซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการ ส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไรเมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจ็กต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอนและชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่ง แสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาส เรียกว่า Activation ซึ่งใช้ แสดงช่วงเวลาชีวิตที่กำลังปฏิบัติงานและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจ็กต์ หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจ็กต์ ตัวอย่าง การเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 9 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียน ผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียน ตรวจสอบว่ารายนามนั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการ ตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. 2549 : 39

3.4 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่างๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเชสที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูลเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอคทิวิตี้ (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวอน) นั่นคือ แอคทิวิตี้ที่ชี้เข้ามาที่เส้นทึบดังกล่าวเสร็จแล้วก่อนจึงทำให้แอคทิวิตี้ถัดไปได้ การแบ่งเป็นสวิตช์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวดิ่งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจกต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม ดังภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



ภาพที่ 10 ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. 2549 : 40

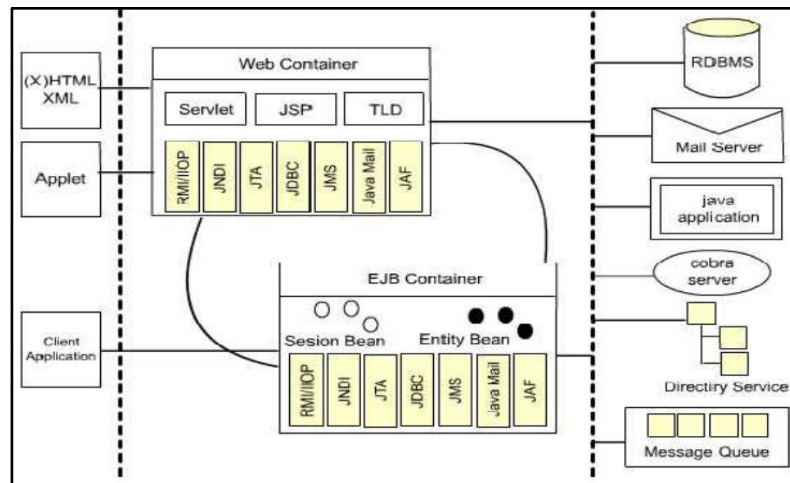
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Java 2 Enterprise Edition (J2EE)

Java 2 Enterprise Edition เป็นกลุ่มของเทคโนโลยีภาษาจาวาที่ใช้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาจาวาเพื่อรองรับการใช้งานระดับองค์กรที่มีผู้ใช้ทั้งภายในและภายนอกองค์กรเป็นจำนวนมากหลายร้อยจนถึงหลายพันคน ซึ่งระบบจะต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมีความเชื่อถือได้ มีความปลอดภัยสูงสุดแล้รรักษาไม่ยากและบางครั้งต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมได้ด้วย

Java2EE ได้กำเนิดขึ้นเพื่อลดความยุ่งยากในการสร้างโปรแกรมEnterprise applications โดยการกำหนดมาตรฐานสำหรับApplications รวมถึงสภาวะแวดล้อมสำหรับการทำงานของ Applications ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนด(specification) ของApplication Server ซึ่งมีบริการ (Services) มาตรฐานสนับสนุนการทำงานของApplications ทำให้ผู้เขียนJ2EE Applications สามารถเน้นการสร้างระบบไปที่Business Logic โดยไม่ต้องสร้างโปรแกรมเกี่ยวกับการติดต่อระบบอื่นเช่น ฐานข้อมูลMail Server เป็นต้น จึงช่วยให้ J2EE Applications สามารถนำไปReused ได้ง่าย

1. J2EE Architecture

J2EE Architecture ได้ถูกเสนอขึ้นเพื่อลดทลไกในการสร้างEnterprise Application โดยใช้การกำหนดมาบังคับใช้ ว่าหากบริษัทใดจะนำเอาJ2EE Technology ไปผลิตต่อจะต้องมีการจัดการสภาวะแวดล้อมต่างๆให้เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้จึงเรียกว่าJ2EE Architecture ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพ



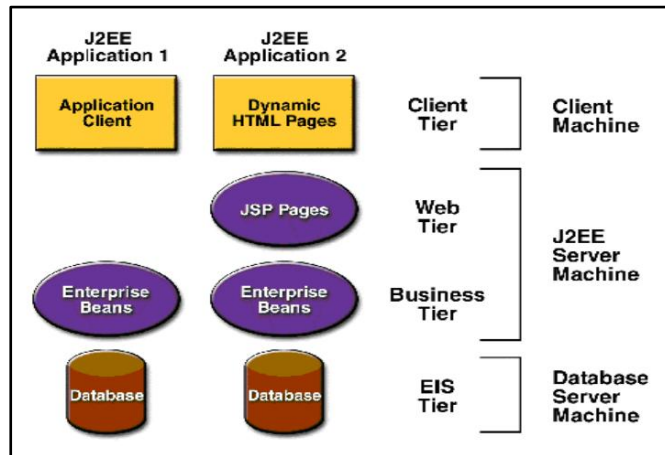
ภาพที่ 11 แสดงJ2EE Architecture

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. 2553 : 27

เป็นมาตรฐานที่กำหนดให้บริษัทต่างๆ ที่จะจัดทำ Application Server ขึ้นมาว่าจะต้องมี API ดังภาพไว้รองรับเรียกAPI ในภาพรวมกันได้ว่าContainer Service จะสังเกตเห็นได้ว่าการแยก Presentation Logic ออกจากBusiness Logic โดยแท้จริง โดยสามารถให้บริการPresentation Logic ได้ ตามRequest ไม่ว่าจะเป็นServer page ต่างๆหรือแม้กระทั่งจะเป็นApplication ก็ตามที่

และภายในContainer นั้นก็จะไปติดต่อกับบริการอื่นๆ ให้อีกทีโดยใช้ API ที่มีอยู่ในServer เช่น ติดต่อฐานข้อมูลใช้ Java mail ฯลฯ

J2EE คือ สถาปัตยกรรมที่มีการกำหนดคุณลักษณะของเครื่องมือที่จะใช้ ในการสร้างระบบงานแบบมัลติเทียร์(Multi-tier) โดยอยู่บนพื้นฐานของภาษาจาวาและสนับสนุนการทำงานแบบกระจาย



ภาพที่ 12 แสดงโครงสร้างของสถาปัตยกรรมแบบMultitier Applications
ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. 2553 : 27

จากภาพ J2EE แบ่งส่วนการทำงานหลักๆ ออกเป็น4 ส่วน ดังนี้

1.1 ชั้นไคลน์แอนท์ (Client Tier) เป็นส่วนหน้าของระบบหรือที่เรียกว่า Front end ซึ่งทำหน้าที่ในการติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงโดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่องของผู้ใช้หรือไคลน์แอนท์

1.2 ชั้นเว็บ(Web Tier) เป็นส่วนที่ทำการรับคำร้องขอ(Request) จากชั้นไคลน์แอนท์ แล้วส่งไปประมวลผลในชั้นถัดๆ ไปเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วจะทำการส่งผลลัพธ์กลับไปยังชั้นไคลน์แอนท์ โดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่องJ2EE Server

1.3 ชั้นบิสซิเนส(Business Tier) เป็นส่วนการประมวลผลทางธุรกิจ(Business Logic) เช่น คำนวณอัตราดอกเบี้ยการฝาก และถอนเงินจากธนาคาร เป็นต้น โดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่องJ2EE Server

1.4 ชั้นดาตา(Enterprise Information System Tier : EIS) เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลโดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่องDatabase ServerJ2EE มีลักษณะคล้ายกับระบบWeb-base และN-tier เรียกว่าDistributed Multitiered Applications โดย J2EE จะสร้างสภาพแวดล้อมสำหรับการทำงานของJ2EE Applicationsเรียกว่าJ2EE Containers ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1.4.1 Web Containers เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของServletและJSP

1.4.2 Enterprise Java Bean Containers เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการ

ทำงานของEnterprise Java Bean (EJB)

1.4.3 Application client Container เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงาน
ของJava Application client

1.4.4 Applet container เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของ
Java Applet Java Plug in

2. J2EE Container Service

ในหัวข้อนี้จะเป็นการกล่าวถึงการให้บริการของ Container นั่นก็ คือAPI ทั้งหมดที่มีใน
การจัดไว้ให้บริการAPI ต่างๆ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

2.1 JDBC (Java Database Connectivity) สำหรับการติดต่อDatabase Server

2.2 RMI-IIOP (Remote Method Invocation over the Internet Inter-ORB
Protocol) เป็นการเรียกใช้ Method ระยะไกลที่อยู่คนละJVM

2.3 JNDI (Java Naming and Directory Interface) สำหรับติดต่อกับNaming
Directory Interface

2.4 JMS (Java Message Service) สำหรับติดต่อกับMessage Servers

2.5 JTA (Java Transaction) สำหรับจัดการDistributed Transaction

2.6 Java Mail สำหรับติดต่อกับMail Server

3. J2EE Application Component

ใน J2EE Server ก็สามารแบ่งได้ เป็น2 Container ด้วยกัน ก็คือWeb- Container
สำหรับServer Page Technology และสำหรับDistributed Programming อย่างEJB- Container
ทั้งสองContainer เป็นเพียงการเตรียมสภาวะแวดล้อมให้ Component ด้านในทำงานได้อย่าง
สะดวกเท่านั้น จะมีบางกรณีเท่านั้นที่Container ต้องจัดการทำอะไรเองบางอย่าง ถึงอย่างไรก็ตามใน
การพัฒนาจริงไม่จำกัดว่าPresentation Logic จะเป็นApplication หรือว่าServer Page แต่
สามารถTunneling ใช้ งานได้ทั้งสองContainer ซึ่งปัจจุบันก็ยังคงใช้ Browser เป็นหลักอยู่ โดยขอ
นำเสนอComponent ทั้งหมดที่อยู่ในJ2EE Server

Web Component เป็น Component ที่รองรับrequest จากClient ในลักษณะของ
Server Page เป็นหลัก โดยApplication Server ทุกตัวที่ให้บริการภาษาEnterprise ของJava จะ
สามารถใช้บริการComponent เหล่านี้ได้ หมดทุกApplication Server เช่นTomcat Sun
Application Server ฯลฯ โดยด้านในWeb Container จะประกอบด้วยComponent ดังต่อไปนี้

3.1 Servlets เมื่อก่อนที่CGI (Common Gateway Interface) เป็นที่นิยมใช้ ไม่ว่าจะ
จะเป็นASP หรือPHP ก็ตามที่Client จะสามารถติดต่อกับServer ได้ ทางCGI โดยการขอRequest
ผ่านBrowser ไปที่Server และรับService ก่อนที่จะResponse กลับคืนมา แต่CGI จะมีข้อเสียหลักๆ
ดังต่อไปนี้

- 3.1.1 ต้องโหลดและประมวลผลคำสั่งใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน
- 3.1.2 ไม่สามารถทำMVC Programming ได้
- 3.1.3 ขาดเสถียรภาพและการควบคุมทางการรักษาความปลอดภัย
- 3.1.4 ภาษาที่ใช้มักจะเป็นImperative Programming
- 3.1.5 ใช้งานได้เฉพาะPresentation Logic Technology ที่สามารถทำงานได้

บนBrowser เท่านั้น

ปัญหาดังกล่าวถูกแก้ไขโดยการสร้าง Component ตัวหนึ่งขึ้นมาบนweb container มีชื่อว่าServlet โดยมีลักษณะการทำงานแบบOOP ซึ่งServletเป็นObject หนึ่งที่มีหน้าที่รับRequest จากClient ซึ่งอาจจะผ่านทางPresentation ที่เป็นServer Page หรือApplication ก็ได้โดยServlet จะเสียเวลาในการCompile ตัวเองหนึ่งครั้งและจะได้ตัวServlet ที่Compile แล้วเป็น.class เพราะ Servlet เป็นClass ในJava จากนั้นพอส่งทำงานอีกครั้งServlet ก็สามารถทำงานได้ เลยโดยไม่ต้อง Compile อีกและนี่คือข้อดีที่มีเหนือCGI โดยเราสามารถเรียกใช้งานServlet โดยการใช้กฎของ Encapsulation เรียกใช้ Method ธรรมดา

3.2 JSP (Java Server Page) จริงๆ แล้วJSP (Java Server Page) ก็คือServlet นั่นเอง ที่JSP ถูกสร้างขึ้นมานั้นก็เพื่อความสะดวกในการพัฒนางานในส่วนที่Client ต้องการใช้งานใน ลักษณะของServer Page การที่จะให้ Web Designer ซึ่งมีหน้าที่ในการตกแต่งหน้าweb โดยตรงมา เขียนโปรแกรมServlet ในภาพแบบของภาษาJava ก็คงจะไม่สะดวกJSP Technology จึงเป็นการใช้ เทคโนโลยี การแสดงผลเดิมของHTML รวมเข้ากับการใช้ Java ในServer page ได้ เลยจนเกิดเป็น JSP ในที่สุด

3.3 EJB Component ในส่วนของEJB Component เป็นส่วนที่ต้องอาศัย ความสามารถของEJB Container อยู่มาก เพราะเป็นการคุยกันระหว่างServer กับอีกServer หนึ่งที่กำลังทำงานอยู่โดยอีกServer หนึ่งอาจจะเป็นServer จากค่ายอื่นค่ายเดียวกัน หรืออาจจะเป็น Database Server ก็เป็นไปได้ ตามปกติแล้วConcept ที่Sun วางไว้สำหรับการให้บริการของEJB Component คือต้องการให้คุยกับApplication โดยตรงแต่ในประเทศไทยส่วนใหญ่แล้วถือว่ายังไม่พร้อมที่จะใช้Presentation Logic ที่เป็นApplication จึงยังใช้การ Tunneling โดยใช้Web Browser เป็นหลักอยู่เช่นเคย โดยจะกล่าวถึงEJB Component ดังต่อไปนี้

3.4 Session Bean หรือเป็นบริการเป็นBean ที่มักจะเป็นComponent ตัวแรกที่คุย กับClient และเป็นหน้าที่ของSession Bean อีกนั่นเองที่จะเป็นตัวเชื่อมให้การทำงานของClient กับ Component อื่นต่อไปโดยสามารถแบ่งการทำงานตามลักษณะการรักษาSession ของClient ออกเป็นสองอย่าง คือ

3.4.1 Session Bean Stateless เป็นการรักษาSession แบบไม่ถาวร

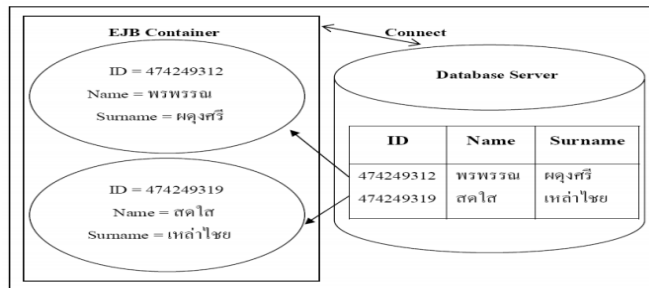
3.4.2 Session Bean Statefullเป็นการรักษาSession แบบถาวร ซึ่งส่วนใหญ่ ในการใช้ งานจริงจะใช้ Stateless เป็นหลัก

3.5 Entity Bean ดังที่ได้ กล่าวไปแล้วว่าEJB Container มีความสามารถพิเศษที่สามารถจะไปคุยกับServer อื่นได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในเรื่องการติดต่อกับDatabase Server ซึ่ง

ในเรื่องนี้ มีแนวคิดคล้ายๆ กับOODBMS โดยเวลาที่มีการติดต่อDatabase Server จากEJB Container จะต้องใช้คำสั่งทุกอย่างอย่างเป็นModel เชิงวัตถุทั้งหมด เช่น หากใช้คำสั่งsqlในการ query ข้อมูลจากRDBMS ก็จะต้องสร้างCollection Framework หรือData Structure อะไรบางอย่างมาเก็บไว้เอง แต่ถ้าหากเป็นEJB Container จะต้องใช้ EJB-QL ในการquery ข้อมูลขึ้นมา โดยส่งObject เข้าไปquery จากฐานข้อมูล สามารถแบ่งEntity Bean เป็น2 ประเภท ดังนี้

3.5.1 CMP (Container – Managed Persistence) โดยใช้ Container ในการสร้างBean เอง และเป็นที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะมีความสะดวก

3.5.2 BMP (Container – Managed Persistence) ใช้ การเขียนคำสั่งโดยใช้ Bean เป็นตัวติดต่อฐานข้อมูลเอง เป็นวิธีที่เก่าและล้าสมัยไม่มีใครใช้แต่ก็มีข้อดีอยู่บ้างตรงที่มีความยืดหยุ่นในการใช้ ฐานข้อมูลมากกว่าโดยสามารถแสดงภาพภาพแสดงแนวคิดของEntity Bean ได้ ดังนี้



ภาพที่ 13 แสดงการทำงานของEntity Bean ในEJB Container
ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

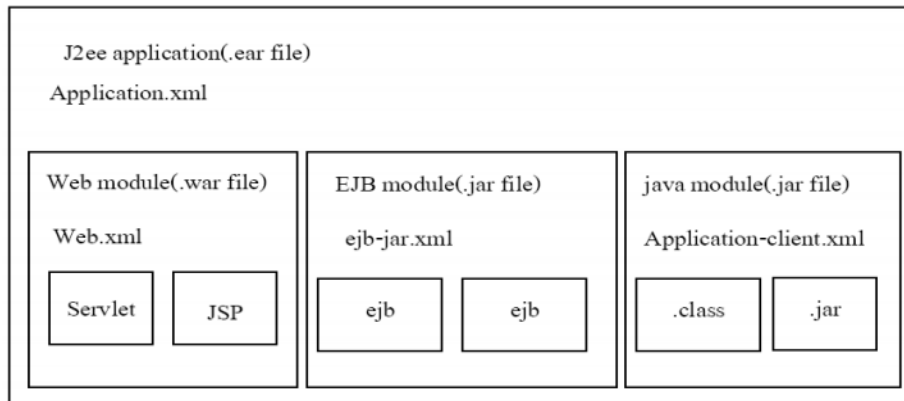
3. J2EE Modules

ในการ Deploy หรือการเตรียมการให้สามารถใช้งานได้จริงเมื่อProgramming เสร็จแล้ว ผู้ใช้จะต้องมีความรู้และความเข้าใจในการจัดการProgramming ในแต่ละส่วนแยกเป็นหมวดหมู่ ความยุ่งยากตรงนี้เกิดขึ้นเพราะJ2EE Platform นั้นทำงานอยู่ บนApplication Server โดยสามารถแบ่งได้ เป็น3 Modules ใหญ่ๆดังต่อไปนี้

4.1 Web Modules ใช้ ในการจัดเก็บModules ที่Programming ขึ้นมาโดยServlet และJSP โดยจะได้ File .WAR ขึ้นมาพร้อมใช้งาน

4.2 EJB Modules ใช้ ในการจัดเก็บModules ที่Programming ขึ้นมาโดยSession Bean Entity Bean และJMS โดยจะได้ File .jar ขึ้นมาพร้อมใช้ งาน

4.3 Java Modules ใช้ในการจัดเก็บModules ที่Programming ขึ้นมาโดยJava Programming ส่วนใหญ่จะเป็นClient Presentation โดยจะได้ File .jar ขึ้นมาพร้อมใช้งานเท่านั้น ยังไม่พอในServer จะยังไม่รู้จักFile เหล่านี้ จนกว่าจะมีการสร้างXML File ขึ้นมาเพื่อเป็น Deployment Descriptor จึงจะสามารถทำงานได้ ดังภาพต่อไปนี้
(ศิริศักดิ์ เสนาราช, 2553 : 18-24)



ภาพที่ 14 แสดงEJB Module

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. 2553 : 27

ภาษา XML (Extensible Markup Language)

(ศุภชัย สมพานิช) ได้กล่าวถึงเหตุที่ก่อให้เกิดภาษา XML ขึ้นมาว่า “การใช้โปรแกรมภาษาหลายตัวที่แตกต่างกันแต่ละภาษาล้วนมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไปจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้อย่างไร” ได้เกิดความตื่นตัวจากวงการคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมากเมื่อ Microsoft ได้ทำการประกาศการใช้เทคโนโลยี .NET ซึ่งมี XML เป็นกลยุทธในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเพราะแต่เดิมหากเราจะแลกเปลี่ยนข้อมูลให้กันได้จะต้องเป็นการเขียนโปรแกรมที่มาจากตระกูลภาษาเดียวกันเท่านั้นอีกทั้งภาษาของ Sun จำพวกตระกูล Java ก็ได้สร้างสรรค์แนวคิดของการ Programming แบบ non Plat form อยู่แล้วเรียกได้ว่าเป็นการวิ่งไล่ตาม Sun ของ Microsoft แต่แค่ XML ยังไม่พอที่จะทำให้ Microsoft ไล่ตาม Sun ในเรื่องของ Vendor Technology ได้ Microsoft จึงได้นำเสนอแนวคิดของ Web Service โดยพยายามปิดบังจุดอ่อนตัวเองที่มีอยู่แล้วในเรื่องโปรแกรมภาษาของ Microsoft ที่ต้องอิงระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้นแนวคิดของ “ความเกี่ยวพันระหว่าง Software Service และ Solution” จึงเกิดขึ้นโดยนิยามความคิดของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ใหม่ให้ตัดความสนใจจากคำว่า Software ให้เป็น Service เสียเพราะตราบดีที่เรามีความต้องการ Software เราก็ยังคงติดอยู่กับเรื่องของระบบปฏิบัติการอย่างไม่รู้จักจบสิ้นโดยให้เปลี่ยนจากคำว่า Software ให้เป็น Service และให้ Web Site ต่างๆเป็นผู้ให้ Service ต่างๆเมื่อคิดอย่างนี้ระบบปฏิบัติการก็จะเปลี่ยนจาก Window UNIX LINUX SOLALIS ฯลฯ มาเป็นระบบปฏิบัติการ Internet จะได้ไม่มีปัญหาในเรื่องของระบบปฏิบัติการอีกต่อไปโดยสามารถที่จะเข้าไปใช้บริการใน 2 สถานะนั้นคือผู้ให้บริการหรือผู้ใช้บริการนั่นเองถึงอย่างไรก็ตามหากพูดถึงความจำเป็นในเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ Non Platform บริษัท Microsoft ก็ยังคงต้องใช้ XML เป็นหลักและในตอนี้ XML ก็ยังไม่ได้ถูกตอบรับมาตรฐานจาก W3C อย่างเป็นทางการเพราะ W3C อ้างว่าหากเราจะใช้ XML อย่างมีมาตรฐานต้องมีคุณสมบัติอีกหลายข้อทางด้าน Sun เองก็ได้ตื่นตัวกับเรื่องนี้โดยในส่วนของ Sun จะใช้ XML ในความหมายที่แตกต่างออกไปโดยใช้ XML ในบทบาทของ Descriptor Language คือภาษาที่ทำหน้าที่บรรยายโครงสร้างของ Program ที่สร้างขึ้นใหม่และ Sun ก็ยังตอบสนองในเรื่อง XML ด้วยการพัฒนาชุดพัฒนา JWSDP(Java Web Service Develop Pack)

เพื่อสนองความต้องการของ Web Service เช่นเดียวกับ Microsoft แต่ Sun จะมีข้อได้เปรียบในเรื่องของการใช้ API ที่มีอยู่แล้วในการเพิ่มศักยภาพของ Web Service เพราะแต่เดิมภาพแบบพื้นฐานของ Sun คือการสร้างโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ในต่าง Platform อยู่แล้วสำหรับบริษัทอื่นๆอย่างเช่น Apache ก็ได้ตอบสนอง Solution ทางด้าน Web Service เช่นเดียวกันโดยการคลอด SOAP-AXIS ซึ่งเป็นชุดพัฒนา Web Service ของ Apache เองและทั้งหมดทั้งหมดนี้ก็เป็นประโยชน์ของ XML ที่ทำให้ทุกๆ เทคโนโลยีคุยกันได้เป้าหมายที่สำคัญของ XML จึงเน้นที่จะนำไปใช้งานในอินเทอร์เน็ต เป้าหมายหลักมีดังนี้

1. XML เป็นงานที่จะนำไปประยุกต์บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้คูเอกสาร XML ได้ง่าย สะดวก และได้ผลดีเหมือน HTML
2. XML ออกแบบอย่างพิถีพิถันเน้นความจำเป็น กะทัดรัด เข้าใจง่าย และได้ประโยชน์กว้างขวาง
3. XML สนับสนุนประยุกต์เข้ากับงานต่างๆ และสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ
- 4 . XML เน้นเรื่องการประมวลผลเอกสาร จึงเหมาะกับงานทางการวิเคราะห์เอกสาร การผลิตเอกสาร การแลกเปลี่ยนและการแสดงผล
- 5 . การเขียนด้วยภาษา XML ทำได้ง่าย
- 6 . คุณสมบัติของ XML ต้องอยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อให้ผู้ใช้อื่นร่วมใช้ได้
- 7 . XML ควรอ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล เพราะบาง ครั้งควรอ่านและเข้าใจได้ด้วย Text ธรรมดา
- 8 . การเขียน XML ทำได้ตั้งแต่การใช้ Text editor ทั่วๆ ไปและไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม ย่อมต้องมีผู้เขียน XML editor ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น
- 9 . XML เป็นมาตรฐานที่กำหนดแล้วใช้งานได้ทันที โดยที่ Browser และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมใช้งานร่วมกัน
- 10 . ภาพแบบการเขียนโครงสร้างข้อกำหนดของ XML ต้อง เป็นไปตามหลักการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คือ เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถใช้โปรแกรมแปลภาษาได้ง่าย โดยทั่วไปเขียนในภาพแบบ BNF ได้ (Baches Normal Form)

เป้าหมายที่สำคัญของ XML อีกอย่างหนึ่ง คือ ใช้เป็นตัวควบคุมข้อมูล (Meta data) ดังนั้นจึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Application ได้ง่าย ด้วยเหตุผลของการใช้งานบนเครือข่ายที่มีพัฒนาการการจัดการเอกสารจำนวนมาก การสร้าง Digital Library การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน การประยุกต์ XML จึงทำได้กว้างขวาง เช่น XML สนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้หลากหลายภาษา และผสมกันได้หลากหลายภาษาการพัฒนา XML Processor ทำให้สามารถดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น XML ช่วยทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลแบบ EDI โดยทำให้แนวทางการเชื่อมโยงและสร้างความเป็นเอกสารหรือมาตรฐานระหว่างองค์กร XML มีสภาพช่วยในการขนส่งข้อมูลไปยังปลายทางเพื่อให้แปลความหมายและใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มีการสร้างการประยุกต์ และนำเสนอผลลัพธ์ไปใช้งานจาก XML ได้มาก การประยุกต์การดำเนินกิจกรรมบน

เครือข่ายมีมาก เช่น eBusiness EDI eCommerceการจัดการ Supply chain, Demand chain management การดำเนินการแบบ intranet และ web base application

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของภาษา HTML กับภาษาXML

ภาษา XML ไม่ใช่ทั้งเวอร์ชันใหม่และส่วนขยายของ HTML รวมทั้งไม่ใช่ภาษา XHTML ด้วย แต่ XML เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถให้กับ HTML ภาษา XML มีจุดประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกับภาษา HTML โดยที่ HTML ถูกออกแบบมาให้เน้นไปทางด้านการแสดงผลข้อมูลเพียงอย่างเดียว (โดยไม่รู้ว่าจะข้อมูลที่แสดงคืออะไร) แต่สำหรับ XML แล้ว จะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เพราะว่า XML สามารถล่วงรู้หรืออธิบายได้ว่าข้อมูลส่วนนี้คืออะไร ส่วนเรื่องการตกแต่งหรือแสดงผลข้อมูลดังกล่าวออกจะมอบภาระให้ภาษาอื่น ๆ ทำหน้าที่ตกแต่งให้สวยงามแทน เช่น ภาษา XSL

2. Well-Formed XML

David Hunterได้กล่าวถึงเรื่อง Well-Formed XML หรือ XML ที่ลงตัวที่พร้อมจะนำไปใช้งานได้จริงไว้ว่า “XML ที่ลงตัว คือ XML ที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของ XML 1.0”

2.1 ภาพแบบของTag ใน XML Tag ที่สร้างใน XML จะต้องประกอบด้วย Tag เปิด และ Tag ปิด ซึ่งแตกต่างจาก HTML ที่ในบางครั้งก็ยังมี Tag เดี่ยวอยู่ เช่น XML <name>Arikato</name>แต่ HTML บางครั้งก็มี Tag เดี่ยว เช่น
ซึ่งใน XML จะกระทำการเช่นนี้ไม่ได้ โดยทุก Tag จะต้องเริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเสมอ

2.2 Tagต่างๆ ของ XML คาบเกี่ยวกันไม่ได้ เช่น <name>ศิริพร</name><surname></name>คำเชื่อมแก้ว</surname>หากทำเช่นนี้ในภาษา HTML จะสามารถทำได้แต่ในภาษา XML นั้นเข้มงวดมาก

2.3 ในเอกสารหนึ่งต้องมีroot Element เพียงหนึ่งเท่านั้นยกตัวอย่าง

```
<name>Siripron</name>
```

```
<name>lang</name>
```

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL

MySQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุเพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน ที่มักจะเป็นการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ตัว นักพัฒนาระบบ

ฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ในความสามารถความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมาก ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตามนอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tel หรือ ASP ก็ตามที่ตั้งนั้นจึงไม่น่าแปลกใจเลยว่าทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นไปในอนาคต MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับ

ได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถกระทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ได้สำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมากมาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมากสามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมากเพื่อช่วยการทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ “MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้นเราสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการทำงาน MySQL ได้” นักพัฒนาที่ใช้ SQL มาตรฐานอยู่แล้วไม่ต้องศึกษาคำสั่งเพิ่มเติมแต่อาจจะต้องเรียนรู้ถึงรูปแบบและข้อจำกัดบางอย่างโดยเฉพาะทางที่ทีมงานผู้พัฒนา MySQL มีเป้าหมายอย่างชัดเจนที่จะพัฒนาให้ MySQL มีความสามารถสนับสนุนตามข้อกำหนด SQL92 มากที่สุดและจะพัฒนาให้เป็นไปตามข้อกำหนด SQL99 ต่อไป

ลักษณะเด่นของ MySQL

1. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ใน การสร้างฐานข้อมูล โดยมีคุณลักษณะของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่นๆ รวมทั้งสามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย โดยที่ MySQL มีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ระบบ Stand-Alone และ Network รวมทั้งทำงานร่วมกับ Application

2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก สะดวก และค้นหาง่าย ซึ่งเป็นคุณลักษณะปกติของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจาก SQL แต่การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ MySQL ให้ทางเลือกในการออกแบบ และพัฒนาฐานข้อมูลใช้มากกว่าโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น

3. MySQL เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์และเป็น Open Source ผู้ใช้ MySQL สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเองได้อย่างอิสระและทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านทาง Internet หรือทำสำเนาได้แต่โปรแกรม MySQL ที่การจดลิขสิทธิ์ ดังนั้นสิทธิ์ทางประการ เช่น การจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ซึ่งพัฒนามาจาก MySQL หรือการจำหน่ายซอฟต์แวร์เสริมทางทำงานของ MySQL จะถูกสงวนไว้โดยบริษัทผู้ผลิต

การประเมินเครื่องมือในการวิจัย

1. การหาคุณภาพเครื่องมือความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

พิสุทธา อาริราษฎร์ (2551 : 119-121) ได้กล่าวว่า ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบทดสอบได้ตรงกับเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ โดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้เรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบวัดเจตคติต่อการเรียน

ไพศาล วรคำ (2554 : 260-262) ได้กล่าวว่า เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานี้จะต้องดำเนินการก่อนไปทดลองใช้ โดยการนำนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของข้อคำถาม (รวมทั้งคำตอบ สำหรับกรณีที่กำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือก) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด

วัตถุประสงค์หรือนิยามศัพท์ในแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องควรจะมีตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนั้นควรใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน 7 คน เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาของเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ถ้าเป็นการวัดตัวแปรทางจิตวิทยาก็ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา เป็นต้น ซึ่งจะสามารถประเมินความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือครบทั้งในส่วนของเนื้อหา ลักษณะข้อคำถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item –Congruence : IOC)

สรุป วิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) สามารถใช้ได้กับเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำวิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) ในการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับแบบประเมินและแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ก่อนทำการจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 283) ได้กล่าวว่า การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มีวิธีการทดสอบ ดังต่อไปนี้

- 2.1 White box Testing
- 2.2 Blackbox Testing
- 2.3 Integration Testing
- 2.4 Performance Testing
- 2.5 Usability Testing

Black box Testing แปลว่า การทดสอบแบบกล่องดำ เปรียบเสมือนการทดสอบภายนอกกล่อง โดยพิจารณาเฉพาะส่วนของการนำเข้าและส่วนของการแสดงผลไม่พิจารณาภายในกล่องอันได้แก่ โครงสร้างของโปรแกรมและรหัสของโปรแกรม ซึ่งเป็นการประเมินผลตรงกันข้ามกับ White box Testing เมื่อนำไปประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ที่ได้จากบทเรียนและส่วนของการนำเข้าเท่านั้น ไม่ได้ให้ความสำคัญกับส่วนประกอบภายในตัวบทเรียนแต่อย่างใด วิธี Black box Testing จึงใช้พิจารณาด้านการทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลัก ประเด็นทั้งสองนี้จะเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้ใช้บทเรียนทั่วไป ซึ่งจะเป็นผู้ประเมินผลบทเรียนหลังจากได้ศึกษาบทเรียนแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ให้เป็นผู้ประเมินแต่อย่างใด ในการประเมินแบบ Whitebox Testing และBlackbox Testing จะใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า เพื่อสอบถามความคิดเห็นในประเด็นต่างๆตามที่กำหนดไว้

สรุปในการ ศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการประเมินแบบ Black box Testing หรือการทำสอบแบบกล่องดำ โดยนำมาใช้พิจารณาทางด้านหน้าที่การทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลัก ประเด็นที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย การประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบ (Functional Test) ด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม (Result Test) ด้านความปลอดภัย (Security Test) และด้านคู่มือการใช้งานระบบ (Documentation)

3. การประเมินความพึงพอใจ

3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2542 : 775)
นอกจากนี้นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ศุภสิริ โสมาเกต (2544 : 9) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก
นึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ธनिया ปัญญาแก้ว (2541) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การ
แสดงออกถึง ความรู้สึกชอบ มีความสุข ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการสนองความต้องการหรือได้รับ
ผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ตนเองได้ตั้งไว้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction)
หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอา
ใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ
เป็นเรื่องของความรู้สึก ทศนคติ หรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความ
ต้องการหรือทำให้บรรลุความมุ่งหมายนั้น ๆ ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 306) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง
ความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับในสิ่งที่ได้เห็นหรือได้สัมผัส สำหรับความพึงพอใจของ
ผู้เรียน จะเป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากการทดลองใช้บทเรียน ซึ่งเป็นการ
ประเมินผลในภาพรวมว่าผู้เรียนพึงพอใจหรือไม่

สรุป ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึงสถานะของอารมณ์ความรู้สึกของคนที่มี
ต่อสิ่งที่ได้พบเห็น หรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้น เช่นชอบหรือไม่ชอบซึ่งเกิดมาจากความสนใจและ
เจตคติของแต่ละบุคคลที่อาจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการได้รับการตอบสนองในสิ่งที่สงสัยอยากรู้ หรือ
บรรลุในจุดมุ่งหมายที่ตนตั้งเอาไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

3.2 การวัดความพึงพอใจซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้
สรุปได้ดังนี้

โยธิน คັນสนยุทธ (2530 : 77-86) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจว่า การ
จะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่
ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคอร์ท
(Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือมากที่สุด มากปาน
กลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึง
พอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำโดยใช้วิธีการทางสถิติ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 178) ได้กล่าวว่า การวัด หรือประเมิน
ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นผลให้นักเรียน
ยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียน หรือการเข้าร่วมกิจกรรม
ซึ่งมีผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ในการวัดความพึงพอใจ จะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ
ตามมาตรวัดของลิเคอร์ท (likert Scales) ซึ่งแบ่งความรู้สึกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการตรวจสอบความชอบหรือไม่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามลำดับขั้นของความพึงพอใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสิ่งๆ นั้นมีสำคัญอยู่ในระดับใดเช่น มาก ปานกลาง หรือน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิ๊ดมพร ดวงพัตรา (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานที่ศึกษาจำแนกข้อมูลทั่วไปของลูกค้ายกเว้นว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงร้อยละ 60.50 มีอายุระหว่าง 26-35 ปี ร้อยละ 29.80 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 40.00 ประกอบอาชีพข้าราชการพนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 31.70 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนไม่เกิน 5000 บาท ร้อยละ 23.40 และนิยมเลือกใช้ช่องทางการชำระเงินค่าบริการโทรศัพท์พื้นฐานที่บริษัทโอที จำกัด (มหาชน) มากที่สุดร้อยละ 76.60 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ ในภาพรวมอยู่ในระดับ 3) การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้บริการชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลว่า ผู้ใช้บริการมีการศึกษาและอาชีพต่างกันมีความพึงพอใจชำระเงินค่าโทรศัพท์พื้นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ ด้านการชำระผ่านธนาคาร การชำระในระบบใช้ก่อนจ่ายทีหลัง และภาพรวมช่องทางการชำระค่าบริการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

สุรศักดิ์ แผงเมือง (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการอนุมัติสินเชื่อบ้านโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการอนุมัติสินเชื่อบ้านโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบการอนุมัติสินเชื่อบ้านโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กลุ่มเป้าหมายคือ อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการอนุมัติสินเชื่อบ้านโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 4.04)

วัชร โสธิฤทธิ์ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บ

เซอร์วิส กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.15)

พิพัฒน์ ประทุมวัน (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบงานที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดมหาสารคาม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบงานที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดมหาสารคาม 2) เพื่อศึกษาคุณภาพระบบงานที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม โดยกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี เพื่อประเมินระบบงานที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service) กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบงานที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยแบบประเมินแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงานตามระบบผู้ใช้งาน ด้านการใช้งานของโปรแกรม ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ด้านความปลอดภัย และด้านคู่มือการใช้งานและการติดตั้งระบบผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.14)

อรรถพล จันดา (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส 2) เพื่อหาคุณภาพของการพัฒนาระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายคืออาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 3 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D.= 0.61)

