

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
ระหว่างผู้ประกอบการส่งออกกับกรมศุลกากร

Electronic Data Interchange

Between Enterprise and Customs Department



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Electronic Data Interchange
Between Enterprise and Customs Department**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างผู้ประกอบการส่งออก
กับกรมศุลกากร

นักศึกษา นางสาวชนิตา สิริเชษฐกุล รหัสนักศึกษา 46010145
นายทักษิณ พันแสน รหัสนักศึกษา 46010261


อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภุชงค์ หงษ์สุวรรณ

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2549

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


.....
(อาจารย์ภุชงค์ หงษ์สุวรรณ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อปริญญาโท	ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างผู้ประกอบการส่งออก กับกรมศุลกากร	
นักศึกษา	นางสาวชนิตา สิริเดชกุล	รหัสนักศึกษา 46010145
	นายทักษิณ พันแสน	รหัสนักศึกษา 46010261
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ภูษงค์ หงษ์สุวรรณ	
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2549	

บทคัดย่อ

ในกระบวนการการนำเข้า-ส่งออกสินค้าและประสานงานกับกรมศุลกากรในปัจจุบันกรมศุลกากรอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินการไปเป็นระบบอีบีเอ็มแอล (ebXML) (Electronics Business Extensible Markup Language) ซึ่งเป็นการนำร่องไปสู่รูปแบบรัฐบาลสู่ธุรกิจ หรือ G2B (Government to Business) ด้วยระบบนี้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินงานทั้งหมดโดยไม่จำเป็นต้องติดต่อผ่านเจ้าหน้าที่กรมศุลกากรและไม่จำเป็นต้องมีเอกสารที่เป็นกระดาษเนื่องจากการจัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องตรงกันกับกรมศุลกากรเป็นขั้นตอนที่ซับซ้อนยุ่งยากจำเป็นต้องใช้ความละเอียดอย่างมากสำหรับการจัดทำเอกสารให้สอดคล้องกับข้อมูลและมีค่าธรรมเนียมปรับสูงเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูลจึงจำเป็นที่จะพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์(EDI)ระหว่างผู้ประกอบการส่งออกกับกรมศุลกากรขึ้นซึ่งจะทำให้ส่งออกของได้เร็ว ประหยัดเวลา ลดความผิดพลาดของข้อมูลลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง และได้เปรียบคู่แข่งที่อยู่นอกระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Electronic Data Interchange between enterprise and Customs Department	
Student	Miss Chanita Siridachkul	ID. 46010145
	Mr. Thaksin Punsan	ID. 46010261
Advisor	Mr. Puchong Hongsuwan	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2006	

Abstract

ebXML is used in proceeding of import/export goods with Customs Department which pioneers to the G2B (Government to Business). So enterprises are able to proceed without Customs counter services and paperless. The current documentation is very complicated and difficult to correct consistency of data. The Fine is quite high if there is error. So we need Electronic Data Interchange to be applied to the process. Which reduce time consuming, error of data, cost to manage inventory and help enterprises easy to export goods, to be advantage other company which not use the system.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้ล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำจากหลายท่านด้วยกัน ขอขอบพระคุณ อ.ภูซงค์ หงษ์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร ที่สละเวลานอกราชการทุ่มเทให้คำปรึกษาโดยตลอด

ขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านและภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และอำนวยความสะดวกให้แก่เรา

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ทำให้เรามีวันนี้ และทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบริษัท Asalon จำกัด ผู้จุดประกายทำให้เกิดโครงการนี้ขึ้นมา

ขอขอบคุณ คุณพรชัย คชรัตน์ และคุณชัยมงคล ถ้ำกลาง บริษัท V-Serve จำกัด ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 สถาปัตยกรรมของระบบหรือระบบการทำงาน	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 การแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (EDI)	3
2.2 เอ็กซ์เอ็มแอล (XML)	8
2.3 ต้นแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Schema)	13
2.4 พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบบีทูบี ด้วยมาตรฐาน ebXML	25
2.5 เทคโนโลยีในการรักษาความปลอดภัยในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	31
2.6 ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์เอ็กซ์เอ็มแอล (XML Digital Signatures)	37
บทที่ 3 การออกแบบโครงการ	
3.1 Class Diagram	40
3.2 Sequence Diagram	42
3.3 การจัดเก็บเอกสาร XML	43
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล	45
3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface)	49

สารบัญ (ต่อ)

หน้าที่

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1	ทดลอง Log in เข้าสู่ระบบ	55
4.2	ทดลองป้อนข้อมูลในหน้า Invoice	56
4.3	ทดลองเพิ่มข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer) ลงในฐานข้อมูล	56
4.4	ทดลองลบข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer) ออกจากฐานข้อมูล	57
4.5	ทดลองเพิ่มข้อมูลผู้ขาย (Seller) ลงในฐานข้อมูล	58
4.6	ทดลองลบข้อมูลผู้ขาย (Seller) ออกจากฐานข้อมูล	59
4.7	ทดลองดูเอกสาร XML ที่ได้ หลังจากบันทึกข้อมูล	59
4.8	ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML มาแสดง	60
4.9	ทดลองป้อนข้อมูลรายการสินค้า (Goods Item)	60
4.10	ทดลองสร้างใบขนสินค้า (Declaration)	61
4.11	ทดลองการสร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (XML Digital Signatures)	62
4.12	ทดลองการส่งข้อมูล	63
4.13	ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML ใบขนสินค้าที่บันทึกไว้มาแก้ไข	64
4.14	ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML ใบกำกับที่บันทึกไว้ขึ้นมาแก้ไข	64

บทที่ 5 สรุป

5.1	สรุปการพัฒนาโครงการ	65
5.2	ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านเทคนิค	65
5.3	ข้อจำกัดของโครงการที่พัฒนาและแนวทางการพัฒนาต่อ	66

บรรณานุกรม

67

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 1.1 สถาปัตยกรรมของระบบการทำงาน	2
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างสถานการณ์การใช้ ebXML	29
รูปที่ 2.2 แสดงการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบสมมาตร	33
รูปที่ 2.3 แสดงการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบไม่สมมาตร	34
รูปที่ 2.4 แสดงระบบการทำงานของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์	35
รูปที่ 2.5 การลงลายมือชื่อแบบเ็นvelop (Enveloped Signatures)	37
รูปที่ 2.6 การลงลายมือชื่อแบบเ็นvelopปิ้ง (Enveloping Signatures)	37
รูปที่ 2.7 การลงลายมือชื่อแบบดีแทช (Detached Signatures)	37
รูปที่ 3.1 Class Diagram ที่ทำหน้าที่สร้าง และอ่านเอกสาร XML	40
รูปที่ 3.9 Class Diagram การสืบทอด (Inheritance) ของคลาสต่างๆ ที่ใช้ในการแสดงรายการ	41
รูปที่ 3.10 Class Declaration มีการเรียกใช้ Class cMyCal เพื่อทำการคำนวณ	41
รูปที่ 3.10 Class Invocie มีการเรียกใช้ Class cfmRename และ cfmGoodsItem	41
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ในการสร้างเอกสาร XML	42
รูปที่ 3.12 Sequence Diagram ในการอ่านข้อมูลจากเอกสาร XML	42
รูปที่ 3.13 โครงสร้างลำดับของแฟ้มในระบบ	43
รูปที่ 3.14 โครงสร้างลำดับและองค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs	43
รูปที่ 3.15 องค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs/InvoiceHeader	44
รูปที่ 3.16 องค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs/Test001 ซึ่ง Test001 คือเลขที่ใบส่งของ	44
รูปที่ 3.17 โครงสร้างฐานข้อมูล (Database) ของระบบ	45
รูปที่ 3.18 ER Diagram แสดง Entity ใน EDB	46

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.19 ER Diagram แสดง Entity ใน Party	46
รูปที่ 3.14 เมนูหลัก	49
รูปที่ 3.21 รายการในเมนู File>> Create...	49
รูปที่ 3.22 รายการในเมนู File>> Open List..	49
รูปที่ 3.23 รายการในเมนู Process	49
รูปที่ 3.24 รายการในเมนู Database	50
รูปที่ 3.25 รายการในเมนู Windows	50
รูปที่ 3.26 หน้าต่างสำหรับยืนยันผู้ใช้ ก่อนเข้าใช้โปรแกรม	50
รูปที่ 3.27 หน้าต่างแสดงรายการเอกสารใบส่งสินค้า ซึ่งเป็นต้นแบบ ให้แก่หน้าต่างแสดงรายการอื่นๆอีก	51
รูปที่ 3.28 หน้าต่าง Invoice สำหรับสร้างใบส่งสินค้า	51
รูปที่ 3.29 หน้าต่าง Declaration สำหรับสร้างใบขนสินค้าขาออก	52
รูปที่ 3.30 หน้าต่าง Digital Signature สำหรับเซ็นลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์	52
รูปที่ 3.31 หน้าต่าง Send สำหรับส่งเอกสาร	53
รูปที่ 3.32 หน้าต่าง Seller Database สำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ขาย	53
รูปที่ 3.33 หน้าต่าง Buyer Database สำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ซื้อ	54
รูปที่ 4.1 ทดลอง Log in เข้าสู่ระบบ	55
รูปที่ 4.2 แสดงข้อความเมื่อ Username หรือ Password ผิดพลาด	55
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างโปรแกรมเมื่อ Login ผ่าน	55
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างป้อนข้อมูล Invoice	56
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer)	56
รูปที่ 4.6 แสดงหน้าต่าง MySQL Query Browser ข้อมูลที่เพิ่มมา	57
รูปที่ 4.7 แสดงผลหลังจากผู้ซื้อหมายเลขผู้เสียภาษี TX11111111 ออกจากฐานข้อมูล	57
รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่าง MySQL Query Browser ข้อมูลถูกลบออก	58
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ขาย (Seller) ลงในฐานข้อมูล	58
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างลบข้อมูลผู้ขาย (Seller) ออกจากฐานข้อมูล	59
รูปที่ 4.10 แสดงเอกสาร XML ที่ได้หลังจากการบันทึกข้อมูล	59
รูปที่ 4.11 ผลที่ได้หลังจากทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML หมายเลข INV0001	60
รูปที่ 4.12 ทดลองป้อนข้อมูลรายการสินค้า	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 4.13 แสดงเอกสาร XML หลังจากป้อนข้อมูลรายการสินค้า	61
รูปที่ 4.14 แสดงการเลือกใบกำกับ (Invoice) เพื่อนำมาสร้างใบขนสินค้า	61
รูปที่ 4.15 แสดงเอกสาร XML ของใบขนสินค้า	62
รูปที่ 4.16 แสดงการลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์(XML Digital Signatures)	62
รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างเอกสาร XML หลังจากลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้ว	63
รูปที่ 4.18 แสดงหน้าส่งข้อมูล	63
รูปที่ 4.19 แสดงรายการใบขนสินค้าที่ต้องการดึงไปแก้ไข	64
รูปที่ 4.20 แสดงรายการใบกำกับที่ต้องการดึงไปแก้ไข	64



สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตาราง 2.1 การกำหนดข้อบังคับให้ประเภทข้อมูล	15
ตารางที่ 3.1 Entity Data Dictionary ใน ER Diagram	47
ตารางที่ 3.7 กลุ่ม EDB. {Table Name*} Data Dictionary ใน ER Diagram	47
ตารางที่ 3.8 Party.Buyer Data Dictionary ใน ER Diagram	47
ตารางที่ 3.9 Party. SellerParty Data Dictionary ใน ER Diagram	48



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างองค์กรแนวโน้มขยายตัวอย่างรวดเร็วทั่วโลก โดยเฉพาะการดำเนินธุรกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างภาคธุรกิจ หรือที่เรียกว่า แบบบีทูบี (Business to Business) ที่องค์กรที่เป็นคู่ค้าทางธุรกิจต่างมีการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การรับส่งเอกสารการสั่งซื้อและใบกำกับสินค้า เป็นต้น การทำธุรกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบบีทูบีนี้ นอกจากจะได้ประโยชน์ในด้านการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจแล้ว ยังได้ประโยชน์ในแง่ของการลดต้นทุนการดำเนินการ การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ ความคล่องตัว และความรวดเร็วในการดำเนินธุรกิจอีกด้วยขององค์กรธุรกิจทั่วโลกจึงต่างให้ความสนใจในการพัฒนาระบบสารสนเทศในองค์กรให้สามารถรองรับการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะเชื่อมโยงระหว่างธุรกิจกับธุรกิจกันมากขึ้นนอกจากนี้

ในประเทศไทยเองกรมศุลกากรได้นำระบบแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือว่าอีดีไอ(Electronic Data Interchange) มาใช้ ภายใต้มาตรฐาน ebXML ที่ยังเป็นมาตรฐานสากลที่ทุกองค์กรทั่วโลกใช้มาตรฐานนี้ในการรับส่งข้อมูล เพื่อรองรับการพัฒนาสู่ระบบซิงเกิ้ลวินโดวส์ (Single Windows) ในอนาคต ทั้งเพื่อลดขั้นตอนการผ่านพิธีการทางศุลกากรในการนำเข้า ส่งออกของ ทำให้สามารถนำเข้าส่งออกสินค้าได้เร็ว ลดความซ้ำซ้อนในการคีย์ข้อมูล จึงเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล ได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสาร ได้อีกด้วย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

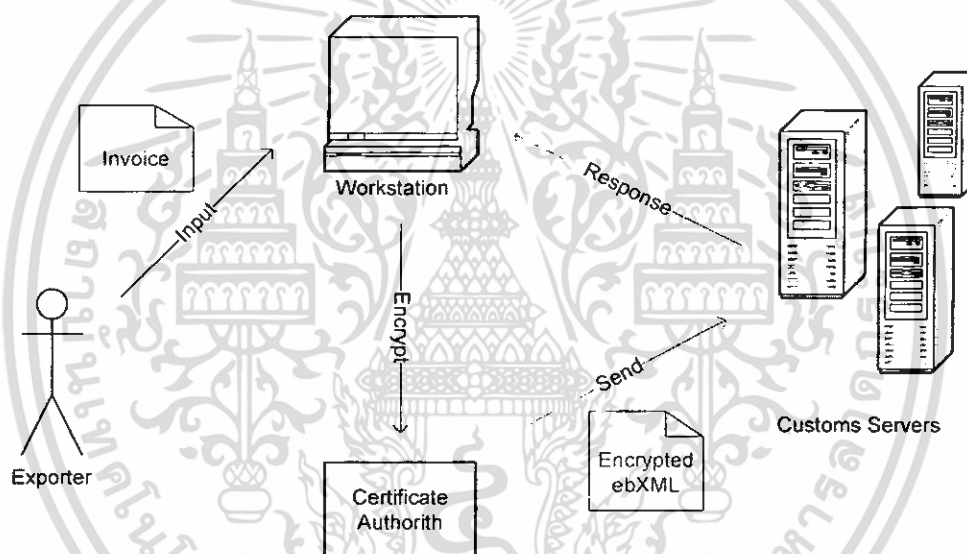
1. เพื่อศึกษาขั้นตอนพิธีการทางศุลกากรในการส่งออกของ
2. เพื่อศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบจีทูบี (Government to Business)
3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้
4. เพื่อศึกษาการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)
5. เพื่อศึกษาการเขียน โปรแกรมภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้ศึกษาออกแบบและพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบจีทูบี (Government to Business) ระหว่างกรมศุลกากรและผู้ส่งออก การแปลงข้อมูลจากใบส่งสินค้า (Invoice) เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐานที่กรมศุลกากรกำหนด (XML Schema Document) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยใช้ระบบกุญแจคู่ หรือ พีเคไอ (Public Key and Private Key Infrastructure) และส่งข้อมูลตรวจสอบกับกรมศุลกากรและรอรับการตอบกลับ (Message Response)

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบหรือระบบการทำงาน



รูปที่ 1.1 สถาปัตยกรรมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 การแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีดีไอ

Electronic Data Interchange (อีดีไอ)

2.1.1. EDI (Electronic Data Interchange)

อีดีไอ คือ การแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจระหว่างบริษัทคู่ค้าในรูปแบบมาตรฐานสากลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง มีสององค์ประกอบที่สำคัญในระบบอีดีไอคือ การใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาแทนเอกสารที่เป็นกระดาษ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ต้องอยู่ในรูปแบบมาตรฐานสากลด้วยสองปัจจัยนี้ ทุกธุรกิจสามารถแลกเปลี่ยนเอกสารกันได้ทั่วโลก

2.1.2. ประโยชน์ของอีดีไอ

ประโยชน์หลักๆ ของอีดีไอต่อธุรกิจ มีดังต่อไปนี้ เพิ่มความถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ ในการรับ-ส่งเอกสาร ลดงานซ้ำซ้อน และลดขั้นตอนการจัดการรับ-ส่งเอกสาร สามารถนำเอาข้อมูลมาใช้ประโยชน์มากที่สุด ลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่งเอกสาร เช่น ค่าแสดมป์ ค่าพัสดุไปรษณีย์ และพนักงาน เพิ่มความรวดเร็วในการทำธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะที่มีการแข่งขันสูงขึ้น เพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีกับคู่ค้า

2.1.3. สาเหตุจึงต้องใช้รูปแบบมาตรฐานสากล สำหรับเอกสารอีดีไอ

มาตรฐานเอกสารอีดีไอ เปรียบเสมือนภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคู่ค้า มาตรฐานเอกสารอีดีไอ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก มีอยู่หลายมาตรฐาน อาทิเช่น ANSI X12 ซึ่งใช้แพร่หลายในประเทศอเมริกา และประเทศ ออสเตรเลีย ODDETTE, TRADACOMS ซึ่งใช้กันอยู่ในประเทศต่างๆ ในทวีปยุโรป สำหรับประเทศในทวีปเอเชีย รวมถึงประเทศไทย ส่วนใหญ่จะใช้ มาตรฐานของ UN/EDIFACT ซึ่งย่อมาจาก United Nation/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, and Transportation เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย United Nation ขณะนี้ หลายๆ ประเทศ กำลังพยายามปรับมาตรฐานของตนให้เข้ากับมาตรฐานนี้เนื่องจากมีการค้า ระหว่างประเทศ เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

2.1.4. เอกสารประเภทใดบ้างที่ใช้อีดีไอมาทดแทนได้

เอกสารทางธุรกิจที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ สามารถทดแทนด้วยเอกสารอีดีไอ ได้ทั้งหมด เช่น เอกสารทางด้านการจัดซื้อ ได้แก่ ใบสั่งซื้อ (Purchase Order) ใบแจ้งหนี้ (Invoice) ใบเสนอราคา (Quotation) ใบแจ้งราคาสินค้า (Price/Sales Catalogue) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาเบเซบประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารทางการเงิน ได้แก่ ใบสั่งให้ธนาคารจ่ายเงิน (Payment Order) ใบแจ้งการส่งจ่าย (Remittance Advice) เป็นต้น เอกสารทางการขนส่ง ได้แก่ ใบตราส่ง (Bill of Lading) ใบจองตู้สินค้า (Booking) แผนผังการบรรทุกสินค้า ภายในเรือ (Bayplan) ใบสั่งปล่อยสินค้า (Delivery Order) เป็นต้น เอกสารทางการค้าระหว่างประเทศ ได้แก่ ใบขนสินค้า (Customs Declaration) บัญชีตู้สินค้า (Manifest) เป็นต้น

2.1.5. ธุรกิจประเภทใดที่สามารถนำอีดีไอมาใช้ได้

ทุกธุรกิจที่มีการใช้เอกสารจำนวนมาก และ เป็นประจำ โดยมีขั้นตอนซ้ำๆ แต่ต้องการความถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำ ของข้อมูล เช่นธุรกิจค้าส่งและค้าปลีก ที่ต้องมีการสั่งซื้อสินค้าเป็นประจำ ธุรกิจขนส่งซึ่งต้องใช้ข้อมูลประกอบในการจัดการขนส่งสินค้า ธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตสินค้า ที่ต้องสั่งซื้อวัตถุดิบและธุรกิจการค้าระหว่างประเทศ เป็นต้น

2.1.6. ผลกระทบของการใช้อีดีไอกับระบบการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน

หลายท่านอาจกังวลว่า การนำเอาอีดีไอมาใช้จะเข้ามาทดแทนการทำงานของพนักงาน ส่งผลให้พนักงานว่างงาน แต่ ที่จริงแล้ว อีดีไอสามารถช่วยลดงานเอกสารที่มีปริมาณมาก และต้องทำซ้ำๆ ทำให้เราสามารถนำพนักงานที่มีอยู่ไป พัฒนาให้ทำงานประเภทอื่นๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มให้กับบริษัทได้ ถือเป็นการเพิ่มศักยภาพการทำงานให้แก่พนักงานและบริษัท

2.1.7. อีดีไอทำงานอย่างไร

ขั้นตอนการทำงานของระบบ อีดีไอ มีดังนี้ ผู้ส่งทำการเตรียมข้อมูล และแปลงให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน UN/EDIFACT โดยใช้ Translation Software ผู้ส่งทำการส่งข้อมูลไปยังศูนย์บริการของผู้ให้บริการ อีดีไอ ผ่านเครือข่ายสาธารณะโดยใช้ Modem ผู้ให้บริการ อีดีไอ จะจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ในตู้ไปรษณีย์ (Mailbox) ของผู้รับเมื่อข้อมูลไปถึงศูนย์บริการ ผู้รับติดต่อมายังศูนย์บริการผ่าน Modem เพื่อรับข้อมูลอีดีไอที่อยู่ในตู้ไปรษณีย์ของตน ผู้รับแปลงข้อมูลกลับโดยใช้ Translation Software ให้อยู่ในรูปแบบที่ระบบงานของตนสามารถรับ ไปประมวลผลได้

2.1.8. หน้าที่ของผู้ให้บริการอีดีไอหรือที่เรียกกันว่าแวน(VAN) คืออะไร

ผู้ให้บริการอีดีไอทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางไปรษณีย์ ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างคู่ค้า ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยปกติผู้ให้บริการอีดีไอสามารถให้บริการในการรับ-ส่งข้อมูล ทั้ง EDI, File Transfer (non-EDI) และ E-mail ความรับผิดชอบหลักของผู้ให้บริการอีดีไอนอกจากการรับ-ส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้ว ยังต้องสามารถรักษาความปลอดภัย ของตู้ไปรษณีย์ (Mailbox) ของลูกค้าแต่ละราย มิให้ผู้อื่นเข้าไปดูข้อมูลได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.9. ขอบเขตการให้บริการอีดีโอกว้างขวางเพียงใด

ท่านสามารถรับ-ส่งเอกสารอีดีโอ ได้ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เราแบ่งผู้ให้บริการอีดีโอ หรือที่เรียกว่า VAN (Value Added Network) เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ ผู้ให้บริการอีดีโอภายในประเทศ (Domestic VAN) เช่น การสื่อสารแห่งประเทศไทย, บริษัทไทยเทคเน็ท, บริษัท ชินวัตรและบริษัทเอ็กซิมเน็ท บริษัทเหล่านี้มีศูนย์บริการ (Host) อยู่ในประเทศและจะให้บริการเครือข่ายภายใน ประเทศเป็นหลัก ผู้ให้บริการอีดีโอ ระหว่างประเทศ (International VAN) เช่น IBM , BT , AT&T บริษัทเหล่านี้มีศูนย์บริการ (Host) อยู่ต่างประเทศ และให้บริการเครือข่ายระหว่างประเทศเป็นหลัก ท่านสามารถเลือกใช้บริการของผู้ให้บริการ อีดีโอ ตามความเหมาะสมกับการใช้งานในธุรกิจ ตัวอย่างเช่น บริษัทที่มีเอกสารรับส่งระหว่างประเทศเป็นหลัก ควรเลือกใช้ผู้ให้บริการ อีดีโอ ระหว่างประเทศ ส่วนบริษัทที่มีเอกสาร รับส่งภายในประเทศเป็นหลัก ควรใช้บริการของผู้ให้บริการ อีดีโอ ภายในประเทศ เพราะค่าใช้จ่ายจะต่ำกว่า

2.1.10. เหตุใดจึงต้องใช้บริการของแวน (Value Added Network)

หลาย ๆ บริษัทอาจคิดว่าควรติดต่อกับคู่ค้าด้วยตนเอง มากกว่าการใช้บริการของแวน เนื่องจาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยไม่จำเป็น หากแต่ปัญหาที่ต้องประสบ รวมถึงปริมาณงานที่เกิดเพิ่มขึ้นมีดังต่อไปนี้ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบ ระหว่างท่าน และคู่ค้าซึ่งจะมีความยุ่งยากเพิ่มขึ้น หากท่านมีคู่ค้าเป็นจำนวนมาก ต้องบริหารเครือข่ายการสื่อสารด้วยตนเอง โดยท่านต้องรับภาระในการดูแลทั้งอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ Modems การ ส่ง และรับข้อมูล สายโทรศัพท์ และอื่น ๆ ขาดผู้ชำนาญงานในการฝึกอบรมพนักงานให้เข้าใจถึง อีดีโอ ต้องลงทุนสูงทางด้านอุปกรณ์เครือข่าย และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2.1.11. ข้อแตกต่างระหว่างอิเล็กทรอนิกส์พาณิชย์ (Electronic Commerce) กับอีดีโอ (Electronic Data Interchange)

อิเล็กทรอนิกส์พาณิชย์ หมายถึงการค้าขายโดยใช้อิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อกลาง เช่น การแลกเปลี่ยนเอกสารโดยใช้ อีดีโอ การจ่ายเงินโดยใช้บัตรเครดิตผ่านสายโทรศัพท์ การโฆษณาและสั่งซื้อสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ดังนั้นเราอาจกล่าวได้ว่า อีดีโอ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของอิเล็กทรอนิกส์พาณิชย์

2.1.12. อีดีโอกับอีเมลล์แตกต่างกันอย่างไร

อีเมลล์ เป็นการส่งข้อความซึ่งไม่มีรูปแบบบังคับ เป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดตายตัว ต่างจากอีดีโอซึ่งข้อมูลต้องมีรูปแบบที่แน่นอน ภายใต้รูปแบบมาตรฐานสากล เนื่องจากอีดีโอ เป็นการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำข้อมูลเข้าสู่ระบบงานคอมพิวเตอร์ของบริษัทผู้ค้าได้ทันที โดยไม่ต้องมีคนบันทึกข้อมูลซ้ำ

2.1.13. ประโยชน์และข้อแตกต่างระหว่างการใช้อีดีโอ กับ แฟกซ์(Fax) ในการรับ-ส่งเอกสาร

สำหรับผู้รับเอกสาร ท่านสามารถนำข้อมูลอีดีโอที่ได้รับมาจากบริษัทผู้ค้าเข้าสู่ระบบงานคอมพิวเตอร์ของท่านได้ทันที โดยไม่ต้องทำการบันทึกข้อมูลซ้ำ ซึ่งเป็นการลดระยะเวลาและข้อผิดพลาด แตกต่างจากการรับเอกสารทางแฟกซ์ ซึ่งส่วนใหญ่จะประสบกับปัญหากระดาษหมด ข้อความไม่ชัดเจน อ่านไม่ได้ อีกทั้งยังไม่มีการรายงานสถานภาพความถูกต้อง สมบูรณ์ของ เอกสารที่ได้รับสำหรับผู้ส่งเอกสาร ท่านสามารถนำข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ของท่าน ผลิตเอกสารอีดีโอและส่งไปยังผู้ค้าโดยไม่ต้องมีการใส่ข้อมูลหรือพิมพ์ออกมาในแต่ละครั้งของการส่งหากท่านส่งเอกสารผ่านเครื่องแฟกซ์ โดยทั่วไปเอกสารต้องถูกจัดพิมพ์ออกมาก่อนจะส่งไปยังผู้ค้า เป็นการเพิ่มทั้งปริมาณงานและปริมาณเอกสารกระดาษที่ใช้

2.1.14. ค่าใช้จ่ายในการนำระบบอีดีโอมาใช้มีอะไรบ้าง

ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอีดีโอ ไม่รวมถึงค่าอุปกรณ์ (Hardware) โดยทั่วไปจะประกอบด้วย ค่าติดตั้งตู้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ Set up Mailbox ค่า Translation Software ค่าบำรุงรักษา Mailbox รายเดือน ค่าใช้บริการ (Transaction) โดยปกติคิดจากปริมาณข้อมูลที่รับส่ง (เป็นจำนวน บาทต่อ 1024 ตัวอักษร)

2.1.15. การเชื่อมต่อระบบ(Interconnection) หมายถึงอะไร และมีประโยชน์อย่างไร

การเชื่อมต่อระบบ(Interconnection) หมายถึงการเชื่อมต่อระบบกันระหว่างผู้ให้บริการอีดีโอ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ลูกค้า ให้สามารถติดต่อ รับ-ส่งข้อมูล อีดีโอ กับผู้ค้าได้ทั้งหมด โดยเป็นสมาชิกของผู้ให้บริการรายใดรายหนึ่งเท่านั้น ซึ่ง นอกจากจะเป็นการอำนวยความสะดวกแล้ว ยังประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย การเชื่อมต่อระบบ (Interconnect) อาจทำได้ระหว่างผู้ให้บริการภายในประเทศ หรือกับผู้ให้บริการ อีดีโอในต่างประเทศ

2.1.16. อินเทอร์เน็ต มีประโยชน์กับอีดีโอหรือไม่

การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีแนวโน้มที่จะขยายขอบเขตการใช้งานไปยังองค์กรต่างๆ ในภาครัฐและเอกชนอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของจำนวนผู้ใช้ปริมาณการใช้ และลักษณะการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่สามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลกโดยไร้ขอบเขต หากการพัฒนาเทคโนโลยีสามารถแก้ปัญหาเรื่องความปลอดภัยของการส่งผ่านข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แล้วนั้นจะทำให้การส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะกับการใช้เป็นช่องทางการส่งข้อมูลอีดีโอในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.17. มีกฎหมายรองรับอีดีไอ ในประเทศไทยหรือไม่

การใช้อีดีไอ ในประเทศต่าง ๆ ส่วนใหญ่ จะไม่มีกฎหมายบังคับหรือรองรับโดยตรง ทางออกที่หลากหลาย ประเทศ เริ่มนำมาใช้คือ การทำสัญญาระหว่างคู่ค้าที่รับ-ส่ง อีดีไอ กัน โดยระบุนความรับผิดชอบ หากความผิดพลาดเกิดมาจาก การปฏิบัติของคู่ค้า สำหรับประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยตรงยังไม่มีการประกาศใช้ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จของการพัฒนาระบบอีดีไอ ในประเทศ สำนักงาน เลขาธิการ คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ได้เล็งเห็นปัญหานี้ จึงมีการศึกษาหาแนวทางในการพัฒนา กฎหมายดังกล่าว โดยเฉพาะในเรื่องการให้การรับรองและอ้างอิงเอกสารตัวจริง ภาระความรับผิดชอบในความผิดพลาด ของข้อมูลที่เกิดขึ้น และมีแผนที่จะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายที่มีอยู่เดิมให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบ

อย่างไรก็ดี จะเห็นว่าปัญหาของกฎหมาย รับรองอีดีไอ ไม่ใช่ปัญหาหลัก ในการนำเอา อีดีไอมาใช้ในธุรกิจ ใน ภูมิภาคต่าง ๆ เช่น อเมริกาและยุโรป เนื่องจากอีดีไอได้มีบทบาทมาเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปี และธุรกิจต่าง ๆ มีความเข้าใจและเล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ ของอีดีไอเป็นอย่างดี

2.1.18. ปัญหาและอุปสรรคของการใช้อีดีไอ ในปัจจุบัน

การนำอีดีไอมาใช้ในการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน แม้ว่าจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อองค์กรต่างๆ แต่ก็ยังคงมีปัญหา และอุปสรรคที่ทำให้การใช้อีดีไอ ในประเทศไทยไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ดังนั้นผู้บริหารระดับสูงไม่ให้ความสนใจและไม่มีความสนใจที่ชัดเจน องค์กรส่วนใหญ่ ยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอีดีไอ ต้องใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนระบบงานและขั้นตอนการบริหารงานภายใน ขาดผู้ชำนาญงานทางด้านไอที ที่จะนำอีดีไอ ไปใช้ให้สอดคล้องกับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ กฎหมายและระเบียบของหน่วยงานราชการ ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้อีดีไอ

2.1.19. แถบรหัส (Bar Code) และอีดีไอเกี่ยวข้องกันอย่างไร

แถบรหัส (Bar Code) มีประโยชน์หลักในการทำให้การรวบรวมข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร เป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็วและถูกต้อง ส่วน อีดีไอ มีประโยชน์ในแง่ที่ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลของคอมพิวเตอร์ระหว่างองค์กร เป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง การใช้แถบรหัสจะมีประโยชน์แบบครบวงจร ถ้าข้อมูลที่รวบรวมได้จากแถบรหัสสามารถแลกเปลี่ยนกับบริษัทคู่ค้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยอีดีไอ ในขณะเดียวกัน การใช้อีดีไอ จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ก็ต่อเมื่อคอมพิวเตอร์ของแต่ละบริษัท สามารถอ้างอิงถึงสินค้า สถานที่ ฯลฯ โดยใช้รหัสเดียวกันตามมาตรฐานสากลของแถบรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เอ็กเอ็มแอล Extensive Markup Language (XML)

เนื่องจากทุกวันนี้โลกของเรามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น และได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน ที่เห็นได้ชัดคือ เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นการเข้าไปเยี่ยมชมเว็บไซต์ต่าง ๆ หรือการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่าอีเมล ซึ่งกำลังเป็นมาตรฐานของการติดต่อสื่อสารสำหรับอนาคต ทำให้ต้องมีการคิดเพื่อพัฒนาให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น การเขียนเว็บไซต์ในปัจจุบันนี้ โดยปกติแล้วสิ่งที่จะใช้สร้างเว็บได้คือ ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ที่เรารู้จักกันดีเท่านั้น แต่ว่าวันนี้โลกได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้สำหรับการเขียนเว็บ นั่นคือเอ็กเอ็มแอล (XML) ซึ่งเป็นสิ่งที่หลายผลิตภัณฑ์ให้การสนับสนุน

เอ็กเอ็มแอล Extensive Markup Language (XML) เป็นภาษาที่ให้ความชัดเจนในการให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยแอปพลิเคชันบนเว็บและใช้ฟอร์มที่ยืดหยุ่นได้ตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอล HTML หรือ Hyper Text Markup Language ได้เปิดโลกแห่งการแสดงข้อมูลต่างๆ มานำเสนอ ส่วนเอ็กเอ็มแอล (XML) จะทำให้การทำงานกับข้อมูลโดยตรงที่เสริมกับการทำงานของ HTML

2.2.1 ความเป็นมาของเอ็กเอ็มแอล (Extensive Markup Language)

โปรโตคอลอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol-IP), HypertText Markup Language และ HyperText Transport Protocol (HTTP) ได้เป็นการปฏิบัติและสร้างมิติใหม่ในการกระจายข้อมูลและสารสนเทศ การนำเสนอ ตลอดจนการค้นคืน โดยให้ผู้ใช้สามารถใช้สารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายด้วยเบราว์เซอร์ และมี search engine หรือเครื่องมือในการช่วยค้นหา นอกจากนั้นยังมีการประยุกต์ไปใช้กับเครือข่ายในสำนักงานหรืออินเทอร์เน็ต และใช้สำหรับบริการข้อมูลสำหรับลูกค้าและคู่ค้าให้สามารถตอบสนองทางด้านสารสนเทศที่ต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับ Extensive Markup Language จะให้ประโยชน์อย่างเต็มที่เมื่อทำงานร่วมกับ HTML ด้วยเหตุที่ว่า XML ได้มีความพร้อมในแง่ของรายละเอียด และการนำข้อมูลตลอดจนโครงสร้างข้อมูลมาแสดงได้ในรูปแบบ Text ผ่านทาง HTTP ที่เปิดให้ข้อมูลขึ้นใหม่และมีความสามารถในการจัดข้อมูลได้อีกด้วย ในการเขียนเว็บเพจเมื่อใช้ HTML ผู้พัฒนาสามารถกำหนดได้ว่าส่วนไหนจะเป็นตัวหนา ตัวเอียง หรือตัวอักษรเป็นแบบไหน ส่วน XML นั้นจะเป็นการเตรียมส่วนของข้อมูลที่จะนำไปใส่ในช่องที่กำหนดตามการเขียนของ HTML ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลด้านราคา หรือราคาที่ตั้งสำหรับการจัดรายการส่งเสริมการขาย อัตราภาษี ค่าขนส่ง เป็นต้น

เอ็กเอ็มแอลได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของเอสจีเอ็มแอล Standard Generalized Language Markup Language (SGML) ที่เป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กำหนดโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<http://www.w3.org/TR/REC-xml> ที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่เปิดให้แอปพลิเคชันต่างๆ สามารถเรียกไปใช้งานได้ เช่น บนเว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น และทางไมโครซอฟท์ได้มีการทำงานร่วมกับ W3C เพื่อพัฒนามาตรฐานข้อมูลบนเว็บที่ให้ HTML สามารถแสดงข้อมูลที่ XML ได้เตรียมไว้ และทางไมโครซอฟท์เองได้มีการเปิดตัว เบราวเซอร์ตั้งแต่ IE 4.0 เป็นต้นไป ที่สามารถเรียกดูและประมวลผลข้อมูลได้ และเป็นข้อกำหนดให้ เบราวเซอร์เวอร์ชันใหม่ของค่ายไมโครซอฟท์สนับสนุน XML

สิ่งที่ถือได้ว่าเป็นเสน่ห์ของ XML นั้นจะเป็นความสะดวกในการจัดการด้านระบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน โครงสร้างของข้อมูล เราสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาแสดงผลและประมวลผลร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลูกค้า รายการสั่งซื้อ ผลการวิจัย รายการรับชำระเงินข้อมูลเวชระเบียน รายการสินค้าหรือข้อมูลสารสนเทศอื่นๆ ก็สามารถแปลงให้เป็น XML ได้ และในส่วนของข้อมูลสามารถปรับให้เป็น HTML ได้

สำหรับประโยชน์ในการใช้งานนั้น เราจะสามารถนำมาใช้สำหรับการเข้าถึงระบบข้อมูลขนาดใหญ่ใช้กับระบบเครือข่ายในองค์กร หรืออินเทอร์เน็ตเพื่อดูข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ให้การแสดงผลทางหน้าจอที่รวดเร็วและง่ายในการจัดการ

2.2.2 เอ็กเอ็มแอล (XML) คืออะไร

เอ็กเอ็มแอล (Extensive Markup Language) เป็นฟอร์มเมตที่อธิบายถึงรายละเอียดของโครงสร้างและแบบของข้อมูลเป็นภาษาหรือชุดคำสั่งเกี่ยวกับข้อมูลบนเว็บ ที่ให้การพัฒนาและมีศักยภาพในส่วนของการสร้างข้อมูลจากหลากหลายแอปพลิเคชันมานำเสนอบนเครื่องเดสก์ทอป ด้วย XML จะทำให้การจัดการข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชันต่างๆ จะเข้าสู่มาตรฐานเดียวกัน XML จะเป็นส่วนหนึ่งของ HTML ซึ่ง XML จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล เช่น ชื่อเมือง อุณหภูมิ ความกดอากาศ ส่วน HTML เป็นการกำหนด tag ต่างๆ ที่จะทำให้ข้อมูลแสดงออกมาในรูปแบบไหน ซึ่งข้อมูลจะสามารถแสดงออกมาได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นตารางหรือ text ธรรมดา ขึ้นอยู่กับการกำหนดของ HTML และในปัจจุบันนี้ ด้วย XML จะมีการให้รายละเอียดของเนื้อหาเอกสารที่เรียกว่า Document Type Definition (DTD) ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวเอกสารว่าจะแสดงหรือซ่อนส่วนไหนของเอกสารบ้าง ซึ่ง DTD จะเป็นส่วนที่เพิ่มเติมสำหรับ XML ถ้าหากมีการส่งข้อมูลในรูปแบบ DTD ก็จะได้รู้กันว่าเป็น XML มีความหมายหลาย ๆ คำที่ อธิบายลักษณะของ XML

Richard Baldwin นิยามความหมายของ XML ไว้ดังนี้

XML ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างและดูแลเอกสารที่มีโครงสร้าง (structured documents) ที่บรรจุตัวอักษร(plain text) โดยทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลในรูปแบบที่หลากหลาย จุดประสงค์หลักของ XML คือการแยกส่วน ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการแสดงผล"

ตามข้อความด้านบน สามารถอธิบายความหมายของคำศัพท์ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1 เอกสารที่มีโครงสร้าง (Structured document)

พิจารณาจากตัวอย่างโครงสร้างของ หนังสือ ต่อไปนี้ดู

1. หนังสือหนึ่งเล่มประกอบจากเนื้อหาแต่ละบท (chapter)
2. ในแต่ละบทประกอบด้วยหัวข้อย่อย (section)
3. ในแต่ละหัวข้อย่อย อาจจะถูกอธิบายหรือมีตารางข้อมูล (table) บรรจุอยู่
4. ตารางข้อมูลถูกสร้างขึ้นมาจากแถว (row) และคอลัมน์ (column)

ดังนั้น จะเห็นว่าหนังสือแต่ละเล่ม มักจะมีรูปแบบ หรือโครงสร้างที่แน่นอน ซึ่งทุกคนที่หยิบหนังสือขึ้นมาอ่าน ก็จะเข้าใจโครงสร้างของหนังสือ ตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น

2.2.2.2 เอกสารที่บรรจุตัวอักษร (Plain text)

ตัวอักษร(Character) ที่เห็นในจดหมายหรือบนกระดาษทั่วไป เป็นลักษณะตัวอักษรประเภทที่พิมพ์ได้ (alphabet and punctuation) เช่นที่เราใช้พิมพ์ในเอกสารในเวิร์ดหรือ โปรแกรมพิมพ์รายงานทั่วไป ซึ่งรวมถึงตัวเลขด้วย ถือว่าเป็น plain text ทั้งนี้ และทั้งนั้น ผู้อ่านอาจจะสงสัยว่า แล้วตัวอักษรอะไรพิมพ์ไม่ได้หรือ ลองมองที่คีย์บอร์ดของท่าน แล้วดูที่เป็น Shift, Ctrl, Alt, Insert, Delete, ... เหล่านี้เป็นต้น

ASCII คือที่มาของรหัสตัวอักษร: รูปแบบที่ใช้แทนตัวอักษรที่นิยมใช้กันมากที่สุด เราเรียกว่า (ASCII) โดยจะแทนตัวอักษรด้วยรหัสหรือค่าตัวเลข เช่น ตัวอักษร "A" ถูกแทนด้วยค่า 65 ในขณะที่ตัวอักษร "B" แทนด้วยค่า 66 และ "C" คือ 67 ตามลำดับ รหัส ASCII นี้เอง ซึ่งถูกนำมาใช้งานในการแสดงข้อมูล รูปแบบเอกสาร ที่สามารถพิมพ์ให้ผู้ใช้ได้เห็นในขณะที่การบันทึกบนระบบคอมพิวเตอร์ จะใช้ในการเก็บเป็นตัวเลขแทน ASCII เป็นคำย่อที่มาจาก American Standards Committee on Information Interchange โดยเป็นองค์กรที่จะตั้งขึ้นมาดูแล รหัสคำสั่งต่างๆเหล่านี้ แต่ในความเป็นจริงนอกจาก ASCII จะเก็บบันทึกตัวอักษรแล้ว ยังมีรหัสที่แทนตัวอักษรต่อไปนี้เป็นความหมายที่ทำให้เข้าใจความเกี่ยวข้องระหว่างรหัส ASCII กับ Plain text

"มาตรฐานที่เกิดจาก American Standards Committee on Information Interchange คือแนวทางที่ถูกใช้ในการกำหนดลักษณะของ plain text กล่าวคือตัวอักษรที่สามารถอ่านได้ โดยไม่ต้องใช้ความสามารถ ของโปรแกรมใดๆมาช่วยในการอ่านตัวอักษรเหล่านั้น ข้อพิเศษของ ASCII อีกอย่างหนึ่งคือ เป็นข้อมูลที่สามารรถนำไปแสดงได้ในทุกๆแพลตฟอร์ม แต่ก็มีข้อเสียที่ เป็นรูปแบบที่น่าเบื่อ (ไม่สวยงาม) ไม่สามารถแสดงในรูปแบบตัวหนา ตัวเอียง หรือขีดเส้นใต้ และไม่มีรูปแบบที่ดูเป็นกราฟฟิก แต่อย่างไรก็ตาม ถือว่าเป็นแบบในการแสดงตัวอักษรที่ง่ายที่สุด และเข้าใจได้ในทุก ๆ ระบบ"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ข้อมูลดิบของเอกสาร XML (Raw-XML)

เอกสาร XML ที่ถือเป็นข้อมูลดิบ คือข้อความที่เกิดจากการรวมกันของตัวอักษร เพื่อทำให้เกิดเป็นเอกสาร ก่อนที่จะนำเอกสารที่เกิดจากข้อมูลดิบ มาใช้แสดงผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน อีกทั้ง ซึ่งเป็นรูปแบบที่น่าสนใจมากกว่า plain text

ความหมายของการปรับการแสดงผล (Rendering)

เป็นศัพท์สำหรับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่การปรับการแสดงผล คือรูปแบบของการนำข้อมูลดิบ หรือ Plain text มาปรับเปลี่ยนใหม่ ให้ดูน่าสนใจยิ่งขึ้น สำหรับการมองของมนุษย์การปรับการแสดงผล เป็นการวาดภาพ (Drawing) ตัวอย่างของการวาดภาพในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาสมการ ทางคณิตศาสตร์ มาใช้ร่วมกับตัวเลขต่างๆ เช่น สมการวาดวงกลม กับค่าตัวเลขหนึ่งให้วงกลมขนาดหนึ่ง กับอีกตัวเลข ให้วงกลมในอีกหนึ่งขนาด ซึ่งตัวเลขและสมการเหล่านี้ เป็นสิ่งที่มนุษย์ หรือผู้ใช้งานไม่อาจได้เห็นเลย แต่จะเห็นเป็นรูปร่างที่เกิดขึ้นแทน

การปรับการแสดงผลเอกสาร: เมื่อพูดถึงขบวนการปรับการแสดงผล ของเอกสาร มีความหมายว่าเป็นการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ที่มนุษย์เข้าใจ เช่นหนังสือ หนังสือพิมพ์ หรือเอกสารแบบอื่นๆ ที่มนุษย์เข้าใจ และอ่านได้การปรับการแสดงผลในที่นี้ หมายถึงการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบ อักษรตัวหนา, อักษรตัวเอียง, อักษรขีดเส้นใต้, อักษรที่มีสี, เป็นต้น

แยกการแสดงผลด้วยเนื้อหา: ข้อมูลที่สร้างขึ้นเป็น XML ไม่มีความสามารถ หรือคุณลักษณะพิเศษอะไร ที่ทำให้การแสดงผลออกมาในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น ตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ดังที่กล่าวผ่านมาแล้ว ให้จำแต่เพียงว่า XML ทำหน้าที่แยกข้อมูลออกเป็นเนื้อหา (Content) เท่านั้น ตามลักษณะเอกสารที่มีโครงสร้าง ส่วนหน้าที่การนำเอาเนื้อหาใน XML มาแสดงในรูปแบบที่น่าสนใจ เป็นหน้าที่การทำงานของส่วนอื่น

2.2.4 XSLT ภาษาไว้ใช้แปลง XML

เมื่อเรารู้ขั้นตอนวิธีในการใช้ XML เพื่อการจัดเก็บหรือ Mark Up ข้อมูลของเราเรียบร้อยแล้ว ตามที่เราต้องการ เพราะเราสามารถกำหนด Tag ต่างๆ ได้ตามใจชอบ เราก็จะกลายเป็นผู้รับผิดชอบควบคุมการใช้งานข้อมูลของเราเอง ใครจะมาขอเปลี่ยนชื่อ Element เราก็คงไม่ยอม และไม่อยากจะไปเกี่ยวข้องกับใคร และคงไม่อยากจะให้ใครรู้ แทนที่ว่าเมื่อก่อน ลักษณะของการเก็บข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับเจ้าของโปรแกรมที่กำหนดมาอย่างไร เช่นเราเขียนโปรแกรมใช้งาน Microsoft Access ไฟล์ ใครรู้บ้างว่าไฟล์ MDB นั้นมีโครงสร้างเป็นอย่างไร ซึ่งก็คงเป็นความลับที่ Microsoft คงไม่อยากจะบอกใครแน่ๆ

แต่ด้วยเทคโนโลยี XML ทำให้เราสามารถพัฒนารูปแบบการเก็บข้อมูลของเรา กำหนด Tag ต่างๆ ได้เอง ต่างคนก็ต่างกำหนดตามใจชอบ ไม่ว่าจะป็นองค์กรต่างๆ บริษัทห้างร้านไหนๆ หรือแม้แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W3C เองก็หะะ สิ่งเหล่านี้คือที่มาของความจำเป็นในการที่จะต้องแปลงลักษณะข้อมูลรูปแบบ XML แบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง

ทาง W3C จึงได้แนะนำให้ใช้ XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation) และก็ตัว XPath (XML Path Language) ซึ่งถือเป็นเครื่องมืออันทรงพลังที่จะใช้แปลงรูปแบบข้อมูล XML ให้อยู่ในรูปต่างๆ เช่น HTML หรือ XML หรือรูปแบบใดๆ ก็ได้ เราจึงต้องใช้ XSLT ซึ่งตัวมันเองใช้ XPath เพื่อจะสร้างผลลัพธ์ที่ต้องการจากข้อมูล mark-up ที่เป็น XML



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ต้นแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Schema)

บ่อยครั้งที่มีเอกสารซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาที่มีชนิดต่างกัน และต้องการตรวจสอบประเภทของข้อมูล (Data Type) เหล่านี้ได้ แต่ดีทีดี ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อตรวจสอบประเภทของข้อมูล (Data Type) เหล่านี้หรือการตรวจสอบของเขตของค่า(Value) ดีทีดียังไม่เข้าใจเนมสเปส (Namespace) อีกด้วย สกิวมา(Schema) สร้างขึ้นมาเพื่อการแก้ปัญหาเหล่านี้ สกิวมาต่างจาก ดีทีดี ตรงที่มีรูปประโยค (Syntax) เป็นของตัวเอง ส่วนเอ็กซ์เอ็มแอลสกิวมา (XML Schema) นั้นถูกเขียนขึ้นในเอ็กซ์เอ็มแอล นอกจากการจัดสร้างข้อมูลที่ดีทีดีนำเสนอแล้วสกิวมา ยังช่วยกำหนดชนิดของข้อมูล ใช้เนมสเปส และกำหนดช่วงค่าของแอตทริบิวต์และเอลเมนต์ เนื้อหาในเรื่องนี้จะได้ศึกษาเกี่ยวกับเอ็กซ์เอ็มแอลสกิวมา และวิธีการใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล เรามาดูที่ชนิดของข้อมูลของเอ็กซ์เอ็มแอลสกิวมา และประเภทของข้อมูลเหล่านี้ จากนั้นให้ดูวิธีการสร้างตัวอย่างและชนิดของข้อมูลที่ซับซ้อน สุดท้ายเราจะตรวจสอบเนมสเปส ที่นำมาใช้ในเอ็กซ์เอ็มแอลสกิวมา

<schema> เป็นอีลิเมนต์ราก (root element) ของทุกเอ็กซ์เอ็มแอลสกิวมา ซึ่งอาจจะมีแอตทริบิวต์ (attribute) บางอย่างได้

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"
elementFormDefault="qualified">...
...</xs:schema>
```

คำอธิบายแอตทริบิวต์

xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" เป็นการบอกให้ทราบว่า element และ data type ที่ใช้ใน schema มาจาก "http://www.w3.org/2001/XMLSchema" และเมื่อเรียกใช้จะต้องขึ้นต้นด้วย xs:

targetNamespace="http://www.w3schools.com" เป็นการประกาศเนมสเปสของ schema เมื่อนำในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจะต้องอ้างอิงเนมสเปสที่กำหนดไว้

xmlns="http://www.w3schools.com" เป็นการประกาศค่าตั้งต้น (default) ของเนมสเปสให้กับสกิวมา

elementFormDefault="qualified" เป็นการกำหนดว่าเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่นำอีลิเมนต์ของสกิวมานี้ไปใช้ จะต้องแสดงเนมสเปสของสกิวมา

2.3.1 การอ้างอิงสกิวมา (schema) ในไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล (xml)

ตัวอย่างการนำสกิวมาไปใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

```
<?xml version="1.0"?>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<note xmlns="http://www.w3schools.com"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com note.xsd">
  <to>Harry</to>
  <from>Ron</from>
  <subject>Reminder</subject>
  <body>Don't forget our party this weekend!</body>
</note>

```

คำอธิบาย

xmlns="http://www.w3schools.com" เป็นการระบุเนมสเปสให้กับอิลิเมนต์ที่ใช้ในเอกสาร

xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" เป็นการระบุค่าเพื่อบอกให้ตัวแปลภาษาเอ็็กเอ็มแอล (XML parser) รู้ว่าเอกสารนี้มีการเรียกใช้สกีมา

xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com note.xsd" เป็นการระบุที่อยู่ของสกีมา

xsi:noNamespaceSchemaLocation="note.xsd" เป็นการระบุที่อยู่ของ schema

ในกรณีที่ไม่มีการระบุเนมสเปสให้กับอิลิเมนต์ที่ใช้ในเอกสาร

2.3.2 เอ็็กเอ็มแอลอิลิเมนต์ XSD <element>

ในเอ็็กเอ็มแอลจะมีอิลิเมนต์ 2 ประเภท คือ

2.3.2.1 อิลิเมนต์แบบง่าย (Simple Element) เป็นอิลิเมนต์ที่ประกอบด้วยข้อความ (text) อย่างเดียว ไม่มีแอททริบิวต์หรืออิลิเมนต์ย่อย ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

```
<xs:element name="xxx" type="yyy"/>
```

โดย xxx เป็นชื่อของอิลิเมนต์และ yyy เป็นประเภทข้อมูลของอิลิเมนต์

2.3.2.2 อิลิเมนต์แบบซับซ้อน (Complex Element) เป็นอิลิเมนต์ที่มีอิลิเมนต์ย่อย และ/หรือ แอททริบิวต์หลายๆ ค่า

ตาราง 2.1 การกำหนดข้อบังคับให้ประเภทข้อมูล

ข้อบังคับ	คำอธิบาย
enumeration	การกำหนดรายการข้อมูลที่เป็นไปได้
fractionDigits	การกำหนดค่าสูงสุดของจำนวนจุดทศนิยม (ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0)
length	การกำหนดจำนวนที่แน่นอนของ อักขระหรือรายการข้อมูล (ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0)
maxExclusive	การกำหนดเพดานสูงสุดของค่าตัวเลข (ค่าข้อมูลต้องน้อยกว่าค่าที่กำหนด)
maxInclusive	การกำหนดเพดานสูงสุดของค่าตัวเลข (ค่าข้อมูลต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนด)
maxLength	การกำหนดจำนวนสูงสุดของ อักขระหรือรายการข้อมูล (ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0)
minExclusive	การกำหนดเพดานต่ำสุดของค่าตัวเลข (ค่าข้อมูลต้องมากกว่าค่าที่กำหนด)
minInclusive	การกำหนดเพดานต่ำสุดของค่าตัวเลข (ค่าข้อมูลต้องมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนด)
minLength	การกำหนดจำนวนต่ำสุดของ อักขระหรือรายการข้อมูล (ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0)
pattern	การกำหนดรูปแบบการจัดเรียงของอักขระ
totalDigits	การกำหนดจำนวนที่แน่นอนของจุดทศนิยม (ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0)
whiteSpace	การกำหนดวิธีการจัดการกับ white space (line feeds, tabs, spaces, carriage return) "preserve"-->คงค่า white space ไว้, "replace"-->แทนค่าด้วย space, "collapse"-->ตัด white space ออก และแทนค่าด้วย space 1 space

ตัวอย่างเช่น

1. กำหนดค่าอายุ ต้องมีค่าระหว่าง 0-100 ปี

```
<xs:element name="age"><xs:simpleType>
```

```
  <xs:restriction base="xs:integer">
```

```
    <xs:minInclusive value="0"/>
```

```
    <xs:maxInclusive value="100"/>
```

```
  </xs:restriction>
```

```
</xs:simpleType></xs:element>
```

การนำไปใช้ในเอกสารเอ็็กเอ็มแอล

```
<age>20</age> ถือว่า valid
```

```
<age>105</age> ถือว่า not valid
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กำหนดยี่ห้อรถที่เป็นไปได้ 3 ค่า

```
<xs:element name="car"><xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="Audi"/>
    <xs:enumeration value="BMW"/>
    <xs:enumeration value="Golf"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType></xs:element>
```

การนำไปใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

<car>BMW</car> ถือว่า valid

<car>Honda</car> ถือว่า not valid

3. กำหนดรูปแบบของรหัสผ่าน (password) ให้ประกอบด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก หรือพิมพ์ใหญ่ หรือตัวเลข จำนวน 8 ตัวอักษร

```
<xs:element name="password"><xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:pattern value="[a-zA-Z0-9]{8}"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType></xs:element>
```

การนำไปใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

<password>cF58vg9t</password> ถือว่า valid

<password>5l#%k</password> ถือว่า not valid

4. กำหนดตัวเลือกของ เพศ

```
<xs:element name="gender"><xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:pattern value="male|female"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType></xs:element>
```

การนำไปใช้ในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

<gender>male</gender> ถือว่า valid

<gender>2</gender> ถือว่า not valid

2.3.3 เอ็กสแตนด์แอทริบิวต์ XSD <attribute>

รูปแบบของแอทริบิวต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy"/>
```

โดย xxx เป็นชื่อของแอทริบิวต์และ yyy เป็นประเภทข้อมูลของอีลีเมนต์ที่สามารถกำหนดค่าเริ่มต้นหรือกำหนดค่าให้กับแอทริบิวต์ได้ ดังนี้

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy" default="ZZ"/> หรือ
```

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy" fixed="ZZ"/>
```

นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดได้ว่าแอทริบิวต์นั้น ต้องมีค่าหรือไม่ ดังนี้

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy" use="optional"/> หรือ
```

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy" use="required"/>
```

2.3.4 เรียนเอ็กซ์เอ็มแอลสกีมา (xml schema) จากตัวอย่าง

แนะนำโครงสร้างสกีมาในเบื้องต้น ตัวอย่าง library.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <book isbn="0836217462">
  <title>Begining a Dog Is a Full-Time Job</title>
  <author>Chatles M.Schulz</author>
  - <character>
    <name>Snoopy</name>
    <friend-of>Peppermint Patty</friend-of>
    <since>1950-10-04</since>
    <qualification>extroverted beagle</qualification>
  </character>
  - <character>
    <name>Peppermint Patty</name>
    <since>1966-08-22</since>
    <qualification>bold, blush and tomboyish</qualification>
  </character>
</book>
```

จากตัวอย่างเอ็กซ์เอ็มแอลสามารถเขียนสกีมาได้หลายแบบ ดังนี้

แบบที่ 1 ออกแบบสกีมาในลักษณะโครงสร้างที่สามารถมองเห็นลำดับชั้นของข้อมูล

ได้ แต่ถ้าโครงสร้างมีความซับซ้อนการปรับแก้จะทำได้ยาก

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="book">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="title" type="xs:string"/>
        <xs:element name="author" type="xs:string"/>
        <xs:element name="character" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="name" type="xs:string"/>
              <xs:element name="friend-of" type="xs:string" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
              <xs:element name="since" type="xs:date"/>
              <xs:element name="qualification" type="xs:string"/>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="isbn" type="xs:string"/>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

แบบที่ 2 ออกแบบในลักษณะแฟลต (flat) ซึ่งจะสร้างอีลีเมนต์ และแอททริบิวท์ก่อน และสร้าง

โครงสร้างข้อมูลโดยเรียกใช้อีลีเมนต์อ้างอิงและแอททริบิวท์ต่างๆ แทน

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <
    <xs:element name="title" type="xs:string">
    </xs:element>
    <xs:element name="author" type="xs:string"/>
    <xs:element name="name" type="xs:string"/>
    <xs:element name="friend-of" type="xs:string"/>
    <xs:element name="since" type="xs:date"/>
    <xs:element name="qualification" type="xs:string"/>
  <
    <xs:attribute name="isbn" type="xs:string"/>
  <
    <xs:element name="character">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element ref="name"/>
          <xs:element ref="friend-of" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
          <xs:element ref="since"/>
          <xs:element ref="qualification"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="book">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element ref="title"/>
          <xs:element ref="author"/>
          <xs:element ref="character" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute ref="isbn"/>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:schema>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 3 กำหนดชนิดข้อมูลเอง ใช้ในกรณีที่มีการจำกัดรูปแบบข้อมูลตามความต้องการของ

ผู้ใช้

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:simpleType name="nameType">
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="sinceType">
    <xs:restriction base="xs:date">
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="descType">
    <xs:restriction base="xs:string">
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="isbnType">
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:pattern value="[0-9]{10}"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:complexType name="characterType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="name" type="nameType"/>
      <xs:element name="friend-of" type="nameType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="since" type="sinceType"/>
      <xs:element name="qualification" type="descType"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="bookType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="title" type="nameType"/>
      <xs:element name="author" type="nameType"/>
      <xs:element name="character" type="characterType" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="isbn" type="isbnType" use="required"/>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="book" type="bookType"/>
</xs:schema>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 4 จัดกลุ่ม element/attribute

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:simpleType name="nameType">
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="sinceType">
    <xs:restriction base="xs:date">
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="descType">
    <xs:restriction base="xs:string">
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="isbnType">
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:pattern value="[0-9]{10}"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:complexType name="characterType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="name" type="nameType"/>
      <xs:element name="friend-of" type="nameType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="since" type="sinceType"/>
      <xs:element name="qualification" type="descType"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:group name="mainBookElements">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="title" type="nameType"/>
      <xs:element name="author" type="nameType"/>
    </xs:sequence>
  </xs:group>
  <xs:attributeGroup name="bookAttributes">
    <xs:attribute name="isbn" type="isbnType" use="required"/>
    <xs:attribute name="available" type="xs:string"/>
  </xs:attributeGroup>
  <xs:complexType name="bookType">
    <xs:sequence>
      <xs:group ref="mainBookElements"/>
      <xs:element name="character" type="characterType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attributeGroup ref="bookAttributes"/>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="book" type="bookType"/>
</xs:schema>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 การเรียงลำดับอีลีเมนต์

2.3.5.1 All ไม่มีลำดับในการจัดเรียงแต่อีลีเมนต์จะปรากฏได้ครั้งเดียวเท่านั้น (minOccurs = "0" หรือ "1" และ maxOccurs = "1" เท่านั้น)

2.3.5.2 Choice เป็นการระบุอีลีเมนต์ ที่อาจจะ มี ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้อย่างน้อย 1 อีลีเมนต์หรือ มากกว่า

2.3.5.3 Sequence เป็นการระบุว่าอีลีเมนต์จะต้องเรียงลำดับตามที่กำหนดเท่านั้น

2.3.6 การกำหนดข้อบังคับในสกีมา

เป็นการระบุเอ็กเพรส (xpath) ของอีลีเมนต์ที่ต้องการกำหนดข้อบังคับ

2.3.6.1 **Unique** -- เป็นการกำหนดว่าอีลีเมนต์นั้นๆ จะต้องมียค่าเดียว

```
<xs:unique name="charName">
  <xs:selector xpath="character"/>
  <xs:field xpath="name"/>
</xs:unique>
```

2.3.6.2 **Key** -- เหมือน Unique ต่างกันที่ จะเป็นค่าว่าง (Null) ไม่ได้

```
<xs:key name="charName">
  <xs:selector xpath="character"/>
  <xs:field xpath="name"/>
</xs:key>
```

2.3.7 อีลีเมนต์แอนี่ (The **<any>** Element)

เป็นการเปิดให้เอกสารเอ็กเอ็มแอลสามารถเพิ่มเติมอีลีเมนต์ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในสกีมาได้ โดยสกีมานั้นจะต้อง ประกาศอีลีเมนต์แอนี่ (<any> element) ไว้ ตัวอย่างเช่น การประกาศอีลีเมนต์แอนี่ใน family.xsd

```
<xs:element name="person">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="firstname" type="xs:string"/>
      <xs:element name="lastname" type="xs:string"/>
      <xs:any minOccurs="0"/> <!-- การประกาศ <any> element -->
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

สมมติ ต้องการเพิ่มเติมอีลีเมนต์จาก children.xsd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"
elementFormDefault="qualified">
<xs:element name="children">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="childname" type="xs:string"
maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element></xs:schema>

```

การอ้างอิงสกีมาทั้ง 2 ไฟล์ในเอกสารเอ็กเอ็มแอล

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<persons xmlns="http://www.microsoft.com" <-- ประกาศค่า default ของ namespace
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:SchemaLocation="http://www.microsoft.com family.xsd <-- อ้างอิงที่อยู่ของสกีมาโดยใช้

```

เนมสเปส

```

http://www.w3schools.com children.xsd">
<person>
<firstname>Hege</firstname>
<lastname>Refsnes</lastname>
<children> <-- เป็นอิลิเมนต์ที่เพิ่มเติมจาก family.xsd
<childname>Cecilie</childname>
</children>
</person>
<person>
<firstname>Stale</firstname>
<lastname>Refsnes</lastname>
</person>
</persons>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 อธิบายแอตทริบิวต์ (The `<anyAttribute>` Element)

เป็นการเปิดให้เอกสารเอกซ์เอ็มแอล สามารถเพิ่มเติม attribute นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ใน schema ได้ โดย schema นั้นจะต้อง ประกาศแอตทริบิวต์ `<anyAttribute>` element ไว้ ตัวอย่างเช่น การประกาศแอตทริบิวต์ `<anyAttribute>` element ใน `family.xsd`

```
<xs:element name="person">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="firstname" type="xs:string"/>
      <xs:element name="lastname" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
    <xs:anyAttribute/> <!-- การประกาศ <anyAttribute> element </xs:complexType>
  </xs:element>
```

สมมติ ต้องการเพิ่มเติมแอตทริบิวต์จาก `attribute.xsd`

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  targetNamespace="http://www.w3schools.com"
  xmlns="http://www.w3schools.com"
  elementFormDefault="qualified">
  <xs:attribute name="gender">
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:pattern value="male|female"/>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute></xs:schema>
```

การอ้างอิงสกีมาทั้ง 2 ไฟล์ในเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<persons xmlns="http://www.microsoft.com" <-- ประกาศค่าตั้งต้นของเนมสเปส
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:SchemaLocation="http://www.microsoft.com family.xsd <-- อ้างอิงที่อยู่ของสกีมาโดย
```

ใช้เนมสเปส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<http://www.w3schools.com> attribute.xsd">

<person gender="female"> <-- เป็นแอททริบิวต์ที่เพิ่มเติมจาก family.xsd

<firstname>Hege</firstname>

<lastname>Refsnes</lastname>

</person>

<person gender="male"> <-- เป็นแอททริบิวต์ที่เพิ่มเติมจาก family.xsd

<firstname>Stale</firstname>

<lastname>Refsnes</lastname>

</person>

</persons>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบบีทูบี ด้วยมาตรฐานอีบีเอ็มแอล (ebXML)

การดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างองค์กรแนวโน้มขยายตัวอย่างรวดเร็วทั่วโลก โดยเฉพาะการดำเนินธุรกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างภาคธุรกิจ หรือที่เรียกว่า แบบบีทูบี (Business to Business) ที่องค์กรที่เป็นคู่ค้าทางธุรกิจต่างมีการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การรับส่งเอกสารการสั่งซื้อและใบกำกับสินค้า เป็นต้น การทำธุรกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบบีทูบีนี้ นอกจากจะได้ประโยชน์ในด้านการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจแล้ว ยังได้ประโยชน์ในแง่ของการลดต้นทุนการดำเนินการ, การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ, ความคล่องตัว และความรวดเร็วในการดำเนินธุรกิจอีกด้วยขององค์กรธุรกิจทั่วโลกจึงต่างให้ความสนใจในการพัฒนาระบบสารสนเทศในองค์กรให้สามารถรองรับการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะเชื่อมโยงระหว่างธุรกิจกับธุรกิจกันมากขึ้นนอกจากนี้ กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ. 2544-2553 ของประเทศไทย ได้กำหนดแนวทางส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อยกระดับขีดความสามารถของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) โดยการเชื่อมโยงระบบธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ประกอบการ ประสิทธิภาพดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ ถ้ามีมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนเอกสารในเชิงธุรกรรม และการแลกเปลี่ยนบริการระหว่างระบบสารสนเทศของผู้ประกอบการเหล่านั้น

การดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบดั้งเดิมนั้น องค์กรต่างๆ ได้ใช้ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบอีดีไอ (Electronic Data Interchange) ซึ่งมีจุดเด่นในด้านของมาตรฐานที่รองรับการดำเนินงานทางธุรกิจ, มีความปลอดภัยของข้อมูล และเป็นมาตรฐานเปิดแต่การแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบอีดีไอนี้ มีข้อจำกัดในด้านต่างๆ ที่เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม เนื่องจากเป็นระบบที่มีความซับซ้อน และต้องใช้ผู้ชำนาญเฉพาะทาง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ และค่าใช้จ่ายในการแลกเปลี่ยนข้อมูลค่อนข้างสูง เนื่องจากใช้เครือข่ายเฉพาะในลักษณะแวน (Value Added Network) ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวของการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยระบบอีดีไอ จากผลการสำรวจจากนิตยสารฟอร์จูน พบว่ามีจำนวน 95% ขององค์กรธุรกิจอันขนาดใหญ่ 1000 อันดับแรก เป็นองค์กรที่มีศักยภาพในการใช้ระบบอีดีไอ แต่ในการสำรวจองค์กรทั้งหมดที่ใช้ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบอีดีไอ มีเพียง 2% ที่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม

นอกจากนี้องค์กรธุรกิจในปัจจุบัน ต่างมีความสนใจในการร่วมเข้าสู่ตลาดการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นตลาดที่องค์กรแต่ละองค์กรสามารถค้นหากันและกันได้ มีการแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจ และมีการแลกเปลี่ยนบริการหรือข้อมูลต่างๆ ระหว่างกัน โดยที่องค์กรไม่ว่าจะเป็นขนาดใหญ่หรือมีสถานที่ตั้งอยู่ที่แห่งใดในโลก ก็สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ โดยมีต้นทุนต่ำ มีความปลอดภัยของข้อมูล และไม่จำกัดแพลตฟอร์มของระบบสารสนเทศในองค์กรต่างๆเหล่านั้น

เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีเปิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และต้นทุนในการพัฒนาไม่สูงเหมือนการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบอีดีไอ รวมถึงมีระบบในการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล ประกอบกับเทคโนโลยีของการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบของเอ็กซ์เอ็มแอล(Extensible Markup Language) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Language) ซึ่งเป็นภาษาที่มีโครงสร้าง สามารถรองรับความต้องการในการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางธุรกิจระหว่างองค์กรได้ จากความสามารถของเอ็กซ์เอ็มแอลทำให้เอ็กซ์เอ็มแอลได้รับการยอมรับว่า เป็นภาษาของฐานข้อมูลบนเว็บ และเป็นกลไกในการแลกเปลี่ยนระหว่างแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดี

2.4.1 อีบีเอ็กซ์เอ็มแอล (ebXML) คืออะไร

อีบีเอ็กซ์เอ็มแอล ebXML (Electronic Business Extensible Markup Language) เกิดจากการประสานความร่วมมือระหว่าง 2 องค์กร คือ

2.4.1.1 The United Nations Center for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT, <http://www.uncefact.org/>) เป็นหน่วยงานสหประชาชาติที่ดูแลนโยบายและการพัฒนาเทคโนโลยีในส่วนของการติดต่อทางการค้าและธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นองค์กรที่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายในด้านที่เป็นหน่วยงานที่พัฒนามาตรฐาน UN/อีดีไอโอFACT ที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบอีดีไอ (Electronic Data Interchange)

2.4.1.2 OASIS (<http://www.oasis-open.org/>) เป็นสมาคมที่ไม่มีการค้ากำไรทางธุรกิจ ซึ่งรวมกลุ่มกันระหว่างสมาชิกเพื่อจัดตั้งและดูแลข้อกำหนด และมาตรฐานต่างๆ สำหรับการปฏิบัติการร่วมกันระหว่างระบบสารสนเทศต่างแพลตฟอร์มอย่างอัตโนมัติ การติดต่อทำงานระหว่างระบบ และข้ามแพลตฟอร์ม OASIS เป็นองค์กรที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญในการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้พัฒนาระบบ ในด้านเทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอลนอกจากนี้ยังเป็นองค์กรที่เชื่อมโยงกับ xml.org (<http://www.xml.org/>)

2.4.2 เป้าหมายของอีบีเอ็กซ์เอ็มแอล

มาตรฐานของอีบีเอ็กซ์เอ็มแอลเกิดขึ้น โดยมีเป้าหมายหลักคือ เพื่อเสนอโครงสร้างพื้นฐานของมาตรฐานเปิด สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางธุรกิจกันอย่างสากล ภายใต้พื้นฐานของการทำงานข้ามระบบ, ความปลอดภัย และความถูกต้องระหว่างกลุ่มองค์กรทางธุรกิจ นอกจากนี้ ยังนำข้อดีของการใช้ระบบ อีดีไอ มาสนับสนุนการเชื่อมโยงในกลุ่มธุรกิจของผู้ประกอบการค้าขนาดกลางและขนาดย่อม

2.4.3 โครงการพัฒนาอีบีเอ็กซ์เอ็มแอล

อีบีเอ็กซ์เอ็มแอลได้ประกาศข้อกำหนดทางเทคนิคเวอร์ชันแรกเมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2001 ในการจัดองค์กรการทำงานของโครงการพัฒนามาตรฐานอีบีเอ็กซ์เอ็มแอล นี้ กลุ่ม OASIS และ UN/CEFACT ได้แบ่งการทำงานระหว่างกันอย่างชัดเจน โดยที่ OASIS จะดูแลโครงสร้างพื้นฐานซึ่งประกอบด้วย

1. Messaging Services
2. Collaborative Protocol Profile
3. Registries and Repositories
4. Implementation, Interoperability and Conformance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของมาตรฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางธุรกิจ จะดูแลโดย UN/CEFACT ซึ่งประกอบด้วย

1. Business Process Model
2. Core Components

2.4.4 สถาปัตยกรรมของอีบีเอ็กซ์เอ็มแอล ebXML

องค์กรที่มีความประสงค์ที่จะดำเนินธุรกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แต่ละองค์กรควรจะมี

กลไกที่สามารถดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. มีการค้นพบสินค้า และบริการของแต่ละองค์กร ที่แต่ละฝ่ายได้เตรียมข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ไว้ในแหล่งที่เก็บที่ใดที่หนึ่ง
2. กำหนดกระบวนการทางธุรกิจ และเอกสารที่ใช้แลกเปลี่ยนติดต่อกันทางธุรกรรมขององค์กร
3. มีการกำหนดวิธีการและรูปแบบที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสาร สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กร
4. มีข้อตกลง หรือสัญญาของกระบวนการและการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น
5. มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและบริการ จะทำโดยอัตโนมัติ ตามข้อตกลงเหล่านั้นที่ได้ตกลงกันไว้

2.4.5 อีบีเอ็กซ์เอ็มแอลได้รับการออกแบบเพื่อรองรับความต้องการ ขั้นพื้นฐาน 3 ส่วน คือ

2.4.5.1 โครงสร้างพื้นฐานที่รับรองความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข้ามระบบได้แก่

1. มาตรฐานของข้อความ (message) ที่ใช้รับส่งข้อมูล ที่มีการกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตเฟส (interface) กฎการแพคเกจจิง (packaging rules) การส่งที่คาดการณ์ได้ (predictable delivery) โมเดลการรักษาความปลอดภัย (security model)
2. อินเทอร์เน็ตเฟสบริการทางธุรกิจ (business service interface) ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมเมสเสจที่เข้าและออกจากระบบ ในทุกๆครั้งที่มีการรับส่งข้อมูล

2.4.5.2 ซีแมนทริกเฟรมเวิร์ก (Semantic Framework) ที่ใช้ประกันกระบวนการในการประกอบธุรกิจระหว่างกัน ได้แก่

1. เมต้าโมเดล (Metamodel) ที่ใช้กำหนดกระบวนการทางธุรกิจ และรูปแบบของข้อมูล (information model)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดของกลไกทางธุรกิจ (business logic) ที่อยู่ใน core component ที่แสดงกระบวนการพื้นฐานทางธุรกิจ และคำศัพท์เอ็กเอ็มแอล (XML vocabularies)
3. ขั้นตอนการกำหนด โครงสร้างของเมสเสจ (message) และ นิยามความหมายของแต่ละกิจกรรมที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Model)

2.4.5.3 เสนอกลไกที่ช่วยให้แต่ละองค์กรสามารถค้นหาซึ่งกันและกันได้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และตกลงเป็นคู่สัญญาทางการค้าระหว่างกัน ได้แก่

1. การใช้การจัดเก็บลงในทะเบียนที่เก็บข้อมูล (repository) ร่วมกัน ซึ่งแต่ละองค์กรจะลงทะเบียน และเข้ามาค้นหาบริการทางธุรกิจโดยผ่าน ข้อมูล profile ของบริษัทคู่ค้า
2. การใช้ซีพีเอ (Collaboration Protocol Agreement) เพื่อกำหนดข้อตกลงระหว่างกันทางธุรกิจเมื่อมีฝ่ายใดร้องขอ หรือต้องการให้มีข้อตกลงทางธุรกรรมอย่างเป็นทางการระหว่างกัน
3. การใช้การจัดเก็บลงในทะเบียนที่เก็บข้อมูล(repository)ในการแสดงข้อมูลของบริษัท (company profiles) โมเดลของกระบวนการทางธุรกิจ (business process model) และ โครงสร้างของเมสเสจ (message structures)

2.4.6 ตัวอย่างสถานการณ์การใช้อีบีเอ็กเอ็มแอล

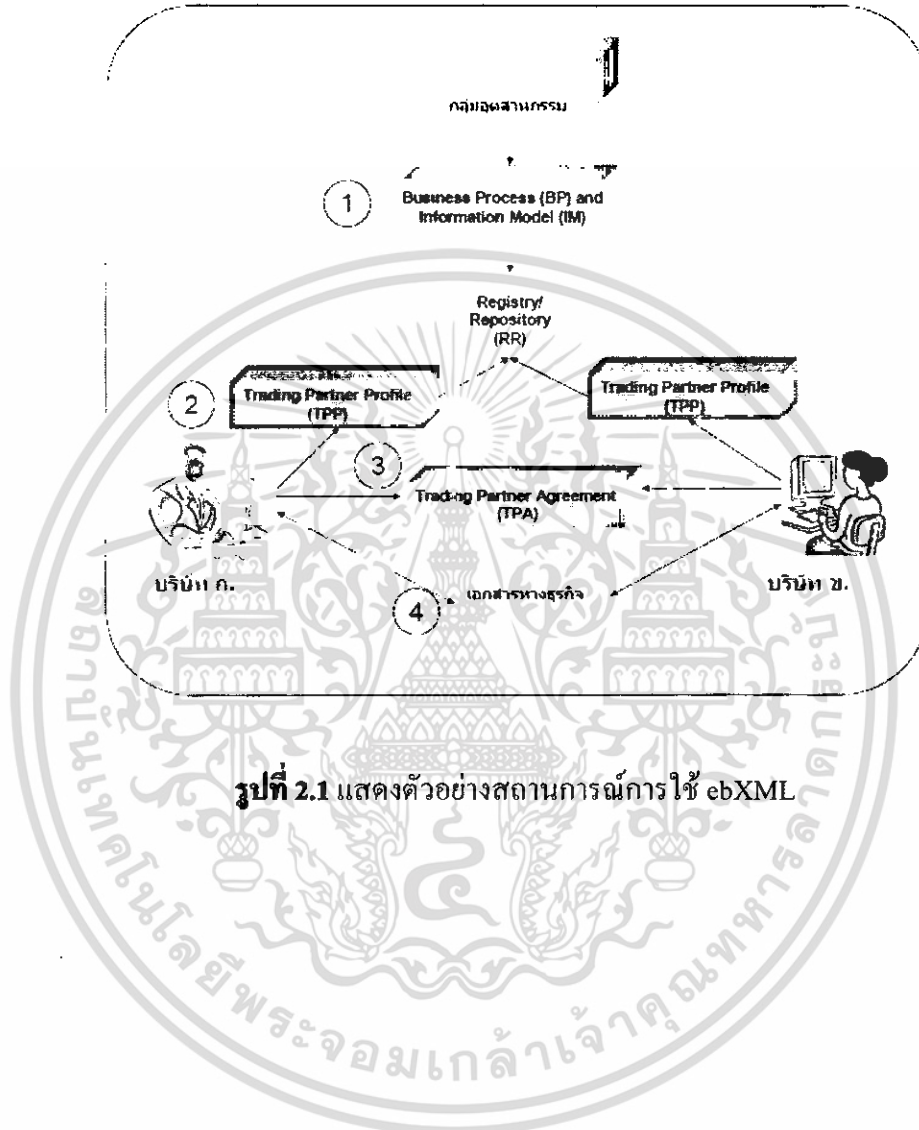
2.4.6.1 กลุ่มอุตสาหกรรมที่ต้องการแลกเปลี่ยนธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์กันระหว่างพันธมิตรทางธุรกิจ จะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบและกำหนดกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) และแบบจำลองของข้อมูลที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน (Information Model)
2. ทำการลงทะเบียนหรือดำเนินการจัดเก็บลงในทะเบียนที่เก็บข้อมูล (Registry/Repository)

2.4.6.2 บริษัทคู่ค้าต่างพัฒนารูปแบบการติดต่อแลกเปลี่ยนบริการ และข้อมูลของบริษัทร่วม (Collaborative Partner Profiles)

2.4.6.3 บริษัทคู่ค้าจะกำหนดซีพีเอ (Collaborative Partner Agreement) เฉพาะในกรณีที่ต้องการรูปแบบ ของการตกลงในรายละเอียดด้านเทคนิค และหน้าที่การทำงานของบริการระหว่างคู่ค้า

2.4.6.4 บริษัทคู่ค้าทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน โดยการรับส่งเอกสารธุรกิจ ตามมาตรฐาน (eXML business documents) ผ่าน eXML Messaging Services ที่รับรองความปลอดภัย และเชื่อถือได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุป

เป้าหมายของอีบีเอ็มแอล คือ ต้องการให้เกิดตลาดการค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่องค์กรต่างๆ ไม่ว่าจะขนาดใด และตั้งอยู่ในที่แห่งใด ก็สามารถพบปะและแลกเปลี่ยนธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์กันได้โดยผ่านการแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์และต้องการให้อีบีเอ็มแอลสามารถใช้ได้ในทุกองค์กร และทุกสถานที่ เพื่อติดต่อทางธุรกิจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อีบีเอ็มแอลเป็นกลุ่มของข้อกำหนดด้านเทคนิค ที่ครอบคลุมถึง ความปลอดภัย, ความสามารถในการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศต่างแพลตฟอร์ม, การติดต่อธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ และใช้เทคโนโลยีพื้นฐานที่เป็นมาตรฐานเปิด เช่น ทีซีพีไอพี(TCP/IP), เอชทีทีพี(HTTP) และอิเล็กทรอนิกส์นอกจากนี้อีบีเอ็มแอลยังได้ประโยชน์จากประสบการณ์ 25 ปีของการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบอีดีไอแต่ถูกออกแบบเพื่อให้ใช้งานได้กับระบบอีดีไอที่มีอยู่ และอีดีไอยุคใหม่ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงรองรับการพัฒนากระบวนการดำเนินธุรกรรมทางอินเทอร์เน็ตอย่างเต็มรูปแบบ โดยใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์โครงสร้างพื้นฐานของการดำเนินธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ในกรอบของอีบีเอ็มแอล ได้ถูกเผยแพร่ภายในขอบเขตและการรวมกันอย่างเหมาะสม และได้เสนอทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมอีบีเอ็มแอล เป็นแพลตฟอร์มที่เป็นกลางสำหรับทุกระบบ และนำเสนอทางเลือกบนพื้นฐานของมาตรฐานเปิด ที่เป็นอนาคตสำคัญของพาณิชย์แบบบีทูบี

2.5 เทคโนโลยีในการรักษาความปลอดภัยในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ความปลอดภัยในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการดำเนินธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์นั้น ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของการพัฒนา ได้แก่ ความไม่มั่นใจในความปลอดภัยของการทำธุรกรรม โดยเฉพาะความปลอดภัยของข้อมูล (Information Security) เนื่องจากข้อมูลที่ทำการรับส่ง หรือ แลกเปลี่ยนกันนั้น เป็นการดำเนินการผ่านเครือข่าย ซึ่งอาจถูกคุกคามได้ในหลายรูปแบบ เช่น การเข้าถึง โดยผู้ไม่มีสิทธิ์ การแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือทำลายข้อมูล การปฏิเสธความรับผิดชอบในการทำธุรกรรม เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการสร้างระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น โดยครอบคลุมในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. **การระบุตัวตน (Authentication)** เพื่อยืนยันตัวตนบุคคลผู้ส่งหรือผู้สร้างข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
2. **การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)** เพื่ออนุญาตให้เฉพาะบุคคลซึ่งมีสิทธิหรือได้รับอนุญาตเท่านั้นในการเข้าถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. **การรักษาความลับ (Confidentiality)** เพื่อป้องกันมิให้บุคคลซึ่งไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่มีสิทธิ อ่านข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ได้
4. **ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Integrity)** เพื่อป้องกันมิให้มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข ทำลาย หรือสร้างข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ขึ้นโดยไม่ได้รับอนุญาต
5. **การป้องกันการปฏิเสธความรับผิดชอบ (Non - repudiation)** เพื่อป้องกันมิให้ผู้ส่งข้อมูลหรือผู้รับข้อมูล ปฏิเสธว่าตนไม่ได้ส่งหรือไม่ได้รับข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีความครอบคลุมในเรื่องของการระบุตัวตน (Authentication) การควบคุมการเข้าถึง (Access Control) การรักษาความลับ (Confidentiality) ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล (Integrity) และการป้องกันการปฏิเสธความรับผิดชอบ (Non - repudiation) นั้น จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการรักษาความปลอดภัย ซึ่งเทคโนโลยีที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ เทคโนโลยีการเข้ารหัส (Cryptography) และการลงลายมือชื่อดิจิทัล (Digital Signature)

2.5.1 เทคโนโลยีการเข้ารหัส (Cryptography) หรือ PKI “ระบบกุญแจคู่” (Public Key & Private Key Infrastructure)

หมายถึง การทำให้ข้อมูลที่จะส่งผ่านไปทางเครือข่ายอยู่ในรูปแบบที่ไม่สามารถอ่านออกได้ด้วย การเข้ารหัส (Encryption) ซึ่งผู้มีสิทธิจริงเท่านั้นจะสามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยการถอดรหัส (Decryption) ซึ่งการเข้าและถอดรหัสนั้นจะอาศัยสมการทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน และต้องอาศัยกุญแจซึ่งอยู่ในรูปของพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ ในการเข้าและถอดรหัส สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.1 การใช้รหัสแบบกุญแจสมมาตร (Symmetric Key Cryptography หรือ Secret Key Cryptography) การใช้รหัสแบบกุญแจสมมาตร เป็นการเข้ารหัสและถอดรหัสโดยใช้กุญแจส่วนตัวที่เหมือนกันซึ่ง จะต้องเป็นที่รู้จักกันเพียงผู้ส่งและผู้รับเท่านั้น

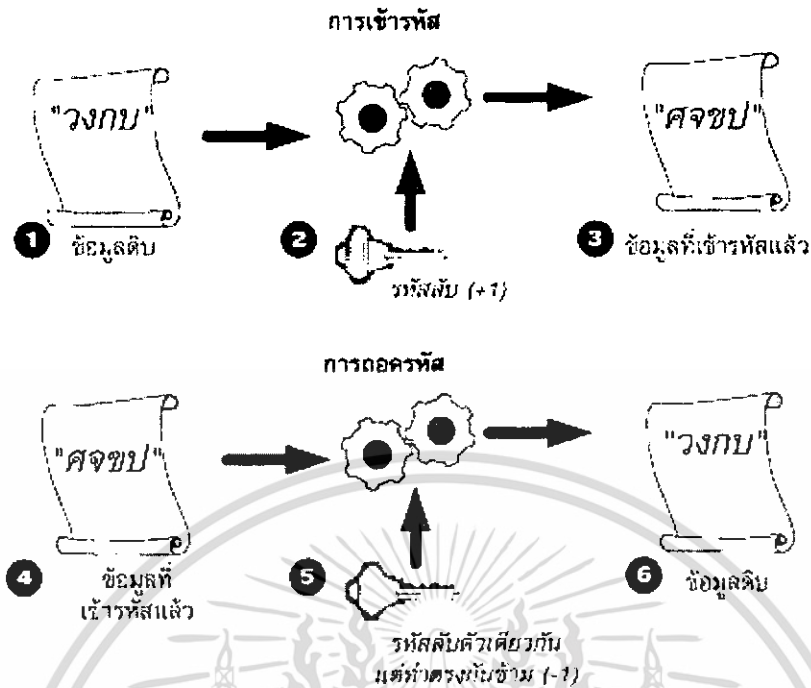
5.5.1.2 การใช้รหัสแบบอสมมาตร (Asymmetric Key Cryptography หรือ Public Key Cryptography) การใช้รหัสแบบกุญแจสมมาตร เป็นการเข้ารหัสและถอดรหัสด้วยกุญแจต่างกัน โดยจะเน้นที่ ผู้รับเป็นหลัก คือ จะใช้กุญแจสาธารณะของผู้รับซึ่งเป็นที่เปิดเผยในการเข้ารหัส และจะใช้กุญแจส่วนตัวของผู้รับในการถอดรหัส

2.5.2 ลายมือชื่อดิจิตอล (Digital Signature)

ในพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๔ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๘ ตอนที่ ๑๑๒ ก วันที่ ๔ ธันวาคม ๒๕๔๔ ได้กล่าวถึง หรือรับรองความถูกต้องตามกฎหมายของธุรกรรมต่างๆ (เช่น สัญญาการชำระเงิน ฯลฯ) ที่ทำขึ้นในระบบอิเล็กทรอนิกส์

นอกจากนี้ยังรวมถึงการรับรองกลไก ที่ใช้พิสูจน์ทราบว่าเป็นคนทำธุรกรรมนั้นๆ ที่เรียกว่า "ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์" (Digital Signature) ซึ่งมีการกำหนดลักษณะการดำเนินงานของผู้ประกอบการรับรอง หรือ Certificate Authority (CA) ที่จะเป็นตัวสำคัญในการออกรหัส ที่ใช้เป็นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ด้วย ในบทความนี้ จะสรุปการทำงานของระบบ Digital Signature และบทบาทของ CA โดยสังเขป ส่วนผู้ที่สนใจ รายละเอียดเพิ่มเติมของร่าง พรบ. นี้ก็หาอ่านได้จากหนังสือ " Cyber Law : กฎหมายกับอินเทอร์เน็ต" จัดพิมพ์โดยบริษัท โปรวิชั่น

การจะเข้าใจการทำงานของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ต้องรู้จักกลไกการเข้ารหัส และถอดรหัส แบบไม่สมมาตร (asymmetric) ก่อน โดยปกติการเข้ารหัสที่เราคุ้นเคยกันทั่วไป จะเป็นแบบสมมาตร (symmetric) คือ เอาข้อความที่จะเข้ารหัสมาชุดหนึ่ง ผ่านการเข้ารหัส ให้เป็นข้อความใหม่ที่อ่านไม่รู้เรื่อง เช่น เปลี่ยนอักษรทุกตัวเป็นตัวถัดไปหรือบวก 1 เข้าไปที่รหัสของอักษรแต่ละตัว ดังนั้น ก.ไก่จะกลายเป็น ข.ไข่ อ.อ่างกลายเป็น ฮ.นกฮูก เป็นต้น ดังนั้น คำว่า "วงกบ" จะกลายเป็น "ศจขป" จากนั้นบอกคีย์ที่ใช้การเข้ารหัสนั้น (เช่น ตัวอย่างนี้คือเลข 1) ให้กับผู้รับ ผู้รับก็จะถอดรหัส โดยทำย้อนกลับ คือ เอา 1 ไปลบจากรหัสทุกตัว ดังนั้น ศ. ก็จะกลายเป็น ว. ส่วน จ.ก็กลายเป็น ง. ผู้รับก็จะได้อ่านว่า "วงกบ" กลับมาตามเดิม ดังรูปต่อไปนี้



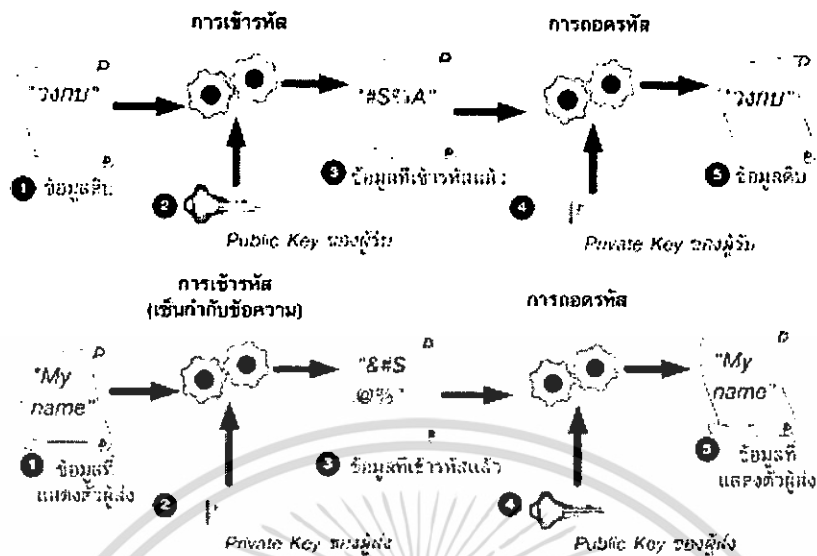
รูปที่ 2.2 แสดงการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบสมมาตร

วิธีนี้ไม่เหมาะที่จะใช้บนอินเทอร์เน็ต เพราะต้องส่งรหัส เช่น +1 ไปให้ผู้รับด้วย ซึ่งอาจถูกขโมยได้ ทำให้ผู้อื่นสามารถอ่านข้อความออก จึงมีการคิดวิธีถอดรหัสแบบไม่สมมาตร (asymmetric) ขึ้น คือเข้ารหัสด้วยตัวเลขชุดหนึ่ง แต่ถอดรหัสด้วยตัวเลขอีกชุดหนึ่งที่คู่กัน แต่การคำนวณให้ได้รหัสนี้จะต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน วิธีการคือ ทุกคนที่จะรับข้อมูล จะประกาศคีย์ หรือตัวเลขชุดที่ใช้ในการเข้ารหัส ของตนไว้บนอินเทอร์เน็ต ใครอยากส่งข้อมูลให้ผู้รับคนนี้ ก็มาเอาตัวเลขนี้ไปใช้เข้ารหัสข้อมูล แล้วส่งมาให้

แต่ตัวเลขหรือคีย์ชุดที่รู้กันทั่วหรือ คีย์สาธารณะ (public key) ซึ่งประกาศไว้ มีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อเข้ารหัสไปแล้ว จะใช้ถอดรหัสนั้น กลับคืนมาไม่ได้ ข้อความที่เข้ารหัสแล้ว จึงเป็นข้อความลับที่ใครๆ ก็อ่านไม่ได้ นอกจากเจ้าตัวผู้รับที่ผู้ส่งจะแจกมา ซึ่งจะมีตัวเลข หรือคีย์อีกชุดหนึ่ง ที่คู่กัน ซึ่งจะใช้สำหรับถอดรหัสข้อความนั้น เรียกว่า คีย์ลับ (private key) วิธีนี้มีข้อดีคือผู้ส่งไม่ต้องส่งรหัสลับมาให้ผู้รับเลย

ในทางกลับกัน ผู้ส่งอาจใช้คีย์ลับ ของตนเองเข้ารหัส แล้วส่งข้อมูลให้ผู้รับก็ได้ วิธีนี้ข้อมูลจะไม่ใช่เป็นความลับ เพราะใครๆ ที่ดักฟังข้อมูล ที่ส่งได้ก็อาจเอาคีย์สาธารณะ ของผู้ส่ง (ที่หาได้บนอินเทอร์เน็ต) มาถอดรหัสเพื่ออ่านได้ แต่ข้อดีคือเป็นการพิสูจน์ว่า ผู้ส่งเป็นคนส่งข้อความนั้นมาเองจริงๆ เพราะเข้ารหัส ด้วยคีย์ลับของตัวเอง ที่ไม่มีคนอื่นรู้ คนอื่นจึงปลอมแปลง หรือแก้ไขขึ้นมาเองไม่ได้ ซึ่งเหมือนกับเอกสารที่มีลายเซ็น ของผู้ส่งกำกับมานั่นเอง ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

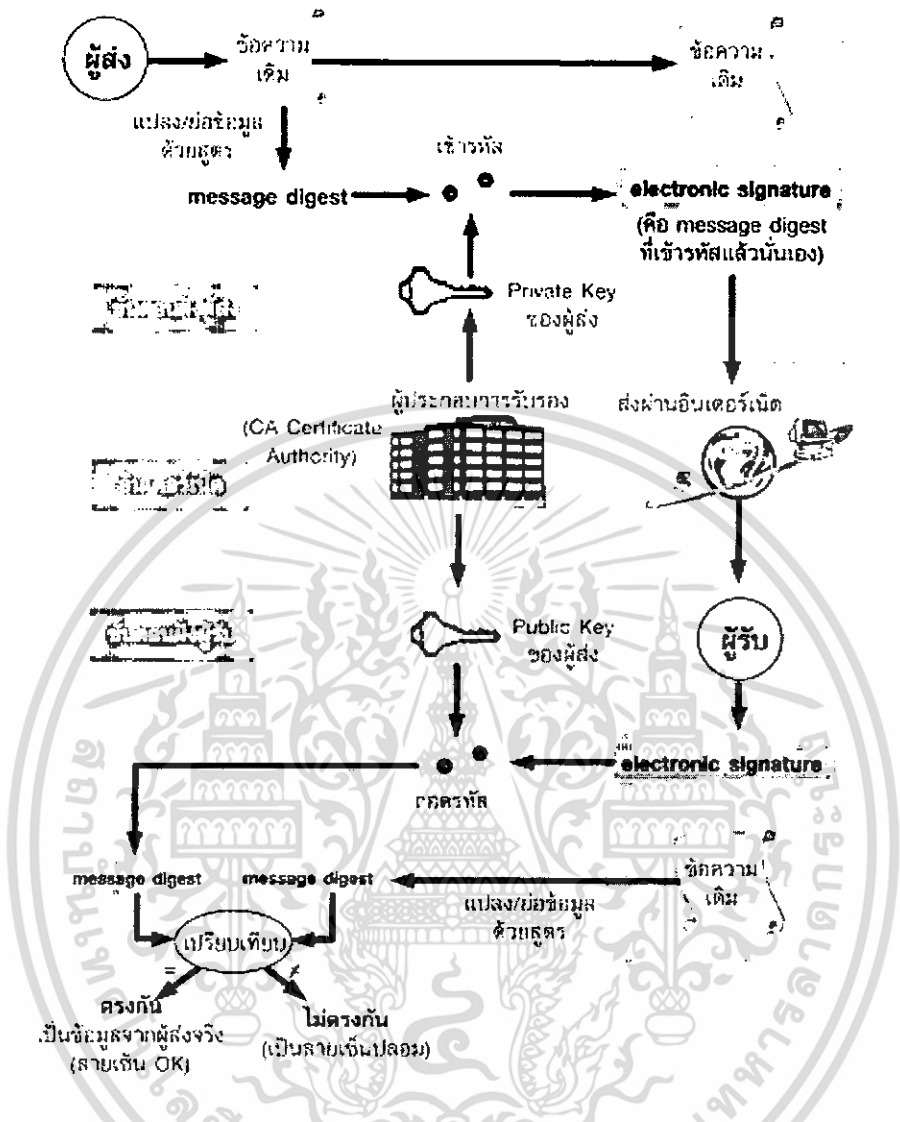


รูปที่ 2.3 แสดงการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบไม่สมมาตร

ในทางปฏิบัตินั้น การสื่อสารและทำธุรกรรมอย่างปลอดภัยบนอินเทอร์เน็ต จะใช้วิธีเข้ารหัสแบบไม่สมมาตร (asymmetric) ที่มีทั้ง คีย์ลับ และ คีย์สาธารณะ รวมกัน คือใช้สูตรคณิตศาสตร์สร้างข้อมูลชุดหนึ่ง ที่จะใช้กำกับเอกสารนั้นๆ (เรียกว่า message digest) แล้วเข้ารหัส message digest นี้ด้วย คีย์ลับ ของผู้ส่ง ได้เป็น "ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์" (electronic signature) ซึ่งจะพิสูจน์ได้ว่าใครเป็นผู้ส่ง จากนั้นส่งทั้งเอกสาร และลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ นี้มาด้วยกัน พอผู้รับได้รับ ก็จะแยกข้อมูลทั้งสองออกจากกัน ทางหนึ่งเอาข้อความต้นฉบับ ไปคำนวณหา message digest ด้วยวิธีเดิม และอีกทางหนึ่งก็เอา ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ไปถอดรหัสด้วยคีย์สาธารณะของผู้ส่งให้ได้กลับมาเป็น message digest ตามเดิม ถ้าได้ออกมาตรงกันก็แสดงว่า ข้อมูลนั้นมาจาก ผู้ส่งจริง และไม่ถูกคนอื่นแก้ไขระหว่างทาง (ดังรูป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการทำงานของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.4 แสดงระบบการทำงานของลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์

การประกาศศิ่สาธารณะของแต่ละคน ใ้บนอินเทอร์เน็ตนี้ จะอาศัยบริการของผู้ออกรหัส หรือที่ร่าง พ.ร.บ. ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (ดูเพิ่มเติม ได้จากหนังสือ "Cyber Law : กฎหมายกับอินเทอร์เน็ต") เรียกว่า "ผู้ประกอบกรรับรอง" (Certificate Authority หรือ CA) ซึ่งจะให้บริการออกรหัสเป็น คู่ ๆ คือคีย์ลับให้เจ้าตัวผู้ใช้เก็บไว้เอง และคีย์สาธารณะที่คู่กันก็ประกาศใ้บนอินเทอร์เน็ต ใครได้ข้อความ และลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ของผู้ที่ใช้รหัสจาก CA รายนี้ ก็เข้ามาเอาคีย์สาธารณะ จาก CA ไปถอดรหัสได้ ดังนั้น CA จึงทำหน้าที่เป็นเสาหลัก ดันหนึ่ง ที่รองรับโครงสร้าง และความมั่นคงของระบบพานิชย์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificate)

ด้วยการเข้ารหัส และ ลายมือชื่อดิจิทัล ในการทำธุรกรรม เราสามารถรักษาความลับของข้อมูล สามารถรักษาความถูกต้องของข้อมูล และสามารถระบุตัวบุคคลได้ระดับหนึ่ง เพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัยในการระบุตัวบุคคล โดยสร้างความเชื่อถือมากขึ้นด้วย ใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificate) ซึ่งออกโดยองค์กรกลางที่เป็นที่เชื่อถือ เรียกว่า องค์กรรับรองความถูกต้อง (Certification Authority) จะถูกนำมาใช้สำหรับยืนยันในการทำ ธุรกรรมว่า เป็นบุคคลนั้นๆจริงตามที่ได้อ้างไว้ ใบรับรองดิจิทัลที่ออกตามมาตรฐาน **X.509 Version 3** ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมอย่าง แพร่หลายที่สุด จะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หมายเลขของใบรับรอง (serial number)
2. วิธีการที่ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูล (algorithm)
3. หน่วยงานที่ออกใบรับรอง (issuer)
4. เวลาเริ่มใช้ใบรับรอง (starting time)
5. เวลาที่ใบรับรองหมดอายุ (expiring time)
6. ผู้ได้รับการรับรอง (subject)
7. กุญแจสาธารณะของผู้ได้รับการรับรอง (subject 's public key)
8. ลายมือชื่อดิจิทัลของหน่วยงานที่ออกใบรับรอง (PA signature)

2.5.4 องค์กรออกใบรับรองดิจิทัล (Certification Authority: CA)

เป็นองค์กรที่เป็นที่เชื่อถือ ที่ทำหน้าที่เป็นบุคคลที่สามดำเนินการออกใบรับรองดิจิทัล ให้กับผู้ทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่ขอใช้บริการ โดยบริการต่างๆขององค์กรออกใบรับรอง ได้แก่

2.5.4.1 บริการเทคโนโลยีเข้ารหัส ซึ่งประกอบด้วยการผลิตกุญแจส่วนตัว (generation of private key) การส่งมอบกุญแจส่วนตัว (distribution of private key) การผลิตกุญแจสาธารณะและกุญแจส่วนตัว (generation of public/private key) การผลิตลายมือชื่อดิจิทัล (generation of digital signature) และการรับรองลายมือชื่อดิจิทัล (validation of digital signature)

2.5.4.2 บริการที่เกี่ยวข้องกับการออกใบรับรอง ประกอบด้วย การออกใบรับรอง (certificate Issuance) การตีพิมพ์ใบรับรองเพื่อเผยแพร่แก่บุคคลทั่วไป (certificate publishing) การเก็บ ต้นฉบับใบรับรอง (Certificate archiving) และการกำหนดนโยบายการออกและอนุมัติใบรับรอง (Policy creation/approval)

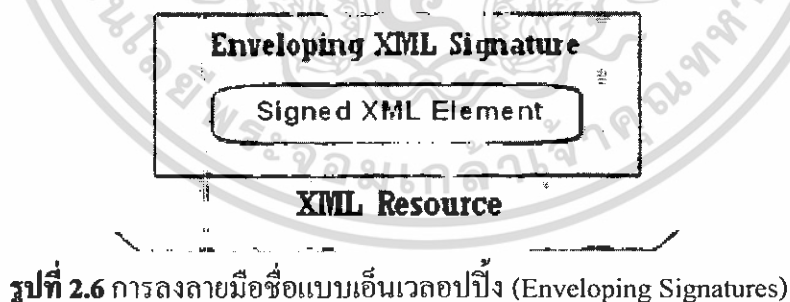
2.5.4.3 บริการเสริมต่าง ๆ ได้แก่ การลงทะเบียน (registration) การตรวจสอบสัญญาต่าง ๆ (not arial authentication) การกู้กุญแจ (key recovery) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์เอ็เอ็มแอล (XML Digital Signatures)

ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์เอ็เอ็มแอล (XML Digital Signature) ถูกออกแบบมาโดยองค์กรดับบิวสามซี(W3C) เพื่อใช้ในการทำธุรกรรมที่ใช้เอกสารเอ็เอ็มแอลโดยกำหนดไวยากรณ์เอ็เอ็มแอลสำหรับลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่วนใหญ่จะใช้กับ PKSC#7 แต่ขยายและดัดแปลงกับลายเซ็นเอกสาร เอ็เอ็มแอลถูกใช้มากในหลากหลายเว็บเทคโนโลยี เช่น SOAP, SAML และอื่นๆ

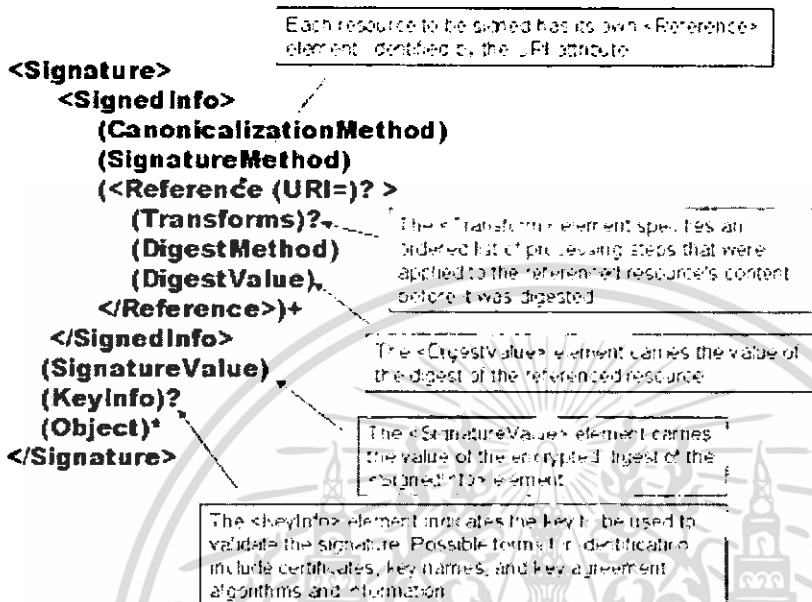
ลายมือชื่อเอ็เอ็มแอล (XML Signatures) สามารถใช้ในการเซ็นข้อมูลชนิดใดๆก็ได้ โดยทั่วไปแล้วจะเป็นเอกสารเอ็เอ็มแอลแต่สามารถเซ็นอะไรก็ตามที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางที่อยู่ลายมือชื่อเอ็เอ็มแอล (URL XML Signatures) ที่เซ็นนอกส่วนของเนื้อหาในเอกสารเอ็เอ็มแอลเรียกว่าเอกสารแบบดีแทช (Detached Document) ถ้าเซ็นเฉพาะบางส่วนของเนื้อหาเอกสารจะเรียกว่าลายมือชื่อแบบเ็นเวลอป (Enveloped Signature) ถ้าเอกสารถูกเซ็นเข้ากับส่วนของเนื้อหาจะเรียกว่าเ็นเวลอปปิง (Enveloping signature)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 โครงสร้าง (Structure)

ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (XML Signature) ประกอบไปด้วยอิลิเมนต์ลายมือชื่อ (Signature element) ใน <http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#> เนมสเปซมีโครงสร้างพื้นฐานดังนี้



อิลิเมนต์ SignedInfo ระบุอะไรจะถูกเซ็นและใช้อัลกอริทึมอะไร

อิลิเมนต์ SignatureMethod และ CanonicalizationMethod ถูกใช้โดย อิลิเมนต์ SignatureValue และถูกรวมด้วย SignedInfo เพื่อป้องกันไม่ให้มันปนกันยุ่ง รายการของอิลิเมนต์ Reference ระบุข้อมูลไหนที่จะถูกเซ็น ใช้ URI อ้างอิง อิลิเมนต์นี้ยังระบุการเปลี่ยนรูปใดๆที่จะนำมาใช้กับข้อมูลก่อนใช้กับ hash อัลกอริทึม digest(ใน DigestMethod) และผลของการปรับใช้กับแหล่งข้อมูล(เข้ารหัสแบบ Base64 ใน DigestValue)

2.6.1.1 SignatureValue เป็นการเข้ารหัสแบบ Base64 คำนี้นับเป็นลายเซ็นของอิลิเมนต์

SignedInfo หลังจากทีอนุกรมกับอัลกอริทึมที่ระบุในอิลิเมนต์

CanonicalizationMethod

2.6.1.2 KeyInfo เป็นอิลิเมนต์ตัวเลือกที่สามารถทำให้ผู้รับได้รับกุญแจที่จำเป็นต่อการตรวจสอบลายเซ็น โดยทั่วไปแล้วจะประกอบไปด้วยชุดของ X509 Certificates ถ้าอิลิเมนต์ KeyInfo ไม่มี ผู้รับจะคิดว่ามีกุญแจอยู่ในตัวข้อมูล

2.6.1.3 Object เป็นอิลิเมนต์ตัวเลือกใช้เพื่อยึดข้อมูลที่เซ็นแล้วในกรณีที่เป็น enveloping signature

2.6.2 การตรวจสอบและความปลอดภัย (Validation and Security Considerations)

ขณะที่ตรวจสอบลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (XML Signature) มีกระบวนการในการเรียก Core Validation ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6.2.1 การตรวจสอบอ้างอิง (Reference Validation) แต่ละไคเจส(digest)ของตัวอ้างอิง ใต้รับการพิสูจน์โดยดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้กับการปรับเปลี่ยน(transform) หลังจากนั้นระบุวิธีไคเจส (digest method) ให้กับมัน ผลที่ได้เปรียบเทียบกับค่าไคเจส (DigestValue) ถ้าไม่ตรงกันการตรวจสอบก็จะผิดพลาด
- 2.6.2.2 การตรวจสอบลายมือชื่อ (Signature Validation) อิลิเมนต์ SignedInfo เป็นการอนุกรมโดยใช้ canonicalization method ซึ่งระบุไว้ใน CanonicalizationMethod กฎเกณฑ์คือการดึงโดยใช้ KeyInfo หรือโดยให้ความหมายอื่น และลายเซ็นคือการพิสูจน์โดยใช้วิธีที่ระบุใน SignatureMethod

กระบวนการนี้แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ส่งมานั้นได้รับการยืนยันจากผู้ที่ถูกกล่าวหาหรือไม่ อย่างไรก็ตามการขยายได้ของ canonicalization และ transform method ผู้พิสูจน์เองก็ต้องมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ถูกระบุเป็นข้อมูลเดียวกันข้อมูลต้นฉบับ หรืออีกนัยหนึ่งก็คืออัลกอริทึมที่ใช้สามารถมั่นใจได้ว่าจะไม่เปลี่ยนแปลงความหมายของข้อมูลที่เซ็น

2.6.3 XML Canonicalization

เมื่อลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกสร้างขึ้นโดยใช้วิธีคิดแบบไม่สมมาตร (asymmetric key algorithm ส่วนใหญ่เป็น RSA)ในการเข้ารหัสผลลัพธ์ของการอนุกรมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ Cryptographic hash function (ส่วนใหญ่เป็น SHA1) เพียงไบต์เดียวที่แตกต่างอาจทำให้เกิดลายเซ็นดิจิทัลที่เปลี่ยนไปได้

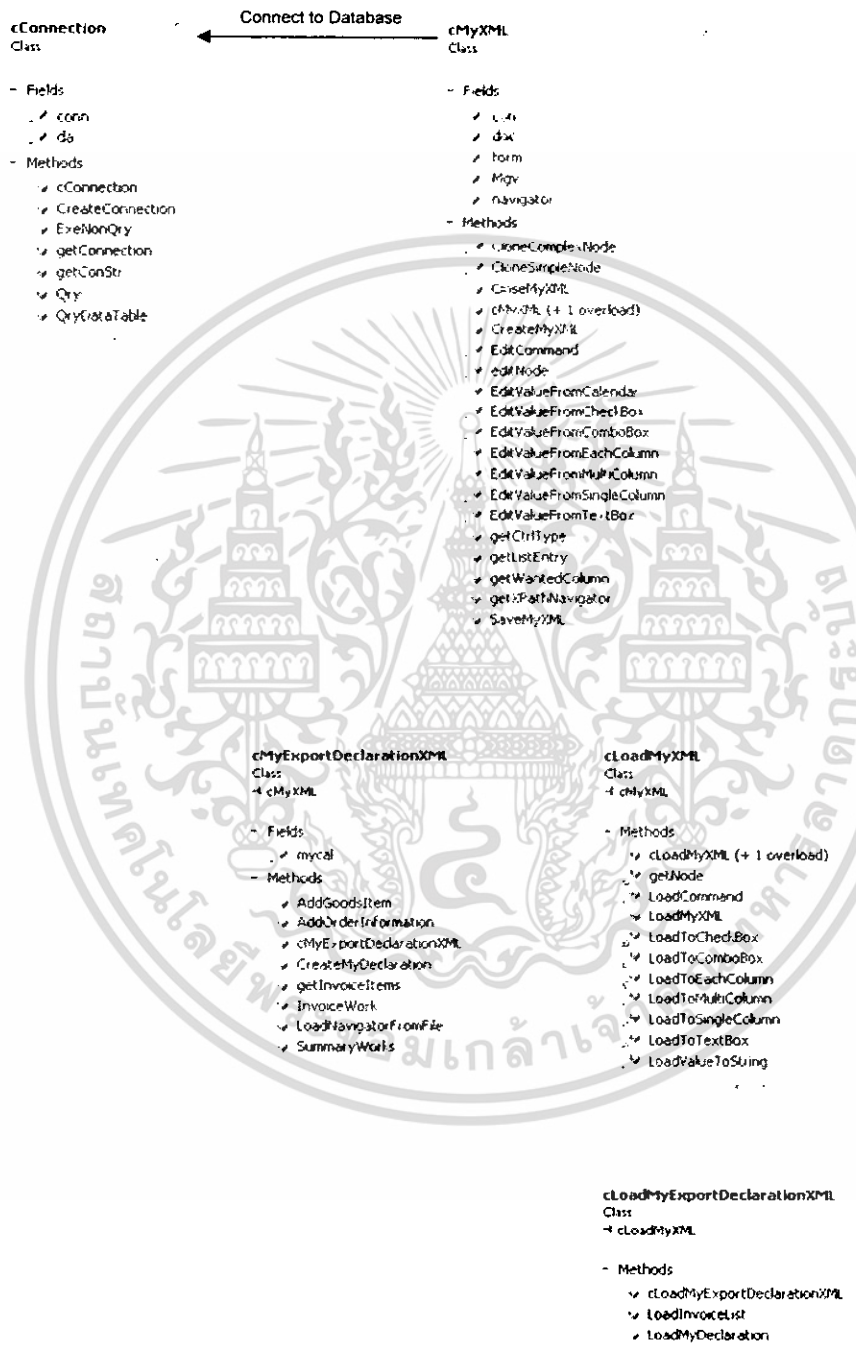
ความยุ่งยากอีกอย่างที่เกิดขึ้นมาจากวิธีพื้นฐานของอัลกอริทึม canonicalization จัดการเนมสเปสที่ได้ประกาศไว้ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เซ็นบ่อยๆจำเป็นต้องฝังไว้ในเอกสารอีกอันหนึ่ง ในกรณีนี้ อัลกอริทึม canonicalization ดั้งเดิมจะไม่ยอมได้ผลลัพธ์เหมือนเดิมราวกับเป็นเอกสารเดี่ยวๆ ด้วยเหตุผลนี้จึงถูกเรียกว่า Exclusive Canonicalization ซึ่งอนุกรมกับอิเล็กทรอนิกส์เนมสเปสที่ประกาศไว้เดี่ยวรอบอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

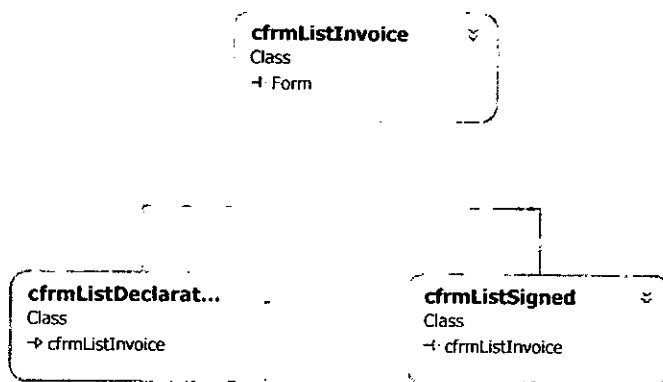
การออกแบบโครงงาน

3.1 Class Diagram

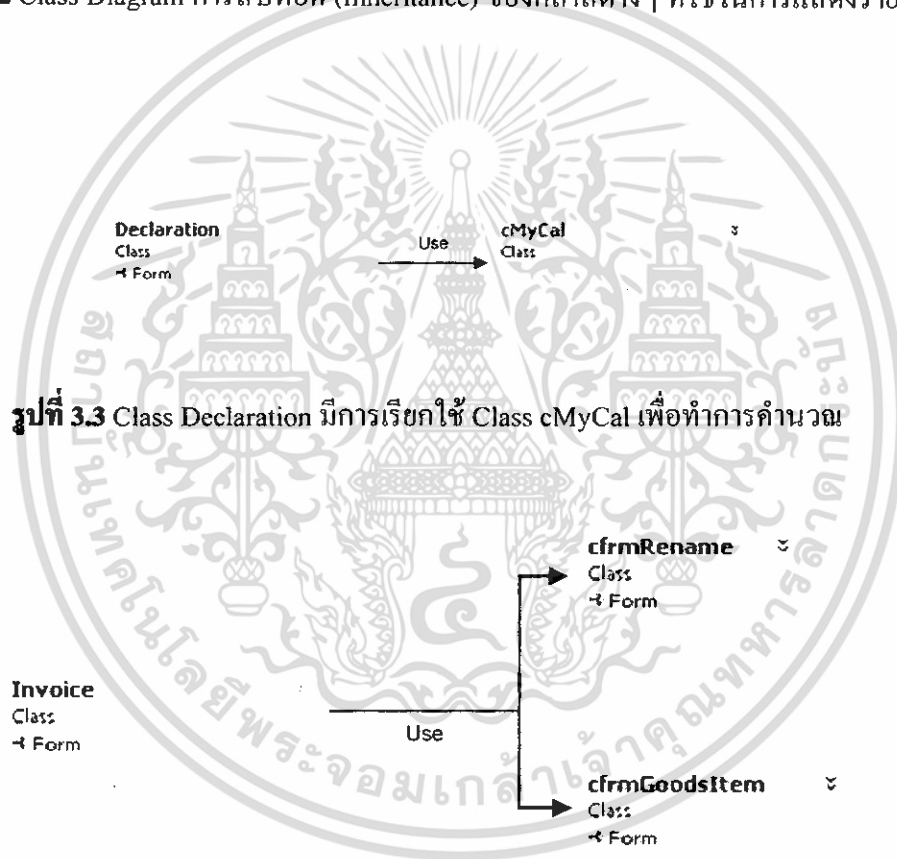


รูปที่ 3.1 Class Diagram ที่ทำหน้าที่สร้าง และอ่านเอกสาร XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 Class Diagram การสืบทอด (Inheritance) ของคลาสต่างๆ ที่ใช้ในการแสดงรายการ

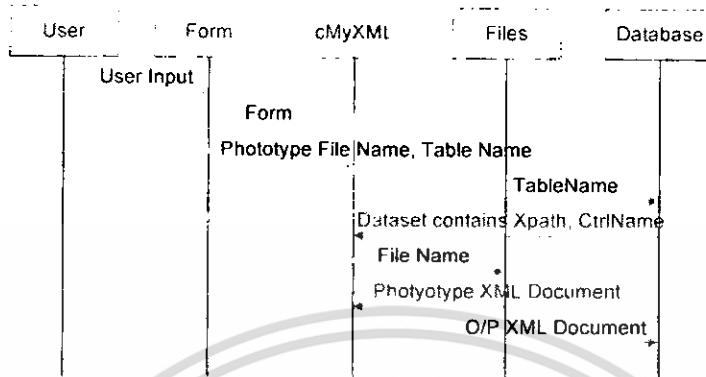


รูปที่ 3.3 Class Declaration มีการเรียกใช้ Class cMyCal เพื่อทำการคำนวณ

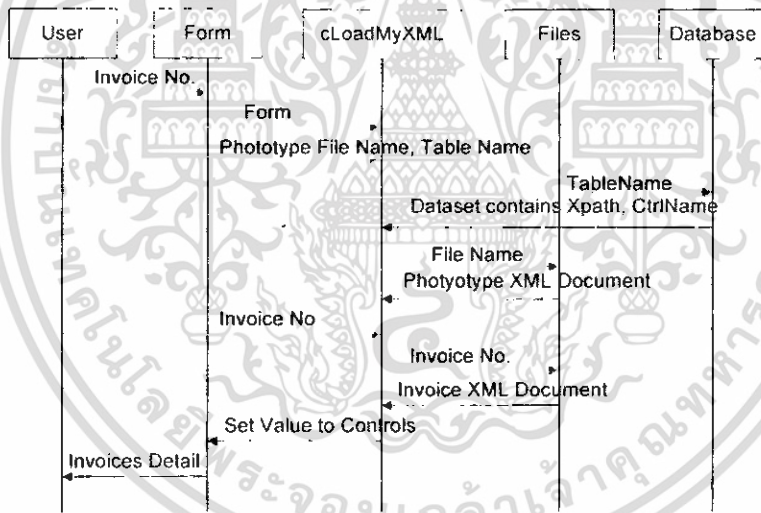
รูปที่ 3.4 Class Invoice มีการเรียกใช้ Class cfrmRename และ cfrmGoodsItem เพื่อใช้สำหรับเปลี่ยนชื่อใบส่งของ และเพิ่มรายการของ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Sequence Diagram



รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ในการสร้างเอกสาร XML



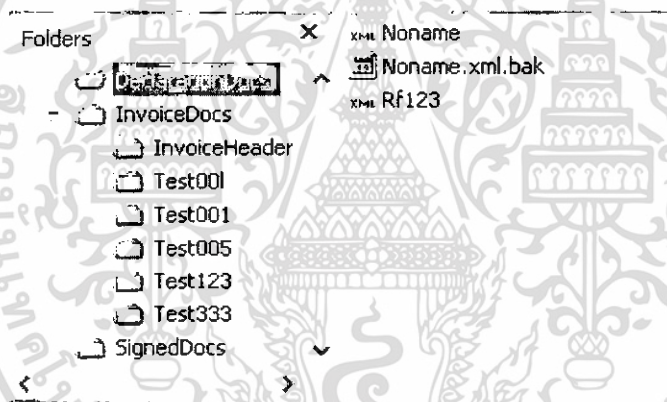
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram ในการอ่านข้อมูลจากเอกสาร XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

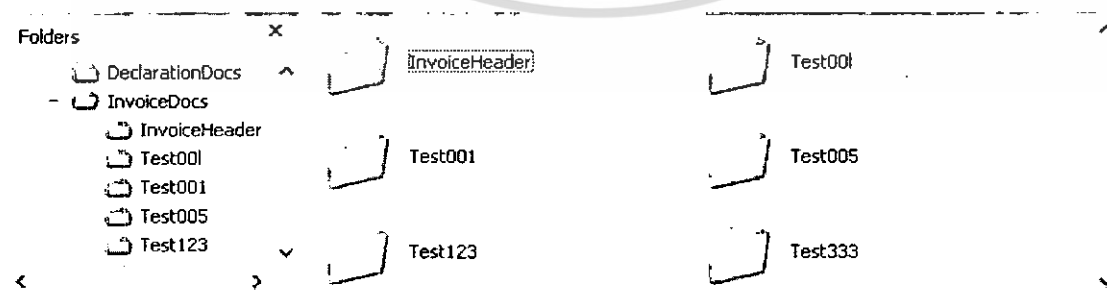
3.3 การจัดการเอกสาร XML (XML Document Management)

เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ภายในระบบ ประกอบด้วย

1. ใบส่งของ (Invoice) เก็บในแฟ้มชื่อ InvoiceDocs โดยที่ใบส่งของจะแบ่งบันทึกเป็นสองส่วนคือ
 - a. รายละเอียดส่วนหัว (Invoice Header) เก็บในแฟ้มย่อยชื่อ InvoiceHeader โดยบันทึกชื่อไฟล์เป็นเลขใบส่งของ และนามสกุลเป็น *.XML
 - b. รายการของแต่ละรายการ แยกเก็บ 1 รายการ 1 ไฟล์ เก็บในแฟ้มย่อยโดยใช้ชื่อแฟ้มเป็นเลขใบส่งของ และบันทึกชื่อไฟล์ของแต่ละรายการเป็นเลขที่รายการในใบส่งของนั้น และนามสกุลเป็น *.XML
2. ใบขนสินค้าขาออก (Export Declaration Document) เก็บในแฟ้ม ชื่อ DeclarationDocs
3. ใบขนสินค้าขาออกที่ผ่านการเซ็นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Signed Document) เก็บในแฟ้มชื่อ SignedDocs โดยมีนามสกุลเป็น *.XML.SIGN

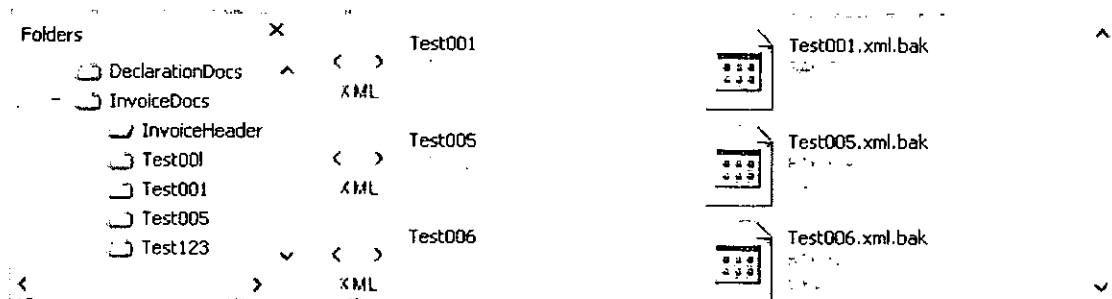


รูปที่ 3.7 โครงสร้างลำดับของแฟ้มในระบบ

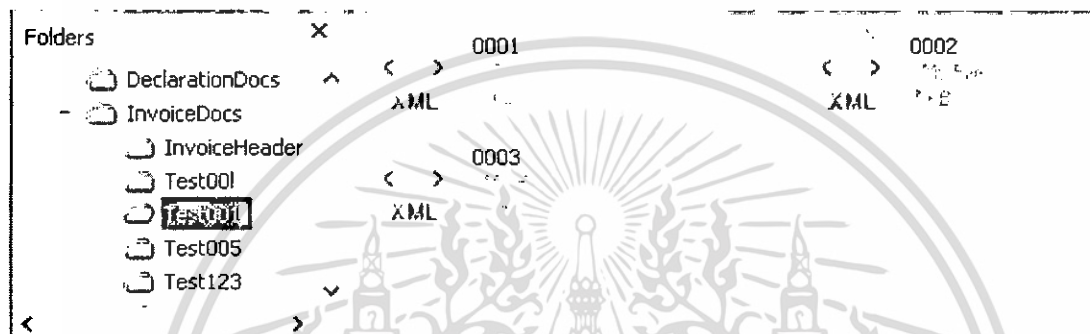


รูปที่ 3.8 โครงสร้างลำดับและองค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 องค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs/InvoiceHeader



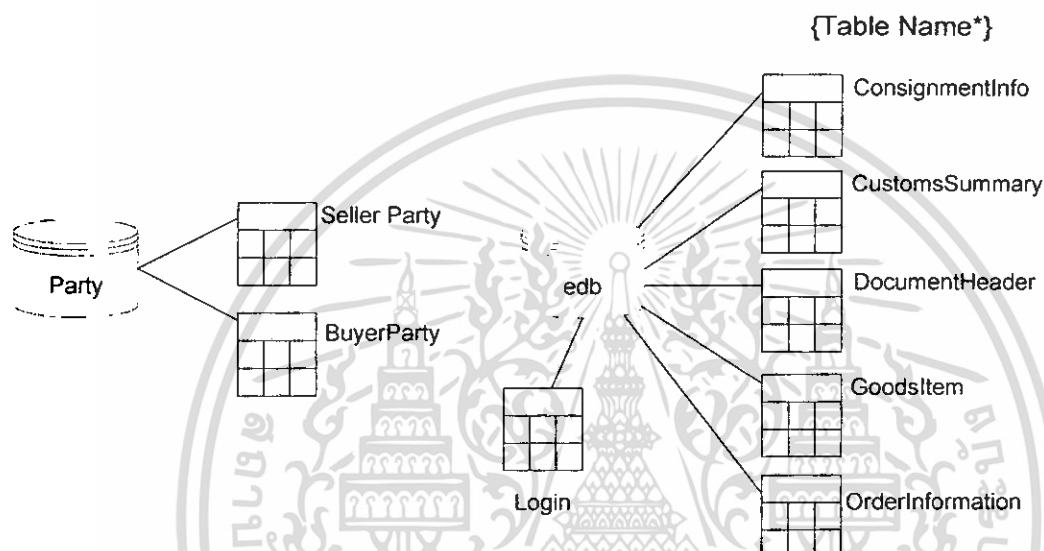
รูปที่ 3.10 องค์ประกอบภายในแฟ้ม InvoiceDocs/Test001 ซึ่ง Test001 คือเลขที่ใบส่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบฐานข้อมูล (E-R Model)

เนื่องจากว่า ระบบมีการเก็บข้อมูล ของใบขนสินค้าขาออก(Export Declaration) เอาไว้เป็น เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Document) จึงไม่จำเป็นต้องมีฐานข้อมูล สำหรับเก็บข้อมูลในส่วน of ใบขนสินค้าขาออกอีก

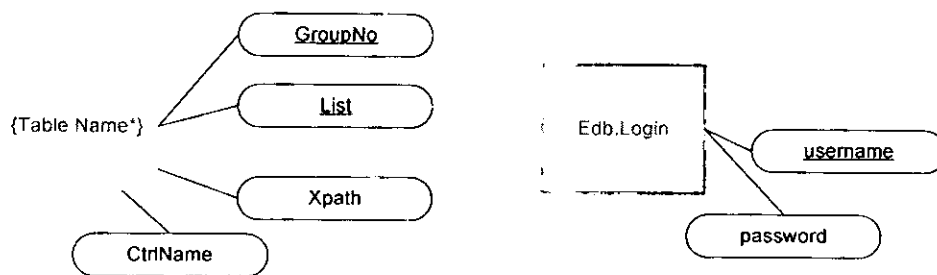
สำหรับข้อมูลในส่วนของผู้ซื้อและส่วนของผู้ขายนั้นจะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลชื่อ Party เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ ให้ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลเดิมซ้ำหลายครั้ง นอกจากนี้ ยังมีฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Documents) ชื่อ EDB อีกด้วย



รูปที่ 3.11 โครงสร้างฐานข้อมูล (Database) ของระบบ

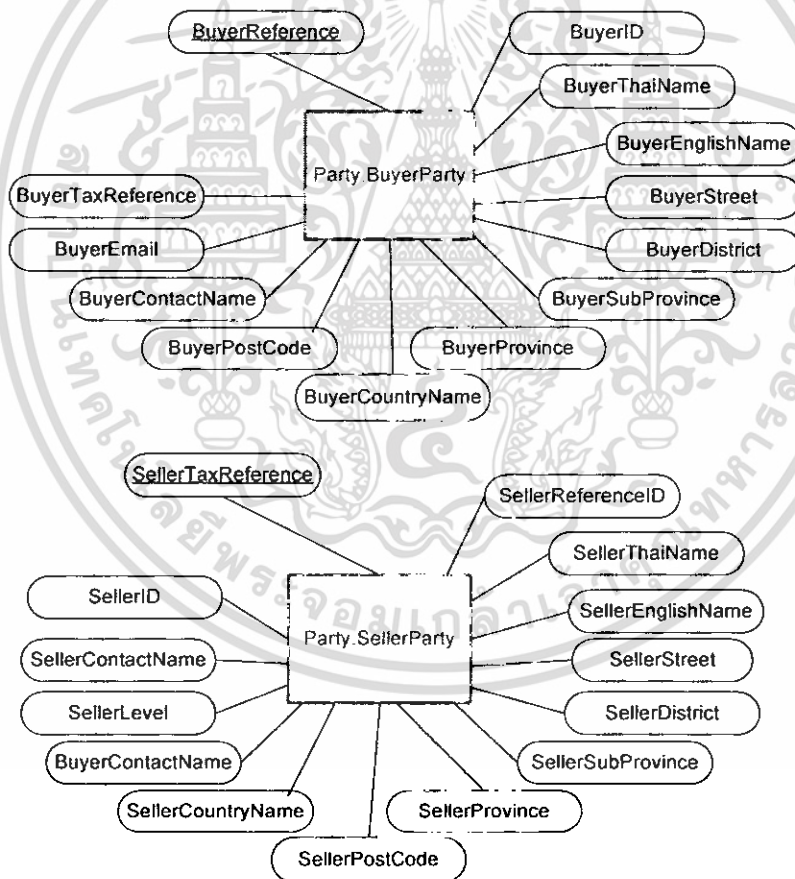
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ER Diagram



รูปที่ 3.12 ER Diagram แสดง Entity ใน EDB

โดยที่ {Table Name*} คือ กลุ่มของตาราง ดังแสดงในรูปที่ 3.17 ที่มีโครงสร้างเหมือนกันทั้งหมด



รูปที่ 3.13 ER Diagram แสดง Entity ใน Party

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 Entity Data Dictionary ใน ER Diagram

Seq.	Table	Description
1.	EDB.Login	รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้
2.	EDB.ConsignmentInfo	สำหรับการเขียน โปรแกรม
3.	EDB.Customsummary	สำหรับการเขียน โปรแกรม
4.	EDB.DocumentHeader	สำหรับการเขียน โปรแกรม
5.	EDB.GoodsItem	สำหรับการเขียน โปรแกรม
6.	EDB.OrderInformation	สำหรับการเขียน โปรแกรม
7.	Party.BuyerParty	รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ซื้อ
8.	Party.SellerParty	รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ขาย

ตารางที่ 3.2 กลุ่ม EDB.{Table Name*} Data Dictionary ใน ER Diagram

Seq.	Column Name	Data Type	Option	Description
1.	GroupNo	INTEGER	PRIMARY KEY , NOT NULL	เลขที่กลุ่ม
2.	List	INTEGER	PRIMARY KEY , NOT NULL	ลำดับในกลุ่ม
3.	Xpath	VARCHAR(100)		ค่า Xpath
4.	CtrlName	VARCHAR(100)		ชื่อของคนโทรล ภายในฟอร์ม

ตารางที่ 3.3 Party.Buyer Data Dictionary ใน ER Diagram

Seq.	Column Name	Data Type	Option	Description
1.	BuyerReference	VARCHAR(45)	PRIMARY KEY , NOT NULL	รหัสอ้างอิงผู้ซื้อ
2.	BuyerID	VARCHAR(45)	NOT NULL	ฐานะของผู้ซื้อ
3.	BuyerThaiName	VARCHAR(45)	NOT NULL	ชื่อภาษาไทยของผู้ซื้อ
4.	BuyerEnglishName	VARCHAR(45)	NOT NULL	ชื่อภาษาอังกฤษของผู้ซื้อ
5.	BuyerStreet	VARCHAR(45)	NOT NULL	ถนนของผู้ซื้อ
6.	BuyerDistrict	VARCHAR(45)	NOT NULL	ตำบลของผู้ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seq.	Column Name	Data Type	Option	Description
7.	BuyerSubProvince	VARCHAR(45)	NOT NULL	อำเภอของผู้ซื้อ
8.	BuyerProvince	VARCHAR(45)	NOT NULL	จังหวัดของผู้ซื้อ
9.	BuyerCountryName	VARCHAR(45)	NOT NULL	ประเทศของผู้ซื้อ
10.	BuyerPostCode	VARCHAR(45)	NOT NULL	รหัสไปรษณีย์ของผู้ซื้อ
11.	BuyerContactName	VARCHAR(45)	NOT NULL	ชื่อผู้ติดต่อของผู้ซื้อ
12.	BuyerEmail	VARCHAR(45)	NOT NULL	อีเมลของผู้ซื้อ
13.	BuyerTaxReference	VARCHAR(45)	NOT NULL	หมายเลขผู้เสียภาษีของผู้ซื้อ

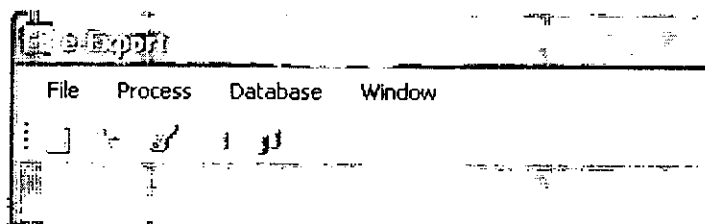
ตารางที่ 3.4 Party. SellerParty Data Dictionary ใน ER Diagram

Seq.	Column Name	Data Type	Option	Description
1.	SellerTaxReference	VARCHAR(45)	PRIMARY KEY , NOT NULL	หมายเลขผู้เสียภาษีของผู้ขาย
2.	SellerReferenceID	VARCHAR(45)	NOT NULL	รหัสอ้างอิงของผู้ขาย
3.	SellerThaiName	VARCHAR(45)	NOT NULL	ชื่อภาษาไทยของผู้ขาย
4.	SellerEnglishName	VARCHAR(45)		ชื่อภาษาอังกฤษของผู้ขาย
5.	SellerStreet	VARCHAR(45)	NOT NULL	ถนนของผู้ขาย
6.	SellerDistrict	VARCHAR(45)		ตำบลของผู้ขาย
7.	SellerSubProvince	VARCHAR(45)		อำเภอ(ของผู้ขาย)
8.	SellerProvince	VARCHAR(45)		จังหวัด(ของผู้ขาย)
9.	SellerPostCode	VARCHAR(45)	NOT NULL	รหัสไปรษณีย์(ของผู้ขาย)
10.	SellerCountryName	VARCHAR(45)		ประเทศ(ของผู้ขาย)
11.	SellerLevel	VARCHAR(45)	NOT NULL	ระดับ (ของผู้ขาย)
12.	SellerContactName	VARCHAR(45)		ชื่อผู้ติดต่อ(ของผู้ขาย)
13.	SellerID	VARCHAR(45)	NOT NULL	ฐานะ(ของผู้ขาย)

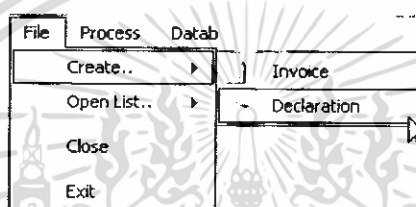
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

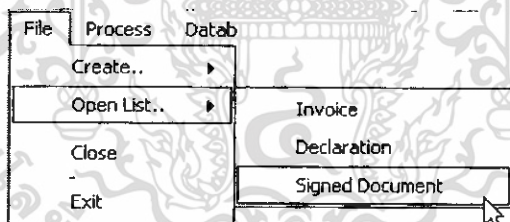
เมนู (Menu Overview)



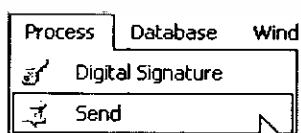
รูปที่ 3.14 เมนูหลัก



รูปที่ 3.15 รายการในเมนู File>> Create...

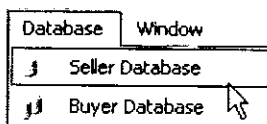


รูปที่ 3.16 รายการในเมนู File>> Open List..

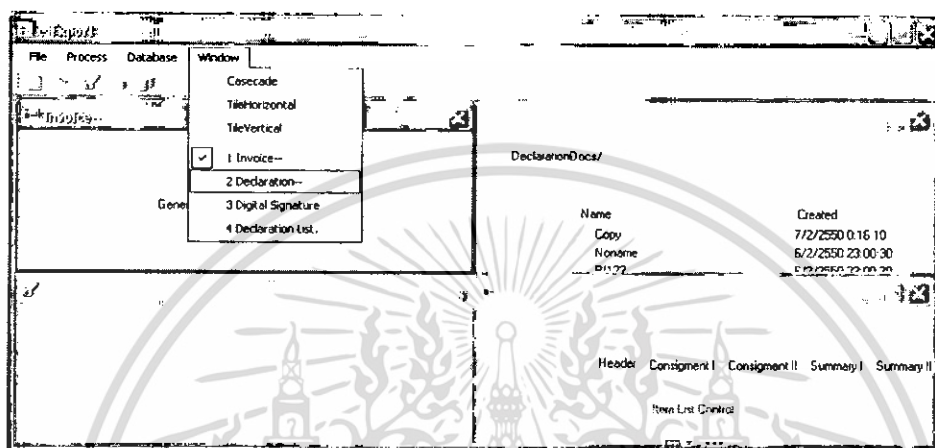


รูปที่ 3.17 รายการในเมนู Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 รายการในเมนู Database



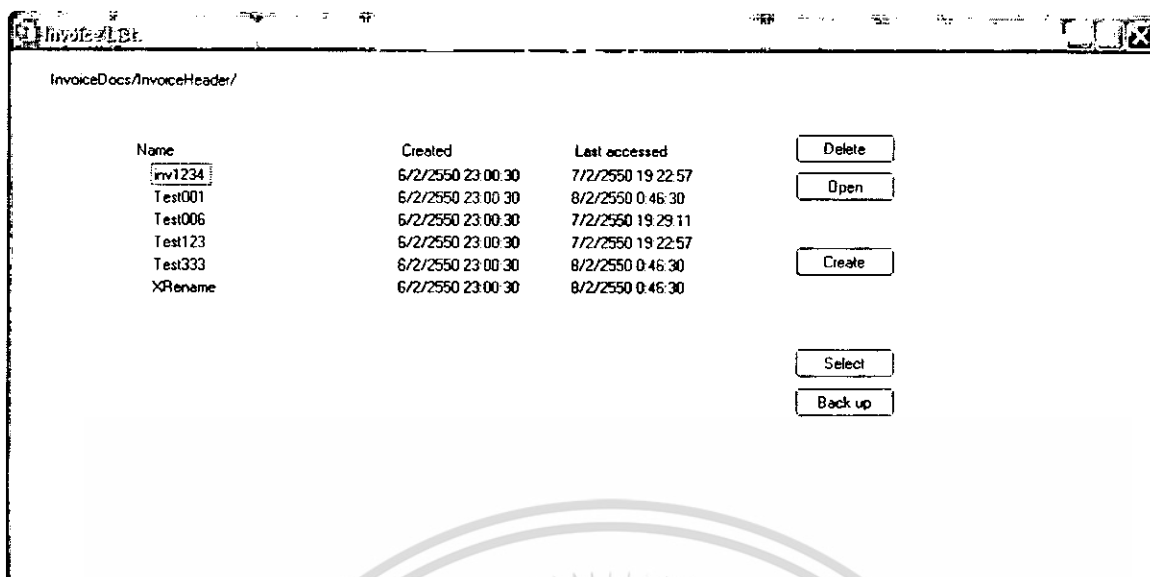
รูปที่ 3.19 รายการในเมนู Windows

หน้าต่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface)

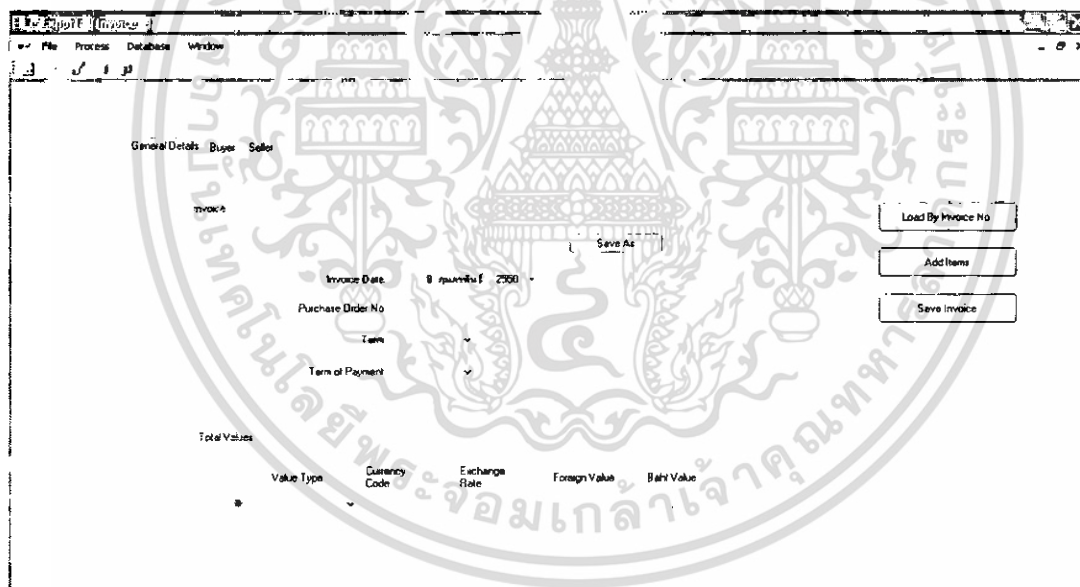


รูปที่ 3.20 หน้าต่างสำหรับยืนยันผู้ใช้ ก่อนเข้าใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 หน้าต่างแสดงรายการเอกสารใบส่งสินค้า ซึ่งเป็นต้นแบบให้แก่หน้าต่างแสดงรายการอื่นๆอีก



รูปที่ 3.22 หน้าต่าง Invoice สำหรับสร้างใบส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.23 หน้าต่าง Declaration สำหรับสร้างใบขนสินค้าขนออก

รูปที่ 3.24 หน้าต่าง Digital Signature สำหรับเซ็นลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sending Detail

Username:

Password:

From:

To: s6010261@kmitl.ac.th

Subject:

Attachment: SignedDocs/SignedTestDelete.xml.sign

Configuration

SMTP server: localhost Port: 25

รูปที่ 3.25 หน้าต่าง Send สำหรับส่งเอกสาร

Seller

Tax Reference:

Reference ID:

Seller Status: Commercial Level

Thai Name:

English Name:

Street:

District:

SubProvince:

Province:

CountryName: PostCode:

Contact Name:

SellerTaxReference	SellerReferenceID	SellerThaiName	SellerEnglishName	SellerStreet	SellerDistrict

รูปที่ 3.26 หน้าต่าง Seller Database สำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Buyer

Tax Reference: Save

Buyer Reference: Delete

Buyer Status:

Thai Name:

English Name:

Street:

District:

SubProvince: Province:

CountryName: PostCode:

Contact Name: E-mail:

BuyerReference	BuyerID	BuyerThaiName	BuyerEnglishName	BuyerStreet	BuyerDistrict
1b01	D1	ทักษิณ	Thaksin	Onnut	Ladkrabang

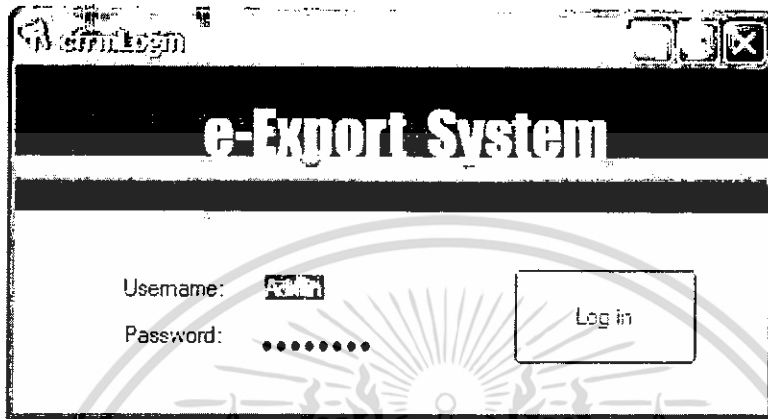
รูปที่ 3.27 หน้าต่าง Buyer Database สำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

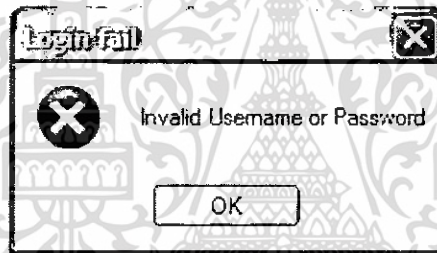
บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ทดลอง Log in เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.1 ทดลอง Log in เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.2 แสดงข้อความเมื่อ Username หรือ Password ผิดพลาด



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างโปรแกรมเมื่อ Login ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ทดลองป้อนข้อมูลในหน้า Invoice

General Details Buyer Seller

Save As

Invoice Date 1 มกราคม 2557

Purchase Order No PO0001

Term CIF

Term of Payment L/C

Load By Invoice No

Add Items

Save Invoice

Value Type	Currency Code	Exchange Rate	Foreign Value	Bahi Value
FORWARD	USD	25.7866	100	2578.66
FORWARD	USD	25.7866	100	2578.66
FREIGHT	USD	25.7866	100	2578.66

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างป้อนข้อมูล Invoice

4.3 ทดลองเพิ่มข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer) ลงในฐานข้อมูล

General Details Buyer Seller

Save

Delete

Load By Invoice No

Add Items

Save Invoice

Buyer Reference	Buyer ID	Buyer Thai Name	Buyer English Name	Buyer Street	Buyer District
BY000001	D	ฟินฟู	Thaikan	Ph Avenue	Ph Avenue

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer) ลงในฐานข้อมูลหลังจาก เพิ่มข้อมูลผู้ซื้อหมายเลข
เสียภาษี (Tax Reference) หมายเลข TX1111111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SELECT * FROM party.buyerparty b;

Resultset 1

BuyerReference	BuyerID	BuyerThaiName	BuyerEnglishName	BuyerStreet	BuyerDistrict	BuyerSubProvince	BuyerProvince	BuyerCountryName	BuyerF
BY11111111	DI	ทักษิณ	Thaksin	Fift Avenue	Fift Avenue	London	London	England	10520
BY11111111	DI	ทักษิณ	Thaksin	Fift Avenue	Fift Avenue	London	London	England	10520

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าต่าง MySQL Query Browser ข้อมูลที่เพิ่มมา

4.4 ทดลองลบข้อมูลผู้ซื้อ (Buyer) ออกจากฐานข้อมูล

General Details Buyer Seller

Buyer

Tax Reference: TX11111111

Buyer Reference: BY11111111

Buyer Status: DI

Thai Name: ทักษิณ

English Name: Thaksin

Street: Fift Avenue

District: Fift Avenue

Sub-Province: London Province: London

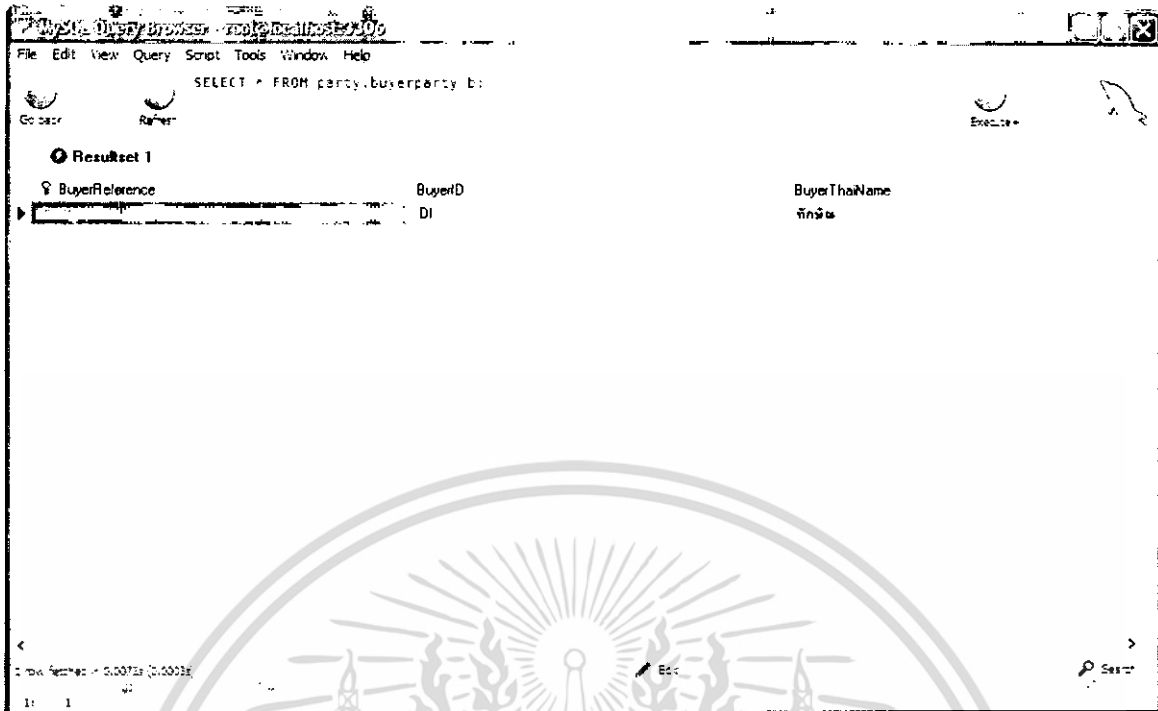
Country Name: England Post Code: 10520

Contact Name: ant_ro@honda.com Email: ant

BuyerReference	BuyerID	BuyerThaiName	BuyerEnglishName	BuyerStreet	BuyerDistrict
BY11111111	DI	ทักษิณ	Thaksin	Fift Avenue	Fift Avenue

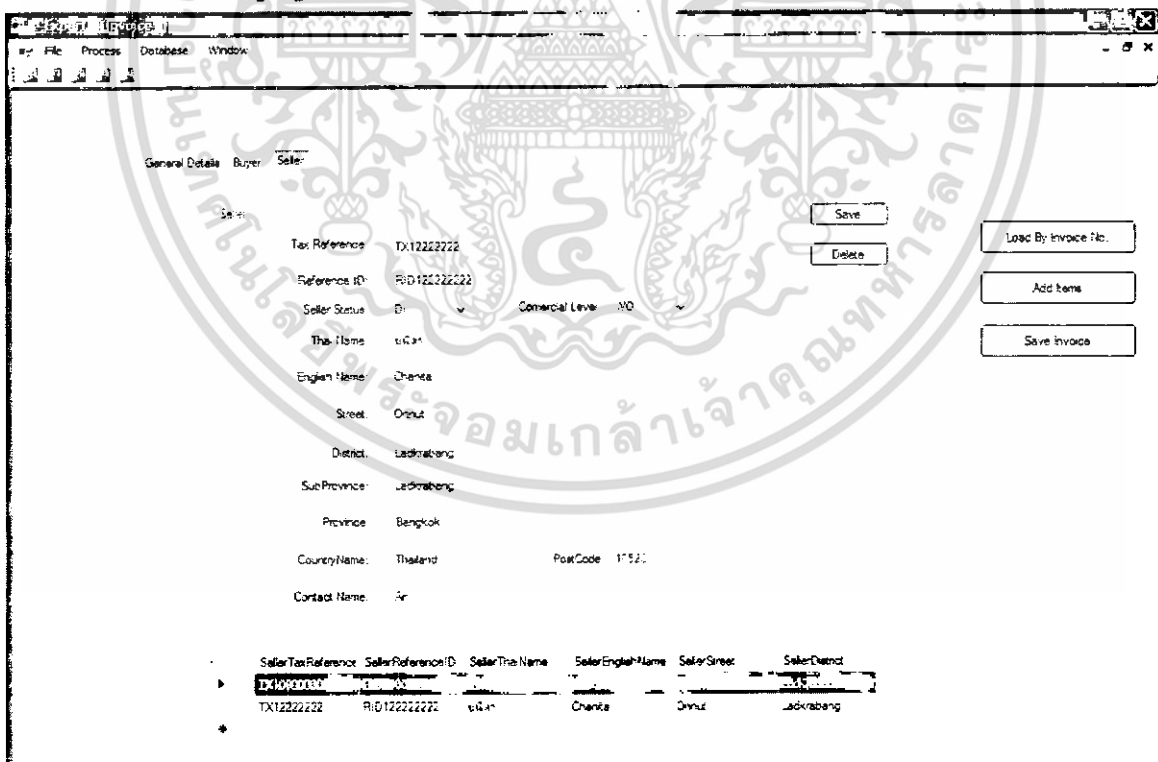
รูปที่ 4.7 แสดงผลหลังจากลบผู้ซื้อหมายเลขผู้เสียภาษี TX11111111 ออกจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่าง MySQL Query Browser ข้อมูลถูกลบออก

4.5 ทดลองเพิ่มข้อมูลผู้ขาย (Seller) ลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างเพิ่มข้อมูลผู้ขาย (Seller) ลงในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ทดลองลบข้อมูลผู้ขาย (Seller) ออกจากฐานข้อมูล

General Details Buyer Seller

Save

Delete

Load By Invoice No

Add Item

Save Invoice

Tax Reference

Reference ID

Seller Status Commercial Lease

Thai Name

English Name

Street

District

SubProvince

Province

County Name Post Code

Contact Name

SellerTaxReference	SellerReferenceID	SellerThaiName	SellerEnglishName	SellerStreet	SellerDistrict
TX10000000	RID10000000	ชนิตา	Chanita	ถนน	ถนน

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างลบข้อมูลผู้ขาย (Seller) ออกจากฐานข้อมูล

4.7 ทดลองดูเอกสาร XML ที่ได้ หลังจากบันทึกข้อมูลหลังจากกดปุ่ม Save Invoice

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <OrderInformation>
- <InvoiceReference>
  <InvoiceNumber>INV0001</InvoiceNumber>
  <ReferenceDate>1/2/2550 22:47:14</ReferenceDate>
</InvoiceReference>
- <SellerReference>
  <ReferenceID>RID10000000</ReferenceID>
</SellerReference>
- <BuyerReference>
  <ReferenceID>PO0001</ReferenceID>
</BuyerReference>
- <OtherReference>
  <ReferenceID />
</OtherReference>
- <SellerParty>
  <SellerID>DI</SellerID>
  <TaxReference>TX10000000</TaxReference>
- <AddressStructured>
  <ThaiName>ชนิตา</ThaiName>
  <EnglishName>Chanita</EnglishName>
  <Street>ถนน</Street>
```

รูปที่ 4.10 แสดงเอกสาร XML ที่ได้หลังจากการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML มาแสดง โดยป้อนหมายเลข Invoice เข้าไปแล้ว กดปุ่ม Load By Invoice No.

The screenshot shows a software window with a menu bar (File, Process, Database, Window) and a toolbar. The main area displays invoice details:

- Invoice Date: 1/1/2014
- Purchase Order No: PO001
- Term: 2 F
- Term of Payment: 100

On the right side, there are three buttons: "Load By Invoice No", "Add Item", and "Save Invoice". Below the invoice details is a table with the following data:

Value Type	Currency Code	Exchange Rate	Foreign value	Bank value
SPOT	USD	25.7941	100	2579.41
FORWARD	USD	25.7915	100	2579.15
PRESET	USD	25.7925	100	2579.25

รูปที่ 4.11 ผลที่ได้หลังจากทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML หมายเลข INV0001

4.9 ทดลองป้อนข้อมูลรายการสินค้า (Goods Item)

The screenshot shows a software window titled "INVOICE INV001" with a menu bar (File, Process, Database, Window). The main area is for adding goods items. It includes a table with columns: Invoice No, Item, Stock, Stock 2, Stock 3, Stock 4. Below the table are buttons for "Add to Invoice" and "Back to Invoice".

On the right side, there are several input fields and labels:

- Product Code: PO123
- Product Attribute 1
- Product Attribute 2
- Product Unit: PCS
- Brand Name
- Manufacturer
- Description EN: SOCKET 10 AMP 250V
- Manufacturer ID
- No. D
- Company Code: 001234
- Default Release
- Issue Time
- UNIT: UNIT

At the bottom left, there are buttons for "Check #", "Uncheck #", "Delete", and "Save Checked".

รูปที่ 4.12 ทดลองป้อนข้อมูลรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

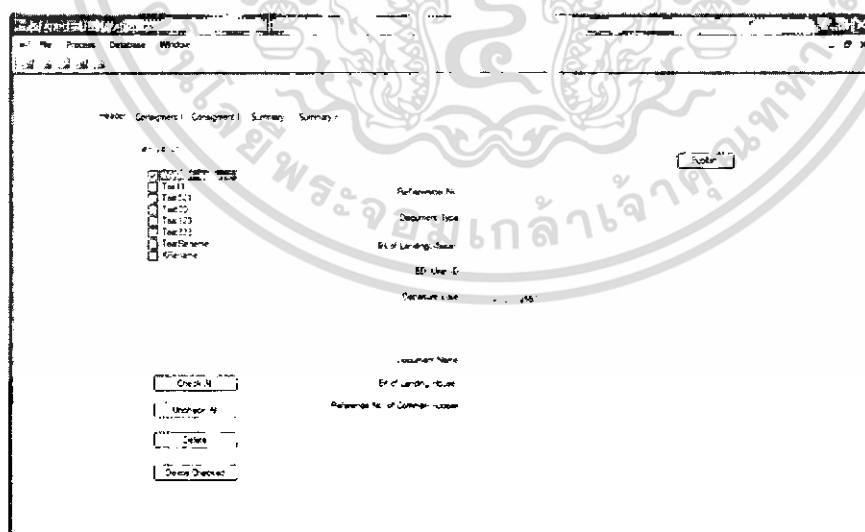
```

<?xml version="1.0" ?>
- <GoodsItem>
  <TransportEquipmentID />
  <DescriptionTH>ผลไม้รวมในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง</DescriptionTH>
  <DescriptionEN>CANNED FRUIT COCKTAIL IN LIGHT
  SYRUP</DescriptionEN>
- <GoodsItemPackaging>
  <ShippingMark>MIXED TROPICAL FRUITS</ShippingMark>
  <NumberOfPackages unit="CT">1213</NumberOfPackages>
  <KindOfPackages>TINS</KindOfPackages>
</GoodsItemPackaging>
- <ItemValues>
  - <ItemQuantity>
    <Quantity>413</Quantity>
    <MeasureUnitCode>CT</MeasureUnitCode>
  </ItemQuantity>
  - <ItemAmount>
    <ItemAmount>100</ItemAmount>
    <CurrencyCode>USD</CurrencyCode>
  </ItemAmount>
</ItemValues>
- <LineItemMeasurements>
- <GrossWeight>
  <Measure>17995.600</Measure>
  <MeasureUnitCode>KGS</MeasureUnitCode>
</GrossWeight>

```

รูปที่ 4.13 แสดงเอกสาร XML หลังจากป้อนข้อมูลรายการสินค้า

4.10 ทดลองสร้างใบขนสินค้า (Declaration)



รูปที่ 4.14 แสดงการเลือกใบกำกับ(Invoice) เพื่อนำมาสร้างใบขนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

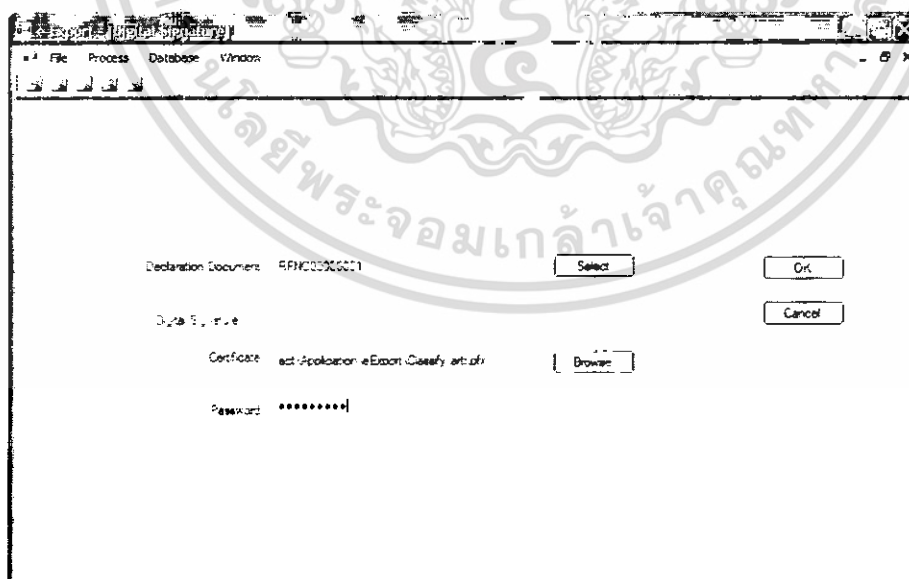
```

<?xml version="1.0" ?>
- <ExportCustomsDeclaration>
- <DocumentHeader>
  - <DocumentReference>
    <ReferenceNo>RFNC00000001</ReferenceNo>
    <DocumentType>XML</DocumentType>
    <DocumentName>ExportDeclaration</DocumentName>
    <MasterBL>BLM1</MasterBL>
    <HouseBL>BLH1</HouseBL>
    <CommonAccessNo />
    <UserID>EDI123</UserID>
  </DocumentReference>
- <DocumentCreationDate>
  <CreationDate>25500220</CreationDate>
</DocumentCreationDate>
- <OrderInformation>
  - <InvoiceReference>
    <InvoiceNumber>INV0001</InvoiceNumber>
    <ReferenceDate>1/2/2550 0:58:40</ReferenceDate>
  </InvoiceReference>
  - <SellerReference>
    <ReferenceID>RID10000000</ReferenceID>
  </SellerReference>
  <!-- : -->
  - <BuyerReference>
    <ReferenceID>PO0001</ReferenceID>
  </BuyerReference>

```

รูปที่ 4.15 แสดงเอกสาร XML ของใบขนสินค้า

4.11 ทดลองการสร้างลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (XML Digital Signatures)



รูปที่ 4.16 แสดงการลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (XML Digital Signatures)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

- <CustomsSummary>
  <WareHouse />
  <DocumentSummary />
</CustomsSummary>
- <Signature xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
- <SignedInfo>
  <CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xm-
c14n-20010315#WithComments" />
  <SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-
sha1" />
- <Reference URI="RFNC00000001.xml">
- <Transforms>
  <Transform
    Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-
signature" />
  </Transforms>
  <DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1" />
  <DigestValue>BAzR35wgJYnddlxAc7V5Zx2xPso= < DigestValue>
  </Reference>
</SignedInfo>

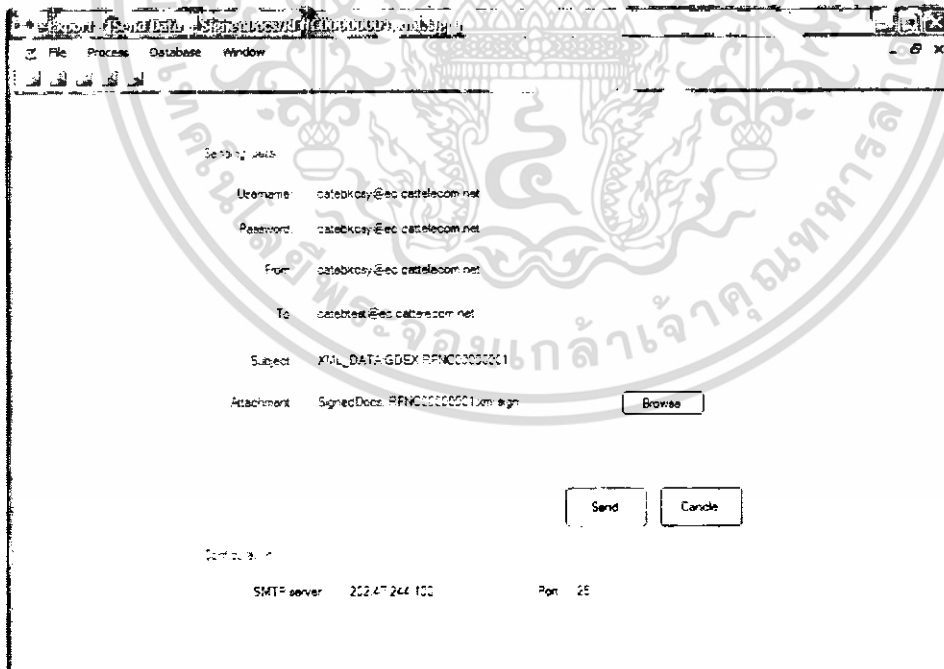
  <SignatureValue>bQ08Tiv5hLihnb6IJFtpYwUDHfMo23Cq/EPaXseDyOiwzjci3uD5R/dhmZ7ty
- <KeyInfo>
- <X509Data>

  <X509Certificate>MIIGIjCCBQqgAwIBAgIFAPDKArEwDQYJKoZIhvcNAQEFBQAwwVzELMAk
  </X509Data>
  <KeyInfo>
</Signature>
</ExportCustomsDeclaration>

```

รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างเอกสาร XML หลังจากลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้ว

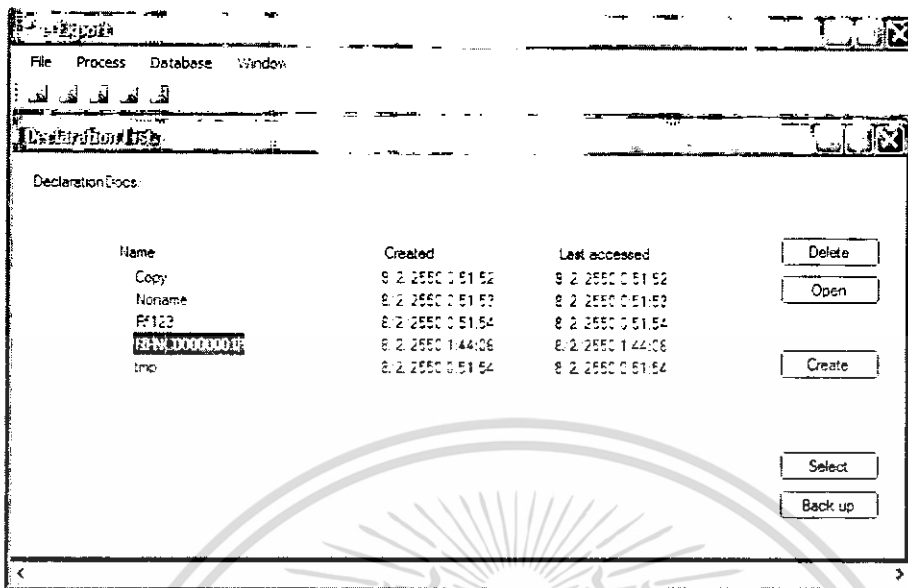
4.12 ทดลองการส่งข้อมูล



รูปที่ 4.18 แสดงหน้าส่งข้อมูล

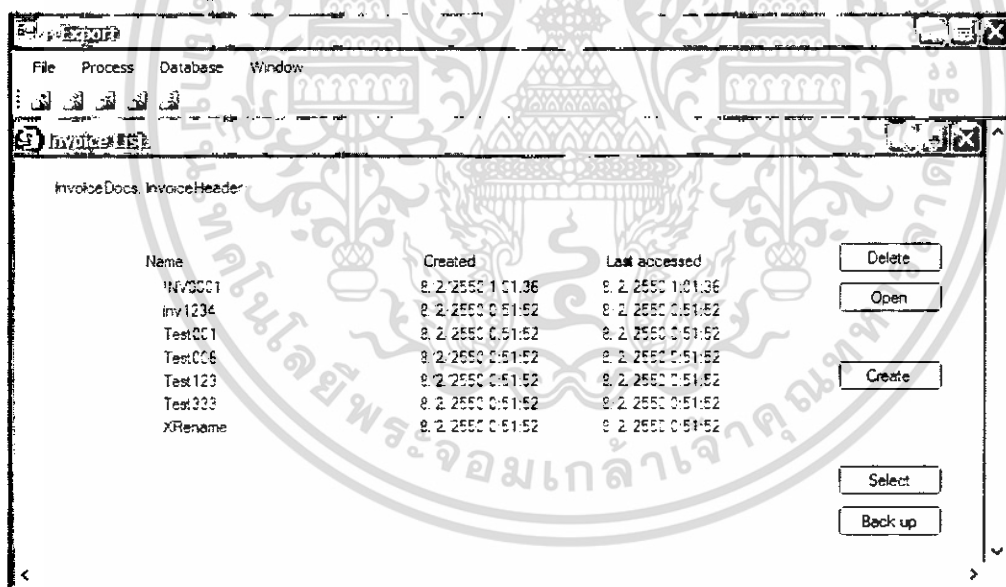
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML ใบขนสินค้าที่บันทึกไว้มาแก้ไข



รูปที่ 4.19 แสดงรายการ ใบขนสินค้าที่ต้องการดึงไปแก้ไข

4.14 ทดลองดึงข้อมูลจากเอกสาร XML ใบกำกับที่บันทึกไว้ขึ้นมาแก้ไข



รูปที่ 4.20 แสดงรายการ ใบกำกับที่ต้องการดึงไปแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปการพัฒนาโครงการงาน

โครงการที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง คือ สามารถสร้างเอกสารส่งออกในรูปของเอกสารเอ็กเอ็มแอล (XML Instance หรือ XML Document) ตามต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอล (XML Schema) เช่นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ และส่งเอกสารไปยังกรมศุลกากรได้ แต่ก็ยังบรรลุตามที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้ คือสามารถรับข้อความตอบกลับ (Response Message) จากกรมศุลกากรและประมวลผลได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านเทคนิค

5.2.1 ปัญหาเกี่ยวกับต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอล

5.2.1.1 ปัญหาเกี่ยวกับคุณลักษณะสกีมาโลเคชัน (schemLocation Attributes)

ปัญหาเกิดในส่วนของคุณลักษณะสกีมาโลเคชันที่กำหนดมาไม่ถูกต้อง ทำให้ไม่สามารถคอมไพล์สกีมาได้ และเนื่องจากต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอลเป็นมาตรฐานจากกรมศุลกากรโดยตรง ดังนั้นนักศึกษาจึงหลีกเลี่ยงการแก้ไขที่ตัวต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอล

ดังนั้นจึงใช้การสร้างเอกสารเอ็กเอ็มแอล ให้ถูกต้องตามต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอลที่กำหนดมา และทำการแก้ไข หรือเพิ่มเติมข้อมูลต่างๆ ผ่านทางเอกสารเอ็กเอ็มแอลนี้

5.2.1.2 ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างแบบทางเลือก(Choice Structure)ของเอกสารเอ็กเอ็มแอล

เนื่องจากต้นแบบเอกสารเอ็กเอ็มแอลมีการระบุโครงสร้างแบบทางเลือก ทำให้ไม่สามารถใช้เทคนิคการแปลงเอกสารเอ็กเอ็มแอลให้อยู่ในรูปของค้ำเซต (Dataset) ตามเทคนิคที่ใช้อยู่ทั่ว

5.2.1.3 ปัญหาเกี่ยวกับความลึกของโครงสร้างของเอกสารเอ็กเอ็มแอล

เอกสารต้นแบบเอ็กเอ็มแอลมีความลึกของโครงสร้างมาก ซึ่งจำนวนโหนดลูกก็แตกต่างกันมาก เมื่อใช้เทคนิคการแปลงเอกสารเอ็กเอ็มแอลไปเป็นค้ำเซต หรือเป็นฐานข้อมูลตามโครงสร้างแบบนี้ จะทำให้มีตารางจำนวนมาก โดยที่แต่ละตารางมีฟิลด์น้อยหรือมีฟิลด์มากจนเกินไป

5.2.2 ปัญหาเกี่ยวกับการทดสอบระบบ

5.2.2.1 บัญชีชื่อผู้ใช้สำหรับส่งข้อมูลไปยังกรมศุลกากร

ด้วยสถานภาพนักศึกษาไม่สามารถมีบัญชีชื่อผู้ใช้สำหรับติดต่อกรมศุลกากรได้ ดังนั้นนักศึกษาได้ทำการขอความอนุเคราะห์จากบริษัท วิเซอร์ฟ จำกัด เพื่อใช้บัญชีชื่อผู้ใช้ทำการทดสอบการส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อจำกัดของโครงการที่พัฒนา และแนวทางในการพัฒนาต่อ

ข้อจำกัดของโครงการ

เนื่องจากการสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ใช้เทคนิคการสร้างเอกสารต้นฉบับขึ้นมาแล้วนำมาแก้ไข ทำให้ไม่ยืดหยุ่นตามต้นแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่กำหนดมาให้

ด้วยสถานภาพนักศึกษาไม่สามารถมีบัญชีชื่อสำหรับทดสอบส่งข้อมูลกับกรมศุลกากรได้โดยตรง

แนวทางในการพัฒนาต่อ

เนื่องจากโครงการนี้ยังไม่ได้บรรลุครบตามองค์ประกอบของการส่งออกทั้งหมด ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาต่อไปอาจเป็น

- การประมวลผลข้อความตอบรับจากกรมศุลกากร
- การส่งเอกสารนำเข้า
- ใช้เทคนิคที่มีความซับซ้อน และให้ผลลัพธ์ที่มีความยืดหยุ่นยิ่งขึ้นเมื่อมีการปรับปรุงต้นแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ใหม่
- พัฒนาการเซ็นลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถรองรับการเซ็นเอกสารทีละหลายคนได้
- พัฒนาส่วนฐานข้อมูลของค่าอ้างอิง เช่น อัตราการแลกเปลี่ยนให้สามารถปรับค่าได้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สุวัฒน์ สุขสมจินต์. 2545. **คัมภีร์การใช้ XML ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

XML Schema Part 0: Primer. W3C., (2001). Retrieved February 7, 2007, from

<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/primer.html>

XML-Signature Syntax and Processing. W3C., (2002). Retrieved February 7, 2007, from

<http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>

Simon E. Madsen P. and Adams C. **An Introduction to XML Digital Signatures**. (2001).

Retrieved February 7, 2007, from <http://www.xml.com/pub/a/2001/08/08/xmlsig.html>

XML_Signature. Wikipedia.com. Retrieved February 7, 2007, from

http://en.wikipedia.org/wiki/XML_Signature

The Java Web Services Team. **Java XML Digital Signatures**. (2006). Retrieved February 7, 2007,

From http://java.sun.com/developer/technicalArticles/xml/dig_signatures/

XML Schema. Titiphan Kitcharoensup. NECTEC. (2006). Retrieved February 7, 2007, from

<http://wiki.nectec.or.th/setec/Knowledge/XMLSchema>

EDI: Electronic Interchange. www.solutions-corp.co.th. Retrieved February 7, 2007,

From <http://www.solutions-corp.co.th/edi/index.html>

วสิน เพิ่มทรัพย์. **Digital Signature**. (2544). สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2545,

จาก http://www.thaipki.com/knowledge_digital.html

ผศ. ดร. สมนึก คีรีโต และชุติมา ไพบูลย์อภิบาล. 2545. **ebXML**. กรุงเทพฯ :

สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.