

ระบบบริการตนเองแบบอัตโนมัติแบบขยายได้

Scalable Self-Service System

คำนำ

ปัจจุบันธุรกิจมีการแข่งขันกันสูง บริษัทต่างๆต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดและการเจริญเติบโตของบริษัท ซึ่งโดยทั่วไปบริษัทต้องพยายามขายสินค้าและบริการให้กับลูกค้าที่มีอยู่ให้ได้มากขึ้น หรือไม่ก็เข้าถึงลูกค้าใหม่ๆ โดยการนำเสนอสินค้าและบริการใหม่ๆ รวมถึงการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยปรับปรุงสินค้าและบริการให้ดีขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของลูกค้าได้ โดยลูกค้าสามารถเข้าถึงสินค้าและบริการได้สะดวก บริษัทต่างมองหาเทคโนโลยีที่สามารถเข้ามาช่วยในเรื่องดังกล่าว เทคโนโลยีที่ควรพิจารณาก็คือ ตู้ให้บริการตนเอง (Self-Service Kiosk)

ปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างมากทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง ประสิทธิภาพสูงขึ้นและราคาถูกลง รวมถึงสามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากเกือบทุกที่ ไม่ว่าจะเป็นผ่านเครือข่าย ไร้ไฟ (Wi-Fi) และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ทำให้สามารถสร้างระบบบริการตนเอง ที่มีประสิทธิภาพได้ที่ราคาไม่แพง การที่ตู้ให้บริการตนเองเชื่อมต่อกับเครือข่ายทำให้มีข้อดีหลายประการคือ

- นำเสนอสินค้าและบริการได้อย่างหลากหลายในพื้นที่ที่จำกัด
- ลูกค้าสามารถบริการตนเองได้ ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก
- สามารถให้ข้อมูลรายละเอียด หรือแม้กระทั่งการเปรียบเทียบเพื่อการตัดสินใจซื้อ

สินค้า

- การรักษารฐานลูกค้า โดยสามารถทำระบบสะสมแต้ม หรือให้รางวัล
- เข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น โดยสามารถทำระบบโฆษณาซึ่งจะสามารถดึงดูดลูกค้าใหม่ๆได้
- ลดเวลาในการรอของของลูกค้า อย่างเช่นลูกค้าต้องการหาข้อมูลหรือทำธุรกรรมบางอย่าง แทนที่จะไปต่อแถวหรือเดินหาพนักงาน ก็สามารถทำได้ด้วยตัวเอง
- ลดความผิดพลาดจากคนได้
- เคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่งได้สะดวก

- และข้อดีอื่นๆอีกหลายประการแล้วแต่การประยุกต์ใช้งาน

ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อดีของผู้ให้บริการตนเอง หลายอย่างสามารถแก้ปัญหาที่กล่าวข้างต้นได้ ถึงแม้ผู้ให้บริการตนเองจะมีข้อดีหลายอย่าง แต่เนื่องจากผู้ให้บริการตนเองเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ซึ่งคนทั่วไปอาจไม่เคยชินในการใช้ ดังนั้น ผู้ให้บริการตนเองต้องมีความง่ายในการใช้งาน โดยผู้ที่ไม่เคยใช้มาก่อนต้องสามารถใช้ได้โดยไม่ยากเย็น บางบริการของผู้ให้บริการตนเองจะเกี่ยวข้องกับการเงิน และข้อมูลที่เป็นความลับของลูกค้า อย่างเช่น รหัสบัตรเครดิต ดังนั้นระบบต้องมีความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ โดยผู้อื่นต้องไม่สามารถเอาข้อมูลลับของลูกค้าไปได้ และเนื่องจากผู้ให้บริการตนเองจะถูกนำไปติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ โดยที่ไม่มีผู้ดูแลตลอดเวลา ดังนั้นระบบต้องมีความน่าเชื่อถือทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ โดยอุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้ในผู้ให้บริการตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องอ่านแถบรหัส (Barcode Scanner) ต้องมีคุณภาพที่ดีสามารถทำงานได้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยไม่มีปัญหา และระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นต้องมีความเสถียร มีระบบแจ้งเตือนความผิดพลาด สามารถรักษาตัวเองจากความผิดพลาดต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลระบบและข้อมูลของลูกค้า ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นที่มาของโครงการนี้

โครงการนี้มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาผู้ให้บริการตนเองทั้งระบบ โดยจะมุ่งเน้นแก้ปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมา และเป็นโอกาสอันดีที่โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก กสท ดังนั้นโครงการนี้จะจัดทำบริการต้นแบบคือ ระบบขายบัตรโทรศัพท์ระหว่างประเทศของ กสท และระบบจ่ายค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ โดยจะทำผู้ให้บริการตนเองต้นแบบ 5 เครื่อง และเนื่องจาก ในอนาคตผู้ให้บริการตนเองอาจจะเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับกับผู้ใช้ที่มากขึ้นดังนั้นจุดประสงค์หนึ่งของโครงการนี้คือ จะพัฒนาระบบที่สามารถรองรับการขยายตัวของผู้ให้บริการตนเองเป็นจำนวนมากได้ สามารถพัฒนาบริการใหม่ๆและเพิ่มบริการในระบบได้สะดวกรวดเร็ว และเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายผ่านระบบ CDMA2000 เพื่อให้สามารถนำผู้ให้บริการตนเองไปติดตั้งที่ใดก็ได้โดยไม่ต้องเดินสายสัญญาณ รวมถึงสามารถดูแลจัดการระบบได้จากส่วนกลาง

แนวทางการพัฒนานั้นผู้วิจัยจะเลือกเลือกใช้ซอฟต์แวร์เปิด (Open Source Software) แต่ส่วนที่เป็นส่วนที่มีติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ถูกพัฒนาบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows OS) เนื่องจากพัฒนาได้สะดวกมากกว่าบน Linux และเนื่องจากบนวินโดวส์ มีเครื่องมือพัฒนาที่ผู้วิจัยคุ้นเคย โดยเครื่องมือที่ใช้พัฒนาคือ Delphi หรือ Visual Basic สำหรับส่วนผู้ให้บริการตนเองได้ทำ

การเลือกอุปกรณ์มาใช้ตามความเหมาะสม โดยมีหลักในการเลือกอุปกรณ์คือต้องมีความคงทน และมีเสถียรภาพสูง

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาค้นแบบระบบบริการตนเองที่ง่ายต่อการใช้งาน
2. พัฒนาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์พื้นฐานที่สามารถนำไปใช้กับการประยุกต์กับระบบบริการตนเองแบบอื่นๆ
3. สร้างระบบควบคุมและจัดการการทำงานของตู้บริการตนเอง ให้มีประสิทธิภาพในการให้บริการ
4. สามารถขยายระบบเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของตู้บริการตนเอง

การตรวจเอกสาร

ตู้บริการตนเองอัตโนมัติ (Kiosk) ตามลักษณะที่มีความหมายว่า เป็นสิ่งก่อสร้างเล็กๆ หรือร้านค้าเล็กๆ ตามทางเดินที่ขายของเบ็ดเตล็ด หรือโฆษณาประชาสัมพันธ์ต่างๆ และปัจจุบันมีความหมายถึงตู้บริการตนเองอัตโนมัติที่สามารถนำมาประยุกต์ในงานต่างๆ เช่น ทำเป็นเครื่องขายบัตรอัตโนมัติ การจ่ายค่าสาธารณูปโภค ไม่ว่าจะเป็นค่าประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ ใช้งานกับมัลติมีเดีย เช่น เครื่องเล่นเกม เครื่องพิมพ์ภาพ หรือ นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ระบบค้นหา ข้อมูล สื่อโฆษณา เป็นต้น ด้วยความสามารถที่มากมายนี้จึงทำให้สามารถพบเห็นเครื่องคืออส ได้ทั้งตามแหล่งชุมชน สถานที่สาธารณะ และหน่วยงานต่างๆ

เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาประยุกต์ใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีสื่อสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยตัวเครื่องคืออสถือได้ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศนี้มาประยุกต์ใช้ในด้านกาให้บริการข้อมูลข่าวสาร หรือการซื้อขายต่างๆ และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและช่องทางในการให้บริการ อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ เหมาะสมสำหรับการใช้ชีวิตในยุคปัจจุบัน และอนาคต ที่ต้องการความสะดวกสบาย รวดเร็ว สามารถค้นหาข้อมูลหรือ การเลือกซื้อบริการได้ในที่เดียวกัน

ในปัจจุบันความรวดเร็วถือว่าเป็นหัวใจสำหรับการให้บริการ ดังนั้นจึงได้รวมการให้บริการต่างๆเอาไว้ที่เดียวกัน อย่างในหน่วยงานราชการ หรือเอกชนต่างๆ นำมาทดลองหรือใช้งานจริงไม่ว่าจะเป็นที่ว่าการอำเภอ สถานีตำรวจ ร้านสะดวกซื้อ หรือธนาคาร เป็นต้น และตัวคืออสเองก็สามารถที่จะให้บริการแบบครบวงจรในจุดเดียว (One-stop-service) ได้ และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่คุ้มค่าต่อการลงทุนเพราะสามารถนำไปวางได้ตามแหล่งชุมชนต่างๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ หรือรถไฟฟ้า สนามบิน หรือแม้แต่หน่วยงานราชการ ซึ่งการให้บริการเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการให้บริการต่างๆของหน่วยงานข้างต้นได้เป็นอย่างดี

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีแห่งอนาคต เพราะว่าไม่ว่าเราจะอยู่ที่ไหนหรือเวลาใดก็ตาม เราก็สามารถได้รับข้อมูลข่าวสาร หรือทำธุรกรรมต่างๆได้โดยง่าย แม้กระทั่งการสั่งงานอุปกรณ์ต่างๆ อย่างที่จะเห็นได้ในปัจจุบัน ว่าเราสามารถจะจ้องตัวภาพยนต์ได้จาก

โทรศัพท์เคลื่อนที่ การค้นหาสถานที่ที่เราอยู่ การใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ผ่านเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย (Wireless Local Area Network) หรือการสั่งงานให้ไปเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นด้วยเทคโนโลยีที่ได้กล่าวมานี้ ทำให้คือสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ และยังสามารถจัดให้บริการทางด้านธุรกรรมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว อีกทั้งยังสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา

ระบบในโครงการนี้ถูกออกแบบให้รองรับการให้บริการและจัดการที่สะดวกง่ายดายผ่านเครือข่ายไร้สายต่าง ๆ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพแวดล้อมที่นำไปติดตั้ง โดยการรับข้อมูลจากเครื่องแม่ข่าย เพื่อติดตั้งค่าเริ่มต้นของระบบหรือการแก้ไขเปลี่ยนแปลงการให้บริการที่เหมาะสมกับท้องถิ่นหรือสถานที่นั้น ๆ และยังสามารถสั่งปิดเครื่องได้ในกรณีที่จำเป็น ทั้งนี้คือสามารถนำไปติดตั้งในที่ใดก็ได้ที่สามารถรองรับสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้ (ซึ่งปัจจุบันเครือข่ายสามารถครอบคลุมกว่า 90% ของพื้นที่ประเทศ) ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและการบำรุงรักษา อีกทั้งยังสามารถกำหนดรูปแบบและประเภทการให้บริการได้หลากหลายและเหมาะสมกับสถานที่ให้บริการ (Location based Services) ตามที่ได้กล่าวไป ระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้ยังสามารถเพิ่มเติมซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์เพื่อรองรับประเภทการให้บริการ (Service Expandability) ที่หลากหลายได้ในอนาคต อาทิเช่น การจองบัตร การซื้อสินค้าออนไลน์ การพิมพ์คู่มือส่งเสริมการขาย การโฆษณาประชาสัมพันธ์ เป็นต้น รวมถึงรองรับการเพิ่มขึ้นของจำนวนเครื่องให้บริการ (System Scalability) เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ตามต้องการ

ระบบให้บริการและตัว นี้มีความสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการได้ในหลาย ๆ ระดับขึ้นอยู่กับความต้องการโดยให้เหมาะกับสถานที่ที่จะนำไปติดตั้ง ด้วยการเพิ่มหรือลดการให้บริการได้ และยังสามารถปรับรูปแบบการดำเนินชีวิตของผู้คนในยุคใหม่ที่ต้องการ ความสะดวกรวดเร็ว และสบายในการรับบริการ ซึ่งจะสามารถรองรับการให้บริการด้านข้อมูลข่าวสาร การซื้อบัตรต่าง ๆ การชำระค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ การซื้อสินค้าออนไลน์ได้ อีกทั้งยังสามารถนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปแข่งขันในระดับโลกได้ และยังสามารถเปลี่ยนฐานะของประเทศจากประเทศที่เป็น “ผู้ใช้เทคโนโลยี” มาเป็นประเทศที่เป็น “เจ้าของเทคโนโลยี” ได้อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ AMD Athlon (tm) XP 2500+ 1.83 GHz , 1GB of RAM
2. ชุดพัฒนา Delphi 6.0, Visual Basics 6.0, Macromedia Flash Mx, Photoshop 8.0
3. Apache HTTP Server, OpenSSL, PHP 4.0, MySQL 5.0, FTP Server
4. Kiosk 5 เครื่อง แต่ละเครื่องประกอบด้วย Printer, PC, LCD touch screen, LCD Monitor, UPS, Barcode Scanner, CDMA Modem, Speaker, Keyboard

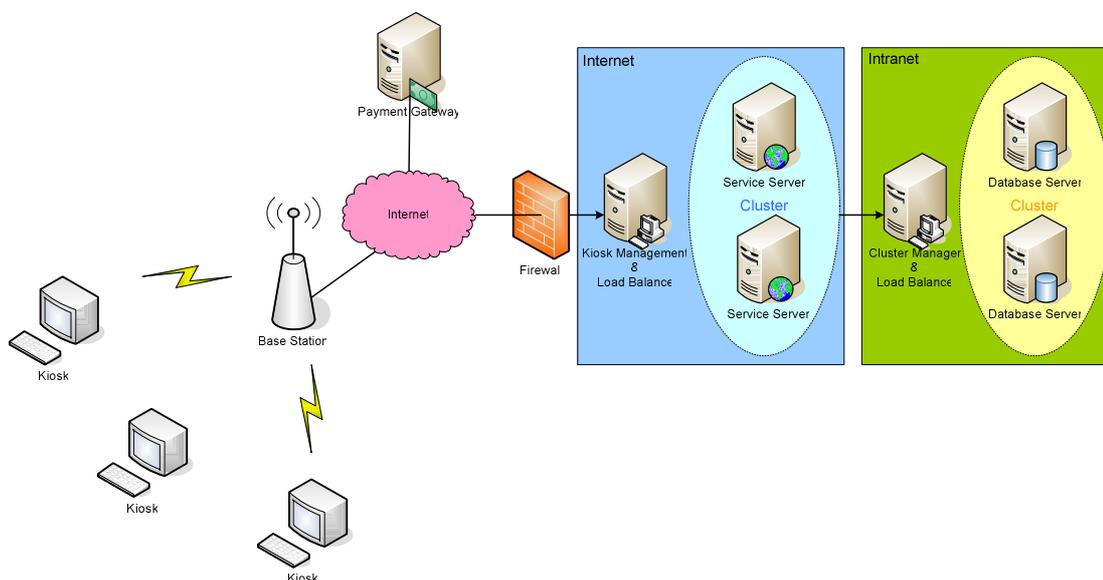
วิธีการ

1. การออกแบบเครือข่าย

ส่วนประกอบต่างๆในเครือข่ายประกอบด้วย ผู้ให้บริการตนเอง เซอร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ เซอร์ฟเวอร์บริการ คาด้าเบสเซอร์ฟเวอร์ เซอร์ฟเวอร์บริหารจัดการ และ Payment Gateway ซึ่งจากจุดประสงค์ของโครงการคือ ต้องการให้ผู้ให้บริการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายแบบไร้สาย ซึ่งในขณะนี้เครือข่ายโทรศัพท์มือถือ CDMA 2000 1x ก่อนข้างจะครอบคลุมในหลายพื้นที่ที่สำคัญ และ อัตราการส่งข้อมูลก็สูงเพียงพอที่จะนำมาใช้ในโครงการ ดังนั้นในส่วนของผู้ให้บริการตนเอง จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายโดยใช้โมเด็ม CDMA 2000 1x โดยในการส่งข้อมูลจะส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งใช้ TCP/IP โพรโตคอลในการสื่อสารกัน สำหรับส่วนเซอร์ฟเวอร์จะเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การเชื่อมต่อความเร็วสูง โดยจะป้องกันเซอร์ฟเวอร์ด้วยไฟร์วอลล์ โดยจะแบ่งส่วนเซอร์ฟเวอร์ออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เข้าถึงได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เซอร์ฟเวอร์บริการและเซอร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ เนื่องจากส่วนนี้ต้องการรับการเชื่อมต่อมาจากผู้ให้บริการ และการดูแลและจัดการผู้ให้บริการต้องสามารถทำได้ทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และส่วนที่เข้าถึงไม่ได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เซอร์ฟเวอร์บริหารจัดการและส่วนคาด้าเบสเซอร์ฟเวอร์ เนื่องจากข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลมีความสำคัญ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยจึงไม่ให้เข้าถึงโดยอินเทอร์เน็ต แต่เซอร์ฟเวอร์อื่นๆ ในระบบสามารถเข้าถึงได้ และส่วนประกอบที่สำคัญ

อันหนึ่งคือ Payment Gateway เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อเพื่อชำระเงินโดยบัตรเครดิต ซึ่ง Payment Gateway นี้จะอยู่ที่ธนาคาร และส่วนที่จะติดต่อกับ Payment Gateway คือ เซอร์ฟเวอร์บริการ โดยการเชื่อมต่อจะเป็นแบบ SSL เพื่อป้องกันข้อมูลบัตรเครดิต

เพื่อที่จะให้ระบบสามารถทำงานได้ตลอดเวลาและเพื่อให้การขยายระบบทำได้โดยง่ายและไม่ต้องลงทุนสูง จึงได้ออกแบบให้ เซอร์ฟเวอร์บริการและดาต้าเบสเซอร์ฟเวอร์ให้เป็นแบบคลัสเตอร์ ซึ่งเมื่อมีเซอร์ฟเวอร์ใดใช้งานไม่ได้ เซอร์ฟเวอร์ที่เหลือก็ยังสามารถทำได้ ซึ่งทำให้ระบบทั้งหมดไม่หยุดทำงาน และการขยายระบบก็เพียงแค่นำเซอร์ฟเวอร์เข้ามาเพิ่มในคลัสเตอร์ ซึ่งถ้าไม่ทำเป็นคลัสเตอร์การขยายระบบอาจต้องลงทุนมากเนื่องจากถ้าเซอร์ฟเวอร์ที่มีไม่สามารถรองรับโหลดที่มากขึ้นได้ ต้องเปลี่ยนเซอร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้นซึ่งราคาแพงมาแทนที่ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น แต่การทำคลัสเตอร์ในช่วงแรกจะลงทุนสูงกว่าเนื่องจากจะต้องมีอุปกรณ์ต่างเพิ่มขึ้นมาอีก เช่น โหลดบาลานซ์ (Load Balancer) เซอร์ฟเวอร์ที่ใช้จัดการคลัสเตอร์ แต่ละขยายจะคุ้มค่ามากกว่า



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

2. การออกแบบฐานข้อมูล

ก่อนการออกแบบฐานข้อมูลต้องดูว่าระบบจะต้องเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยจะแบ่งฐานข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการดูแลและบริหารผู้บริการตนเอง และส่วนของบริการต่างๆ ในโครงการนี้จะประกอบด้วย 2 บริการคือ บริการชำระค่าสาธารณูปโภคและบริการขายบัตรโทรศัพท์ ถึงแม้ว่าโครงการนี้จะมีบริการชำระค่าสาธารณูปโภคหรือ ขายบัตรโทรศัพท์โดยเฉพาะ แต่การออกแบบฐานข้อมูลก็ได้คำนึงถึงการที่จะนำไปใช้ชำระค่าบริการและขายสินค้าอื่นๆ ไว้ด้วย เนื่องจากโครงการนี้จะเน้นที่การสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จะนำระบบที่ออกแบบไปใช้กับบริการการชำระเงินค่าบริการอื่นๆ หรือการขายสินค้าอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลใหม่ทั้งหมด นอกจากนี้การออกแบบฐานข้อมูลยังต้องคำนึงถึงการที่จะมีการเพิ่มเติมข้อมูลต่างๆ เข้าไปโดยไม่ส่งผลกระทบต่อซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นมาก่อน สำหรับฐานข้อมูลที่เลือกใช้ในโครงการนี้คือ MySQL ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เปิดซึ่งสามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และมีคุณสมบัติและประสิทธิภาพเพียงพอ (วิทยา, 2547) สำหรับใช้ในโครงการนี้ นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถทำเป็น Cluster ได้โดยที่เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านฮาร์ดแวร์ต่ำอีกด้วย ซึ่งการทำเป็น Cluster ทำให้แก้ปัญหาด้าน Single Point of Failure ทำระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และการทำเป็น Cluster ยังทำให้การขยายระบบเป็นไปได้โดยง่ายไม่ต้องลงทุนมาก โดยการออกแบบฐานข้อมูลจะแบ่งตามส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

2.1 ฐานข้อมูลในส่วนการดูแลและจัดการผู้บริการตนเอง

จะมีข้อมูลต่างๆ ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันการทำงานของระบบดูแลและบริหารว่าจะให้ทำอะไรได้บ้าง ซึ่งสำหรับโครงการนี้ระบบดูแลและบริหารผู้บริการตนเองเป็นส่วนหนึ่งใน โครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้นฟังก์ชันที่ควรจะมีจะต้องใช้กับผู้ใช้บริการตนเองทุกแบบ ไม่ว่าผู้ใช้นั้นจะมีบริการใดๆ ก็ตาม ฟังก์ชันที่มีประกอบด้วย

1. การตรวจสอบสถานะและตั้งค่าการทำงานของตู้ ดังนั้นฐานข้อมูลต้องมีข้อมูล

สถานะว่าตู้ออนไลน์หรือออฟไลน์ อุณหภูมิของ CPU เพื่อดูว่าตู้ทำงานหนักหรือเปล่า หรืออยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงเกินไปหรือเปล่า สถานะของอุปกรณ์ภายในตู้ เช่น สถานะกระดาษของเครื่องพิมพ์ เนื่องจากกระดาษเป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับตู้ให้บริการตนเองเนื่องจากลูกค้าจะได้รับสินค้าจากเครื่องพิมพ์เป็นรหัสสำหรับการจำหน่ายบัตรโทรศัพท์ และยังคงเก็บใบเสร็จเป็นหลักฐานสำหรับ

การจ่ายค่าสาธารณูปโภค เวลาในการเปิดหรือปิดเครื่อง เนื่องจากตู้อาจไม่จำเป็นต้องเปิดตลอดเวลา เช่นตู้ที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้า เพื่อเป็นการประหยัดไฟและยืดอายุการทำงานของอุปกรณ์ จึงต้องมีการตั้งเวลาเปิดปิดได้ รวมไปถึงถึงมูลของผู้ดูแลและสถานที่ตั้ง

2. การรายงานผลความผิดพลาดหรือเหตุการณ์ต่างๆจากตู้บริการตนเอง เนื่องจากตู้ให้บริการตนเองถูกนำไปติดตั้งตามสถานที่ต่าง โดยที่ไม่มีคนดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นการรายงานผลความผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นไปยังส่วนดูแลและบริหารจึงมีความสำคัญมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขระบบส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และการแก้ไขในส่วนของผู้ให้บริการอย่างทันทีทั่วทั้ง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจมีดังนี้คือ ไม่สามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์บริการได้ ความผิดพลาดนี้อาจเกิดจากเซิร์ฟเวอร์บริการล่ม หรือรับโหลดมากเกินไป จนเกิดการไหม้เอาท์ กระดาษหมดหรือเครื่องพิมพ์ขัดข้อง เครื่องบริการตนเองปิดตัวเองอย่างผิดปกติ อุณหภูมิภายในเครื่องร้อนเกินไป จอแบบสัมผัสไม่ทำงาน เครื่องอ่านแถบรหัสไม่ทำงาน ซึ่งรายงานความผิดพลาดเหล่านี้จะดูได้จากโปรแกรมดูแลและจัดการ และรายงานความผิดพลาดจะสามารถส่งตรงไปยังผู้ดูแลที่ลงทะเบียนไว้ผ่านทาง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) หรือ ข้อความสั้น (SMS) ได้

3. ข้อมูลของตัวตู้ให้บริการตนเอง อุปกรณ์ใดๆก็ตามเมื่อใช้ไปนานๆ ก็จะเสื่อมตามกาลเวลา ดังนั้นต้องมีการซ่อมบำรุง เพื่อให้การซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ในฐานะข้อมูลต้องมีการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ โมเดลของตู้ รุ่นของอุปกรณ์ต่างๆ คอมพิวเตอร์ จอแสดงผล เครื่องอ่านแถบรหัส เครื่องพิมพ์ เครื่องสำรองไฟ รวมไปถึงวันที่นำไปติดตั้ง อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นอกจากจะมีประโยชน์ในการบำรุงรักษาแล้วยังมีประโยชน์ในการเลือกอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในตู้ในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของอายุอุปกรณ์กับสถานที่ตั้งสภาพแวดล้อม และนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาดต่างๆได้อีกด้วย

4. แก้ไขปรับปรุงซอฟต์แวร์ในเครื่องบริการตนเอง ในกรณีที่เครื่องให้บริการตนเองนำไปติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ ซึ่งไม่สะดวกในการที่จะเดินทางไปแก้ไขปรับปรุงซอฟต์แวร์ด้วยตนเอง หรือเครื่องให้บริการตนเองมีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้การปรับปรุงซอฟต์แวร์ทำได้ไม่สะดวกและยังใช้เวลานาน ดังนั้นควรจะมีการแก้ไขปรับปรุงซอฟต์แวร์ได้โดยอัตโนมัติจากส่วนกลาง ดังนั้นในฐานะข้อมูลจึงต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ของเครื่องให้บริการตนเองแต่ละ

เครื่อง โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้ รายการซอฟต์แวร์โมดูลและเวอร์ชันที่มีอยู่ในตู้ และสถานะว่าซอฟต์แวร์โมดูลนั้นเปิดให้บริการอยู่หรือไม่ ซึ่งในกระบวนการที่จะปรับปรุงซอฟต์แวร์ต้องทำการปิดบริการโมดูลที่ต้องการปรับปรุงไปก่อน และฟังก์ชันการปิดการทำงานแต่ละซอฟต์แวร์โมดูลได้ยังมีประโยชน์ในกรณีที่ต้องมีการปรับปรุงเซิร์ฟเวอร์อีกด้วย

5. การเชื่อมต่อเข้าระบบ ก่อนที่ตู้ให้บริการตนเองจะเชื่อมต่อเข้ากับเซิร์ฟเวอร์ดูแลจัดการได้ต้องมี หมายเลขคีย์ และรหัสผ่าน รวมไปถึงรหัสที่ใช้ในการเข้าและถอดรหัสข้อมูลที่สื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

2.2 ฐานข้อมูลในส่วนบริการต่างๆ

ในส่วนของระบบฐานข้อมูลนั้นได้ใช้ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลของ MySQL Version 5.0 ซึ่งเป็น Free Ware และสามารถที่จะดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://mysql.com/> ซึ่งเมื่อดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้วจากนั้นทำการ install โปรแกรมและทำการปรับแต่งค่าต่าง ๆ (ภาคผนวก) เมื่อปรับแต่งค่าต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะมาถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งก็จะมีหลักการดังนี้คือ พิจารณาว่าต้องการเก็บข้อมูลใดบ้างในฐานข้อมูล จากนั้นก็พิจารณาว่าข้อมูลในแต่ละตารางนั้นต้องเชื่อมโยงกันหรือไม่ ถ้าต้องเชื่อมโยงกันจะเชื่อมโยงกันอย่างไร จากนั้นก็จะทำการ Normalize ตารางต่าง ๆ เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการฐานข้อมูล

1. ออกแบบตารางของฐานข้อมูล

1.1 ตาราง tb_temp_order

เป็นตารางที่บันทึกรายการการซื้อบัตรโทรศัพท์หรือการชำระค่าสาธารณูปโภค ก่อนที่จะมีการยืนยันการสั่งซื้อจริง

- Session_ID (เป็นหมายเลขที่ออกให้โดยเซิร์ฟเวอร์เพื่อเป็นหมายเลขที่เซิร์ฟเวอร์นำเป็นตัวระบุ transaction)
- Kiosk_ID (หมายเลขตู้ Kiosk)
- Invoice_ID (หมายเลขใบเสร็จรับเงินที่ออกให้)
- List (รายการและจำนวนในการสั่งซื้อบัตร)

- DateOfBuy (วันที่ในการสั่งซื้อบัตร)
- Total (ราคารวมในการสั่งซื้อบัตร)
- CCard (หมายเลขบัตรเครดิตของลูกค้า)

1.2 ตาราง tb_temp_order_service

เป็นตารางที่บันทึกรายการการซื้อบัตรโทรศัพท์หรือการชำระค่าสาธารณูปโภค ก่อนที่จะมีการยืนยันการสั่งซื้อจริง

- Session_ID (เป็นหมายเลขที่ออกให้โดยเซิร์ฟเวอร์เพื่อเป็นหมายเลขที่เซิร์ฟเวอร์นำเป็นตัวระบุ transaction)
- Kiosk_ID (หมายเลขตู้ Kiosk)
- Invoice_ID (หมายเลขใบเสร็จรับเงินที่ออกให้)
- List (รายการและจำนวนในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- DateOfPay (วันที่ในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- Total (ราคารวมในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- CCard (หมายเลขบัตรเครดิตของลูกค้า)

1.3 ตาราง tb_order

เป็นตารางที่ใช้บันทึกข้อมูลการซื้อบัตรชนิดต่าง ๆ เมื่อมีการยืนยันการสั่งซื้อแล้วเพื่อที่จะเก็บไว้เป็นหลักฐานในการซื้อขายผ่านระบบ

- Kiosk_ID (หมายเลขตู้ Kiosk)
- Invoice_ID (หมายเลขใบเสร็จรับเงินที่ออกให้)
- List (รายการและจำนวนในการสั่งซื้อบัตร)
- DateOfBuy (วันที่ในการสั่งซื้อ)
- TimeOfBuy (เวลาในการสั่งซื้อ)
- Total (ราคารวมในการสั่งซื้อ)
- CCard_No (หมายเลขบัตรเครดิตของลูกค้า)

1.4 ตาราง tb_order_service

เป็นตารางที่ใช้บันทึกข้อมูลการชำระค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ เมื่อมีการยืนยันการสั่งซื้อแล้วเพื่อที่จะเก็บไว้เป็นหลักฐานในการชำระเงินผ่านระบบ

- Kiosk_ID (หมายเลขตู้ Kiosk)
- Invoice_ID (หมายเลขใบเสร็จรับเงินที่ออกให้)
- List (รายการและจำนวนในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- DateOfPay (วันที่ในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- TimeOfPay (เวลาในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- Total (ราคารวมในการชำระค่าสาธารณูปโภค)
- CCard_No (หมายเลขบัตรเครดิตของลูกค้า)

1.5 ตาราง tb_inventory

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับบัตรโทรศัพท์ชนิดต่าง ๆ ที่ให้บริการซื้อในระบบ

- Card_Code (รหัสของชนิดบัตรโทรศัพท์)
- Price_Code (รหัสของราคาบัตรโทรศัพท์)
- Batch_No (รหัสกลุ่มของบัตรโทรศัพท์)
- Serial_No
- PIN
- Expired_Date (วันหมดอายุของบัตร)
- Invoice_ID (เป็นหมายเลขที่อ้างอิงถึงผู้ที่ซื้อบัตรใบนี้ไป)

1.6 ตาราง tb_type_card

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลชื่อชนิด ราคา และจำนวนของบัตรโทรศัพท์

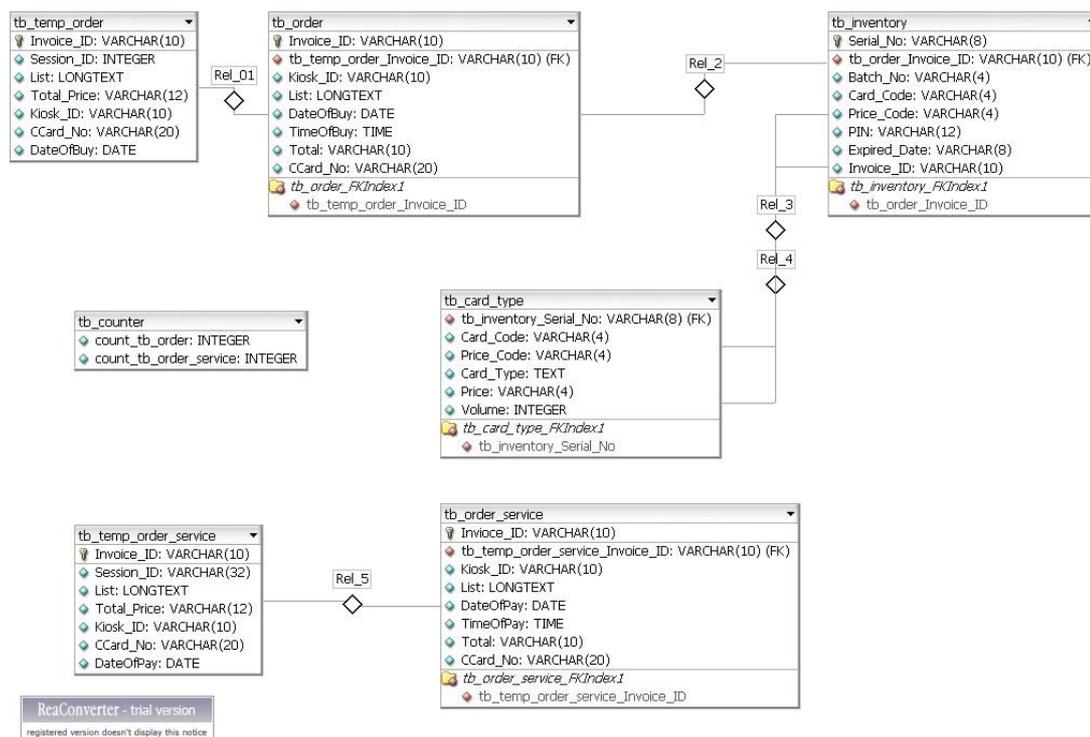
- Card_Code (รหัสของชนิดบัตรโทรศัพท์)
- Price_Code (รหัสของราคาบัตรโทรศัพท์)
- Card_Type (ชนิดของบัตรโทรศัพท์)

- Price (ราคาของบัตรโทรศัพท์)
- Volume (จำนวนบัตรโทรศัพท์ที่สามารถขายได้)

1.7 ตาราง tb_counter

เป็นตารางที่เก็บจำนวนของผู้ที่ทำธุรกรรมผ่านทางตู้ Kiosk ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการซื้อบัตรโทรศัพท์หรือการชำระค่าสาธารณูปโภค เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและนำไปใช้ในการสร้างหมายเลข Invoice_ID ด้วย

- Counter_tb_order (จำนวนของผู้ที่ซื้อบัตรโทรศัพท์ทั้งหมด)
- Counter_tb_order_service (จำนวนของผู้ที่ชำระค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด)



ภาพที่ 2 โครงสร้างฐานข้อมูล

กระบวนการการซื้อบัตรและการชำระค่าบริการในมุมมองของฐานข้อมูล

1. เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มเลือกประเภทบริการ(ซื้อบัตรโทรศัพท์/ชำระค่าสาธารณูปโภค) หรือเซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้าง Session_ID และบันทึกค่าลงในตาราง tb_temp_order หรือ tb_temp_order_service ขึ้นอยู่กับบริการที่ผู้ใช้เลือก
2. เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Add to basket แล้ว เซิร์ฟเวอร์จะทำการบันทึกรายการบัตรโทรศัพท์ หรือรายการชำระค่าสาธารณูปโภคทั้งหมดลงในตาราง tb_order หรือ tb_order_service ขึ้นอยู่กับบริการที่ผู้ใช้เลือก
3. กรณีผู้ใช้งานยืนยันการชำระเงิน เซิร์ฟเวอร์จะทำงานบันทึกข้อมูลจากตาราง tb_temp_order มาบันทึกที่ตาราง tb_order ของ Session_ID นั้น ๆ จากนั้นจะไปดึงข้อมูลบัตรโทรศัพท์จากตาราง tb_inventory มาเท่ากับจำนวนที่สั่งซื้อแล้วทำการ update ใน filed invoice_id ว่าผู้ใดเป็นคนซื้อ จากนั้นก็ทำการ update จำนวนบัตรแต่ละชนิดในตาราง tb_card_type สำหรับการชำระค่าสาธารณูปโภค เมื่อผู้ใช้งานยืนยันการชำระเงิน เซิร์ฟเวอร์จะทำงานบันทึกข้อมูลจากตาราง tb_temp_order_service มาบันทึกที่ตาราง tb_order_service
4. กรณีผู้ใช้งานยกเลิกการชำระเงิน เซิร์ฟเวอร์จะทำการลบข้อมูลในตาราง tb_temp_order /tb_temp_order_service ของ Session_ID นั้น ๆ ออก

3. การออกแบบซอฟต์แวร์ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์

เซิร์ฟเวอร์ในระบบให้บริการตนเองที่ออกแบบขึ้นมี 3 ชนิด คือ เซิร์ฟเวอร์บริการ เซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ และเซิร์ฟเวอร์โฆษณา เซิร์ฟเวอร์แต่ละชนิดทำหน้าที่ต่างกันดังนั้น การพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและลักษณะการใช้งาน สำหรับโครงการนี้จะเน้นใช้ซอฟต์แวร์เปิด (Open Source) เนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายน้อย ทำให้ต้นทุนในการวางระบบเมื่อนำไปใช้เชิงพาณิชย์ทำให้มีโอกาสในการแข่งขันสูง ซึ่งปัจจุบันความนิยมในการใช้ซอฟต์แวร์เปิดก็มีมากขึ้นดังนั้นเมื่อมีปัญหาในการใช้งานจึงสามารถหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต หรือสอบถามปัญหาได้ตามเวปบอร์ดต่างๆ ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์เปิดจะราคาถูกแต่ประสิทธิภาพก็ไม่ได้ด้อยไปกว่า

ซอฟต์แวร์ที่มีราคาแพง และสามารถที่จะปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้อย่างยืดหยุ่นมากกว่า สำหรับรายละเอียดของซอฟต์แวร์ในเซิร์ฟเวอร์แต่ละแบบมีดังนี้

3.1 ซอฟต์แวร์ในเซิร์ฟเวอร์บริการ

ซอฟต์แวร์ได้ออกแบบให้เป็นเว็บเซอร์วิส (Web Service) เนื่องจากพัฒนาได้ง่ายและเป็นมาตรฐานที่สามารถนำบริการที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ได้อย่างง่ายดาย ตามมาตรฐานเว็บเซอร์วิสจะติดต่อสื่อสารโดยใช้ SOAP (Simple Object Access Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ได้รวม XML เข้ากับ HTTP ข้อดีของ SOAP ก็คือไม่ถูกบล็อกจากไฟร์วอลล์ (Firewall) และเป็นมาตรฐานที่ระบบอื่นๆสามารถที่จะติดต่อกันได้ในมาตรฐานเดียวกัน โดยซอฟต์แวร์ที่เลือกใช้ในการทำเซอร์วิสเซิร์ฟเวอร์ในโครงการนี้คือ Apache HTTP Server ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นซอฟต์แวร์เปิดและไม่เสียค่าใช้จ่าย และเป็นที่ยอมรับในการทำเว็บเซิร์ฟเวอร์ในปัจจุบัน ซึ่งได้พัฒนามาหลายปีและได้รับความเชื่อถือและยอมรับในเรื่องความปลอดภัยและประสิทธิภาพ และยังสามารถเพิ่มเติมซอฟต์แวร์โมดูลเข้าไปได้และสามารถใช้กับทั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ Unix และ Linux และในโครงการนี้จะใช้ PHP (Hypertext Processor) ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส ซึ่ง PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการพัฒนาเว็บ (สมประสงค์, 2545) และในเรื่องความปลอดภัยจะใช้ OpenSSL ซึ่งจะเป็นตัวจัดการในเรื่องการเข้ารหัสแบบ SSL (Secured Socket Layer) ซึ่งเป็นมาตรฐานความปลอดภัยที่ใช้ในเว็บทั่วไปที่ต้องการส่งข้อมูลที่ต้องมีความปลอดภัยสูง เช่น รหัสบัตรเครดิต เป็นต้น ซึ่ง PHP และ ModSSL เป็นโมดูลที่ใส่เพิ่มเข้าไปใน Apache HTTP Server และทั้งสองก็ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้ทั้งทางด้านการค้าและการศึกษา สำหรับระบบปฏิบัติการที่ใช้คือ Linux เนื่องจาก Linux มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทั้งหมดในการทำเซอร์วิสเซิร์ฟเวอร์ คือ

1. OpenSSL เป็นไลบรารีที่เกี่ยวกับการเข้ารหัสโดยทั่วไป และเป็นเครื่องมือในการทำ SSL สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.openssl.org
2. ModSSL เป็นโมดูลสำหรับ Apache HTTP Serverที่ใช้ OpenSSL สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.modssl.org
3. Apache HTTP Server สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.apache.org
4. PHP สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.php.net

5. cURL เป็นไลบรารีที่ใช้กับ PHP เพื่อให้สามารถสร้างการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการการเชื่อมต่อแบบ SSL สามารถดาวน์โหลดได้ที่ curl.haxx.se
6. NuSOAP เป็นคลาสสำหรับ PHP เพื่อใช้ในการสร้าง Web Service สามารถดาวน์โหลดได้ที่ sourceforge.net/projects/nusoap
7. Debian Linux สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.debian.org

ก่อนที่จะสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ PHP ได้ ต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ทั้งหมดข้างต้น จากนั้นปรับแต่งจนซอฟต์แวร์และไลบรารีทั้งหมดทำงานด้วยกันได้ สำหรับการพัฒนาเว็บเซิร์ฟวิสนั้นจะทำเป็นฟังก์ชันเพื่อให้เรียกใช้จากซอฟต์แวร์ที่ผู้บริการตนเองโดยใช้ SOAP ซึ่งเป็นโปรโตคอลแบบ RPC (Remote Procedure Call) โดยการเขียนซอฟต์แวร์ที่ผู้ให้บริการตนเองจะเหมือนกับว่าเรียกฟังก์ชันจากไลบรารีในเครื่องตัวเอง ซึ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมทำได้สะดวกมากขึ้นอย่างมาก สำหรับด้านความปลอดภัยของข้อมูลการใช้ SOAP ยังคงใช้ SSL ได้ตามปกติ โดยการใช้ SSL ทำได้โดยแทนที่ URL ที่เป็น `http://` ด้วย `https://`

หลักการในการทำงานของซอฟต์แวร์ในส่วนเซิร์ฟวิสนั้นคือ โปรแกรมที่ผู้ใช้คือ ออสจะล็อกอินเข้ามาโดยใช้รหัสของคือออสและพาสเวิร์ด คือออสก็จะได้ เซสชันไอดี (Session ID) การที่ต้องมี Session ID เนื่องจากเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้เป็นแบบ Stateless ดังนั้นต้องมี Session ID เพื่อใช้ในการอ้างอิงว่าเป็นคือออกเครื่องไหนที่เชื่อมต่อเข้ามา โดยที่ Session ID จะถูกสุ่มขึ้นมาเป็นตัวเลขที่มีความยาว 32 หลัก เพื่อที่โอกาสในการซ้ำกันของ Session ID จะมีน้อย เซิร์ฟเวอร์จะบันทึก Session ID และ Kisok ID ลงฐานข้อมูลชั่วคราวเพื่อใช้ในการซื้อสินค้าหรือชำระค่าบริการในครั้งนั้น โดยจะใช้ระบบตะกร้าสินค้า ซึ่งการล็อกอินเป็นขั้นตอนที่ในการใช้บริการทั้งสองแบบจะทำเหมือนกัน สำหรับรายละเอียดขั้นตอนต่อจากนี้จะกล่าวแยกเป็นของแต่ละบริการ

1. ขั้นตอนสำหรับบริการขายบัตรโทรศัพท์

เมื่อล็อกอินเสร็จแล้ว คือออสจะส่งคำสั่งมาเพื่อขอรายการสินค้าพร้อมทั้งราคาตามชนิด จากนั้นเมื่อลูกค้าเลือกสินค้าแล้วก็จะส่งคำสั่งใส่ตะกร้า เซิร์ฟเวอร์จะตรวจในสต็อกว่ามีของหรือเปล่า ถ้ามีเซิร์ฟเวอร์จะทำการจองสินค้าไว้และจะใส่รายการสินค้าลงในตะกร้าลงใน Session ID นั้น เนื่องจากระบบมีคือออส หลายเครื่องที่ทำงานพร้อมกันเพื่อให้แน่ใจว่าลูกค้าจะได้สินค้าแน่นอนจึงต้องมีการจองไว้ ในกรณีที่ลูกค้ายกเลิกก็จะยกเลิกการจอง จากนั้นจะตอบกลับว่าสำเร็จ

หรือไม่ ถ้าสำเร็จลูกค้าจะชำระเงิน โดยใช้คำสั่งจ่ายเงิน โดยจะใส่รหัสบัตรเครดิตมาด้วย เซอร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบรหัสบัตรเครดิตโดยใช้ Payment Gateway เซอร์ฟเวอร์จะตอบไปที่ที่คือ ออส์ว่าสำเร็จหรือไม่ ถ้าสำเร็จจะส่งสินค้าที่จองเอาไว้ไปพร้อมกันด้วย นั่นก็คือรหัสบัตรโทรศัพท์ และเซิร์ฟเวอร์จะทำการบันทึกการซื้อขายครั้งนั้นไว้ในฐานข้อมูลเพื่อเป็นหลักฐานและใช้ในการสรุปผลหรือวิเคราะห์ต่อไป

2. ขั้นตอนสำหรับบริการชำระค่าสาธารณูปโภค

เมื่อล็อกอินเสร็จแล้ว จกการนั้นเมื่อลูกค้าเลือกรายการว่าจะชำระค่าบริการอะไรแล้ว ก็สั่งคำสั่งใส่ตะกร้า เซอร์ฟเวอร์จะใส่รายการที่จะชำระลงในตะกร้า จากนั้นจะตอบกลับว่าสำเร็จหรือไม่ ถ้าสำเร็จลูกค้าจะชำระเงิน โดยใช้คำสั่งจ่ายเงิน โดยจะใส่รหัสบัตรเครดิตมาด้วย เซอร์ฟเวอร์จะรวมเงินในตะกร้าแล้วส่งรหัสบัตรเครดิตไปตรวจสอบที่ Payment Gateway จะตอบไปที่ที่คือออส์ว่าสำเร็จหรือไม่ ถ้าสำเร็จคือออสก็จะพิมพ์ใบเสร็จให้ลูกค้า และเซิร์ฟเวอร์จะทำการบันทึกการซื้อขายครั้งนั้นไว้ในฐานข้อมูลเพื่อเป็นหลักฐานและใช้ในการสรุปผลหรือวิเคราะห์ต่อไป

ฟังก์ชันที่พัฒนาขึ้นแบ่งออกตามบริการที่มีคือ

1. ฟังก์ชันสำหรับบริการขายบัตรโทรศัพท์

1.1 GetSessionID

-Parameter : Kiosk ID, Password

- Return : Session ID (String)

1.2 GetProductPriceList

-Parameter : Session ID, Product Type

-Return : Product ID and Price List (String)

1.3 AddToBasket

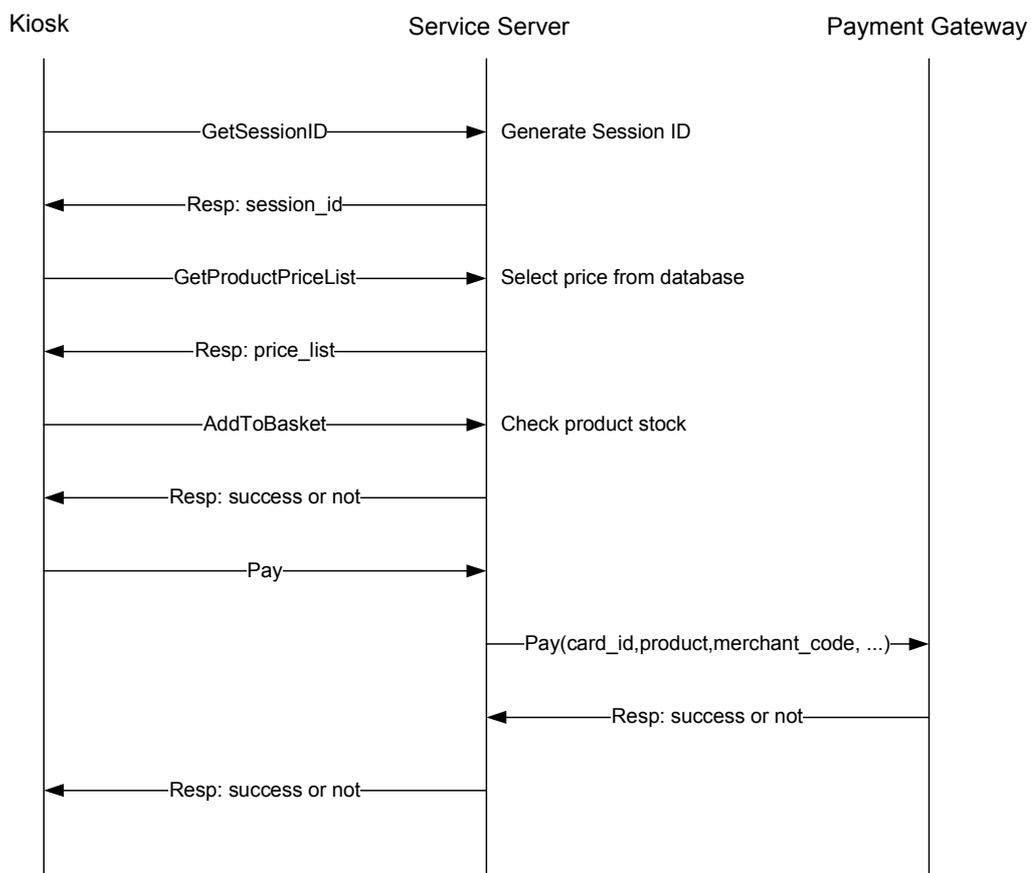
-Parameter : Session ID, Product ID, Amount

-Return : Success or not (String)

1.4 Pay

-Parameter : Session ID, Credit Card ID

-Return : Success or not and Phone Card Code (String)



ภาพที่ 3 กระบวนการซื้อสินค้า

2. ฟังก์ชันบริการชำระค่าสาธารณูปโภค

2.1 GetSessionID

- Parameter : Kiosk ID, Password

- Return : Session ID (String)

2.2 AddToBasket

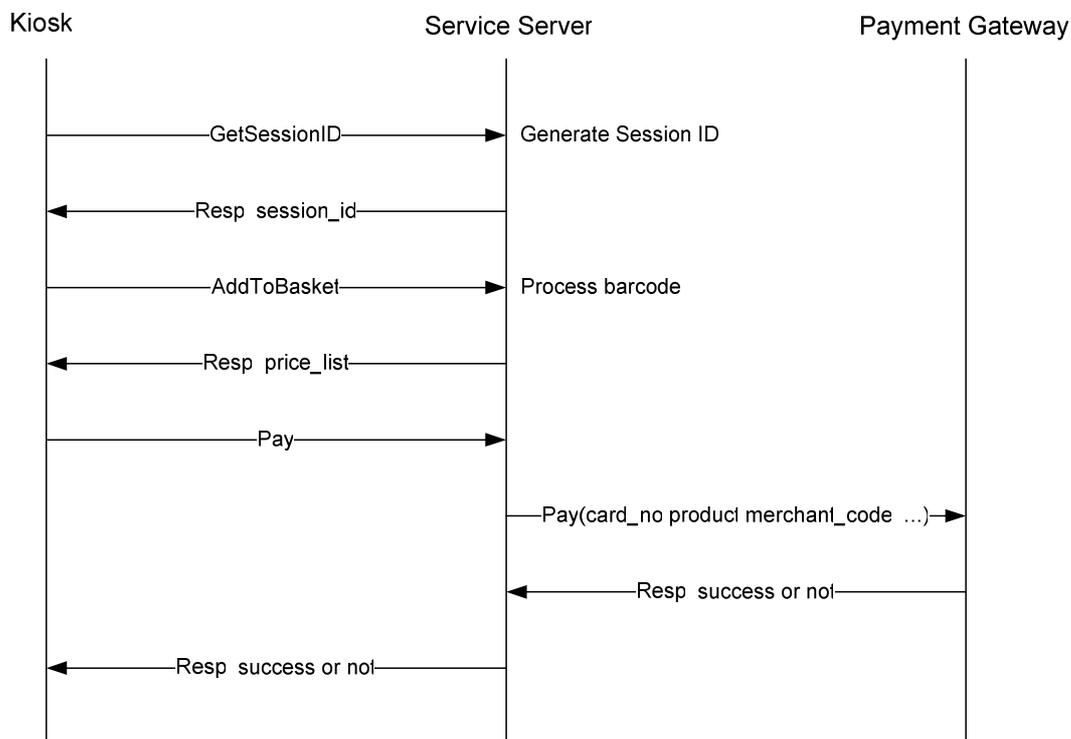
-Parameter : Session ID, Barcode, Total

-Return : Success or not (String)

2.3 Pay

-Parameter : Session ID, Credit Card ID

-Return : Success or not



ภาพที่ 4 กระบวนการชำระค่าบริการ

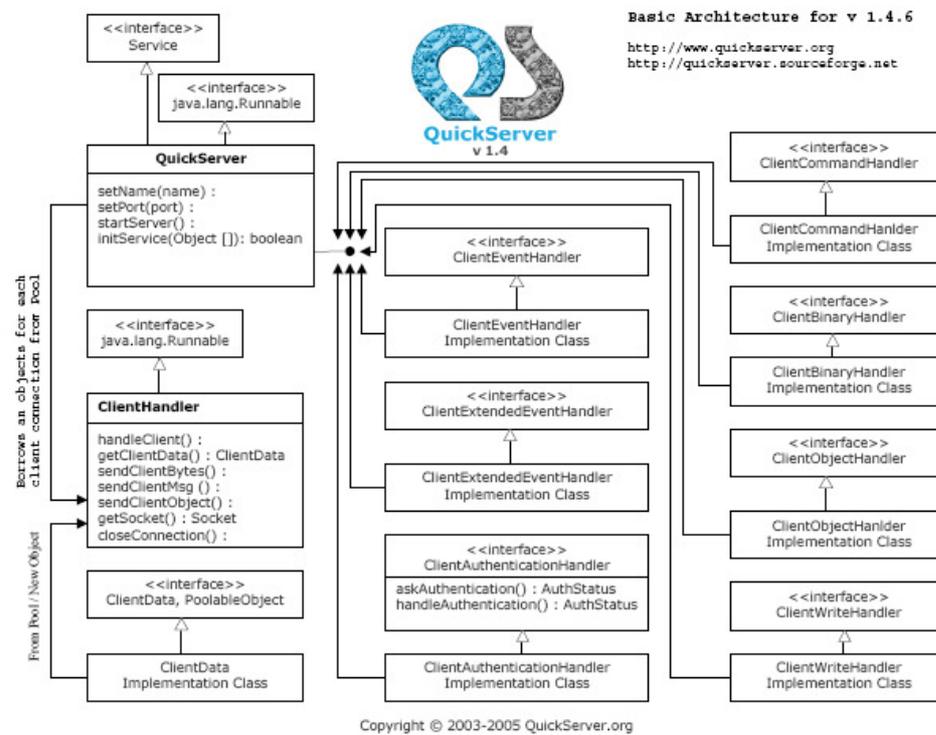
3.2 ซอฟต์แวร์ในเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ

เซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการจัดการจะทำหน้าที่ในการดูแลสถานะเครื่องบริการตนเองทุกเครื่อง และทำหน้าที่ส่งคำสั่งไปยังผู้บริการตนเองเพื่อใช้ในการจัดการและกำหนดค่าการทำงานดังที่กล่าวมาข้างแล้ว เนื่องจากเซิร์ฟเวอร์ต้องรู้สถานะของตู้ให้บริการตนเองตลอดเวลา ดังนั้นตู้ให้บริการตนเองต้องมีการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา (Stateful Connection) การที่ไม่ใช้การเชื่อมต่อแบบ Stateless เพราะตู้ให้บริการตนเองอาจไม่ได้ IP จริง ซึ่งทำให้ เซิร์ฟเวอร์ติดต่อกับ ตู้ไม่ได้ สำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำเซิร์ฟเวอร์คือ QuickServer ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ไลบรารีเปิด ซึ่งใช้ในการสร้างเซิร์ฟเวอร์แบบหลายไคลเอนท์ ได้อย่างรวดเร็ว โดยที่การนำมาใช้ผู้พัฒนาไม่ต้องเขียนในส่วนการจัดการการเชื่อมต่อเอง เพียงแค่เขียนส่วนที่ต้องทำงานจริงๆ เท่านั้น ซึ่งการพัฒนาจะใช้ภาษาจาวา (Java) สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์จะใช้ NetBeans 5.0 ซึ่งเป็น

IDE ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ซึ่งซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถรันได้ทั้งบนวินโดวส์และลินุก



ภาพที่ 5 สถาปัตยกรรมของ QuickServer



ภาพที่ 6 สถาปัตยกรรมของ QuickServer แบบ UML

ในการพัฒนาในโครงการนี้จะใช้การ implement คลาส 3 คลาสด้วยกัน คือ

1. ClientData เป็นตัวเก็บข้อมูลของคิออสที่เชื่อมต่อมาสำหรับแต่ละตัว รวมถึงเก็บ Socket ที่ใช้สำหรับติดต่อกับเครื่องคิออสตัวนั้นด้วย
2. ClientAuthenticationHandler จะทำหน้าที่ตรวจสอบการล็อกอินเข้าระบบ
3. ClientCommandHandler ทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งที่ส่งเข้ามาจากคิออสและคำสั่งที่มาจากส่วนดูแลและจัดการ

ซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่ใช้ในการทำเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการคือ

1. Java SE สำหรับพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาบนเซิร์ฟเวอร์ ดาวน์โหลดได้ที่ java.sun.com
2. QuickServer เป็นเครื่องมือที่ทำให้สามารถพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับโคลอนที่ได้หลายตัวพร้อมๆกัน ได้อย่างรวดเร็ว ดาวน์โหลดได้ที่ www.quickserver.org

3.3 ซอฟต์แวร์ในเซิร์ฟเวอร์โฆษณา

สามารถแบ่งเซิร์ฟเวอร์โฆษณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

3.3.1 ส่วนจัดการโฆษณา จะเป็นรูปแบบเว็บซึ่งลูกค้าที่ต้องการลงโฆษณาในเครื่องบริการตนเองสามารถ จองเวลาโฆษณาสำหรับคือแต่ละตัวได้ ซึ่งเมื่อจองเวลาแล้วก็สามารถอัปโหลดสื่อโฆษณาผ่านเว็บ ซึ่งเมื่ออัปโหลดแล้วสื่อโฆษณาต่างจะถูกนำไปเก็บไว้ใน FTP Server ซึ่งคืออสังจะทำการตรวจสอบเวลาและสื่อโฆษณาที่เครื่องต้องนำไปแสดงจากเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ ถ้ามีสื่อโฆษณาใหม่เข้ามาเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการจะติดต่อออกไปยังคืออสังตัวนั้น เพื่อที่จะอัปเดตโฆษณา ซึ่งส่วนนี้พัฒนาด้วย PHP บน Apache HTTP Server

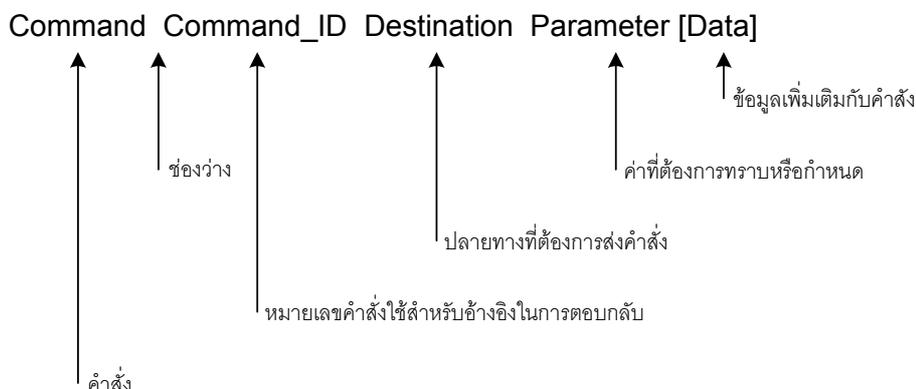
3.3.2 ส่วนเก็บและแจกจ่ายโฆษณา ทำหน้าที่ในการเก็บสื่อโฆษณาซึ่งอาจเป็นไฟล์รูปภาพ ไฟล์แฟลช หรือวิดีโอ ดังนั้นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำเซิร์ฟเวอร์นี้คือ FTP (File Transfer Protocol) Server ซึ่งโครงการนี้เลือกใช้ FileZilla ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เปิดสามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สามารถดาวน์โหลดได้ที่ sourceforge.net/projects/filezilla

4. การออกแบบโปรโตคอลสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการตนเองกับเซิร์ฟเวอร์

ผู้ให้บริการตนเองต้องติดต่อสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์ 3 ชนิดด้วยกันคือ เซิร์ฟเวอร์บริการเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ และเซิร์ฟเวอร์โฆษณา ซึ่งการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ต่างๆจะใช้โปรโตคอลต่างกัน แล้วแต่ความเหมาะสมและเทคโนโลยีที่ใช้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ รายละเอียดของโปรโตคอลมีดังนี้คือ

4.1 โปรโตคอลระหว่างผู้ให้บริการตนเองกับเซิร์ฟเวอร์ดูแลจัดการ

หลักการออกแบบโปรโตคอลคือต้องมีการส่งข้อมูลให้น้อยที่สุด เพื่อให้ปริมาณข้อมูลในเครือข่ายให้น้อยที่สุด และโปรโตคอลต้องมีการง่ายต่อการประมวลผลเพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหนักและจะทำให้เซิร์ฟเวอร์สามารถรองรับการเชื่อมต่อในปริมาณที่มากที่สุด โปรโตคอลที่ได้ออกแบบขึ้นเป็นดังรูปที่ 5 ซึ่งคำสั่งที่ส่งจะเป็นแบบแพกเกต โดยแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะคั่นด้วยช่องว่าง (Space) คือ



ภาพที่ 7 รูปแบบของแพ็คเกจข้อมูลที่ส่งระหว่างคืออสกับเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ

1. Command คือ คำสั่ง ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งดังต่อไปนี้คือ SET ใช้ในการสั่งกำหนดค่าการทำงานให้ตู้ให้บริการตนเองเช่น การตั้งเวลาปิด เป็นต้น GET ใช้สำหรับสั่งเพื่ออ่านค่าสถานะจะตู้ให้บริการตนเอง เช่น การเรียกดูค่าอุณหภูมิ สถานะกระดาษพิมพ์ เป็นต้น NOTIFY ใช้สำหรับการแจ้งถึงเหตุการณ์ต่าง เช่น ไม่สามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์บริการได้ กระดาษหมด เป็นต้น REPLY ใช้สำหรับตอบกลับเพื่อรายงานผลว่าคำสั่งที่สั่งมาได้รับการปฏิบัติสำเร็จหรือเปล่า

2. Command ID คือ หมายเลขคำสั่ง ใช้สำหรับอ้างอิงในการตอบกลับว่าคำสั่งที่สั่งไปสำเร็จหรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น สั่งให้ตั้งเวลาเปิดของคืออส คำสั่งนี้ก็จะมีความหมายคำสั่งที่ไม่ซ้ำกับคำสั่งอื่นที่ได้สั่งมา เมื่อคืออสได้รับและได้ทำการตั้งเวลาเปิดในเครื่องแล้วก็จะตอบกลับโดยใช้คำสั่ง REPLY และใส่หมายเลขคำสั่งที่ได้รับกลับไป เมื่อผู้ส่งได้รับก็จะรู้ว่าคำสั่งนั้นทำสำเร็จหรือไม่

3. Destination คือ ปลายทางที่ต้องการส่งคำสั่งไป โดยทั่วไปจะเป็นหมายเลขคืออส หรือ ถ้าคืออสต้องการส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์ ปลายทางก็จะกำหนดเป็น server

4. Parameter คือ ตัวแปรที่ต้องการกำหนดหรือต้องการรู้ เช่น ในกรณีตั้งเวลาปิด ตัวแปรนี้จะเป็น CloseTime เป็นต้น

5. Data คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเนื่องจาก Parameter เช่น ในกรณีตั้งเวลาปิด ในส่วนของข้อมูลจะเป็นเวลา คือ hh:mm (ชั่วโมง:นาที) เป็นต้น

คำสั่งที่ใช้ทั้งหมดในโครงการนี้มีดังนี้ คือ

1. ตั้งเวลาปิด มีการส่งแพคเกจข้อมูล

SET Command_ID Kiosk_ID CloseTime Time(เวลามีรูปแบบเป็น hh:mm)

2. ตั้งเวลาเปิด

SET Command_ID Kiosk_ID OpenTime Time

3. ปิดเครื่อง

SET Command_ID Kiosk_ID ShutDown

4. ปิดบริการ

SET Command_ID Kiosk_ID DisableService Service_ID 0 หรือ 1 (0 หมายถึงปิดบริการ 1 หมายถึงเปิดบริการ)

5. แจ้งความผิดพลาด

NOTIFY Command_ID server EventID Event_ID (มีการแจ้งเหตุการณ์จากทีออสไปยังเซิร์ฟเวอร์)

6. อัปเดตบริการ

SET Command_ID Kiosk_ID UpdateService Service_List FTP_Address
(Service_List คือ บริการที่ต้องการอัปเดตทั้งหมด FTP_Address คือ ที่อยู่ของ FTP เซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นที่เก็บไฟล์ที่ต้องการอัปเดตทั้งหมด)

7. ตรวจสอบอัปเดตบริการ

GET Command_ID server CheckServiceUpdate

8. อัปเดตไฟล์

SET Command_ID Kiosk_ID UpdateFile FileName_List FTP_Address

9. ตรวจสอบอัปเดตไฟล์

GET Command_ID server CheckFileUpdate

10. อัปเดตโฆษณา

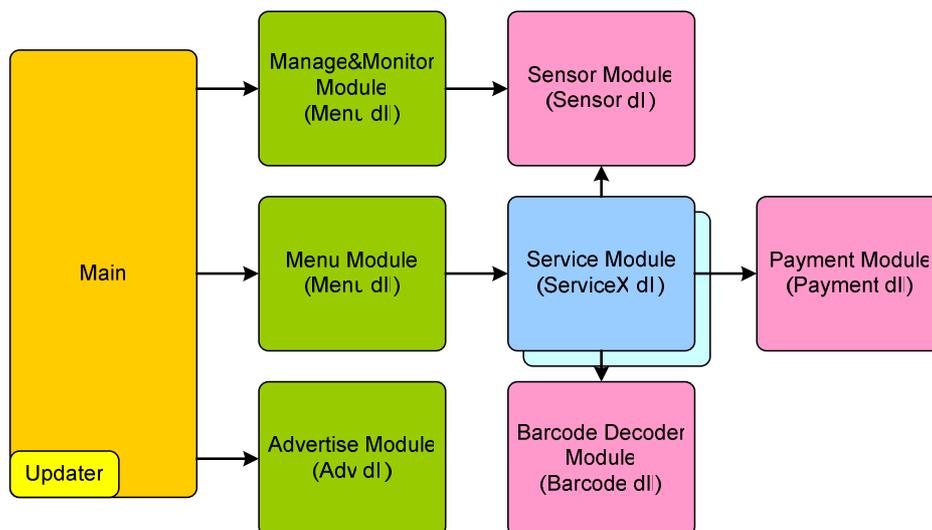
SET Command_ID Kiosk_ID UpdateAdvertise

4.2 โปรโตคอลระหว่างผู้ให้บริการตนเองกับเซิร์ฟเวอร์บริการ

ดังที่กล่าวไปข้างต้นในหัวข้อการออกแบบเซิร์ฟเวอร์บริการ ว่าการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการกับเซิร์ฟเวอร์จะใช้โปรโตคอล SOAP แบบ RPC โดยในโครงการนี้ใช้ NuSOAP ในการสร้างเว็บเซอร์วิส ซึ่งเมื่อมีการสร้างฟังก์ชันของเซิร์ฟเวอร์บริการและนำไปใส่ในเว็บเซอร์วิสแล้ว NuSOAP จะทำการสร้างไฟล์ WSDL (Web Service Description Language) ให้อัตโนมัติ ซึ่งไฟล์นี้จะเป็นตัวบอกว่าเว็บเซอร์วิสนั้นมีฟังก์ชันอะไรบ้าง รับพารามิเตอร์เป็นอะไร และให้ค่าออกมาเป็นอะไร ซึ่งผู้พัฒนาไม่ต้องรู้ถึงรายละเอียดของโปรโตคอลก็สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย และระบบอื่นๆสามารถเข้าใช้งานระบบนี้ได้ เนื่องจาก SOAP เป็นโปรโตคอลมาตรฐาน

5. การออกแบบซอฟต์แวร์ของผู้ให้บริการตนเอง

ซอฟต์แวร์ของผู้ให้บริการตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งการออกแบบนอกจากมีหน้าตาที่ดึงดูดแล้วยังต้องเน้นเรื่องความง่ายในการใช้ เนื่องจากผู้ให้บริการตนเองถูกนำไปตั้งในสถานที่ต่างๆ โดยที่ไม่มีผู้ให้คำแนะนำในการใช้ นอกจากนี้แล้วการออกแบบโครงสร้างภายในซอฟต์แวร์เองก็มีความสำคัญเนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาต้องสามารถอัปเดตได้จากส่วนกลาง ดังนั้นจึงต้องออกแบบซอฟต์แวร์เป็นแบบโมดูล ซึ่งทำให้การอัปเดตสามารถทำเป็นบางส่วนๆได้ โดยใช้เครื่องมือพัฒนาคือ Delphi ซึ่งสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้ง่าย และรวดเร็ว เนื่องจากเป็นเครื่องมือพัฒนาแบบ Visual Programming (สัจจะและจักรพงษ์, 2543)



ภาพที่ 8 ซอฟต์แวร์โมดูลของผู้ให้บริการตนเอง

ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นประกอบด้วยโมดูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. Main ส่วนนี้เป็นส่วนหลักของโปรแกรม ซึ่งเป็นไฟล์ EXE โดยส่วนนี้จะเรียกโมดูลอื่นๆขึ้นมา โดยปกติแล้วส่วนนี้จะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงจึงทำหน้าที่ในการอัปเดตไฟล์และโมดูลอื่นๆอีกด้วย เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาส่วนนี้จะทำหน้าที่อ่านค่าปรับแต่งต่างๆที่เก็บไว้ในไฟล์ แล้วก็กำหนดค่าการทำงานให้โปรแกรมจากข้อมูลที่อ่านขึ้นมา จากนั้นจะทำการโหลดโมดูลต่างๆขึ้นมา คือ Monitor and Manage Module, Menu Module และ Advertise Module ซึ่งแต่ละโมดูลก็จะทำหน้าที่ของตนเอง โดยแต่ละโมดูลก็จะส่งข้อมูลระหว่างกันผ่านฟังก์ชัน

2. Monitor and Manage Module หรือส่วนดูแลและจัดการ ส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์ดูแลและจัดการ โดยจะรับข้อมูลคำสั่งมาปฏิบัติ และส่งคำสั่งไปที่เซิร์ฟเวอร์กรณีที่มีการร้องขอหรือมีเหตุการณ์ความผิดพลาดต่างที่ต้องแจ้งให้กับผู้ดูแลรับทราบ เมื่อได้รับคำสั่งมาส่วนนี้จะส่งคำสั่งไปยังส่วนที่รับผิดชอบ อย่างเช่นมีการสั่งให้อัปเดตโปรแกรม ส่วนนี้จะส่งคำสั่งไปยัง Main เพื่อให้ Main ทำการอัปเดตโปรแกรม

3. Advertise Module ส่วนนี้ทำหน้าที่ในการแสดงสื่อโฆษณาและอัปเดตสื่อโฆษณาที่อยู่ในเครื่องตามที่กำหนดไว้ โดยการตั้งโฆษณาให้กับผู้กำหนดเป็นช่วงเวลาและกำหนดสื่อโฆษณาที่ต้องการแสดง ดังนั้นส่วนนี้จะทำหน้าที่ในการดาวน์โหลดไฟล์สื่อโฆษณาจากเซิร์ฟเวอร์มา และ

แสดงตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยในโครงการนี้สื่อโฆษณาที่รองรับจะเป็นไฟล์เพลทอย่างเดียวเท่านั้น

4. Menu Module ส่วนนี้จะทำหน้าที่แสดงเมนูบริการต่างๆ ที่มี โดยจะแสดงเป็นหน้าต่างที่ผู้ใช้สามารถคลิกเข้าไปใช้บริการได้ ดังภาพที่ 9 โดยในภาพจะเห็นได้ว่ามีบริการ 2 ชนิดให้เลือกคือ บริการขายบัตรโทรศัพท์ระหว่างประเทศของ กสท. และบริการชำระค่าสาธารณูปโภค ซึ่งเมื่อคลิกเลือกบริการส่วนนี้จะทำการโหลดโมดูลของบริการที่เลือกนั้นขึ้นมาแสดง ดังภาพที่ 9 และ ภาพที่ 10

5. Service Module ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้บริการต่างๆ ที่มี อย่างเช่นการซื้อบัตรโทรศัพท์ ส่วนนี้ก็จะมียหน้าจอเพื่อให้เลือกชนิดของบัตรที่จะซื้อ และหน้าจอเพื่อให้เลือกจำนวนและราคาของบัตรที่จะซื้อ รวมไปถึงหน้าจอที่แสดงสินค้าในตะกร้าทั้งหมด สำหรับการชำระเงินจะออกแบบให้เป็นโมดูลแยกออกมาเนื่องจากวิธีการชำระเงินในบริการต่างๆจะเหมือนกัน และเพื่อความสะดวกในการเพื่อการชำระเงินแบบใหม่ๆ การแยกเป็นโมดูลออกมาจะไม่ส่งผลกระทบต่อบริการต่างๆ

6. Sensor Module ทำหน้าที่ในการอ่านค่าต่างๆของอุปกรณ์ในตัว เช่น ระดับกระดาศของเครื่องพิมพ์ อุณหภูมิของซีพียู เป็นต้น สำหรับโมดูลที่เรียกใช้ส่วนนี้ คือ Service Module เนื่องจากแต่ละบริการต้องมีการพิมพ์ใบเสร็จ หรือรหัสบัตรโทรศัพท์ ในกรณีซื้อบัตรโทรศัพท์ ดังนั้นก่อนที่จะให้ใช้บริการ หรือก่อนที่จะพิมพ์ก็จะต้องมีการตรวจระดับกระดาศก่อน หรือใน Monitor and Manage Module ได้รับการร้องขอจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะอ่านค่าต่างๆจาก Sensor Module

7. Barcode Decoder Module ทำหน้าที่ในการถอดรหัสบาร์โค้ด โดยจะถอดรหัสออกเป็นชนิดของใบแจ้งหนี้ ยอดเงินที่ค้างชำระ และข้อมูลต่างๆที่มีอยู่ในบาร์โค้ด การที่มีการทำเป็นโมดูลแยกออกมาก็เนื่องจาก บาร์โค้ดในใบแจ้งหนี้ต่างๆอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต ดังนั้นการทำเป็นโมดูลจะง่ายต่อการอัปเดต

8. Payment Module เป็นหน้าต่างที่ให้เลือกวิธีการชำระเงินแบบต่างๆ โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่ติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ในการชำระเงินและจะส่งค่าไปบอกกับส่วนที่เรียกใช้ว่าสำเร็จหรือไม่ โดยที่ส่วนนี้จะใช้กับทุกบริการที่ต้องการชำระเงิน

โครงการนี้ได้ออกแบบบริการ 2 บริการขึ้นมา คือ บริการขายบัตรโทรศัพท์และบริการชำระค่าสาธารณูปโภค ซึ่งรูปร่างหน้าตาและการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้ ภาพที่ 9 แสดงหน้าต่างที่แสดงบริการต่างๆที่มี และสามารถเปลี่ยนภาษาได้ โดยหน้าต่างนี้อยู่ในส่วนของ Menu Module เมื่อคลิกเลือกไปที่บริการแรกคือ บริการขายบัตรโทรศัพท์ โมดูลบริการขายบัตรโทรศัพท์ก็จะถูกโหลดขึ้นมาดังภาพที่ 10 เมื่อคลิกเลือกไปที่บริการที่สอง คือ บริการชำระค่าสาธารณูปโภค โมดูลชำระค่าสาธารณูปโภคก็จะถูกโหลดขึ้นมาดังภาพที่ 11

หน้าต่างขายบัตรโทรศัพท์จะแสดงประเภทของบัตรโทรศัพท์ และมีปุ่มให้เพื่อเลือกดูสินค้าในตะกร้า หรือลบสินค้าในตะกร้าทั้งหมด เมื่อเลือกประเภทของบัตรที่จะซื้อจะมีหน้าต่างให้เลือกราคาบัตรและจำนวนบัตร สมมุติเลือก ThaiCard จะมีหน้าต่างขึ้นมาดังภาพที่ 12 เมื่อเลือกจำนวนแล้วก็กดปุ่ม Add to Basket จะมีหน้าต่างดังภาพที่ 13 ซึ่งในหน้าต่างนั้นสามารถที่จะเพิ่มหรือลดจำนวนสินค้า หรือเอาสินค้าออกจากตะกร้าได้ และเมื่อต้องการซื้อบัตรชนิดอื่นต่อให้กดปุ่ม Continue Shopping เมื่อพอใจแล้วให้กดปุ่ม Check Out เพื่อไปหน้าชำระเงิน ซึ่งเมื่อกดปุ่มจะมีการโหลดโมดูลชำระเงินขึ้นมา ดังภาพที่ 14 ในหน้าต่างนี้จะมีช่องให้ใส่รหัสบัตรเครดิต เมื่อใส่เสร็จก็ให้กดปุ่มตกลง ถ้าสำเร็จจะแสดงหน้าต่างว่าสำเร็จและจะพิมพ์ใบเสร็จและรหัสบัตรที่ซื้อออกมาพร้อมทั้งคู่มือการใช้

หน้าต่างชำระค่าสาธารณูปโภคจะแสดงประเภทของบริการที่ต้องการชำระเงิน ซึ่งสามารถกดที่ปุ่มเพื่อเลือกบริการ หรือนำบาร์โค้ดของใบแจ้งหนี้มาสแกน โปรแกรมก็จะเลือกบริการที่จะชำระโดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 15 แสดงหน้าต่างบริการชำระค่าไฟฟ้า ในหน้าต่างนั้นจะแสดงข้อมูลต่างของใบแจ้งหนี้ เช่น รหัสลูกค้า จำนวนเงินที่ค้างชำระ เป็นต้น เมื่อตรวจสอบข้อมูลที่แสดงว่าถูกต้อง ก็ให้กดปุ่ม Add to Basket ซึ่งจะแสดงหน้าต่างรายการที่จะชำระทั้งหมด ซึ่งหน้าต่างนี้สามารถเอารายการที่ไม่ต้องการชำระออกได้ ถ้าต้องการเพิ่มรายการที่ต้องการชำระก็กดปุ่ม Continue Shopping เมื่อพอใจแล้ว ก็กดปุ่ม Check Out เพื่อชำระเงิน ซึ่งจากนี้จะเหมือนกับการซื้อบัตรโทรศัพท์

SERVICES

CAT CarD International Calling Card Store. ThaiCard PhoneNet and CAT2Call by CAT available.

PAY@CAT Electricity, Water, Phone (True ,CAT) Bill Payment Service.

CAT TELECOM

WORLD CUP 2006 ใครคนนั้น

SCORPION Superior Communications Research and Prototyping for Commercialization

ภาพที่ 9 หน้าต่างเมนูบริการ

CAT CarD CAT Calling Card

View Clear 3 items

CAT Thai Card
CAT ThaiCard is International Prepaid Calling Card. Carry worldwide. Call worldwide. Users could make a call from any touch tone phone in Thailand or mobile phone, local public phones, disconnected-line phones.

CAT PhoneNet
CAT PhoneNet is International Prepaid Calling Card. To make cost-effective and more economical calls throughout 24 hrs. than ever. It's available 152 countries over the world from any touch tone phone (No Local call charges) and call from U.S.A. to Thailand.

CAT 2Call
CAT2Call Service Enjoy Saving, Connecting Worldwide. A trendy technology which makes it connected worldwide calls from a personal computer/notebook to any telephone from anywhere in the world. Calls are offered at low flat rate 24 hours a day. Make calls using our downloadable PC2Phone dialer program.

Back Cancel

CAT TELECOM

WORLD CUP 2006 คลิกที่นี่เพื่อดูของรางวัลประจำเดือน พฤศจิกายน

SCORPION Superior Communications Research and Prototyping for Commercialization

ภาพที่ 10 หน้าต่างบริการขายบัตรโทรศัพท์

CAT ThaiCard 1544

View Clear 4 items

Cambodia	30 baht/min
Canada	22 baht/min
Cayman Is.	45 baht/min
Chile	45 baht/min
China, Peo. Rep. Of	30 baht/min
Colombia	45 baht/min
Congo, Dem. Rep. Of	45 baht/min
Costa Rica	45 baht/min
Croatia	30 baht/min
Cuba	45 baht/min

100 Baht 0 card(s)

300 Baht 0 card(s)

500 Baht 0 card(s)

Back Cancel Add

CAT TELECOM WORLD CUP 2006 Hero DTAC SCORPlan

ภาพที่ 11 หน้าต่างเลือกชนิดและจำนวนบัตร

SUMMARY

Order	Amount	Price (Baht)	Status	Increase	Decrease	Remove
ThuiCard 100	2	200	-	+	-	⌫
ThuiCard 300	1	300	-	+	-	⌫
PhoneNet 300	2	600	-	+	-	⌫
PhoneNet 1000	1	1000	-	+	-	⌫
CAT2Call 100	1	100	-	+	-	⌫
Total		2200				Baht

Continue Shopping Cancel Check Out

CAT TELECOM WORLD CUP 2006 ใครคนนั้น DTAC SCORPlan

ภาพที่ 12 หน้าต่างตะกร้าสินค้าสำหรับขายบัตร

Card No 1254 - 5624 - 5225 - 4255 - ***

Expiry Date 09 / 05 (MM/YY Ex. 05/09)

1 2 3 Del OK
4 5 6 Clr
7 8 9 0 Cancel

CAT TELECOM WORLD CUP 2006 ออาจเป็นคุณ DTAC SCORPION

ภาพที่ 13 หน้าต่างการชำระเงินโดยบัตรเครดิต

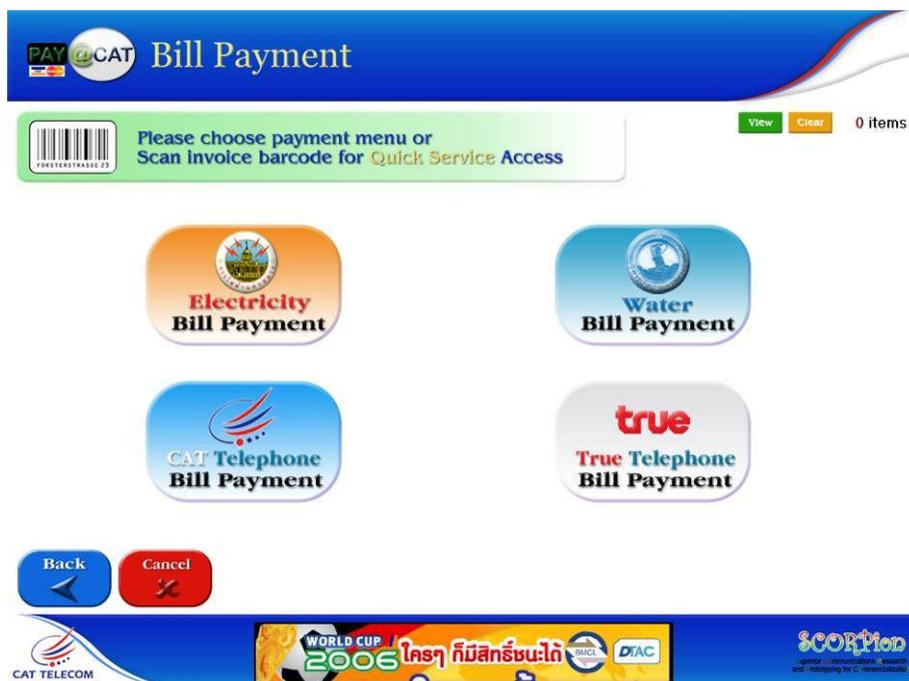
Card Type	PIN Code	Serial Number	Expired
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007
ThaiCard	00000008215	00008215	01/01/2007

Printer is out of order
Please contact Call Center 1322
to receive the slips
by referring Invoice No. 48002117

OK

CAT TELECOM WORLD CUP 2006 ใครคนนั้น DTAC SCORPION

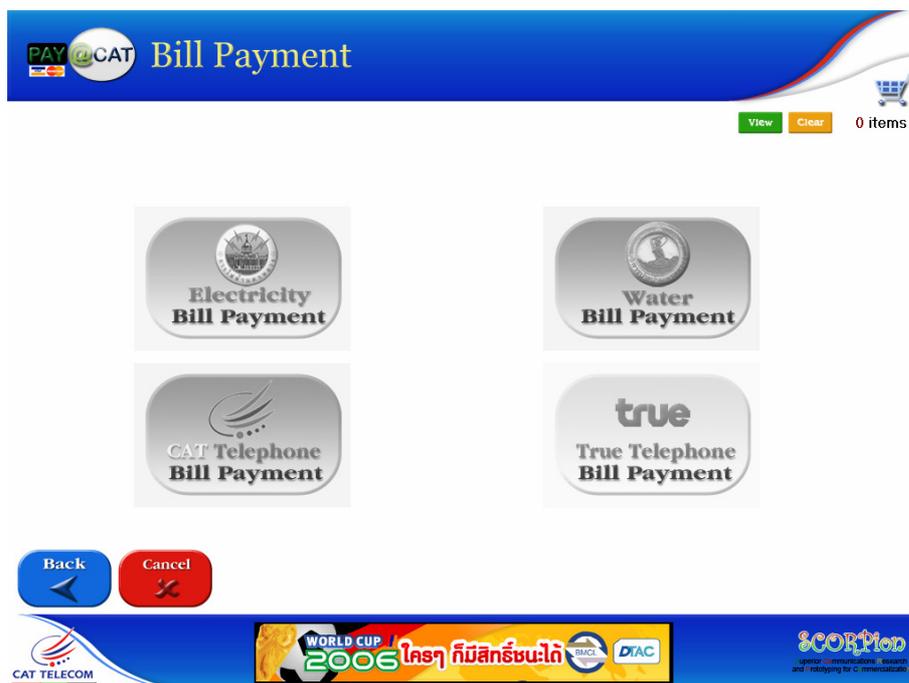
ภาพที่ 14 หน้าต่างแสดงว่าการซื้อสำเร็จหรือเปล่า



ภาพที่ 15 หน้าต่างบริการชำระค่าสาธารณูปโภค



ภาพที่ 16 หน้าต่างชำระค่าโทรศัพท์ True



ภาพที่ 17 หน้าต่างแสดงตัวอย่างเมื่อมีการระงับใช้บริการ

ในการทำธุรกรรมเกี่ยวกับการชำระค่าสาธารณูปโภค ผู้ใช้บริการจะได้รับใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษีจำนวน 2 ใบ ใบแรกสำหรับค่าสาธารณูปโภคนั้นๆ และใบที่สองสำหรับค่าบริการในการชำระค่าสาธารณูปโภคผ่านเครื่องให้บริการ ซึ่งในเบื้องต้นกำหนดไว้รายการละ 10 บาท ดังแสดงในภาพที่ 18

1

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3 03056726 0

ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี

ชำระค่าไฟฟ้า

Tax ID	รหัสเครื่องวัด
4102030255	681202845
เลขที่ใบแจ้งหนี้	จำนวนเงิน
009934118	1242.25
รวมค่าใช้บริการ	1160.98
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	81.27
จำนวนเงิน	1242.25
รับชำระด้วย บัตรเครดิต	Visa Card 4567235082107219
Expired Date	09/2009
ที่สาขา	48001
เลขที่ใบเสร็จรับเงิน	4800101
วันที่ชำระค่าบริการ	28/10/2005

ขอบคุณที่ใช้บริการ CAT KIOSK



สายด่วน กสท. 1322 CAT call center 1322

2

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3 03056726 0

ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี

Tax ID	4102030255	ชำระค่าไฟฟ้า
รวมค่าใช้บริการ		9.35
ภาษีมูลค่าเพิ่ม(7%)		0.65
จำนวนเงิน		10.00
รับชำระด้วย บัตรเครดิต	Visa Card 4567235082107219	
Expired Date		09/2009
ที่สาขา		48001
เลขที่ใบเสร็จรับเงิน		4800101
วันที่ชำระค่าบริการ		28/10/2005

ขอบคุณที่ใช้บริการ CAT KIOSK



สายด่วน กสท. 1322 CAT call center 1322

ภาพที่ 18 รูปแบบใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษีที่ผู้ใช้บริการได้รับ ในการชำระค่าสาธารณูปโภค (ค่าไฟฟ้า)

ในส่วนการสั่งซื้อ ThaiCard และ CAT Phonenet ผู้ใช้บริการจะได้รับใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี ซึ่งจะแสดง pin code ของบัตรที่สั่งซื้อแต่ละใบ มูลค่าบัตร รวมถึงจะได้รับใบแนะนำการใช้งานบัตรดังกล่าวในรูปแบบภาษาไทย/อังกฤษ ดังแสดงในภาพที่

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3 03056726 0 ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี	1	<p>เรียกออกจากประเทศไทย</p> <ol style="list-style-type: none"> กดหมายเลข 1544 หรือ 001-800-8424-2273 กด 1 เพื่อเลือกภาษาไทย กดรหัสบัตร (PIN Code) ตามด้วยเครื่องหมาย # กดเลขหมายปลายทาง "001+รหัสประเทศ+รหัสเมือง+เลขหมายปลายทาง" + ตามด้วยเครื่องหมาย # <p>ขั้นตอนการเติมเงิน (โดยซื้อบัตรใหม่)</p> <ol style="list-style-type: none"> เลือกบัตรเติมหรือบัตรใหม่ เป็นบัตรหลัก เพื่อใช้งานต่อไป กดหมายเลข 1544 กด 1 เพื่อเลือกภาษาไทย กดรหัสบัตรหลัก ตามด้วยเครื่องหมาย # กด 21# หลังจากระบบตอบรับแจ้งให้ใส่หมายเลขปลายทาง กดรหัสบัตรที่ต้องการโอนมูลค่า ตามด้วยเครื่องหมาย # <p>Call From Thailand</p> <ol style="list-style-type: none"> Dial : 1544 or 001-800-8424-2273 Press 2 for English. Enter PIN Code followed by # Enter "001 + Country Code + Area Code + Telephone No." + # <p>Rechargeable</p> <ol style="list-style-type: none"> Please select the PIN Code that you want to recharge Dial : 1544 Press 2 for English. Enter the selected PIN Code and followed by # Press 21 after hearing... to enter the destination number. Enter the other PIN Code and followed by #. <p style="text-align: center;">the value will be transferred to the selected PIN Code</p>												
 <table border="0"> <tr> <td>PIN Code 000000001418</td> <td>Expires 01/01/2006</td> </tr> <tr> <td>Serial Number 00001418</td> <td>Amount B100</td> </tr> </table>	PIN Code 000000001418	Expires 01/01/2006	Serial Number 00001418	Amount B100										
PIN Code 000000001418	Expires 01/01/2006													
Serial Number 00001418	Amount B100													
 <table border="0"> <tr> <td>PIN Code 000000001389</td> <td>Expires 01/01/2006</td> </tr> <tr> <td>Serial Number 00001389</td> <td>Amount B300</td> </tr> </table>	PIN Code 000000001389	Expires 01/01/2006	Serial Number 00001389	Amount B300										
PIN Code 000000001389	Expires 01/01/2006													
Serial Number 00001389	Amount B300													
 <table border="0"> <tr> <td>PIN Code 000000001537</td> <td>Expires 01/01/2006</td> </tr> <tr> <td>Serial Number 00001537</td> <td>Amount B500</td> </tr> </table>	PIN Code 000000001537	Expires 01/01/2006	Serial Number 00001537	Amount B500										
PIN Code 000000001537	Expires 01/01/2006													
Serial Number 00001537	Amount B500													
<table border="0"> <tr> <td>ราคาสินค้ารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%</td> <td style="text-align: right;">900</td> </tr> <tr> <td>ชำระด้วย บัตรเครดิต Visa Card 4567235082107219</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Expired Date</td> <td style="text-align: right;">09/2009</td> </tr> <tr> <td>ที่สาขา</td> <td style="text-align: right;">48002</td> </tr> <tr> <td>เลขที่ใบเสร็จรับเงิน</td> <td style="text-align: right;">4800203</td> </tr> <tr> <td>วันที่</td> <td style="text-align: right;">28/10/2005 15:15:15</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">ขอบคุณที่ใช้บริการ CAT KIOSK</p> <div style="text-align: center;">  <p>สายด่วน กสท. 1322 CAT call center 1322</p> </div>	ราคาสินค้ารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	900	ชำระด้วย บัตรเครดิต Visa Card 4567235082107219		Expired Date	09/2009	ที่สาขา	48002	เลขที่ใบเสร็จรับเงิน	4800203	วันที่	28/10/2005 15:15:15		<div style="text-align: center;">  <p>สายด่วน กสท. 1322 CAT call center 1322</p> </div>
ราคาสินค้ารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	900													
ชำระด้วย บัตรเครดิต Visa Card 4567235082107219														
Expired Date	09/2009													
ที่สาขา	48002													
เลขที่ใบเสร็จรับเงิน	4800203													
วันที่	28/10/2005 15:15:15													

ภาพที่ 19 รูปแบบใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษีที่ผู้ให้บริการได้รับ ในการสั่งซื้อ CAT Phonenet และใบแนะนำการใช้งานภาษาไทย/อังกฤษ

6. การออกแบบซอฟต์แวร์ดูแลและจัดการ

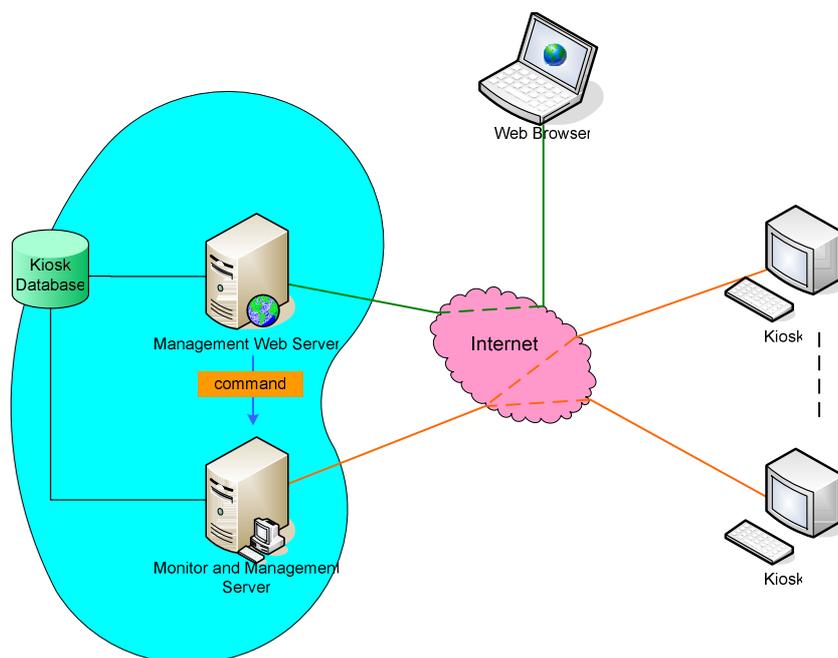
ในการออกแบบจะคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน โดยที่โปรแกรมที่ใช้ในการดูแลและจัดการผู้ให้บริการต้องสามารถใช้ได้จากทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เนื่องจากผู้ให้บริการตนเองอาจจะเปิดทำงานตลอดเวลาดังนั้นผู้ดูแลต้องสามารถดูสถานะของเครื่องหรือดูการแจ้งเตือนความผิดพลาดได้จากทุกที่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงออกแบบให้โปรแกรมส่วนนี้เป็นเว็บ ซึ่งไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรม สามารถเข้าใช้ได้ทางเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป โดยการเข้าระบบจะมีการใส่ Username และ Password เพื่อความปลอดภัย ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการทำระบบดูแลและ

จัดการคือ Apache HTTP Server โดยจะเขียนโปรแกรมโดยใช้ PHP และใช้ AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) มาช่วยในการแสดงผลที่เป็นไดนามิกส์ เพื่อไม่ต้องรีเฟรชหน้าต่างโดยการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในหน้าต่าง จะใช้การ Polling ไปที่เซิร์ฟเวอร์เป็นช่วงๆ โดยทุกอย่างจะทำอยู่เบื้องหลัง

ฟังก์ชันที่มีในโปรแกรมดูแลจัดการ มีดังนี้คือ

1. คุณสมบัติของผู้ให้บริการ เช่น การออนไลน์ สถานะกระดาษ อุณหภูมิซีพียู
2. สั่งตั้งค่าต่างๆ เช่น เวลาเปิดปิด ปิดหรือเปิดบริการ
3. สั่งปิดเครื่อง หรือ รีสตาร์ทเครื่อง
4. สั่งอัปเดตบริการ
5. เพิ่มบริการเข้าในระบบ
6. ดูข้อมูลการแจ้งเตือนต่าง ๆ เช่น กระดาษหมด ไม่สามารถติดต่อเซิร์ฟเวอร์วิสเซอร์ฟเวอร์ได้
7. ดูข้อมูลโดยทั่วไปของผู้ให้บริการ เช่น ที่ตั้ง ผู้ดูแล ชื่อรุ่น รายละเอียดอุปกรณ์ภายในเครื่อง เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง

การทำงานของเว็บดูแลจัดการมีรายละเอียดดังนี้ เมื่อผู้ดูแลระบบสั่งคำสั่งผ่านเว็บเว็บดูแลจัดการจะติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ดูแลจัดการโดยใช้โปรโตคอลดังที่กล่าวไปแล้ว จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ดูแลจัดการจะทำการส่งคำสั่งนั้นไปยังผู้ให้บริการที่กำหนด การเชื่อมต่อดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 การเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ดูแลจัดการ

7. การออกแบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการ

ฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ได้พัฒนาขึ้นมีดังนี้

7.1 การเพิ่มจำนวนของบัตรลงในฐานข้อมูล

การเพิ่มจำนวนข้อมูล Serial No ,PIN ,Batch No ของบัตรแต่ละใบ มีวิธีการทำคือ จะทำการนำเข้าข้อมูล Serial No ,PIN ,Batch No ที่บันทึกอยู่เป็นไฟล์ MicroSoft Excel โดยการกดปุ่ม LinkToExcel จากนั้นทำการเลือกไฟล์ Excel ดังกล่าว เมื่อกดปุ่ม OK ระบบก็จะทำการ upload ข้อมูลของบัตรไปยังที่ฐานข้อมูลโดยทันที

USSS Monitoring and Management Software Suite V0.99 (Beta) - [Form1]

เมนู: ฐานข้อมูล Kiosk, การตั้งค่า, Setting, About

ปุ่ม: ฐานข้อมูล Kiosk, การตั้งค่า, Setting, ผู้ใช้งานระบบ, About, โหลด, รับค่า PIN, LogOff, ฐานข้อมูล Server

Card Code	Price Code	Batch No	Serial No	PIN	Expired D
3	1	1113	00001113	0000000011	01/01/2007
2	3	1253	00001253	0000000012	01/01/2007
2	3	1285	00001285	0000000012	01/01/2007
2	3	1337	00001337	0000000012	01/01/2007
3	3	1368	00001368	0000000012	01/01/2007
3	1	1423	00001423	0000000014	01/01/2007
3	3	1494	00001494	0000000014	01/01/2007
3	3	1526	00001526	0000000015	01/01/2007
2	2	1542	00001542	0000000015	01/01/2007
2	2	1594	00001594	0000000015	01/01/2007
3	1	1632	00001632	0000000016	01/01/2007
2	3	1641	00001641	0000000016	01/01/2007
3	1	2326	00002326	0000000023	01/01/2007
1	3	2339	00002339	0000000023	01/01/2007
3	3	2399	00002399	0000000023	01/01/2007
1	3	2524	00002524	0000000025	01/01/2007
1	2	2779	00002779	0000000027	01/01/2007
3	2	2854	00002854	0000000028	01/01/2007
1	2	2861	00002861	0000000028	01/01/2007
1	1	2885	00002885	0000000028	01/01/2007
3	2	3147	00003147	0000000031	01/01/2007
3	2	3151	00003151	0000000031	01/01/2007
2	1	3448	00003448	0000000034	01/01/2007
2	3	3556	00003556	0000000035	01/01/2007
3	2	3561	00003561	0000000035	01/01/2007
2	3	3627	00003627	0000000036	01/01/2007
1	3	3635	00003635	0000000036	01/01/2007
1	3	3775	00003775	0000000037	01/01/2007

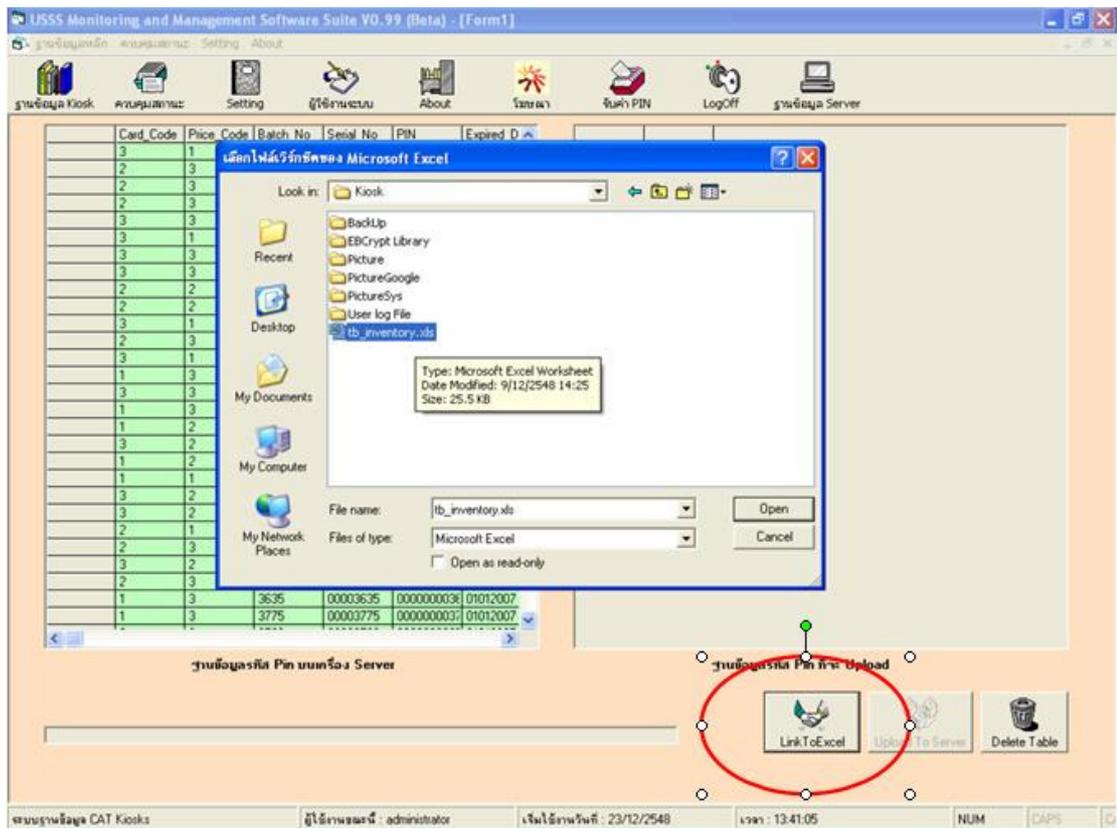
ฐานข้อมูลรหัส Pin บนเครื่อง Server

ฐานข้อมูลรหัส Pin ที่จะ Upload

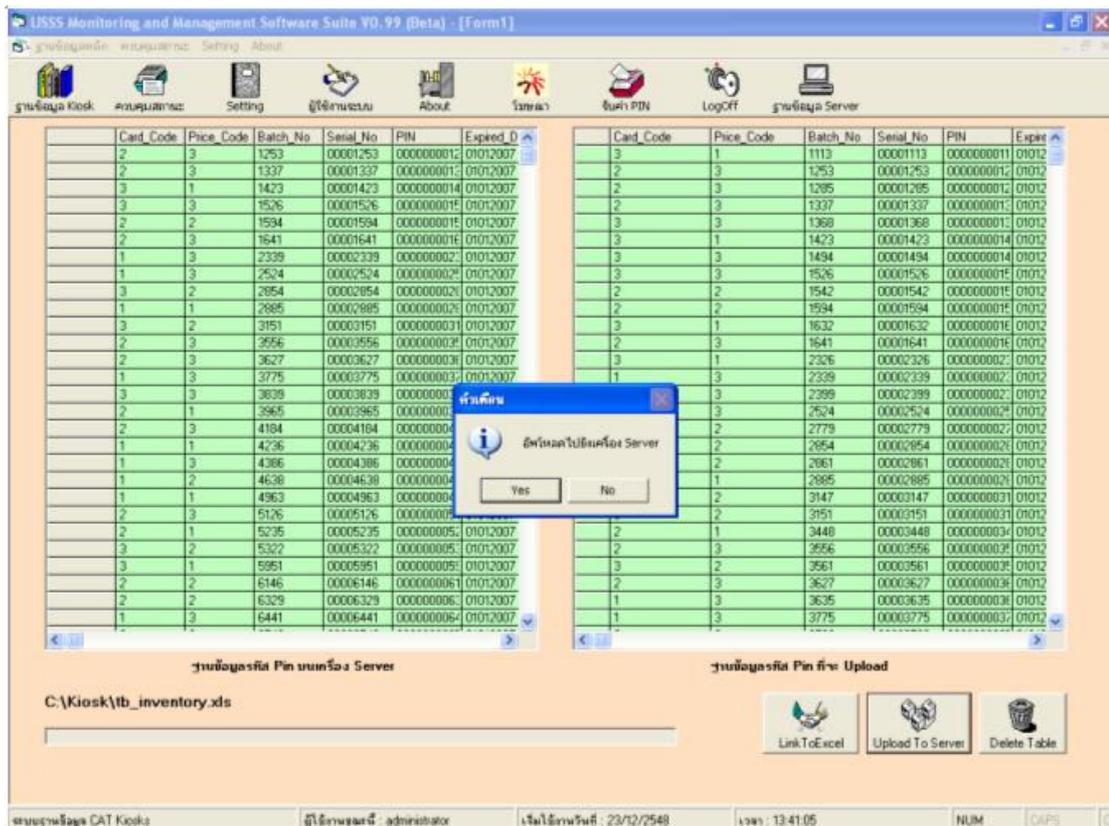
ปุ่ม: Link To Excel, Upload To Server, Delete Table

สถานะฐานข้อมูล CAT Kiosks | ผู้ใช้งานขณะนี้ : administrator | เงินใช้ภายในวันนี้ : 23/12/2548 | เวลา : 13:41:05 | NUM | CAPS | ID

ภาพที่ 21 หน้าจอแสดงจำนวน PIN ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล



ภาพที่ 22 แสดงปุ่มกดเพื่อเปิดไฟล์ Excel



ภาพที่ 23 หน้าจอแสดงการ upload PIN ไปยังฐานข้อมูล

7.2 การค้นหาข้อมูลของบัตรที่ขายไป/การชำระค่าสาธารณูปโภค

ระบบการจัดการที่พัฒนาขึ้นสามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ โดยรองรับการค้นหาได้จากหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการค้นหาจากรหัสใบเสร็จที่ออกให้ (Invoice_ID) หมายเลขตู้คีออส (Kiosk_ID) วันเวลาที่ทำธุรกรรมผ่านตู้ เป็นต้น

USSS Monitoring and Management Software Suite V0.99 (Beta) - [Form1]

ฐานข้อมูลหลัก คอมพิวเตอร์ Setting About

ฐานข้อมูล Kiosk คอมพิวเตอร์ Setting ผู้ใช้งานระบบ About โฆษณา ค้นหา PIN LogOff ฐานข้อมูล Server

การเชื่อมโยงข้อมูลการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงรายการทั้งหมด

ค้นหาประวัติการเชื่อมโยง

รูปแบบการค้นหา

Kiosk ID 48001 Search

Search By Kiosk

ลำดับที่	ชนิดของบัตร	จำนวนบัตร	Batch No.
1	Cat2Call	100	1113
2	PhoneNet	1000	1293
3	PhoneNet	1000	1285
4	PhoneNet	1000	1337
5	Cat2Call	300	1368
6	Cat2Call	100	1423
7	Cat2Call	300	1494
8	Cat2Call	300	1526
9	PhoneNet	1000	3627
10	ThaiCard	500	3635
11	ThaiCard	500	3775
12	Cat2Call	300	3783
13	Cat2Call	300	3839
14	PhoneNet	500	3951
15	PhoneNet	300	3965
16	Cat2Call	200	3982
17	PhoneNet	1000	4184
18	ThaiCard	100	4234
19	ThaiCard	100	4236
20	ThaiCard	500	4237

เลือกตามชนิดของบัตร

ThaiCard

ลำดับที่	ชนิดของบัตร	จำนวนบัตร	Batch No.	Serial No.	Pin No.	Expired Date
1	PhoneNet	1000	1293	000000001293	000000001293	01012007
2	Cat2Call	300	1368	000000001368	000000001368	01012007
3	PhoneNet	1000	1285	000000001285	000000001285	01012007
4	PhoneNet	1000	1337	000000001337	000000001337	01012007
5	Cat2Call	300	1423	000000001423	000000001423	01012007
6	Cat2Call	100	1494	000000001494	000000001494	01012007
7	Cat2Call	300	1526	000000001526	000000001526	01012007
8	PhoneNet	1000	3627	000000003627	000000003627	01012007
9	ThaiCard	500	3635	00003635	000000003635	01012007
10	ThaiCard	500	3775	00003775	000000003775	01012007
11	ThaiCard	500	4234	00004234	000000004234	01012007
12	ThaiCard	100	4236	00004236	000000004236	01012007
13	ThaiCard	500	4237	00004237	000000004237	01012007
14	ThaiCard	500	4386	00004386	000000004386	01012007
15	ThaiCard	300	4638	00004638	000000004638	01012007
16	ThaiCard	500	2339	00002339	000000002339	01012007

ข้อมูลของบัตร

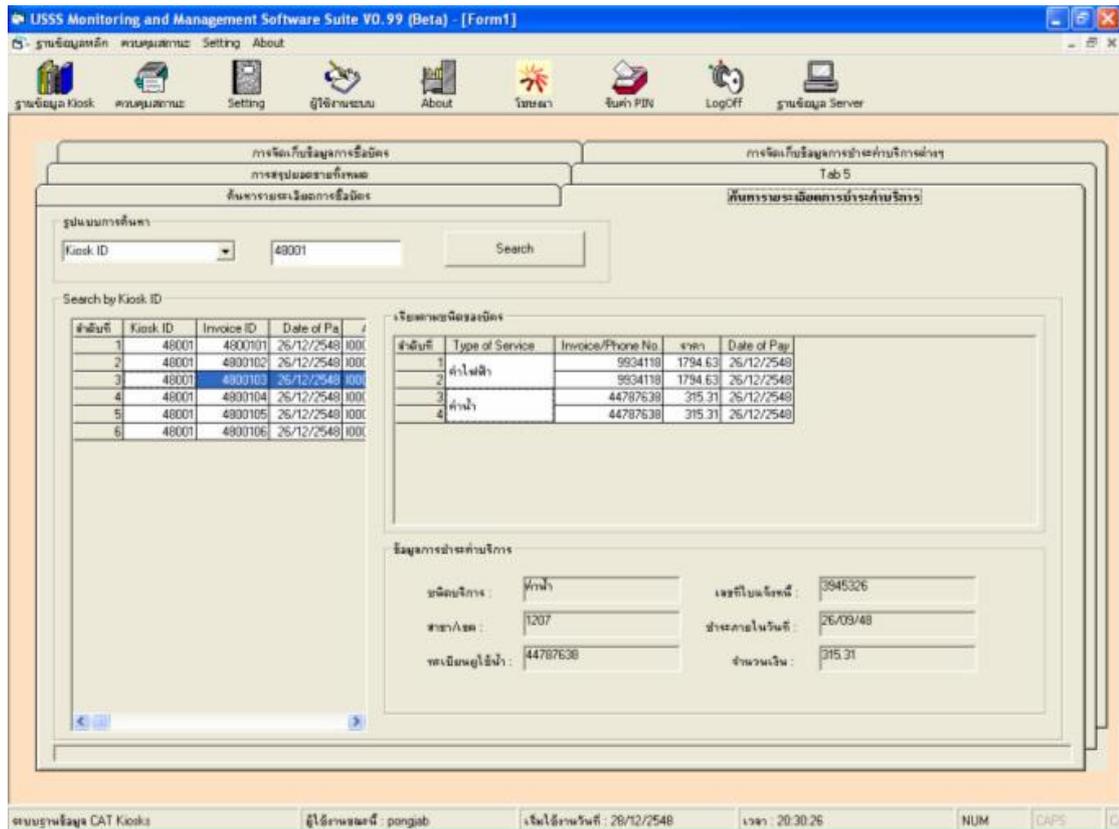
ชนิดของบัตร : Cat2Call

จำนวนบัตร : 100 Pin No. : 000000001113

Batch No. : 1113 Expired Date : 01012007

Serial No. : 00001113 Invoice ID : 48001

ภาพที่ 24 หน้าจอแสดงการค้นหาข้อมูลบัตรโทรศัพท์ที่จากหมายเลขตู้ Kiosk_ID



ภาพที่ 25 หน้าจอแสดงการค้นหาการชำระค่าสาธารณูปโภคจากหมายเลขตู้ Kiosk_ID

7.3 การสรุปยอดการจำหน่ายบัตรโทรศัพท์และการชำระค่าสาธารณูปโภค

เป็นการสรุปยอดการจำหน่ายบัตรโทรศัพท์และการชำระค่าสาธารณูปโภค โดยสามารถสรุปยอดเป็นวันหรือเดือน และยังสามารถแยกตามชนิดของบัตรและประเภทของค่าสาธารณูปโภค (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์) แล้วนำค่าต่าง ๆ มาแสดงผลในรูปแบบกราฟ และยังสามารถพิมพ์เป็นรายงานได้อีกด้วย

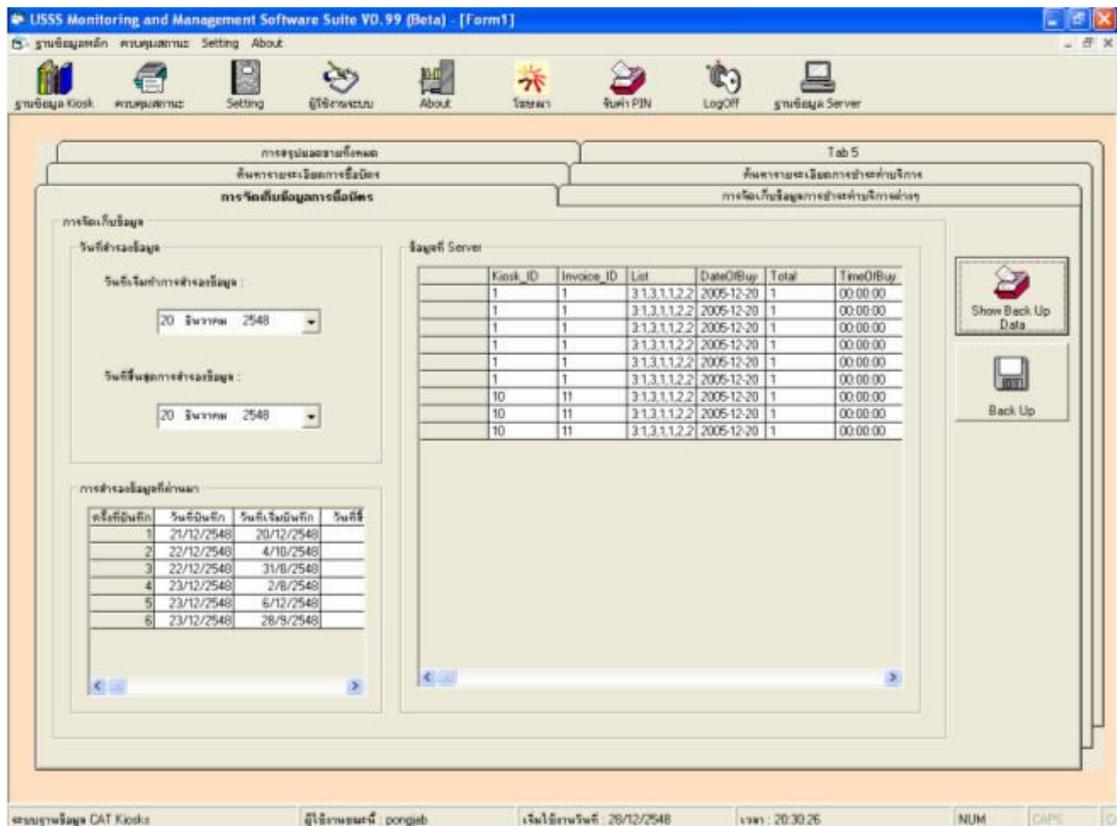
รายงานข้อมูลการจำหน่ายบัตร
ประจำวันที่

Kiosk_ID	Invoice_ID	Date Of Buy	Time Of Buy	Total (Baht)
48001	4800101	26/12/2548	13:12:05	900
48001	4800102	26/12/2548	13:12:27	900
48001	4800103	26/12/2548	13:12:30	900
48001	4800104	26/12/2548	13:12:33	900
48001	4800105	26/12/2548	13:12:36	900
48002	4800201	26/12/2548	13:13:01	900
48002	4800202	26/12/2548	13:13:04	900
48002	4800203	26/12/2548	13:13:08	900
48002	4800204	26/12/2548	13:13:10	900
48002	4800205	26/12/2548	13:13:14	900
48002	4800206	26/12/2548	13:13:40	900
48002	4800207	26/12/2548	13:13:43	900
48002	4800208	26/12/2548	13:13:45	900
48002	4800209	26/12/2548	13:13:47	900
48002	4800210	26/12/2548	13:13:50	900
48002	4800211	26/12/2548	13:14:00	900
48002	4800212	26/12/2548	13:14:02	900
48002	4800213	26/12/2548	13:14:30	900
48002	4800214	26/12/2548	13:14:32	900
48002	4800215	26/12/2548	13:14:34	900

ภาพที่ 27 รูปแบบการพิมพ์ข้อมูลการจำหน่ายบัตร โดยเรียงตามหมายเลขคีย์ออส

7.4 การสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล

เป็นการสำรองข้อมูลจากตารางหนึ่งไปยังอีกตารางหนึ่งเป็นข้อมูลสำรองในกรณีข้อมูลในตารางที่ใช้งานอยู่นั้นเกิดการสูญหาย วิธีการก็คือเลือกช่วงวันที่ที่จะทำการจัดเก็บข้อมูลแล้วทำการกด Show Back Up Data เพื่อดูว่าเป็นข้อมูลที่ต้องการสำรองหรือไม่ ถ้าใช้คปุ่ม Back Up



ภาพที่ 28 หน้าจอจัดเก็บฐานข้อมูลการซื้อบัตรโทรศัพท์

8. การออกแบบตู้ให้บริการตนเอง

เนื่องจากโครงการนี้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ที่เป็น โครงสร้างพื้นฐานเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริการที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน ดังนั้น การออกแบบตู้และอุปกรณ์ภายในตู้จึงเลือกใช้อุปกรณ์ที่พอจะใช้ได้ที่มีขายตามท้องตลาดและราคาไม่สูงจนเกินไป ซึ่งการออกแบบตู้ต้องให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบซึ่งอาจต้องใช้งบประมาณที่สูง และต้องใช้เวลาาน โดยตู้ที่ออกแบบขึ้นพร้อมอุปกรณ์ก็สามารถทำงานได้

1. คุณลักษณะเชิงเทคนิคและคุณสมบัติของตู้ให้บริการตนเอง

1.1 ประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ Compaq Presario SR1409AL

- AMD Athlon 64 3200+ (2.0 GHz) with Hyper Transport Technology
- 512KB L2 Cache/2000MHz FSB/ATI chipset
- 256MB DDR-400 PC3200, upgradeable to 4GB
- Hard Disk 80GB Serial ATA/1.44 MB Floppy Disk
- Integrated Realteck ALC658 digital audio 5.1 surround sound
- Integrated ATI Radeon Express 200 Graphics (up to 128MB dynamic shared memory)
- Integrated 10/100 Base-T Ethernet
- 3 PCI slots (2 available)/7 USB2.0 ports (2 front/4 rear)/2 IEEE 1394 ports (1 front/1 rear)
- ระบบปฏิบัติการ Windows XP Home Edition

1.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ขาว-ดำ Samsung LaserJet ML-1610

- Print speed 16ppm/17ppm (A4/Letter)
- Print resolution 600x600 dpi/2MB memory
- Media sizes: A4, Letter, Legal, Executive, Transparency
- Interface: USB 1.1/2.0
- Base paper capacity: 150 sheets

1.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า LEONICS SPEC S-700

- Handle 1 set of computer/17-in monitor/laser printer/Up to 15 minutes

1.4 Kiosk Body

- 50x172x45cm (กว้าง x สูง x ลึก)
- 17-in Samsung LCD-TFT up to 1280x1024 resolution
- SAW/capacitive Touch Screen with serial interface

1.5 เครื่องอ่านแถบรหัสแบบเลเซอร์ Symbol LS2200 Series

- Weight: 146gm/Voltage: 5V±10%
- Scanner Type: Bi-directional
- Light Source: 650nm visible laser diode/Scan Rate: 100 scans per second

(typical)

- Nominal Working Distance: from contact to 40cm on 100% UPC symbols
- Print Contrast: 20% minimum reflective difference
- Decode Capability: UPC/EAN, UPC/EAN with supplemental, UCC/EAN128, Code 39, Code 39 Full ASCII, Code 39 TriOptic, Code 128. Code 128 Full ASCII, Codabar, Interleaved 2 of 5, Discrete 2 of 5, Code 93, MSI, Code 11, IATA, RSS variants



ภาพที่ 29 ตู้ให้บริการตนเอง

2. การควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ watchdog

Watch Dog เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับคิออส ผ่านพอร์ตอนุกรม (serial communication port) ทำหน้าที่รีเซ็ตคิออสเมื่อ โปรแกรมหรือระบบปฏิบัติการไม่มีการตอบสนองหรือไม่ทำงาน และทำหน้าที่เปิดคิออส ตามเวลาที่กำหนดไว้

Watch Dog จะเริ่มทำงานเมื่อมีการเชื่อมต่อ ไปที่ Watch Dog ผ่านพอร์ตอนุกรมและสั่งตั้งเวลาซึ่งเป็นการตั้งเวลานาฬิกาของ Watch Dog ให้เท่ากับเวลาจริง โดยรูปแบบคำสั่งตั้งเวลาคือ

Settime hh:mm (hh คือ ชั่วโมง mm คือ นาที)

โดยเมื่อ Watch Dog เริ่มทำงานถ้าไม่ส่งคำสั่งรีเซ็ต watchdog ไปให้ภายใน 2 นาที Watch Dog จะทำการรีเซ็ตคิออส ซึ่งคำสั่งรีเซ็ต Watch Dog คือ

Hello

นอกจากนี้ Watch Dog ยังทำหน้าที่เปิดเครื่องคิออส ในกรณีที่คิออส ปิดอยู่ด้วย โดยสามารถตั้งเวลาเปิดได้ โดยมีรูปแบบคำสั่งคือ

Opentime hh:mm (hh คือ ชั่วโมง mm คือ นาที)

ผลและวิจารณ์

1. การเข้าร่วมแสดงผลงานในงาน Bangkok International ICT Expo 2005

ในระหว่างวันที่ 3-7 สิงหาคม 2548 ที่ผ่านมา คณะผู้วิจัยฯ ได้รับความอนุเคราะห์จากกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปเข้าร่วมแสดงผลงานในงาน ICT Expo 2005 และได้รับความสนใจจากบุคคลเป็นจำนวนมาก ทั้งจากบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และจากบริษัททีโอที คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ซึ่งล้วนเห็นถึงศักยภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นว่าน่าจะมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ และสามารถรองรับบริการที่หลากหลายตามที่ได้เสนอไว้ในข้อเสนอโครงการฯ นอกจากนี้คณะผู้วิจัยฯ ยังได้รับการติดต่อจากบริษัทและองค์กรหลายแห่งถึงการประยุกต์ใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งนับว่าประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง โดยในขั้นต่อไปจะเป็นการติดต่อเพื่อสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น ในการนำระบบนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

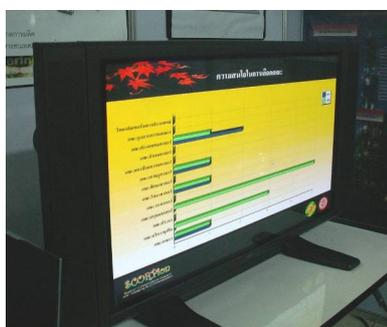


ภาพที่ 30 ประมวลภาพการเข้าร่วมแสดงผลงานในงาน ICT Expo 2005

2. การทดสอบการใช้งานเครื่องคีออสในงาน “เลือกแนวทาง...วางอนาคต”

เพื่อเป็นการทดสอบความทนทานของเครื่องคีออส ภายใต้สภาวะการณ์ใช้งานหนัก คณะผู้วิจัยฯ ได้นำเครื่องคีออส ไปติดตั้งที่อาคารจักรพันธ์เพ็ญศิริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 8-9 ธันวาคม 2548 ที่ผ่านมา จำนวน 2 เครื่อง โดยได้จัดทำซอฟต์แวร์พิเศษเพื่อให้นักเรียนและนักศึกษาได้ทดลองใช้เครื่อง kiosk ดังกล่าวในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งข้อมูลการแสดงความคิดเห็นที่ได้จะถูกส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi ของมหาวิทยาลัยฯ มาเก็บและประมวลผลแบบเวลาจริงที่ห้องวิจัยสื่อสารเพื่อการพัฒนาต้นแบบเชิงพาณิชย์ ณ อาคารวิศวกรรมศาสตร์ 60 ปี คณะวิศวกรรมศาสตร์

โดยในงานนิทรรศการดังกล่าว คีออสทั้งสองเครื่องได้รับความสนใจจากนักเรียนนักศึกษา มาร่วมทดสอบระบบเป็นจำนวนมาก โดยมีผู้ร่วมเข้าใช้งานกว่า 600 คน ตลอดเวลาระหว่าง 9:00-16:00น และไม่ปรากฏว่าฮาร์ดแวร์เกิดปัญหาใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังได้มีการทดสอบระบบ ดูแลและจัดการ ที่ใช้ตรวจสอบสถานะของเครื่องคีออสทั้งสองอยู่ตลอดเวลา ในส่วนของการประมวลผลได้พัฒนาซอฟต์แวร์จากพื้นฐานของระบบดูแลและจัดการเช่นกัน และทำงานได้อย่างไม่มีปัญหาแต่อย่างใด ซึ่งจากการทดสอบการใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 7 ชั่วโมงในแต่ละวันทำให้คณะผู้วิจัยฯ สามารถสรุปได้ว่าระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับระบบมีเสถียรภาพเป็นที่น่าพอใจ สำหรับในการทดสอบระบบขั้นต่อไปต้องขอความอนุเคราะห์จากทางบริษัทฯ เพื่อจัดเตรียมและดำเนินการ เพื่อให้ระบบ สามารถนำไปใช้งานได้จริงในที่สุด



ภาพที่ 31 การประมวลผลข้อมูลแบบเวลาจริงจะถูกส่งกลับมาแสดงผลผ่านจอพลาสมา



ภาพที่ 32 มีผู้เข้าใช้งานเพื่อแสดงความคิดเห็นผ่านเครื่องคีออสเป็นจำนวนมาก

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในส่วนตู้ให้บริการมีความง่ายต่อการใช้งาน เพราะว่ามีหน้าจอนขนาดใหญ่ เป็นหน้าจอระบบสัมผัส ปุ่มมีขนาดใหญ่ทำให้ความผิดพลาดในการกดน้อยลง มีขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน และมีคำอธิบายในการใช้งาน ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ
2. ระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบริการอื่นๆ ได้ โดยซอฟต์แวร์ที่ตู้คือสามารถอัปเดตได้จากส่วนกลาง ดังนั้นถ้ามีบริการใหม่ๆ ก็สามารถส่งอัปเดตไปยังตู้ได้แล้วตลอดเวลา โดยยังสามารถใช้ส่วนดูแลจัดการเดิมได้โดยไม่ต้องปรับแต่งใดๆ
3. ตู้คือสที่ออกแบบขึ้นสามารถนำไปติดตั้งได้สะดวก เพียงแค่มีไฟฟ้าก็สามารถทำงานได้ ส่วนการเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายสามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือหรือ Wi-Fi ได้ ดังนั้นสามารถนำไปติดตั้งในสถานที่ต่าง โดยไม่ต้องเดินสายเพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิตติภูมิ วรรณิตร. 2547. **MySQL ถาม-ตอบ ครอบคลุมจักรวาล**. บริษัท วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมประสงค์ ชิตินิลนิตติ. 2545. **เรียนลัด PHP 4**. บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

สัจจะ จรัสรุ่งรวิวรร และ จักรพงษ์ สุขประเสริฐ. 2543. **เริ่มต้นอย่างมืออาชีพด้วย Delphi 5 ฉบับสมบูรณ์**. สัมนักพิมพ์ อินโฟเพรส, กรุงเทพฯ.