

ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ

จำลองเอกสารพิมพ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2556

**On-Demand Document File Sending System via Facsimile and E-mail**

**SM.Varapon Hampat**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Computer and Telecommunication Engineering  
Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University**

**2013**

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ ด้วยความเมตตากรุณาจาก อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ต่องานวิจัย อาจารย์ ดร.ธนัญ จารุวิทย์โกวิท อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่สละเวลาอันมีค่า คอยให้คำแนะนำให้คำปรึกษา ตลอดจนแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ และเอาใจใส่ข้าพเจ้ามา โดยตลอด ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พงษ์สุพันธ์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ซึ่งสละเวลาเพื่อเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อ งานวิจัย และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยดำเนินเรื่องต่างๆ ให้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ จนข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการศึกษา ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมรุ่น พี่ๆ น้องๆ ทุกๆ คน รวมถึงคณะเจ้าหน้าที่ ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และคณะเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ทุกท่าน ซึ่งไม่อาจ กล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ คุณความดีและกุศลที่พึงบังเกิดมีจากการจัดทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความรู้และข้อคิดอันควรค่าแก่การศึกษา หรือปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ต่อ ส่วนรวม ข้าพเจ้าขอมอบพระสิริคุณคุณแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณ ตลอดจน ผู้แต่ง หนังสือหรือตำราทุกท่าน ที่ข้าพเจ้าใช้อ้างอิงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้ามีความซาบซึ้งในความ กรุณาอันดียิ่งจากทุกท่าน และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ หากมีข้อบกพร่องประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

จ.ศ.อ. วราพล เหมพัฒน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ระบบ Voice over IP (VoIP).....	4
2.2 ระบบ Asterisk.....	4
2.3 ระบบบริการข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นเสียง (Interactive Voice Response: IVR).....	6
2.4 การสื่อสารแบบดิจิทัล.....	6
2.5 งานวิจัยและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.6 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ดำเนินการ.....	13
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	14
3.1 แนวทางการวิจัยและพัฒนา.....	14
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	15
3.3 แผนการดำเนินงาน.....	16
3.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน.....	18

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.การทดสอบระบบ .....	37
5.สรุปผลและขอเสนอแนะ.....	49
5.1สรุปผลการวิจัย.....	49
5.2 ข้อจำกัดของระบบ.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	54
ประวัติผู้เขียน.....	70

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ดำเนินการ.....	13
3.1 แผนการดำเนินงาน.....	17
3.2 ตารางข้อมูล users .....	18
3.3 ตารางข้อมูล send file log.....	19
3.4 ตารางข้อมูล user files.....	19
3.5 ตารางข้อมูล user system.....	20
3.6 ตารางข้อมูล extensions.....	20
4.1 ตารางทดสอบการลงทะเบียนผู้ใช้.....	39
4.2 ตารางทดสอบการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมบันทึกเสียงผู้ใช้งาน.....	40
4.3 ตารางทดสอบการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์.....	42
4.4 ตารางแสดงผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสาร ไปยังเครื่องโทรสาร.....	45
4.5 ตารางแสดงผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	45
4.6 ตารางแสดงความพึงพอใจในการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ และส่วนของการ ใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphoneจากผู้ใช้งาน 30คน.....	47
4.7 ตารางแสดงความพึงพอใจในการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ และส่วนของการ ใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone คิดเป็นร้อยละ (%).....	48

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ระบบ Asterisk.....	4
2.2 การส่งเสียงพูดในรูปแบบดิจิทัลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	7
2.3 ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติผ่านวีโอไอพีด้วยการรู้จำเสียงพูดโดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ.....	8
2.4 ลักษณะการส่งโทรสารไปยังผู้รับทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	9
2.5 ลักษณะการส่งไฟล์จากหน้าเว็บไซต์ไปยังเครื่องโทรสาร.....	9
2.6 การส่งโทรสารจากหน้าเว็บไซต์ของระบบ.....	10
2.7 โครงสร้างของ JFAX ระบบแฟกซ์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ .....	11
2.8 ตัวอย่าง RelayFax Server (โปรแกรมบริหารจัดการเอกสารระบบแฟกซ์).....	12
3.1 ภาพรวมระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ .....	14
3.2 ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลที่ออกแบบตาม E-R model.....	21
3.3 การทำงานของระบบฯ ในส่วนของการเพิ่มไฟล์เอกสารของผู้ใช้งาน.....	22
3.4 ส่วนการติดต่อผู้ใช้ของระบบในส่วนของการเพิ่มไฟล์เอกสารของผู้ใช้งาน.....	23
3.5 ภาพรวมการไหลของข้อมูลส่วนการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	25
3.6 การออกแบบหน้า web interface ของส่วนการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	27
3.7 การทำงานของระบบฯ ส่วนการส่งเอกสารจาก IVR .....	29
3.8 ตัวอย่างการเขียน dialplan แบบ dynamic.....	31
3.9 การพัฒนาชุดคำสั่งในส่วนของการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารผ่าน IVR.....	32
3.10 การพัฒนาชุดคำสั่งในส่วนการส่งเอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน IVR.....	33
3.11 การทำงานของส่วนเพิ่มผู้ใช้ใหม่.....	35
3.12 การทำงานของส่วนเพิ่มผู้ใช้ใหม่.....	36
4.1 ภาพเว็บเพจแรกของระบบ.....	37
4.2 ภาพการลงทะเบียนผู้ใช้.....	38
4.3 ภาพการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมบันทึกเสียงผู้ใช้งาน.....	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4 ภาพการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์.....	40
4.5 ในส่วนของโทรสารที่ได้รับจากระบบ.....	41
4.6 ในส่วนของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับจากระบบ.....	42
4.7 ในส่วนของรายงานการใช้งาน.....	43
4.8 ภาพการใช้งานของระบบผ่านโทรศัพท์ไอพีด้วยระบบตอบรับอัตโนมัติ.....	44



หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ
ชื่อผู้เขียน	จ.ศ.อ.วราพล เหมพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.ธัญญา จารุวิทย์โกวิท
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2555

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ออกแบบและพัฒนาระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ เนื่องจากระบบการส่งเอกสารทั้งสองแบบเป็นที่นิยมและใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย เพราะมีความสะดวก รวดเร็วและประหยัด อย่างไรก็ตามการส่งเอกสารทั้งสองวิธีต่างก็มีข้อจำกัดในการใช้งาน สำหรับการส่งเอกสารผ่านโทรสารนั้นมีข้อจำกัดที่ว่าทั้งต้นทางและปลายทางจำเป็นต้องมีเครื่องโทรสาร และจำเป็นต้องมีผู้ใช้งานด้านส่งอยู่ที่เครื่องโทรสารเสมอ สำหรับการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น เมื่อผู้ใช้งานต้องการไฟล์เอกสารที่อยู่ในระบบภายในองค์กรแต่ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้ ก็จำเป็นต้องมีผู้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และแนบไฟล์ดังกล่าวให้ ทำให้ขาดความสะดวกในการใช้งาน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาระบบการส่งโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ให้โดยอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยี Voice over Internet Protocol (VoIP) และระบบตอบรับอัตโนมัติ (Interactive Voice Response) ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมาซึ่งผู้ใช้งานสามารถโทรศัพท์ไปยังระบบ และสั่งการผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติให้ระบบส่งไฟล์เอกสารที่ต้องการซึ่งอยู่ในระบบภายในองค์กรไปยังเครื่องโทรสาร หรือที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างอัตโนมัติ และระบบยังสามารถส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บของระบบ ไปยังเครื่องโทรสาร หรือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตามความต้องการ โดยระบบรองรับไฟล์เอกสารจากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารในรูปแบบ Microsoft office, ไฟล์รูปภาพ และไฟล์ในรูปแบบ PDF โดยระบบจะแปลงเอกสารเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการส่งผ่านเครื่องโทรสาร โดยระบบจะสอบถามให้ผู้ใช้งานระบุไฟล์เอกสารที่ต้องการ และวิธีการที่ต้องการให้ส่งไฟล์เอกสารดังกล่าว (โทรสาร หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์) จากการทดสอบการทำงานพบว่าระบบสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้เป็นอย่างดี

Thesis Title	On-Demand Document File Sending System via Facsimile and E-mail
Author	SM.Varapon Hampat
Thesis Advisor	Chiyaporn Khemapatapan, Ph.D
Co-Thesis Advisor	Tanun Jaruvitayakovit, Dr.Eng
Department	Computer and Telecommunication Engineering
Academic Year	2012

### ABSTRACT

This research designed and developed an on-demand document file sending system via facsimile and e-mail. Because both document sending systems are popular and widely used. It is convenient, fast and economical. However, both document sending systems also contain restrictions on use. For sending document via fax, it is restricted that both the source and destination require a fax machine. The system also requires a user at the source fax machine. For electronic mail, when a user needs a file in the system but cannot access it, the system also need a user to send an email and attach the file to. This causes the lack of ease of use. This research proposed to design and develop automatically fax and e-mail system using Voice over Internet Protocol (VoIP) and IVR (Interactive Voice Response) technology. The user can make a phone call to the system and command to an auto-responder system to send files to a fax machine or e-mail address automatically. The system can also send documents from the web page to a fax machine or electronic mail. The system supports a variety of file formats, such as documents in Microsoft office, PDF files and image file formats by converting them into a form that suitable for transmission. The system asks the user to specify the desired file. The preferred method to submit such documents (by fax or electronic mail). From testing, it was found that the system can work according to the objectives set very well.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาของงานวิจัย

ปัจจุบันหากกล่าวถึงการรับ-ส่งข้อมูลข่าวสาร หรือเอกสารต่าง ๆ มักจะหมายความถึงการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการส่งโทรสารเป็นหลัก เนื่องจากทุกองค์กร ทุกหน่วยงาน ไม่ว่าจะ เป็นทั้งภาครัฐและเอกชนก็จำเป็นที่จะต้องใช้การรับ-ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบโทรสารและส่งด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากความสะดวกในการใช้งาน ความรวดเร็วและถูกต้องของข้อมูลที่รับ-ส่ง ซึ่งวิธีการรับ-ส่งข้อมูลผ่านโทรสารทำได้โดยการ โทรสารออกไปเพื่อขอสัญญาณในการส่ง เพื่อใช้ในการส่ง และแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารต่างๆ การส่งข้อมูลผ่านทางเครื่องโทรสารสามารถส่งจากผู้ส่ง(เครื่องต้นทาง)ไปยังผู้รับ(เครื่องปลายทาง)ได้ทันที คือผู้รับ(เครื่องปลายทาง)สามารถได้รับข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ จากผู้ส่ง(เครื่องต้นทาง)ได้ในเวลาอันใกล้เคียงกัน ซึ่งช่วยทำให้กระบวนการทำงานในองค์กร หรือหน่วยงานเกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นด้วย ส่วนการรับ-ส่งข้อมูลทางระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้นก็ได้ทำได้โดยการสแกนไฟล์เอกสารที่ต้องการเข้าไปไว้ในฐานข้อมูลแล้วจึงทำการแนบไฟล์ที่ต้องการนั้นไปกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และทำการส่งได้ทันที แต่อย่างไรก็ตามวิธีการส่งเอกสารทั้งสองนั้นต่างก็มีข้อจำกัดคือ ผู้ส่งเอกสารจำเป็นต้องอยู่หน้าเครื่องโทรสาร (ในกรณีที่ส่งเอกสารผ่านทาง โทรสาร) หรืออยู่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ (ในกรณีที่ส่งเอกสารผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ดังนั้นในกรณีที่ผู้ที่ต้องการใช้งานอยู่นอกสถานที่ทำงาน และไม่สามารถเชื่อมต่อเข้ามาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของที่ทำงานผ่านวงจรเสมือนส่วนตัว (Virtual Private Network) ได้ นอกจากนั้นถ้าไม่มีเพื่อนร่วมงานที่สามารถเข้าถึงไฟล์ข้อมูลหรือในกรณีที่อยู่นอกช่วงเวลาทำงาน หรือไฟล์ข้อมูลที่ต้องการมีข้อมูลที่เป็นความลับก็จะไม่สามารถส่งไฟล์ข้อมูลดังกล่าวให้ได้ ไม่ว่าจะผ่านทางเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยได้ออกแบบและพัฒนาระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งไฟล์เอกสารที่อยู่ในระบบเครือข่ายให้กับผู้ใช้งานที่อยู่นอกสถานที่ทำงาน โดยผู้ใช้งานสามารถโทรศัพท์เข้ามาในระบบ และสามารถโต้ตอบกับระบบ IVR เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการ หรือผู้ใช้งานเข้ามาในระบบผ่านหน้าเว็บไซต์แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ

หลังจากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกวิธีการที่จะให้ระบบส่งไฟล์เอกสารดังกล่าวให้ โดยสามารถเลือกได้สองวิธี ได้แก่ให้ระบบส่งไฟล์เอกสารให้ทางเครื่องรับโทรสาร (ในกรณีที่ผู้ใช้งานอยู่ในสถานที่ที่มีเครื่องโทรสารหรือส่งให้กับบุคคลอื่นที่ผู้ใช้งานต้องการส่งข้อมูลให้ซึ่งมีเครื่องรับโทรสาร) หรือให้ระบบส่งไฟล์เอกสารให้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (ในกรณีที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้)

จากงานวิจัยของนางสาวมัลลิกา ทวาสิริ (2553) ที่ได้มีการพัฒนาระบบการรับ-ส่งโทรสารอัตโนมัติโดยใช้ผู้สาขาโทรศัพท์ไอพี โดยผู้ส่งสามารถเลือก (Browse) ไฟล์ข้อมูลที่ต้องการส่ง เขียนแบบฟอร์มของใบนำส่งซึ่งระบุชื่อผู้รับและจำนวนหน้า และหมายเลขโทรสารของผู้รับได้ โดยระบบจะส่งโทรสารออกให้โดยอัตโนมัติ และส่งเข้าอีเมลล์ของผู้รับพร้อมกับมีไฟล์ fax-in.tif แนบมาด้วยอย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวยังมีข้อจำกัดที่ระบบสามารถรับ และส่งโทรสารได้ภายในวง Network LAN เดียวกันเท่านั้น และไฟล์เอกสารที่ทำการ browse เข้ามาเพื่อส่งโทรสาร จำกัดอยู่ที่ไฟล์ .tif เท่านั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการส่งโทรสารอัตโนมัติ โดยใช้ผู้สาขาโทรศัพท์ไอพี ในการโทรศัพท์เพื่อสั่งงานผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) ให้ส่งไฟล์เอกสารที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเลือกไฟล์ที่ต้องการจะส่งได้ จากระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) ถ้าผู้ใช้งานระบุให้ระบบส่งเอกสารให้ทางเครื่องโทรสาร ระบบจะส่งโทรสารออกไปยังหมายเลขที่ระบุให้โดยอัตโนมัติ หรือผู้ใช้งานสามารถเลือกให้ระบบส่งเอกสารที่ต้องการให้ทางอีเมลล์ก็ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาให้ระบบผู้สาขาโทรศัพท์ไอพี สามารถส่งโทรสารหรืออีเมลล์จากไฟล์ต้นฉบับของผู้ส่งไปยังผู้รับได้
2. เพื่ออำนวยความสะดวก และรวดเร็ว แก่ผู้ใช้งาน ด้วยการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์และโทรศัพท์สั่งงานผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) เพื่อส่งเอกสารผ่านผู้สาขาโทรศัพท์ไอพีหรืออีเมลล์

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.3.1 วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ออกแบบ และพัฒนาระบบส่งเอกสารอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์เอกสารได้โดยการโต้ตอบกับระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) และใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์

1.3.2 สำหรับการใช้งานผ่านระบบโทรศัพท์ เมื่อผู้ใช้งานโทรเข้ามาในระบบ จะมีระบบตอบรับอัตโนมัติ โดยระบบจะเล่นชื่อไฟล์ที่ได้บันทึกในระบบฐานข้อมูลโดยผู้ใช้งานขณะที่เพิ่ม

ไฟล์ข้อมูลในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์ที่ต้องการผ่านระบบ DTMF1.3.4 ประเภทของไฟล์ที่วิทยานิพนธ์นี้รองรับ ได้แก่ doc, docx และ pdf

1.3.3 ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้ระบบส่งเอกสารดังกล่าวให้ได้สองวิธีคือส่งให้ทางเครื่องโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ใช้งานโทรศัพท์เข้ามาในระบบ และโต้ตอบกับระบบ IVR เพื่อเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการหรือผู้ใช้งานเข้ามาในระบบผ่านหน้าเว็บไซต์แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ หลังจากนั้นผู้ใช้งานเลือกวิธีการที่จะให้ระบบส่งไฟล์เอกสารดังกล่าวให้

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี VoIP เพื่อใช้ส่งแฟกซ์ ผ่านระบบตู้สาขาโทรศัพท์ IP-PBX
2. อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานมากขึ้นสามารถส่งข้อมูลได้ทุกช่วงเวลาถึงแม้จะอยู่นอกเวลาทำงาน โดยการส่งงานผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) และผ่านหน้าเว็บไซต์

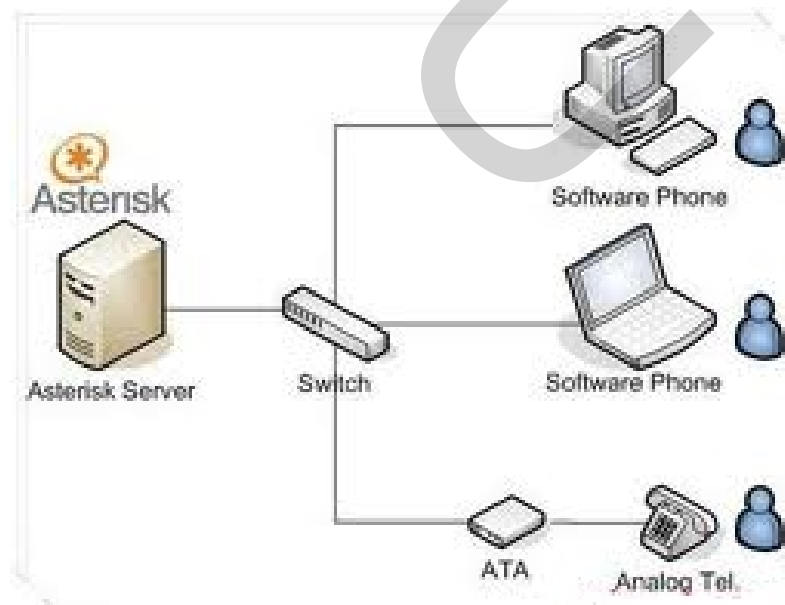
## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ระบบ Voice over IP (VoIP) (กิตติพงษ์ สุวรรณราช,2551)

Voice over Internet Protocol หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า VoIP เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบใหม่ที่สามารถรับ – ส่ง สัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตได้ โดยจะต้องอาศัยอุปกรณ์ ( Hardware ) หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ( Software ) ทำงานร่วมกัน ซึ่งเทคโนโลยีนี้ จะทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้โทรศัพท์ติดต่อสื่อสาร โดยสามารถที่จะโทรหากันได้ไม่จำกัดเวลา โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการโทรศัพท์ ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ไปได้ทุกจุดหมายทั่วโลก (คูภาคผนวก ก)

#### 2.2 ระบบ Asterisk (กิตติพงษ์ สุวรรณราช,2551 และ Asterisk,2554)



รูปที่ 2.1 ระบบ Asterisk (Asterisk,2554)

โปรแกรม Asterisk คือ Open source Software ที่ทำหน้าที่หลักเป็น Softswitch, IP-PBX หรือที่เรียกว่าตู้ชุมสายโทรศัพท์ระบบ IP ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมและจัดการบริหารการเชื่อมต่อ ระหว่างอุปกรณ์โทรศัพท์ผ่านเครื่องข่ายเน็ตเวิร์ค อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมประสิทธิภาพและความสามารถในการทำงานได้โดยง่าย

ความสามารถของ Asterisk

#### 1. Switch (PBX) ตู้ชุมสาย

Asterisk สามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์สลับสายโทรศัพท์ไม่ว่าจะเป็นระบบ IP หรือ hybrid สามารถทำการตั้งค่าเส้นทางของการโทรศัพท์โดยตัวเอง สามารถเพิ่มเติม feature ได้เช่น (ระบบ Voicemail, IVR) รองรับการเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์พื้นฐานไม่ว่าจะเป็นแบบ analog หรือ digital (ISDN)

#### 2. Gateway

สามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างระบบโทรศัพท์พื้นฐานกับระบบ VoIP

#### 3. Feature & Media Server

อีกความสามารถของ Asterisk คือสามารถทำเป็น ระบบตอบรับหรือระบบการประชุมทางโทรศัพท์ เพื่อให้ทำงานเข้ากับระบบโทรศัพท์ที่มีอยู่เดิมได้อีกด้วย ตัวอย่างการ implementation เช่น สามารถทำเป็น IVR หรือระบบตอบรับ ให้กับตู้ชุมสาย (PABX) เดิมที่ไม่มีระบบตอบรับ

#### 4. Call Center

รองรับการทำงานของระบบ Call - Center อย่างเต็มรูปแบบ เช่น ACD, Queue, IVR, Skill-based routing, etc.

สำหรับ Asterisk แล้ว จะแตกต่างจาก PBX ที่เคยมีมาที่ตรงที่ทำงานบน Internet เป็น server ที่คอยจัดการกับการโทร ของโทรศัพท์ ซึ่งหลักการก็คือพนักงานภายในอาจจะจะมี IP phone (โทรศัพท์ที่ทำงานบนระบบ Internet) หรือ computer ที่ลงโปรแกรม Softphone ที่ทำหน้าที่เหมือนเป็นโทรศัพท์บน computer ตัวอย่างของโปรแกรมพวกนี้ เช่น X-Lite (<http://www.xten.com/>) ทั้ง IP phone และ Softphone ทำหน้าที่เป็น client ซึ่งเมื่อ register กับ Asterisk แล้วจะทำให้โทร ไปหาหมายเลขอื่นที่ register กับ Asterisk ไปได้ (อุปกรณ์โทรศัพท์ทั่วไป จะถูกเรียกว่า Traditional telephony equipment) ส่วนกรณีที่โทร ออกไปยังหมายเลขอื่นนอกบริษัท server ที่ลง Asterisk ต้องมี card ที่ใช้ต่อกับระบบโทรศัพท์สาธารณะ PSTN (Public Switched Telephone Network) (ดูภาคผนวก ก)

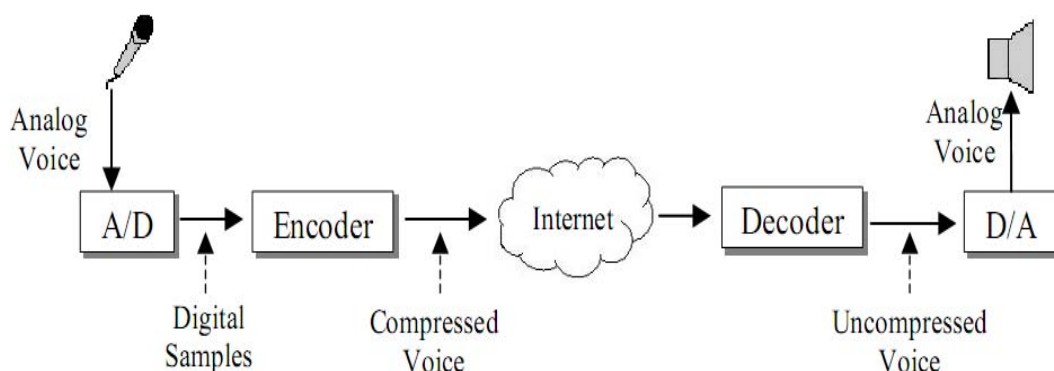
### 2.3 ระบบบริการข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นเสียง (Interactive Voice Response: IVR) (IVR,2554)

อีกชื่อหนึ่งเรียกว่า ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ ระบบนี้จะเป็นลักษณะของการโต้ตอบข้อมูลด้วยเสียง ระหว่างผู้ใช้บริการหรือผู้โทรเข้ากับเครื่องโทรศัพท์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การค้นหาข้อมูลตัวเลข หรือข้อความในฐานข้อมูลมาแสดง โดยผู้ใช้บริการ จะต้องกรอกรหัสประจำตัว หรือ Password หรือ ตัวเลขต่างๆ บนแป้นโทรศัพท์ เพื่อทำการเลือกรายการ ที่ต้องการ และระบบจะทำการแปลงสัญญาณนั้น ไปค้นหาในฐานข้อมูล (Database) เพื่อเรียกข้อมูลมาแสดง เป็นเสียง (ดูภาคผนวก ก)

### 2.4 การสื่อสารแบบดิจิทัล (การสื่อสารแบบดิจิทัล,2554)

หลักการพื้นฐานของการสื่อสารเสียงที่จะกล่าวถึงในงานวิจัยหมายถึงการบันทึกเสียงบนเครื่องข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการแปลงสัญญาณเสียงจากอนาล็อก (Analog) ให้เป็นดิจิทัล (Digital) ในการส่งเสียงพูดบนเครื่องข่ายอินเตอร์เน็ต ผู้ส่งจะต้องเปลี่ยนสัญญาณเสียงจากไมโครโฟนที่อยู่ในรูปแบบของสัญญาณอนาล็อกให้เป็นดิจิทัลเสียก่อน โดยใช้ตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล (Analog to Digital Converter, A/D) ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยปกติแล้วเสียงพูดของมนุษย์จะมีความถี่ไม่เกิน 4 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) ดังนั้นอัตราการสุ่ม (Sampling Rate) ตามทฤษฎีของไนควิสต์ก็จะมีค่าเท่ากับ 8 กิโลเฮิร์ตซ์ (2 เท่าของแบนด์วิธ) ซึ่งในระบบโทรศัพท์สาธารณะ (Public Switched Telephone Network, PSTN) ก็ใช้อัตราการสุ่มตัวอย่างเท่ากับค่านี้อีกด้วย โดยในระบบโทรศัพท์ PSTN นั้นใช้วิธีการที่เรียกว่า Pulse Code Modulation (PCM) ในการแปลงระดับสัญญาณเสียงแบบอนาล็อกให้กลายเป็นค่าดิจิทัลที่เรียกว่า ค่าตัวอย่าง (Sample) โดยในกรณีที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสื่อสารเสียงนั้นหน้าที่นี้เป็นของการ์ดเสียง เมื่อได้ข้อมูลเสียงในรูปแบบของดิจิทัลแล้วก็สามารถส่งข้อมูลเสียงผ่านเครื่องข่ายอินเตอร์เน็ตไปให้กับผู้รับได้ แต่เพื่อไม่ให้ปริมาณข้อมูลเสียงที่ส่งผ่านเครือข่ายมีมากเกินไปจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลเสียงเสียก่อน (Audio Compression) โดยผู้ส่งจะใช้ตัวเข้ารหัส (Encoder) ที่มีวิธีการเข้ารหัสตามมาตรฐานการบีบอัดที่เลือกใช้ ส่วนทางฝั่งของผู้รับก็จะต้องนำแพ็คเกจเสียงที่ได้รับมาถอดรหัส จากนั้นก็แปลงสัญญาณเสียงจากดิจิทัลให้กลายเป็นอนาล็อกและส่งสัญญาณเสียงไปเล่น (Play) ออกทางลำโพง





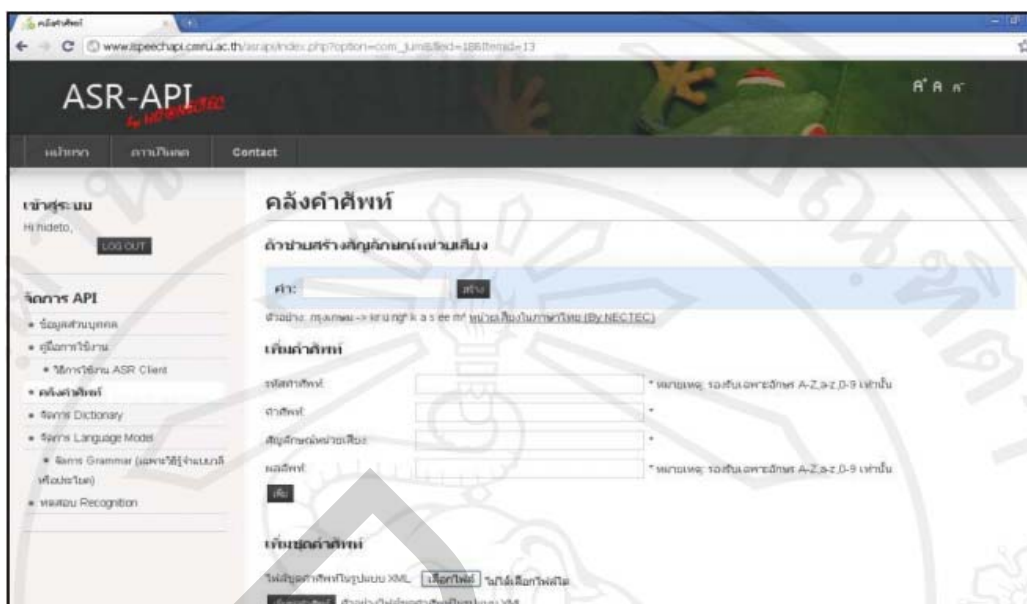
รูปที่ 2.2 การส่งเสียงพูดในรูปแบบดิจิทัลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (การสื่อสารแบบดิจิทัล,2554)

## 2.5 งานวิจัยและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 วิวัฒน์ชัย จำประไพ ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติผ่านวีโอไอพีด้วยการรู้จำเสียงพูด โดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ (วิวัฒน์ชัย จำประไพ,2554)

ได้พัฒนาระบบตอบรับอัตโนมัติโดยระบบหมุนโทรศัพท์ด้วยเสียงจะช่วยหมุนโทรศัพท์แทนการใช้นิ้วมือกดปุ่มหมายเลขโทรศัพท์ เนื่องจากการใช้นิ้วมือกดหมายเลขโทรศัพท์ ผู้ใช้จะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะกดปุ่ม ซึ่งไม่เหมาะสมกับบุคคลบางกลุ่ม เช่น ผู้พิการทางร่างกาย ระบบหมุนโทรศัพท์ด้วยเสียงนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดี โดยระบบจะใช้หลักทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์เสียงโดยคำแต่ละคำจะมีการออกเสียงไม่เหมือนกัน ระบบจะต้องทำการบันทึกเสียงพูดเก็บไว้เพื่อวิเคราะห์ต่อไป

ด้วยแนวทางในการพัฒนาของระบบหมุนโทรศัพท์ด้วยเสียงนี้ มีแนวคิดที่จะนำระบบรู้จำเสียงพูด ทางสถาบันเทคโนโลยีแห่งชาติหรือเนคเทคได้พัฒนาไว้เป็นระบบวิเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยโดยไม่ขึ้นอยู่กับผู้พูด มาพัฒนาแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์นี้ร่วมกับใช้โปรแกรมแอสเทอริส (Asterisk) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เสมือนเป็นคู่สาขาโทรศัพท์และระบบตอบรับอัตโนมัติ เพื่อพัฒนาระบบโทรออกด้วยเสียงและโอนสายอัตโนมัติด้วยคำสั่งเสียงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลโดยลดอัตราการติดต่อที่ไม่ประสบความสำเร็จลง อันเนื่องมาจากเวลาทำงานของพนักงานรับโทรศัพท์



รูปที่ 2.3 ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติผ่านวีโอไอพีด้วยการรู้จำเสียงพูดโดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ (วิวัฒน์ชัย จำประไพ, 2554)

2.5.2 นางสาวมัลลิกา ทวาสิริ การพัฒนาระบบโทรสารอัตโนมัติโดยใช้ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี (มัลลิกา ทวาสิริ, 2553)

ปัจจุบันการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายโทรคมนาคม ทั้งระบบโทรศัพท์โทรสาร และการรับส่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อบริษัทและองค์กรของทุก ๆ หน่วยงานเป็นอย่างมาก การส่งโทรสารเป็นวิธีการหนึ่งที่ต้องมีการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเครื่องโทรสาร หรือ FACSIMILE เป็นอุปกรณ์ที่สามารถส่งแผนภาพ แผนที่ ลายเส้น จากเครื่องต้นทางไปยังเครื่องปลายทางทั้งในประเทศและต่างประเทศได้อย่างถูกต้อง เปรียบเสมือนการถ่ายสำเนา และได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงต้นฉบับ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของคุณภาพที่ได้อาจไม่ชัดเจน และมีรูปแบบผิดเพี้ยนไปบ้าง และเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรกระดาษ และค่าใช้จ่ายสูง

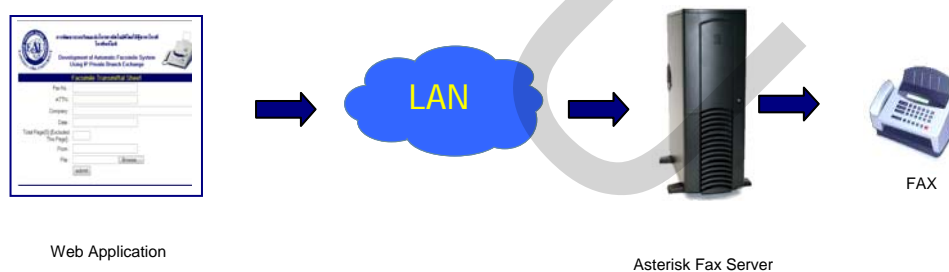
โดยระบบการส่งโทรสารอัตโนมัติโดยใช้ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี มีอยู่ 2 ส่วน คือ

1. การส่งโทรสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่งโทรสารไปยัง Asterisk Server จากนั้นระบบจะส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ปลายทางตามหมายเลขที่ได้ลงทะเบียนไว้ได้รับ ดังรูปการทำงานที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ลักษณะการส่งโทรสารไปยังผู้รับทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (มัลลิกา ทวาสิริ, 2553)

2. การส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารปลายทาง โดยผู้ส่งสามารถเลือก (browse) ไฟล์ข้อมูลที่ต้องการส่งจากหน้าเว็บไซต์ ระบุชื่อ จำนวนหน้าของเอกสารและหมายเลขโทรสารของผู้รับ ระบบจะทำการสร้างใบปะหน้า และสร้างไฟล์เพื่อโทรออกไปยังเครื่องโทรสาร จากนั้นทำการรวมไฟล์ใบปะหน้าและเอกสารที่ (browse) ขึ้นมาและส่งออกให้โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 2.5 และรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.5 ลักษณะการส่งไฟล์จากหน้าเว็บไซต์ไปยังเครื่องโทรสาร (มัลลิกา ทวาสิริ, 2553)

การพัฒนาระบบรับส่งโทรสารอัตโนมัติโดยใช้สาขาโทรศัพท์ไอพี

Development of Automatic Facsimile System Using IP Private Branch Exchange

**Facsimile Transmittal Sheet**

Fax No.:  \*number only and use ";" between Fax number

ATTN:

Company:

Date:

Total Page(S) [Excluded This Page]:

From:

File:  Browse...

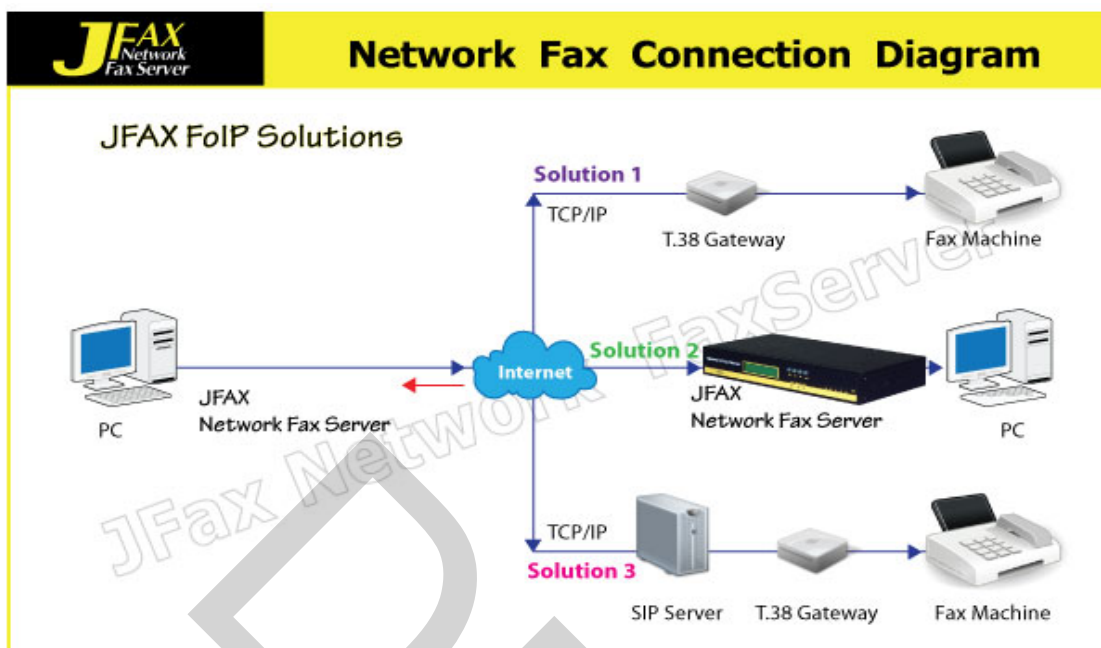
Send Fax

Miss Milika Towasin  
Student ID : 51411201  
Master of Science in Information Technology

รูปที่ 2.6 การส่งโทรสารจากหน้าเว็บไซต์ของระบบ (มัลลิกา ทวาสิริ, 2553)

### 2.5.3 JFAX ระบบแฟกซ์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (JFAX, 2553)

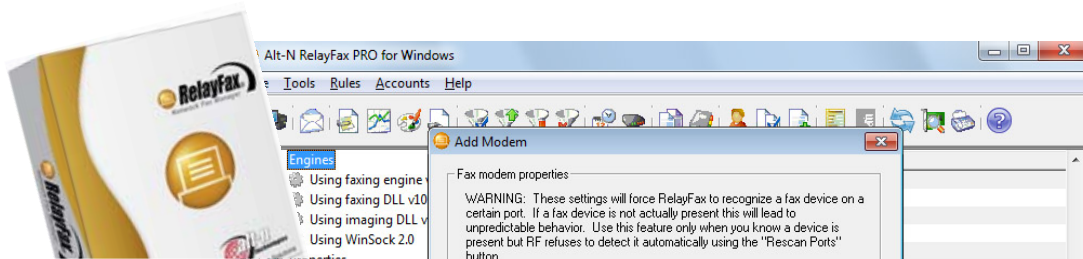
JFax Network Fax Server รองรับความต้องการใช้งานระบบแฟกซ์ที่ทันสมัย ประหยัด กระจาย สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน JFax ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการรับ-ส่งแฟกซ์ ได้จากคอมพิวเตอร์โดยเลือกใช้งานผ่าน Browser เพียงติดตั้ง JFax บน Network ของท่าน ซึ่งรองรับขนาด 1-4 คู่สายแฟกซ์สามารถรับ-ส่งแฟกซ์โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเมื่อส่งแฟกซ์จาก JFax ไปยัง JFax ด้วยกัน สามารถส่งแฟกซ์ผ่านเครือข่าย IP ช่วยประหยัดค่าโทรศัพท์ทางไกลได้มากสามารถเชื่อมต่อ JFAX เข้ากับเครือข่าย VoIP networks, เพื่อใช้งานระบบแฟกซ์ร่วมกับ เครือข่าย IP ลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและ ค่าบำรุงรักษาระบบ สามารถส่ง Fax to Email : แฟกซ์เข้าทุกฉบับจะถูกส่งเป็นไฟล์แนบไปยัง Email Address ของผู้ใช้ ซึ่งได้กำหนดไว้ล่วงหน้าในรูปแบบไฟล์ TIFF หรือ PDF ได้ สามารถ ส่ง Email to Fax : ด้วยการเชื่อมต่อ Internet ทำให้สามารถส่งแฟกซ์ได้จากทุกสถานที่ โดยทำการแนบไฟล์เอกสารที่ต้องการส่งแฟกซ์ในรูปแบบไฟล์ TIFF แล้วส่ง Email ไปยัง Fax Server ระบบจะส่งแฟกซ์ไปยังหมายเลขปลายทางที่ท่านกำหนด



รูปที่ 2.7 โครงสร้างของ JFAX ระบบแฟกซ์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (JFAX, 2553)

2.5.4 RelayFax Server (โปรแกรมบริหารจัดการเอกสารระบบแฟกซ์) (RelayFax Server, 2011)

เป็นโปรแกรม E-Mail-to-Fax และที่ Fax-to-E-Mail Fax Server ซึ่งจะคอยจัดการส่ง,รับ และจัดการเครือข่ายของคุณ โดยการรวมกับระบบอีเมล (E-Mail) ที่มีอยู่ โดยโปรแกรมนี้จะสร้างความสามารถในการส่งเอกสารในรูปแบบของ แฟกซ์ (Fax) ได้อย่างเต็มรูปแบบจากคอมพิวเตอร์ ส่งและรับแฟกซ์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องใช้โมเด็ม โทรสารสามารถตั้งเวลาในการส่งแฟกซ์ได้รองรับไฟล์จากหลายรูปแบบเช่น JPEG, GIF, DOC



**รูปที่ 2.8** ตัวอย่าง RelayFax Server (โปรแกรมบริหารจัดการเอกสารระบบแฟกซ์) (RelayFax Server, 2011)

งานวิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาต่อด้วยการ พัฒนาระบบการส่งโทรสารอัตโนมัติ โดยใช้ผู้สาขาโทรศัพท์ไอพี ในการโทรศัพท์เพื่อสั่งงานผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) หรือผู้ใช้งานเข้ามาในระบบผ่านหน้าเว็บไซต์แล้ว ให้ส่งไฟล์ข้อมูลที่ผู้ใช้งานจัดเก็บไว้ในโฟลเดอร์ส่วนตัวของเครื่องแม่ข่ายขององค์กร เมื่อผู้ใช้งานอยู่ภายนอกสถานที่ และจำเป็นต้องใช้ไฟล์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่องแม่ข่ายภายในองค์กรนั้น ระบบที่พัฒนาสามารถรองรับในจุดนี้ โดยมีให้สองทางเลือก คือ ถ้าผู้ใช้งานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเครื่องโทรสาร ก็สามารถสั่งให้ระบบส่งไฟล์ข้อมูลให้ทางเครื่องโทรสาร หรือถ้าผู้ใช้งานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเลือกให้ระบบส่งไฟล์ข้อมูลให้ทางอีเมลได้เช่นกัน

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แสดงอยู่ในตารางที่ 2.1

ตาราง 2.1 เปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ดำเนินการ

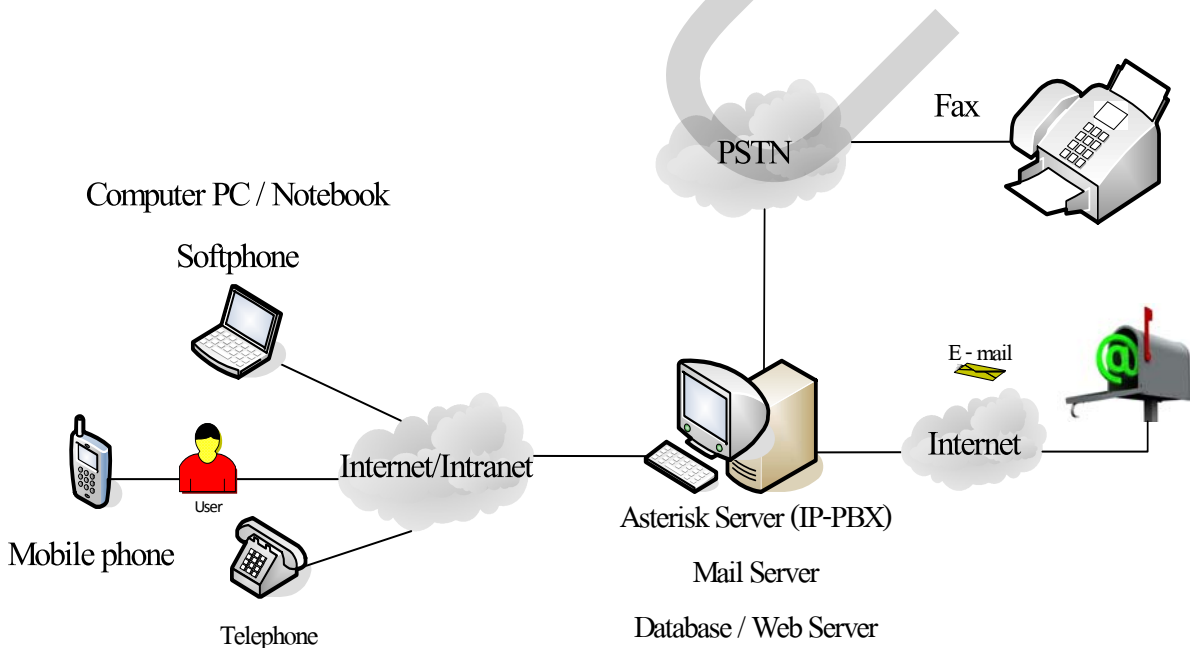
งานวิจัยและผลิตภัณฑ์	การพัฒนาระบบรับ-ส่งโทรสาร อัตโนมัติโดยใช้โปรแกรม Asterisk น.ส.มัลลิกา ทวาสิริ,2553	JFAX ระบบแฟกซ์ผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ บริษัท เทเลเซ็นส์ จำกัด	RelayFax Server (โปรแกรมบริหาร จัดการเอกสารระบบแฟกซ์) Alt-N Technologies, Ltd.	ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ จ.ส.อ.วราพล เหมพัฒน์ ,2555
รายละเอียดงานวิจัย และผลิตภัณฑ์				
1. ระบบส่งโทรสาร	✓	✓	✓	✓
2. ระบบส่งโทรสารตามความต้องการของ ผู้ใช้งาน	x	x	x	✓
3. ระบบส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓
4. ระบบส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความ ต้องการของผู้ใช้งาน	x	x	x	✓
5. ระบบจัดการและส่งไฟล์เอกสารผ่านหน้า เว็บไซต์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน	✓	✓	✓	✓
6. ระบบการตอบรับอัตโนมัติ	x	x	x	✓
7. ระบบรองรับไฟล์เอกสาร .doc,.docx, .xls, .xlsx, .ppt, .pptx,.pdf	x	x	x	✓

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 แนวทางการวิจัยและพัฒนา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ โดยการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ Asterisk (IP-PBX) และระบบตอบรับอัตโนมัติ Interactive Voice Response (IVR) เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถโทรศัพท์ไปยังระบบและสั่งการผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติให้ระบบส่งไฟล์เอกสารที่ต้องการซึ่งอยู่ในระบบภายในองค์กรไปยังเครื่องโทรสารหรือที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างอัตโนมัติดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภาพรวมระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ



จากรูปที่ 3.1 องค์ประกอบหลักของระบบที่ออกแบบได้แก่

- 1) เครื่องแม่ข่าย Asterisk ทำหน้าที่เป็น IP-PBX ให้สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างโทรศัพท์แบบ VoIP แบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลได้
- 2) เครื่องแม่ข่ายจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail server) ทำหน้าที่ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้งาน
- 3) ระบบฐานข้อมูล ทำหน้าที่จัดเก็บไฟล์เอกสารต่างๆของผู้ใช้งาน
- 4) เครื่องโทรสารปลายทาง ทำหน้าที่รับเอกสารที่ได้ส่งมาจากระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทาง ทำหน้าที่รับ และเปิดอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และไฟล์แนบที่ได้รับ

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

#### 3.2.1 ฮาร์ดแวร์

- 1) คอมพิวเตอร์ ใช้เป็นเครื่อง Server ทั้ง Mail Server และ Asterisk Server

CPU : Pentium 4 2.4 GHZ

RAM : 1024 MB

Hard disk : 40 GB

- 2) เครื่องโทรสาร

ยี่ห้อ : PANASONIC

รุ่น : KX-FL422CX

- 3) Switch ใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

#### 3.2.2 ซอฟต์แวร์

- 1) Spandsp -0.0.6pre17 เป็นซอฟต์แวร์เพื่อให้ Asterisk รองรับการส่งโทรสารด้วยโปรโตคอล T.38 ได้

- 2) Asterisk เวอร์ชัน 1.8 เป็นซอฟต์แวร์ระบบโทรศัพท์แบบ IP-PBX สมบูรณ์แบบ

- 3) ระบบปฏิบัติการ Linux (UBUNTU 10.04)

- 4) Softphone (X-lite, eyeBeam) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้แทนโทรศัพท์ที่จะเป็นซอฟต์แวร์มีทั้งบน Windows, Linux และ Mac โปรแกรมที่เราจะนำมาใช้นี้ชื่อโปรแกรม X-Lite และ eyebeam

- 5) LibreOffice เป็นซอฟต์แวร์เพื่อแปลงไฟล์จากไฟล์เอกสาร Office เป็นไฟล์ .Pdf (ดูภาคผนวก ก)

6) ImageMagick เป็นซอฟต์แวร์เพื่อแปลงไฟล์จากไฟล์ .Pdf เป็นไฟล์ .Tiff (ดูภาคผนวก ก)

### 3.3 แผนการดำเนินงาน

โดยมีแนวทางในการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

#### 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1.1) ศึกษาการใช้งานของโปรแกรม Asterisk ศึกษาทฤษฎี และหลักการเขียน Dial Plan เพื่อให้ Asterisk ทำงานตามความต้องการของระบบ การติดตั้งโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Linux การตั้งค่าการใช้งาน และศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูล

1.2) ศึกษาการใช้งานของระบบตอบรับอัตโนมัติ Interactive Voice Response (IVR) ศึกษาทฤษฎีและหลักการทำให้ระบบ IVR ทำงานตามความต้องการของระบบ

1.3) ศึกษาเพิ่มเติมการใช้งานภาษา PHP ฐานข้อมูล MySQL และการติดตั้ง Apache บนระบบปฏิบัติการ Linux

1.4) ศึกษาวิธีการส่งข้อมูลที่เป็น Streaming เสียงให้ได้คุณภาพที่เหมาะสม

1.5) ศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นไว้เป็นฐานข้อมูลในการเรียกใช้

#### 2) การออกแบบระบบงาน และรวบรวมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบ

ออกแบบระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ โดยศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาอย่างละเอียด พร้อมทั้งรวบรวมอุปกรณ์ในการพัฒนาระบบให้พร้อมที่สุด

#### 3) พัฒนาระบบ

หลังจากเตรียมความพร้อมมาทั้งหมดแล้วก็ทำการพัฒนาระบบให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีการทดสอบย่อยเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ ภายในระบบ แล้วทำการแก้ไข

#### 4) ทดสอบการใช้งาน

เมื่อแก้ไขการทำงานต่างๆของระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะมีการทดสอบทั้งระบบเพื่อดูประสิทธิภาพของทั้งระบบ มีการทดสอบการใช้งานผ่านเว็บไซต์ และส่วนการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone เพื่อหาข้อผิดพลาดในการส่งไฟล์เอกสาร

#### 5) สรุปผลการพัฒนา

นำข้อมูลที่ได้ในการทดสอบมาสรุปผล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

#### 6) ตารางการทำงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

เดือน งาน	มี.ค.54			ก.ย.54			มี.ค.55			ก.ย.55		
	- ธ.ค.54			- ก.พ.55			- ธ.ค.55			- ก.พ.56		
ศึกษาและรวบรวม ข้อมูล	■											
ศึกษาการใช้งาน ของ โปรแกรม Asterisk และ ระบบ IVR	■	■	■									
ออกแบบระบบงานและ รวบรวมอุปกรณ์ที่ จำเป็นต้องใช้ในระบบ	■	■	■	■	■	■						
พัฒนาระบบ							■	■	■			
ทดสอบการใช้งาน							■	■	■			
สรุปผลการพัฒนา										■	■	■

### 3.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

ในการพัฒนาระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการนั้น จะพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของเว็บเพจ ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน โดยระบบจะมีการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนการทำงานของ web server และส่วนการทำงานร่วมกับ IP-PBX โดยทั้ง 2 ส่วนนั้น ใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน

ในการพัฒนาระบบฯ นั้น แบ่งส่วนการพัฒนาได้ดังนี้

#### 3.4.1 การพัฒนาฐานข้อมูล

ในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูล เอกสาร ประวัติการใช้งานของระบบนั้นได้ออกแบบฐานข้อมูลดังนี้

##### 3.4.1.1 ตารางข้อมูล users

ตารางข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บชื่อผู้ที่มีอยู่ในระบบ Asterisk ประกอบไปด้วย field ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูล users

ชื่อ Field	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Id	integer	unique number
Name	varchar	เก็บหมายเลขภายในของผู้ใช้
Type	varchar	เก็บประเภทของผู้ใช้
Context	varchar	เก็บระดับการใช้งานของผู้ใช้
Secret	varchar	เก็บรหัสผ่านของผู้ใช้
Ipaddr	varchar	เก็บหมายเลข IP ของผู้ใช้

### 3.4.1.2 ตารางข้อมูล send file log

ตารางข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ที่มีอยู่ในระบบ โดยจะเก็บข้อมูล วัน-เวลา ชื่อผู้ส่ง ชื่อผู้รับ และ ชื่อเอกสารที่ส่ง

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูล send file log

ชื่อ Field	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Send_date	Date-time	เก็บวัน-เวลาที่ส่งเอกสาร
Sender	text	เก็บชื่อผู้ส่ง
Receiver	text	เก็บชื่อผู้รับ
File_name	text	เก็บชื่อเอกสารที่ส่ง

### 3.4.1.3 ตารางข้อมูล user files

ตารางข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลเอกสารของผู้ใช้ที่มีอยู่ระบบ โดยสามารถเก็บไฟล์เอกสารในระบบได้สูงสุด 9 ไฟล์

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูล user files

ชื่อ Field	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Id	integer	unique number
Exten	integer	เก็บเบอร์ภายในของผู้ใช้
Priority	integer	เก็บลำดับความสำคัญของเอกสาร
File_name	text	เก็บชื่อไฟล์เอกสาร
File_type	text	เก็บประเภทนามสกุลของเอกสาร
Sound_name	text	เก็บชื่อของเสียงที่ผู้ใช้บันทึกเข้ามา
File_name_original	text	เก็บชื่อไฟล์และนามสกุลของเอกสาร

#### 3.4.1.4 ตารางข้อมูล user system

ตารางข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บชื่อผู้ใช้งานในระบบๆ โดยมี field ดังนี้

#### ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูล user system

ชื่อ Field	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Id	integer	unique number
U_name	text	เก็บชื่อ-สกุลผู้ใช้งาน
Id_card	integer	เก็บรหัสบัตรประจำตัว
U_pass	text	เก็บรหัสผ่านของผู้ใช้
Exten	integer	เก็บเบอร์หมายเลขภายใน
Autho	text	เก็บสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
Email	text	เก็บที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

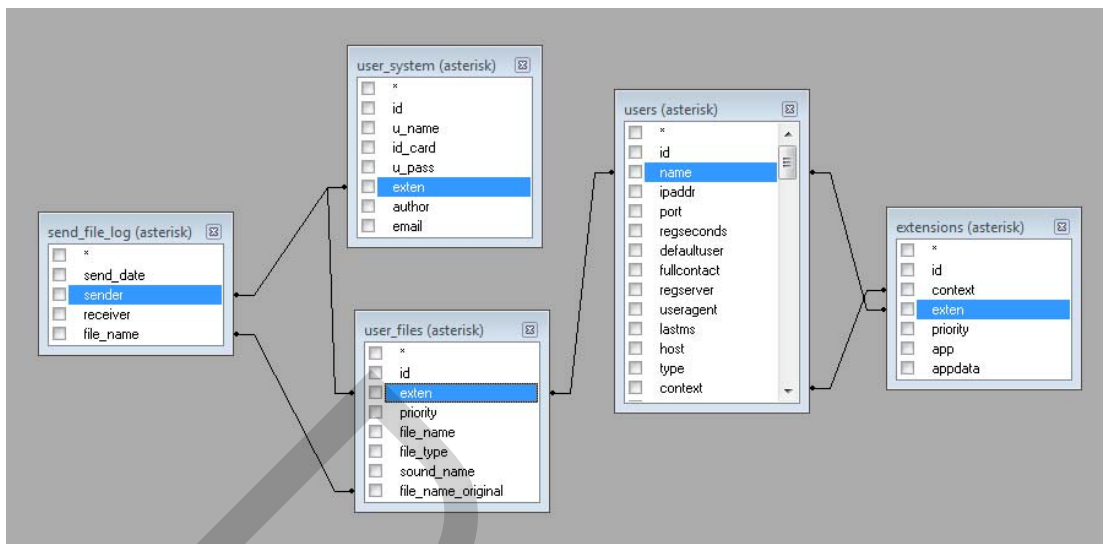
#### 3.4.1.5 ตารางข้อมูล extensions

ตารางข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมทั้งหมด

#### ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูล extensions

ชื่อ Field	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Id	integer	unique number
Context	text	เก็บชื่อ context
Exten	integer	เก็บหมายเลขติดต่อภายใน
Priority	integer	เก็บลำดับการทำงานของโปรแกรม
App	text	เก็บชื่อ application ที่เรียกใช้งาน
Appdata	text	เก็บข้อมูลที่เป็น input ให้กับ application

โดยตารางที่ออกแบบทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันตาม E-R model ดังนี้

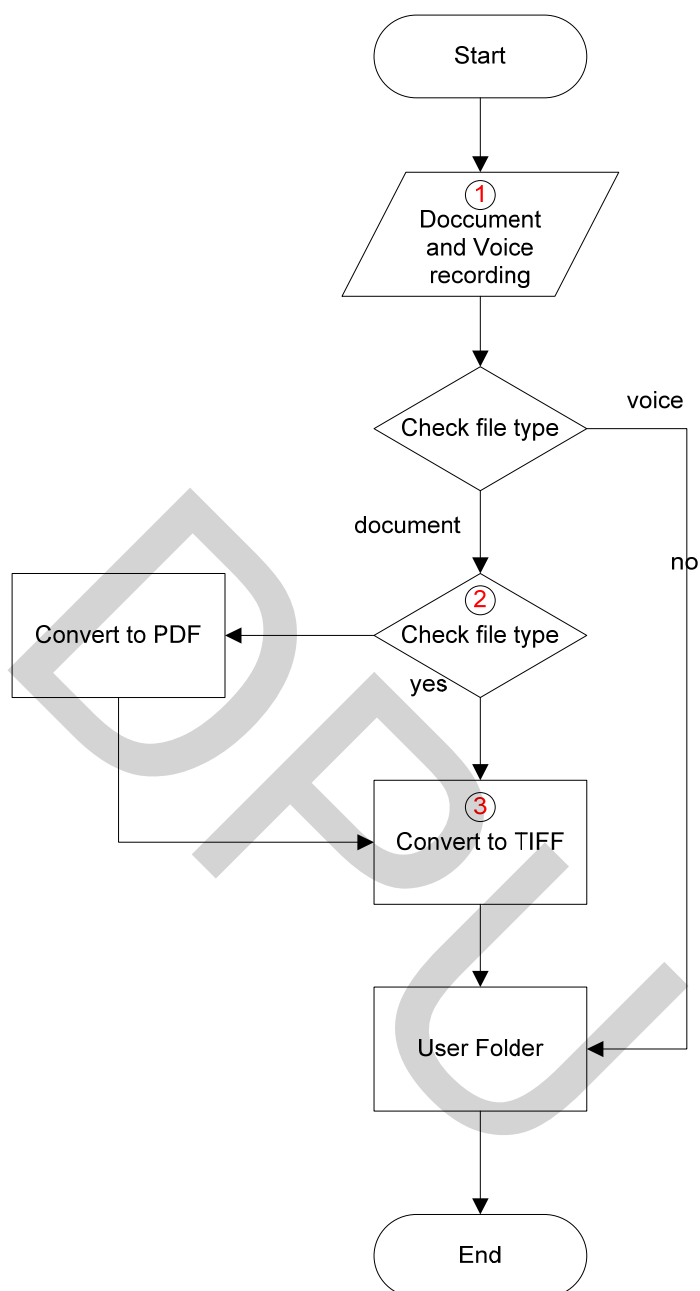


รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลที่ออกแบบตาม E-R model

จากรูปที่ 3.2 แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละตารางข้อมูล โดยมี field ที่ชื่อ exten สัมพันธ์กับฟิลด์ sender ในตาราง send file log และฟิลด์ name ในตาราง users โดยทั้งหมด เก็บหมายเลขผู้ใช้ภายในไว้ในฟิลด์นั้น

#### 3.4.2 การพัฒนาส่วนการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมเสียงบันทึกของผู้ใช้

การพัฒนาส่วนนี้จะพัฒนาให้อยู่ในรูปของ web interface โดยการทำงานจะเริ่มต้นจากที่ผู้ใช้เลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการที่จะฝากไว้ในระบบ จากนั้นผู้ใช้จะทำการบันทึกเสียงเป็นชื่อหรือรายละเอียดของไฟล์นั้นๆ จากนั้นผู้ใช้จะกดปุ่มเพื่อให้ระบบบันทึกทั้งไฟล์และเสียงเข้าไปเก็บไว้ในระบบ โดยระบบสามารถรองรับเอกสารได้จำนวน 9 ไฟล์ต่อผู้ใช้ 1 คน ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานรวมถึงการออกแบบ web interface ดังแสดงในรูปที่ 3.3 และรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 การทำงานของระบบฯ ในส่วนของการเพิ่มไฟล์เอกสารของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.3 เมื่อระบบฯ ได้รับค่าจากผู้ใช้แล้วนั้น จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้  
 ส่วนที่ 1 การทำงานของระบบฯ จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ทำหน้าที่ด้านเสียง และ ส่วนที่ทำหน้าที่ด้านเอกสาร ส่วนที่ทำหน้าที่ด้านเสียงนั้น จะรับไฟล์เสียงที่ผู้ใช้บันทึกเข้ามาจากนั้น ระบบฯ จะนำไฟล์เสียงไปเก็บไว้ยังแฟ้มของผู้ใช้นั้นๆ แยกกัน โดยไฟล์เสียงที่ได้จากการบันทึกจะมีนามสกุลของไฟล์เป็น WAV ส่วนทางด้านเอกสารนั้นจะอยู่ในส่วนถัดไป



ส่วนที่ 2 ระบบฯ จะตรวจสอบประเภทของเอกสารอีกครั้งว่าเป็นเอกสารที่มีนามสกุลเป็นอะไร โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทเอกสาร และประเภทรูปภาพหรือ PDF ในกรณีที่ เป็นรูปภาพหรือ PDF นั้น

ส่วนที่ 3 ระบบฯ จะมีขั้นตอนการแปลงเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล TIFF เพียงขั้นตอนเดียว ในขณะที่ถ้าเป็นเอกสารที่มีนามสกุลเป็น DOC, PPT, XLS, TXT, DOCX, PPTX และ XLSX นั้น ระบบฯ จะทำการแปลงเอกสารให้อยู่ในรูปของ PDF ก่อน จากนั้นจึงจะทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ TIFF อีกครั้ง จากนั้นจะนำไฟล์เอกสารที่แปลงเป็น TIFF และไฟล์เดิมไปเก็บในแฟ้มของผู้ใช้นั้นๆ ซึ่งการแปลงให้อยู่ในรูปแบบ TIFF นั้น เพื่อให้สามารถส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารได้ เพราะเครื่องโทรสารจะรับเอกสารที่อยู่ในรูปแบบของ TIFF เท่านั้น โดยการแปลงเอกสารจากรูปแบบของ PDF ไปเป็นรูปแบบของ TIFF นั้น จะใช้โปรแกรม imagemagick ในการทำงาน

ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ  
On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail

รายการ

การจัดการเอกสาร

ข้อมูลผู้ใช้

การจัดการเอกสาร

การส่งเอกสาร

รายงานการใช้

ออกจากระบบ

ไฟล์เอกสารที่ต้องการ :  Browse...

Time: 00:00

Level: -1

เสียง IVR :

เพิ่มเอกสาร

จำนวนไฟล์ที่มีในระบบ : 3 สามารถเพิ่มไฟล์เอกสารได้อีก : 6 ไฟล์

ลำดับที่	ชื่อไฟล์เอกสาร	ประเภทเอกสาร	ลบ	ขึ้น	ลง
1	ใบขับขี่	PDF	X		▼
2	บัตรประชาชน	PDF	X	▲	▼
3	ตารางเวร	XLS	X	▲	

พัฒนาระบบโดย จ.ส.อ. วราผล เทมพัฒน์ รหัส S15620036

รูปที่ 3.4 ส่วนการติดต่อผู้ใช้ของระบบในส่วนของการเพิ่มไฟล์เอกสารของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.4 เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มไฟล์เอกสารเข้าในระบบ จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

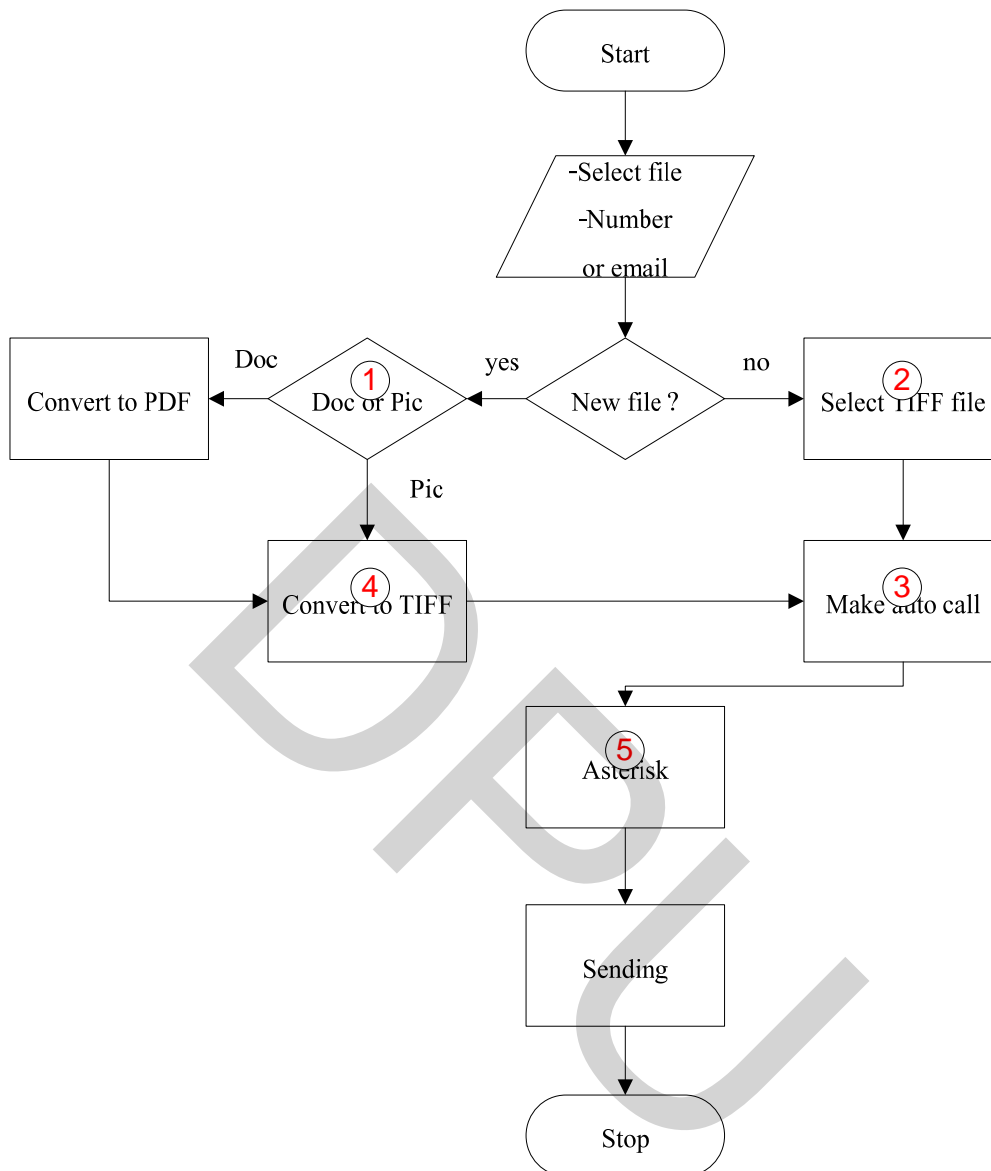
1. ผู้ใช้จะทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการโดยคลิกปุ่ม Browse โดยเมื่อเลือกเอกสารที่ต้องการได้แล้ว ผู้ใช้จะต้องบันทึกเสียงลงไปในระบบโดยกดปุ่มบันทึกในส่วนที่ 3

2. ผู้ใช้ทำการบันทึกเสียงซึ่งในขณะที่บันทึกเสียงนั้น จะมีเวลาที่ใช้ในการบันทึกเสียงขึ้นบอกในส่วนที่ 1 และระดับความดังของเสียงในส่วนที่ 2

3. เมื่อผู้ใช้บันทึกเสียงแล้วจึงกดปุ่ม “เพิ่มเอกสาร” เพื่อเป็นการบันทึกไฟล์เอกสารและไฟล์เสียงเข้าไปในระบบ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของเอกสารที่เพิ่มเข้ามาในส่วนที่ 4 โดยจะแสดงรายละเอียดของเอกสารต่างๆ คือ ลำดับที่ของเอกสาร ชื่อเอกสาร ประเภทเอกสาร และแสดงตัวเลือกที่สามารถดำเนินการกับข้อความได้คือ ลบ และเปลี่ยนลำดับที่ของเอกสาร ซึ่งระบบสามารถรองรับไฟล์เอกสารได้จำนวนสูงสุด 9 ไฟล์ ต่อ 1 ผู้ใช้งาน

3.4.3 การพัฒนาส่วนการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในการพัฒนางานส่วนนี้จะออกแบบและพัฒนาให้อยู่ในรูปของ GUI ผ่านทาง web interface โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการใหม่หรือไฟล์เอกสารที่ผู้ใช้อยู่ในระบบแล้ว จากนั้นผู้ใช้จะต้องใส่หมายเลขเครื่องโทรสารหรือที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการแล้วกดปุ่มเพื่อส่งเอกสารไปยังปลายทางที่ต้องการ ภาพแสดงการไหลของข้อมูลดังรูปที่ 3.5 และรูปที่ 3.6




รูปที่ 3.5 ภาพรวมการไหลของข้อมูลส่วนการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จากรูปที่ 3.5 สามารถแบ่งส่วนการทำงานออกเป็นส่วนๆ ที่สำคัญได้ดังนี้  
 ส่วนที่ 1 คือส่วนที่ตรวจสอบไฟล์เอกสารที่เข้ามาในระบบว่าเป็นไฟล์เอกสาร หรือไฟล์รูปภาพ  
 ส่วนที่ 2 คือส่วนที่เลือกไฟล์เอกสารที่ถูกแปลงเป็น TIFF แล้ว  
 ส่วนที่ 3 คือส่วนที่ระบบทำการสร้างไฟล์ Auto Call เพื่อให้ระบบทำการโทรหรือส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังปลายทางโดยอัตโนมัติ

ส่วนที่ 4 คือส่วนที่ทำการแปลงเอกสารเป็น TIFF โดยรับเอกสารที่มาในรูปแบบ PDF และรูปภาพ

ส่วนที่ 5 คือส่วนที่ asterisk ทำการรับไฟล์ auto call ที่ได้จากระบบฯ แล้ว asterisk นำไปประมวลผลต่อโดยทำการ โทรออกหรือส่งเมลอัตโนมัติต่อไป

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการส่งพร้อมกับข้อมูลของปลายทางแล้วนั้น ระบบฯ จะทำการตรวจสอบไฟล์เอกสารที่รับมาจากผู้ใช้งานว่าเป็นไฟล์เอกสารใหม่หรือเป็นไฟล์เอกสารที่มีอยู่ในระบบฯ แล้ว ในกรณีที่ เป็นไฟล์เอกสารที่มีอยู่ในระบบแล้ว ทางระบบฯ จะเลือกไฟล์รูปแบบ TIFF ที่มีอยู่ ซึ่งได้จากการแปลงในขั้นตอนเพิ่มเอกสารของผู้ใช้ จากนั้นระบบฯ จะทำการสร้างชุดคำสั่ง (script) ที่ใช้ในการโทรไปยังปลายทางแบบอัตโนมัติส่งให้ asterisk เพื่อทำการส่งต่อไป ในกรณีที่ เป็นไฟล์ใหม่ที่ไม่อยู่ในระบบฯ ระบบฯ จะทำการตรวจสอบไฟล์เอกสารว่าอยู่ในรูปแบบใด จากนั้น จะทำการแปลงเอกสารเป็น TIFF เลยกไฟล์นั้นเป็นไฟล์ประเภทรูปภาพหรือ PDF และหากเป็นไฟล์เอกสารประเภท Office ระบบจะแปลงไฟล์เป็น PDF ก่อนที่จะแปลงเป็น TIFF จากนั้นระบบ จะทำการสร้างชุดคำสั่งโทรอัตโนมัติเพื่อส่งให้ asterisk ประมวลผลต่อไป โดยที่ไฟล์ใหม่ที่ถูกส่ง นั้นจะไม่ถูกเก็บไว้ในระบบ



ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ  
On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail

**รายการ**

[ข้อมูลผู้ใช้](#)

[การจัดการเอกสาร](#)

[การส่งเอกสาร](#)

[รายงานการใช้](#)

[ออกจากระบบ](#)

### การส่งไฟล์ไปยังเครื่อง Fax ผ่านหน้าเว็บเพจ

ไฟล์เอกสารที่ต้องการ :

หมายเลข Fax ปลายทาง :  ← 1

ส่งไปยังเครื่องแฟกซ์
  ส่งไปยัง E-mail ← 2

ลำดับ	ชื่อเอกสาร	เลือก
1	ใบขับขี่	← 3 <input type="button" value="เลือก"/>
2	บัตรประชาชน	<input type="button" value="เลือก"/>
3	สำเนาทะเบียนบ้าน	<input type="button" value="เลือก"/>

พัฒนาารระบบโดย จ.ส.อ. วราพล เหมพัฒนา รหัส 515620036

**รูปที่ 3.6** การออกแบบหน้า web interface ของส่วนการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จากรูปที่ 3.6 ผู้ใช้สามารถเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการได้ทั้งการเลือกไฟล์ใหม่ หรือการเลือกไฟล์ที่มีอยู่ในระบบ จากนั้นผู้ใช้จะทำการใส่หมายเลข หรือที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการแล้วกดปุ่มส่งเอกสาร ระบบจะทำการประมวลผลแล้วสร้างไฟล์ auto call เพื่อส่งให้กับ asterisk เพื่อให้ส่งเอกสารไปยังปลายทาง โดยแบ่งออกเป็นส่วนๆ ที่สำคัญดังนี้

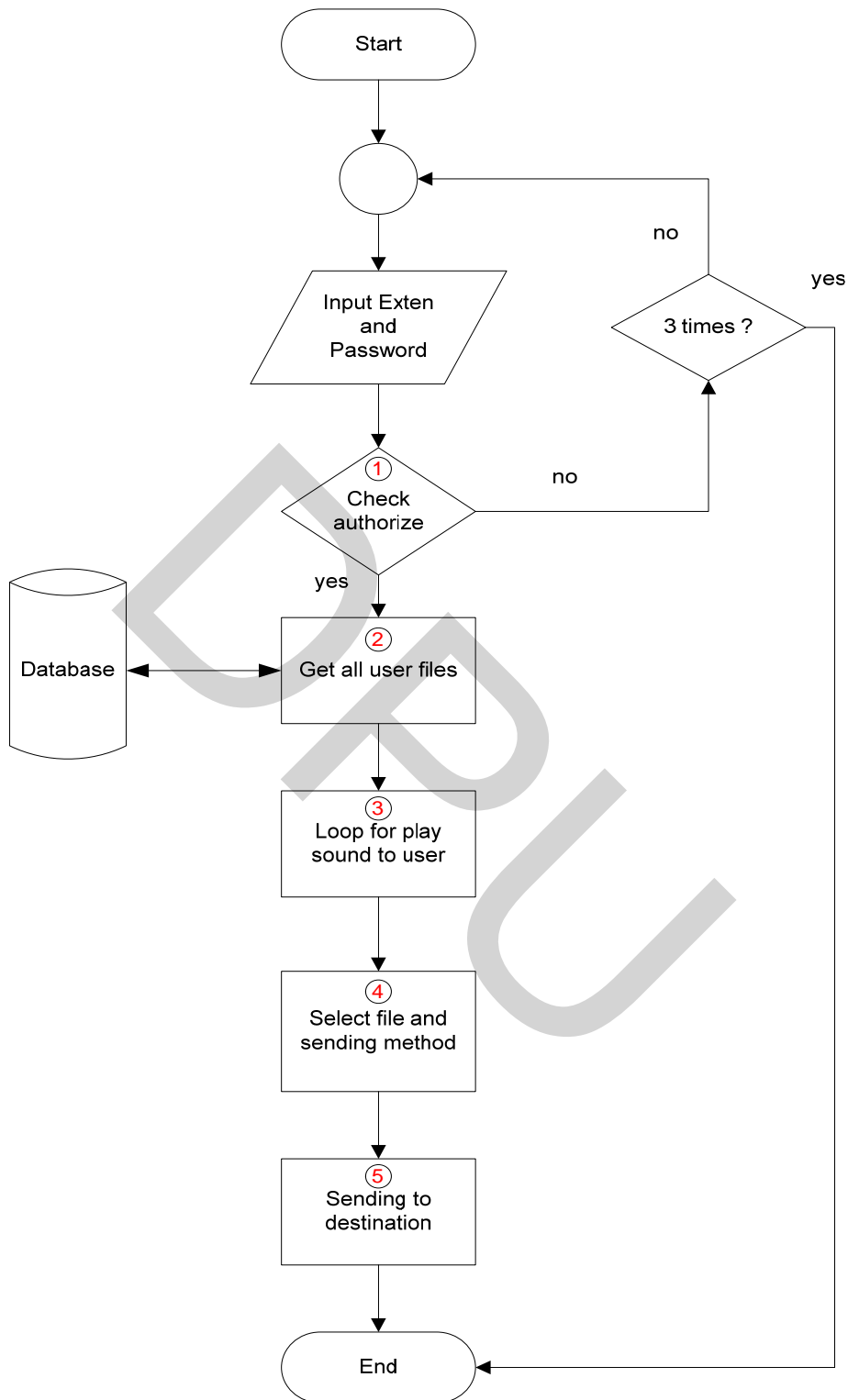
ส่วนที่ 1 คือส่วนที่ให้ผู้ใส่ระบุหมายเลขเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ปลายทางที่ต้องการให้ส่งไป

ส่วนที่ 2 คือส่วนที่ให้ผู้เลือกวิธีการส่งเอกสารไปยังปลายทาง

ส่วนที่ 3 คือส่วนที่แสดงเอกสารที่มีอยู่ในระบบของผู้ใช้นั้นๆ โดยผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเอกสารที่ต้องการส่งได้จากปุ่มด้านขวาของตาราง

### 3.4.3 การพัฒนาส่วนการส่งไฟล์เอกสารจากระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) ไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ในการพัฒนาส่วนนี้จะทำการพัฒนาอยู่ในรูปแบบของระบบตอบรับอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานต้องทำรายการผ่านโทรศัพท์ ซึ่งจะมีเสียง IVR บอกเป็นขั้นตอน โดยการพัฒนาในส่วนนี้จะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง asterisk กับ dialplan แบบ dynamic คือผู้ใช้จะได้ยินเสียง IVR ของเอกสารที่ตนเองมีอยู่ตามจำนวนจริง ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารปลายทางที่ต้องการได้ แต่ถ้าเลือกปลายทางเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจะทำการส่งไฟล์เอกสารไปยัง ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ของผู้ใช้ที่ได้ระบุไว้ในตอนแรกเท่านั้น ไม่สามารถเลือกปลายทางของ ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ ภาพรวมการทำงานของส่วนนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.7 และ รูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 การทำงานของระบบฯ ส่วนการส่งเอกสารจาก IVR

จากรูปที่ 3.7 เมื่อผู้ใช้โทรเข้ามายังระบบฯ จะมีการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ โดยการถามรหัสผ่านของผู้ใช้หมายเลขนั้นๆ ผู้ใช้ต้องกรอกรหัสผ่านให้ถูกต้องภายใน 3 ครั้ง ถ้าหากครบกำหนดแล้วแต่รหัสยังไม่ถูกต้อง ระบบฯ จะทำการวางสายทันที ในกรณีที่ผู้ใช้ใส่รหัสผ่านถูกต้อง ระบบฯ จะไปค้นหาไฟล์เอกสารของผู้ใช้นั้นๆ จากนั้นจะเริ่มเล่นไฟล์เสียงของเอกสารตามที่ผู้ใช้ได้บันทึกไว้ พร้อมทั้งบอกลำดับของเอกสารที่ต้องการจนครบจำนวนที่มีอยู่ เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการแล้วนั้น ระบบจะสอบถามถึงวิธีการส่งเอกสารไปยังปลายทาง ในกรณีที่เลือกส่งไปยังเครื่องโทรสาร ระบบจะให้ใส่หมายเลขโทรสารปลายทาง จากนั้นระบบจะทวนลำดับไฟล์ที่เลือกพร้อมทั้งหมายเลขปลายทางแล้วทำการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารทันที ส่วนในกรณีที่ผู้ใช้เลือกส่งเอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น ระบบจะทำการส่งเอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้นั้นๆ ตามที่ได้ลงทะเบียนไว้ทันทีเพื่อความปลอดภัยของไฟล์เอกสาร โดยระบบจะส่งไฟล์เอกสารที่เป็นไฟล์ดั้งเดิมไปให้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นส่วนที่สำคัญได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 คือส่วนที่ตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้ที่จะเข้าใช้งานในระบบ

ส่วนที่ 2 คือส่วนที่ระบบจะเข้าไปค้นหาไฟล์เอกสารทั้งหมดของผู้ใช้คนนั้นจากฐานข้อมูล เมื่อหมายเลขผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง

ส่วนที่ 3 คือส่วนที่ระบบฯ จะเล่นไฟล์เสียงที่ผู้ใช้ได้บันทึกไว้เรียงตามลำดับของเอกสารจนครบทั้งหมด

ส่วนที่ 4 คือส่วนที่ผู้ใช้เลือกไฟล์ที่ต้องการและเลือกวิธีการส่งไปยังปลายทางที่ต้องการ

ส่วนที่ 5 คือส่วนที่ระบบจะทำการส่งเอกสารที่เลือกไปยังปลายทางด้วยวิธีที่ผู้ใช้ระบุไว้ เช่น ส่งไปยังเครื่องโทรสาร หรือส่งไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์



9	mycontext	9999	1	read	userID,project/welcomefax,3,,4
10	mycontext	9999	2	Set	u_pass=\${CURL(http://192.168.1.5/north/asterisk_sc...
11	mycontext	9999	3	Authenticate	\${u_pass}
12	mycontext	9999	4	goto	faxs,s,1
13	faxs	s	1	Set	Total_doc=\${CURL(http://192.168.1.5/north/asterisk...
14	faxs	s	2	playback	project/\${Total_doc}
15	faxs	s	3	Set	t_doc=\${CUT(Total_doc, ,1)}
16	faxs	s	4	Set	i=1
17	faxs	s	5	While	\${i} <= \${t_doc}
29	faxs	s	11	Background	project/repeat
27	faxs	s	9	set	i=\${i} + 1
28	faxs	s	10	EndWhile	
26	faxs	s	8	Background	\${docSound}
25	faxs	s	7	Set	docSound=\${CURL(http://192.168.1.5/north/asterisk_...
24	faxs	s	6	playback	project/no.\${i}
30	faxs	s	12	Background	project/cancel
31	faxs	#	1	Hangup	
32	faxs	*	1	goto	faxs,s,3
33	faxs	_X	1	Set	sel_no=\${EXTEN}

รูปที่ 3.8 ตัวอย่างการเขียน dialplan แบบ dynamic

จากรูปที่ 3.8 เป็นการแสดง dialplan แบบ dynamic กล่าวคือ ระบบจะเล่นไฟล์เสียงของเอกสารที่ผู้ใช้อยู่จริง และเรียงลำดับของเอกสารตามที่ใช้ได้จัดการไว้ ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

บรรทัดที่ 9 คือส่วนข้อความเสียงต้อนรับของระบบเมื่อผู้ใช้ต้องการเข้ามาใช้งาน

บรรทัดที่ 13 คือส่วนที่ระบบจะเข้าไปค้นหาไฟล์ทั้งหมดของผู้ใช้

บรรทัดที่ 14 ระบบจะเล่นไฟล์เสียงตามลำดับในฐานข้อมูล

บรรทัดที่ 17 ระบบจะตรวจสอบว่าเล่นไฟล์เสียงของเอกสารไปจนครบตามจำนวนเอกสารของผู้ใช้แล้วหรือยัง

เมื่อผู้ใช้กดหมายเลขเลือกเอกสารที่ต้องการแล้ว ระบบจะให้เลือกรหัสการส่งไปยังปลายทาง ในกรณีที่ผู้ใช้เลือกส่งไปยังเครื่องโทรสารนั้น ผู้ใช้จะต้องกดหมายเลขปลายทางของเครื่องโทรสารนั้น แต่ถ้าผู้ใช้เลือกปลายทางเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจะทำการส่งไฟล์เอกสารไปยังที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้ตามที่ได้บันทึกไว้ในระบบทันที

ตัวอย่างการพัฒนาชุดคำสั่งของส่วนส่งไปยังเครื่องโทรสารและส่งไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ดังแสดงในรูปที่ 3.9 และ รูปที่ 3.10

```

]<?php
require('connect.php');

$exten = $argv[3];
$priority = $argv[2];
$fax_no = $argv[1];

$objSql = mysql_query('SELECT * FROM user_files WHERE exten = '.$exten.' AND priority='.$priority);
$result = mysql_fetch_array($objSql);

$file_name = $result['file_name'];

// $path_auto_call = '/var/spool/asterisk/outgoing/send_fax.call';

$path_auto_call = '/var/www/north/send_fax.call';

$fp = fopen($path_auto_call, "w");
fwrite($fp, "Channel: sip/".$fax_no."\n");
fwrite($fp, "Application: SendFax\n");
fwrite($fp, "Data: /var/www/north/file_upload/".$exten."/".$file_name.".tif,a");

exec('cp /var/www/north/send_fax.call /var/spool/asterisk/outgoing/');
//exec('cp /var/www/north/send_fax.call /usr/src/');
fclose($fp);

$sql_log = 'INSERT INTO send_file_log VALUES ("'.date("Y-m-d H:i").'", '.$exten.', '.$fax_no.', '.$file_name.')';
$objLog = mysql_query($sql_log);

mysql_close();
?>

```

รูปที่ 3.9 การพัฒนาชุดคำสั่งในส่วนของการส่งเอกสารไปยังเครื่องโทรสารผ่าน IVR

จากรูปที่ 3.9 ชุดคำสั่งนี้จะทำหน้าที่ส่งไฟล์เอกสารไปยังเครื่องโทรสาร สามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ชุดคำสั่งจะรับค่าเลขหมายของผู้ใช้ ลำดับของเอกสาร และเลขหมายปลายทางเข้ามาจากการกดที่เป็นโทรศัพท์

ส่วนที่ 2 จากนั้นชุดคำสั่งจะนำหมายเลขของผู้ใช้และลำดับที่ของเอกสารไปค้นหาชื่อไฟล์เอกสารที่อยู่ในฐานข้อมูล โดยค่าที่รับกลับมาจะเป็นชื่อของเอกสารที่ต้องการ

ส่วนที่ 3 จากนั้นระบบจะทำการสร้างไฟล์โทรแบบอัตโนมัติ (auto call) ซึ่งจะประกอบไปด้วย หมายเลขปลายทาง ชื่อเอกสารในรูปแบบ TIFF

ส่วนที่ 4 จากนั้นจึงส่งชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นนี้ไปยัง asterisk เพื่อประมวลผลต่อไป

```

<?php
require('../php_script/connect.php');
require_once('../PHPMailer/class.phpmailer.php'); ← 1

$exten = $_REQUEST['exten'];
$priority = $_REQUEST['priority']; ← 2

$sqlCmd = 'SELECT * FROM user_files WHERE exten='.$exten.' AND priority='.$priority;
$objSelDoc = mysql_query($sqlCmd);
$resultSelDoc = mysql_fetch_array($objSelDoc); ← 3
$docName = $resultSelDoc['file_name_original'];

$sqlEmail = 'SELECT * FROM user_system WHERE exten='.$exten;
$objEmail = mysql_query($sqlEmail);
$resultEmail = mysql_fetch_array($objEmail); ← 4

$mail = new PHPMailer();
$body = "ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารไปยังปลายทางแบบ";
$mail->IsSMTP(); // telling the class to use SMTP
// $mail->Host = "mail.asianet.co.th"; // SMTP server
// $mail->SMTPDebug = 2; // enables SMTP debug information (for t
// // 1 = errors and messages
// // 2 = messages only

$mail->CharSet = 'UTF-8';
$mail->SMTPAuth = true; ← 5
$mail->SMTPSecure = "tls"; // sets the prefix to the server
$mail->Host = "smtp.gmail.com"; // sets GMAIL as the SMTP server
$mail->Port = 587; // set the SMTP port for the GMAIL server
$mail->Username = "northvar@gmail.com"; // GMAIL username
$mail->Password = "3909800144869"; // GMAIL password

$mail->SetFrom('asterisk@northfax.no-ip.org', 'ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์');
// $mail->AddReplyTo("name@yourdomain.com", "First Last");

$mail->Subject = "ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์";

$mail->MsgHTML($body);

$address = $resultEmail['email'];
$mail->AddAddress($address, "");
$strFileName1 = "/var/www/north/file_upload/".$exten."/".$docName;
$mail->AddAttachment($strFileName1, $docName); // attachment
$mail->Send();

```

รูปที่ 3.10 การพัฒนาชุดคำสั่งในส่วนการส่งเอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน IVR

จากรูปที่ 3.10 เมื่อผู้ใช้เลือกส่งไฟล์เอกสารไปยังปลายทางแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ชุดคำสั่งนี้จะรับค่าจากผู้ใช้ซึ่งประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นการเรียกใช้งานส่วนขยายภายนอก โดยเรียกใช้ class PHPMailer

ส่วนที่ 2 ระบบรองรับหมายเลขของผู้ใช้และลำดับของไฟล์เอกสาร

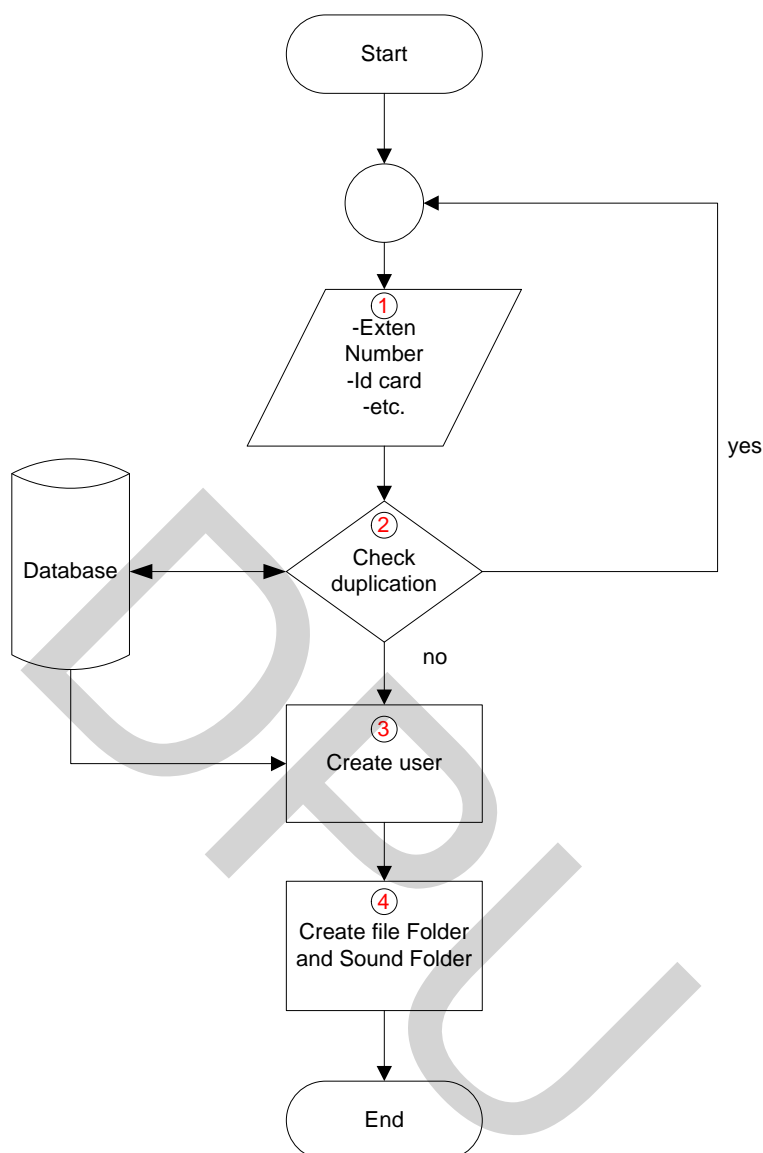
ส่วนที่ 3 จากนั้นระบบจะทำการค้นหาชื่อไฟล์เอกสาร และที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้นั้นๆ จากฐานข้อมูล โดยค่าที่คืนกลับมาประกอบไปด้วย ชื่อไฟล์เอกสารในรูปแบบเดิม

ส่วนที่ 4 ระบบจะค้นหาที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้งานนั้นๆ จากฐานข้อมูล

ส่วนที่ 5 จากนั้นระบบจะเรียกใช้ class module ของ PHPMailer และใช้ gmail เป็น SMTP delay โดยกำหนดค่าตามรูปแบบของ PHPMailer จากนั้นจึงกำหนดให้ส่งไปยังที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้ โดยให้แนบไฟล์เอกสารในรูปแบบดั้งเดิมไปด้วย

#### 3.4.4 การพัฒนาส่วนการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ

ส่วนผู้ดูแลระบบนั้นจะสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขผู้ใช้ได้ นอกจากนั้นยังสามารถดูรายการการส่งเอกสารของผู้ใช้ทั้งหมด หรือแยกเป็นรายผู้ใช้ได้ โดยในส่วนของการเพิ่มผู้ใช้นั้นจะทำการตรวจสอบหมายเลขภายในไม่ให้ซ้ำกับของเดิมที่มีอยู่ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การทำงานของส่วนเพิ่มผู้ใช้ใหม่

จากรูปที่ 3.11 สามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้  
 ส่วนที่ 1 เมื่อต้องการเพิ่มผู้ใช้ใหม่ ระบบจะรับค่าหมายเลขภายในที่ต้องการ  
 ส่วนที่ 2 ระบบจะทำการตรวจสอบหมายเลขซ้ำในระบบระหว่างการใส่ตัวเลขโดยจะ  
 แสดงเป็นสัญลักษณ์สีแดงถ้าหมายเลขนั้นมีอยู่ในระบบแล้ว แต่ถ้ามีสัญลักษณ์สีเขียวแสดงว่า  
 หมายเลขนั้นยังว่างอยู่ โดยระบบจะบังคับให้ใส่ได้สูงสุดคือ 3 หลัก ซึ่งเมื่อใส่ข้อมูลครบแล้ว  
 ส่วนที่ 3 ระบบจะทำการสร้างผู้ใช้ขึ้นมาใหม่ทั้งในระบบ asterisk และระบบที่  
 พัฒนารึ้น

ส่วนที่ 4 ระบบจะทำการสร้างโฟลเดอร์เอกสาร และโฟลเดอร์เสียงอย่างละ 1 โฟลเดอร์ เพื่อรองรับการเพิ่มไฟล์เอกสารของผู้ใช้ใหม่ต่อไป ส่วนหน้าเพิ่มผู้ใช้งานแสดงในรูปที่ 3.12

ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ  
On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail

รายการ **เพิ่มผู้ใช้งานใหม่**

หมายเลขภายใน : 400 ← 1

ชื่อ-นามสกุล : ← 2

รหัสประจำตัวประชาชน :

รหัสผ่าน : ← 3

ยืนยันรหัสผ่าน :

Email :

สิทธิ์ในการใช้ : ผู้ใช้งานทั่วไป ← 4

เพิ่มผู้ใช้งานใหม่

พัฒนาระบบโดย จ.ส.อ. วราพล เทมพิลน์ รหัส 515620036

รูปที่ 3.12 การทำงานของส่วนเพิ่มผู้ใช้งานใหม่

จากรูปที่ 3.12 ผู้ใช้จะต้องกรอกรายการดังนี้

หมายเลข 1 ป้อนหมายเลขภายในที่ต้องการใช้ โดยจะแสดงเครื่องหมายด้านท้ายของช่องข้อความ โดยจะแสดงเป็นสีเขียวถ้าหมายเลขนั้นว่างและแสดงเป็นสีแดงหากเลขนั้นไม่ว่าง

หมายเลข 2 ป้อนชื่อ-สกุล ของผู้ใช้งานในระบบ

หมายเลข 3 ป้อนรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้งานในระบบ โดยจะต้องป้อนข้อมูลให้เหมือนกันทั้ง 2 ครั้ง เพื่อยืนยันความถูกต้องของรหัสผ่าน

หมายเลข 4 เลือกสิทธิ์เข้าใช้งานในระบบ โดยมีสองประเภทคือ ผู้ใช้งานทั่วไป และ ผู้ดูแลระบบ

เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลครบหมดแล้วจึงกดปุ่ม “เพิ่มผู้ใช้งานใหม่” เพื่อเป็นการบันทึกเข้าในฐานข้อมูลของระบบ และผู้ใช้สามารถเริ่มใช้งานได้ทันที

## บทที่ 4

### การทดสอบระบบ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบระบบที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินผลการใช้งาน และปรับปรุงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยได้ทำการทดสอบระบบที่สร้างขึ้นทั้งในส่วนที่ให้ระบบส่งไฟล์เอกสารทางเครื่องโทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยได้ทำการทดสอบระบบตามฟังก์ชันการทำงานต่างๆของระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การทดสอบใช้ระบบผ่านหน้าเว็บไซต์ และการทดสอบระบบผ่านโทรศัพท์ไอพีด้วยระบบตอบรับอัตโนมัติ

#### การทดสอบ การใช้งานระบบผ่านหน้าเว็บไซต์

โดยสามารถเข้าสู่ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการทางเว็บไซต์ได้โดย เปิดเว็บเบราว์เซอร์พิมพ์ <http://192.168.1.5/north/> เมื่อเข้าสู่ระบบได้แล้วจะพบหน้าเว็บเพจแรกของระบบ ดังรูปที่ 4.1

The screenshot shows a web interface for the 'On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail'. At the top, there is a logo and the system name in Thai and English. Below this, there is a login section with the label 'ลงชื่อเข้าใช้' (Login). It contains two input fields: 'ชื่อผู้ใช้' (Username) and 'รหัสผ่าน' (Password). There are two buttons: 'ยกเลิก' (Cancel) and 'ตกลง' (OK). A link 'เพิ่มผู้ใช้ใหม่' (Add new user) is located at the bottom right. At the very bottom, the text 'พัฒนาระบบโดย จ.ส.อ วราพล เทนพิณณ์ รหัส 515620036' (Developed by J.S.O. Waraporn Tenpinon, ID 515620036) is visible.

รูปที่ 4.1 ภาพเว็บเพจแรกของระบบ

หลังจากได้เข้ามาอยู่ในระบบแล้วนั้นได้ทดสอบใช้งานในส่วนของเว็บไซต์ของระบบ โดยการทดสอบใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ บนคอมพิวเตอร์พีซี และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กได้ผลดังนี้

#### 1. ทดสอบการลงทะเบียนผู้ใช้

ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ  
On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail

**เพิ่มผู้ใช้ใหม่**

หมายเลขภายใน : 600 ✓

ชื่อ-นามสกุล : test

รหัสประจำตัวประชาชน : 39098001 33686

รหัสผ่าน : ●●●

ยืนยันรหัสผ่าน : ●●●

Email : test@dpu.com

สิทธิ์ในการใช้ : ผู้ใช้ทั่วไป ▼

[เพิ่มผู้ใช้ใหม่](#)

[กลับหน้าแรก](#)

พัฒนาระบบโดย จ.ส.อ. วราพล เหมพรมณ์ รหัส 515620036

รูปที่ 4.2 ภาพการลงทะเบียนผู้ใช้

ทดสอบการลงทะเบียนผู้ใช้ใหม่ โดยที่ผู้ทดสอบแต่ละหมายเลขต้องกรอกข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ ดังนี้ หมายเลขที่จะทดสอบ ชื่อผู้ใช้งาน เลขบัตรประจำตัวประชาชน รหัสผ่านและอีเมล ซึ่งผลการทดสอบระบบสามารถเพิ่มผู้ใช้ใหม่ได้อย่างถูกต้อง ผู้ทดสอบได้กำหนดให้เพิ่มหมายเลขผู้ใช้ใหม่จำนวน 10 หมายเลข และสามารถเพิ่มผู้ใช้ได้ทั้งหมด โดยที่ไม่มีหมายเลขใดไม่สามารถเพิ่มได้ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปตามความต้องการ ดังตารางที่ 4.1



#### ตารางที่ 4.1 ตารางทดสอบการลงทะเบียนผู้ใช้

จำนวนหมายเลข ที่ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ สามารถเพิ่มได้	จำนวนครั้งที่ไม่ สามารถเพิ่มได้	ความถูกต้อง คิดเป็น %
10	10	0	100 %

#### 2. ทดสอบการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมบันทึกเสียงผู้ใช้งาน

#### รูปที่ 4.3 ภาพการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมบันทึกเสียงผู้ใช้งาน

โดยได้ทำการทดสอบเพิ่มไฟล์ หลังจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบแล้ว ให้เลือกหัวข้อ การจัดการเอกสาร จากนั้นเลือก Browse ไฟล์เอกสารที่ต้องการและกดปุ่มบันทึกเสียงเพื่อใช้เป็น IVR ของไฟล์เอกสารนั้นๆ จากนั้นกดเพิ่มเอกสาร ผู้ทดสอบเลือกไฟล์จำนวน 5 ไฟล์เพื่อทำการทดสอบ ซึ่งเมื่อทำการทดสอบเพิ่มไฟล์แล้ว ระบบสามารถทำได้ตามข้อกำหนด และสามารถแสดงผลได้ถูกต้อง โดยที่สามารถเพิ่มจำนวนไฟล์ได้ 5 ไฟล์ตามที่ต้องการ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางทดสอบการเพิ่มไฟล์เอกสารพร้อมบันทึกเสียงผู้ใช้งาน

จำนวนไฟล์ที่ทดสอบ	จำนวนครั้งที่สามารถเพิ่มได้	จำนวนครั้งที่ไม่สามารถเพิ่มได้	ความถูกต้องคิดเป็น %
5	5	0	100 %

3. ทดสอบการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ  
On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail

**รายการ**

**การส่งไฟล์ไปยังเครื่อง Fax ผ่านหน้าเว็บเพจ**

ข้อมูลผู้ใช้  
การจัดการเอกสาร  
การส่งเอกสาร  
รายงานการใช้  
ออกจากระบบ

ไฟล์เอกสารที่ต้องการ :  Browse...

หมายเลข Fax ปลายทาง :

ส่งไปยังเครื่องเท็กซ์  ส่งไปยัง E-mail


ส่งเอกสาร

ลำดับ	ชื่อเอกสาร	เลือก
1	ใบขับขี่	<input type="checkbox"/>
2	บัตรประชาชน	<input type="checkbox"/>
3	สำเนาทะเบียนบ้าน	<input type="checkbox"/>

พัฒนาระบบโดย จ.ส.อ. วราพล เทมพัฒน์ รหัส 515620036

รูปที่ 4.4 ภาพการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โดยได้ทำการทดสอบส่งไฟล์จำนวน 10 ไฟล์ หลังจากที่ใช้เข้าสู่ระบบแล้ว ให้เลือกหัวข้อการส่งเอกสาร โดยผู้ใช้งานต้องทำการ Browse ไฟล์เอกสารที่ต้องการใหม่ หรือเลือกไฟล์เอกสารที่มีอยู่แล้วในระบบ เมื่อเลือกเอกสารแล้ว ให้ผู้ใช้งานกรอกหมายเลขโทรสารปลายทาง หากต้องการส่งไปยังเครื่องโทรสาร หรือกรอกที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ปลายทาง หากต้องการส่งไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการทดสอบส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บไปยังเครื่องโทรสารและการส่งไฟล์จากหน้าเว็บไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 ไฟล์นั้น ผลการทดสอบ สามารถส่งไฟล์ได้สำเร็จและสมบูรณ์ ดังตัวอย่างผลการรับเอกสารในรูปแบบของโทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างแสดงอยู่ในรูปที่ 4.5 , 4.6 และผลการทดสอบดังตารางที่ 4.3 ตามลำดับ



ที่ ศธ ๐๕๑๓.๓๓๕๐๗/ 2273

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ผู้ ป.ณ. ๓๓๐๙ ปทุม.เกษตรศาสตร์  
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๓

๓ สิงหาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมและจัดแสดงนิทรรศการประชาสัมพันธ์หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา  
ในงานประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๒

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธำมาศย์

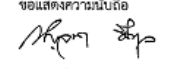
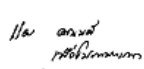
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ ๒๒  
๒. แบบตอบรับ "จัดแสดงนิทรรศการประชาสัมพันธ์หลักสูตร"  
๓. แผนที่ประชาสัมพันธ์โครงการ

ด้วย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และที่ประชุมคณะผู้บริหารบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยของรัฐและมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ กำหนดจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา  
แห่งชาติ ครั้งที่ ๒๒ ในวันที่ ๖-๗ ตุลาคม ๒๕๕๔ ณ ห้องประชุมวิจิตรวราธรรม คณะเกษตร มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์ การประชุมวิชาการครั้งนี้ประกอบด้วย การบรรยายพิเศษเรื่อง "R&D for the Well  
Being of Nation" การนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่า และแบบโปสเตอร์ ของนิสิตบัณฑิตศึกษา ซึ่งนิสิต  
บัณฑิตศึกษาสามารถนำการเสนอผลงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การขอสำเร็จการศึกษาได้ และการจัด  
แสดงนิทรรศการด้านการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสถาบันการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงขอเชิญท่านเข้าร่วมประชุมและจัดแสดง  
นิทรรศการประชาสัมพันธ์หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และจัดเจ้าหน้าที่เพื่อร่วมให้คำแนะนำด้านการศึกษา  
ด้วย ทั้งนี้ กรุณาแจ้งกลับบัณฑิตวิทยาลัย ภายในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๕๔ ตามแบบตอบรับที่แนบมา  
หรือแจ้งทางโทรสาร ๐-๒๕๓๙-๓๖๔๕

จึงเรียนมาเพื่อโปรดเข้าร่วมประชุมและจัดแสดงนิทรรศการประชาสัมพันธ์หลักสูตรของ  
สถาบันการศึกษาท่าน ในวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าวด้วย จักขอบคุณยิ่ง

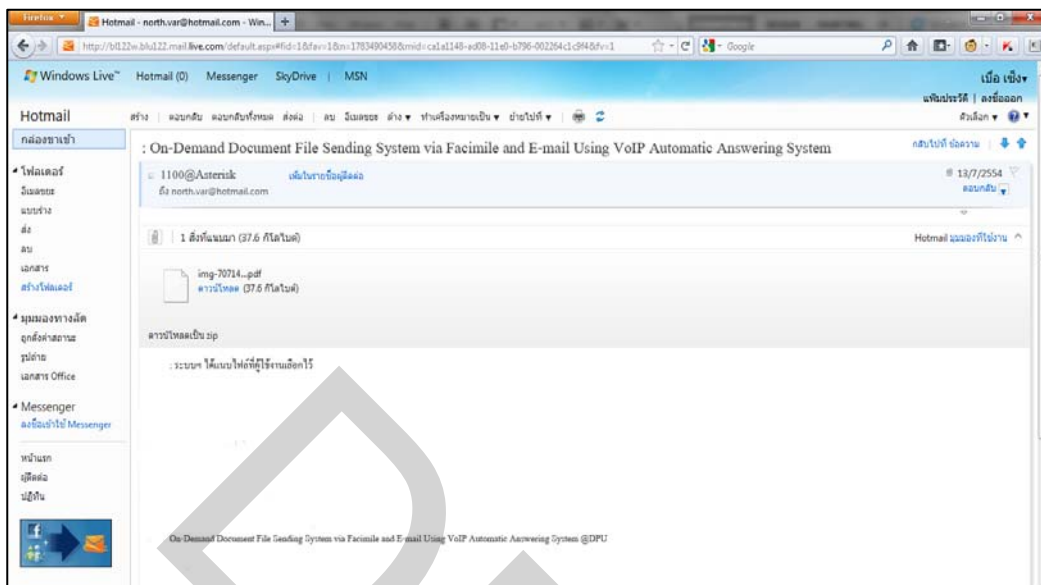
ขอแสดงความนับถือ


  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ชีระกุล) นางสาวกัญญาณัฐ  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย  
โทร. ๐-๒๕๓๒-๘๘๕๕-๕๐  
โทรสาร ๐-๒๕๓๙-๓๖๔๕  
E-mail: fgra@ku.ac.th

ค.บ.  
16-๘-๒๕๕๔  
1. พิมพ์สาร - เรียบร้อยแล้ว  
2. พิมพ์แบบตอบรับ  
3. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
4. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
5. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
6. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
7. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
8. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
9. พิมพ์ใบแจ้งหนี้  
10. พิมพ์ใบแจ้งหนี้

รูปที่ 4.5 ส่วนของโทรสารที่ได้รับจากระบบ



รูปที่ 4.6 ส่วนของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับจากระบบ

ตารางที่ 4.3 ตารางทดสอบการส่งไฟล์เอกสารจากหน้าเว็บ ไปยังเครื่องโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จำนวนไฟล์ที่ทดสอบ	จำนวนครั้งที่สามารถส่งได้	จำนวนครั้งที่ไม่สามารถส่งได้	ความถูกต้องคิดเป็น %
10	10	0	100 %

## 4.ทดสอบการแสดงผลรายงานการใช้งาน

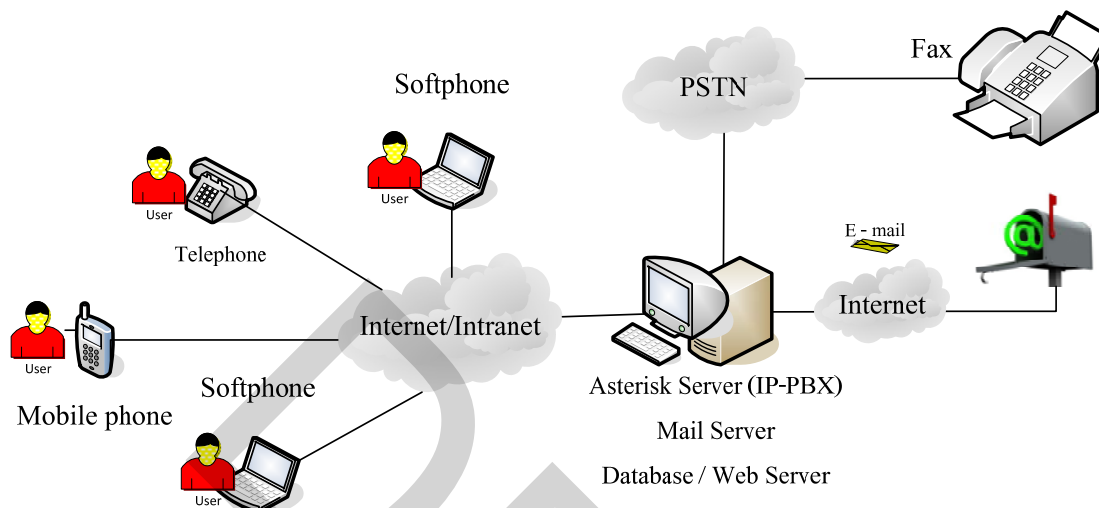
 ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ On-Demand Document File Sending System via Facimile and E-mail			
<b>รายการ</b>	2013-02-20 07:40:00	ใบเบิกและส่งสิ่งอุปกรณ์	300
<a href="#">ข้อมูลผู้ใช้</a>	2013-02-20 07:40:00	ใบเบิก	200
<a href="#">การจัดการเอกสาร</a>	2013-02-20 07:38:00	ใบเบิก	200
<a href="#">การส่งเอกสาร</a>	2013-02-20 00:33:00	ใบเบิก	300
<a href="#">รายงานการใช้</a>	2013-02-20 00:05:00	ใบเบิก.doc	north.var@hotmail.com
<a href="#">ออกจากระบบ</a>	2013-02-19 23:55:00	ใบเบิก.doc	north.var@hotmail.com
	2013-02-19 20:34:00	.doc	north.var@hotmail.com
	2013-02-19 20:30:00	ใบเบิก.doc	north.var@hotmail.com
	2013-02-19 20:22:00	222.doc	north.var@hotmail.com
	2013-02-19 20:17:00	222.doc	north.var@hotmail.com
	2013-02-19		

พัฒนาระบบโดย จ.ศ.ล. วราพล เทนพัฒน์ รหัส 515620036

รูปที่ 4.7 ในส่วนของรายงานการใช้งาน

ทดสอบการรายงานผลการใช้ โดยได้ทดสอบทำการส่งไฟล์เอกสารจากระบบไปยังปลายทางและเวลาที่ต่างกัน ซึ่งผลการทดสอบระบบสามารถรายงานการใช้งานได้อย่างถูกต้อง

การทดสอบ การใช้งานระบบผ่านโทรศัพท์ไอพีด้วยระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) เพื่อให้ระบบส่งเอกสารที่ต้องการทางโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ภาพการใช้งานของระบบผ่านโทรศัพท์ไอพีด้วยระบบตอบรับอัตโนมัติ

จากรูปที่ 4.8 การทดสอบการใช้งานในส่วนนี้ได้กำหนดให้ผู้ใช้ใช้งานใช้โทรศัพท์ไอพีที่เป็น Softphone บนเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่อง และใช้งานผ่านโทรศัพท์ จำนวน 2 เครื่อง โดยให้ผู้ใช้ใช้งานโทรเข้าไปในระบบ และทำงานตามระบบ ตอบรับอัตโนมัติตามฟังก์ชันต่าง ๆ โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลไฟล์เอกสารจากระบบตอบรับอัตโนมัติ และเลือกรูปแบบการส่งไฟล์เอกสารอย่างไรก็ตาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานเชิงสถิติ ได้ดำเนินการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารผ่านโทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทละ 30 ครั้ง โดยมีประเภทของไฟล์เอกสาร 2 กลุ่ม คือ ไฟล์เอกสารของไมโครซอฟท์ออฟฟิศ มีจำนวน 1 หน้า ขนาดไฟล์ 40 กิโลไบต์ , 3 หน้า ขนาดไฟล์ 88 กิโลไบต์ และ 5 หน้า ขนาดไฟล์ 351 กิโลไบต์ ไฟล์เอกสาร .pdf มีจำนวน 1 หน้า ขนาดไฟล์ 68 กิโลไบต์ , 3 หน้า ขนาดไฟล์ 116 กิโลไบต์ และ 5 หน้า ขนาดไฟล์ 372 กิโลไบต์ ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และ 4.5 ได้ผลการทดสอบโดยรวมได้ผลดังนี้

**ตารางที่ 4.4** ตารางแสดงผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารไปยังเครื่องโทรสาร

ไฟล์เอกสาร .doc, .docx	ไฟล์เอกสาร .xls, .xlsx	ไฟล์เอกสาร .ppt, pptx	ไฟล์เอกสาร .pdf	จำนวนครั้งที่รับ โทรสารไม่ได้	รวมจำนวน ครั้งที่ทดสอบ	ความถูกต้อง คิดเป็น %
20	20	20	20	0	30	100 %

จากตาราง สามารถอธิบายผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารไปยังเครื่องโทรสาร โดยผู้ทดสอบเลือกไฟล์เอกสารแตกต่างกัน เช่น .doc, .docx, .xls, .xlsx, .ppt, .pptx, และ .pdf โดยเลือกไฟล์เอกสารแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ จำนวน 20 ไฟล์ และได้ทำการทดสอบส่งไฟล์เอกสารเหล่านี้ไปยังเครื่องโทรสาร ผลการทดสอบสามารถส่งไฟล์เอกสารทั้งหมดไปยังเครื่องโทรสารได้ตามต้องการ

**ตารางที่ 4.5** ตารางแสดงผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ไฟล์เอกสาร .doc, .docx	ไฟล์เอกสาร .xls, .xlsx	ไฟล์เอกสาร .ppt, pptx	ไฟล์เอกสาร .pdf	จำนวนครั้งที่รับ โทรสารไม่ได้	รวมจำนวน ครั้งที่ทดสอบ	ความถูกต้อง คิดเป็น %
20	20	20	20	0	30	100 %

จากตาราง สามารถอธิบายผลการทดสอบการส่งไฟล์เอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทดสอบเลือกไฟล์เอกสารแตกต่างกัน เช่น .doc, .docx, .xls, .xlsx, .ppt, .pptx, และ .pdf โดยเลือกไฟล์เอกสารแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ จำนวน 20 ไฟล์ และได้ทำการทดสอบส่งไฟล์เอกสารเหล่านี้ไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ผลการทดสอบสามารถส่งไฟล์เอกสารทั้งหมดไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ตามต้องการ

จากผลการทดสอบข้างต้น สามารถสรุปผลการทดสอบการใช้งานผ่านโทรศัพท์ไอพี ด้วยระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) ของระบบได้ผลดังนี้

ระบบสามารถอ่านรายชื่อไฟล์เอกสารในฐานะข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละคนได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ระบบจะให้กำหนดรูปแบบของการส่งไฟล์เอกสาร โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ 2 แบบ คือ แบบระบบส่งไฟล์เอกสารไปยังเครื่องโทรสาร และระบบส่งไฟล์เอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องทั้งสองกรณี

ระบบสามารถรองรับการส่งไฟล์เอกสารได้สูงสุดจำนวน 30 หน้า ตามที่ผู้ทดสอบกำหนด (จากจำนวนหน้าสูงสุดในการทดสอบ)

เพื่อตรวจสอบความพึงพอใจในการใช้งานต่อระบบ ได้ดำเนินการทดสอบการใช้งานจากผู้ทดสอบทั้งสิ้น 30 คน โดยกลุ่มผู้ทดสอบคือ ข้าราชการกรมการสื่อสารทหาร ประกอบด้วยฝ่ายธุรการและฝ่ายช่างเทคนิคซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับการสื่อสารและโทรคมนาคม ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ ระหว่างเดือน พ.ค.55 - ก.ย.55 โดยผู้ทดสอบได้ทดสอบการส่งไฟล์เอกสารผ่านโทรสาร และการส่งไฟล์เอกสารไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยส่วนการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ของระบบและส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.7 ดังต่อไปนี้



ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงความพึงพอใจในการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ และส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphoneจากผู้ใช้งานจำนวน 30 คน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
	5	4	3	2	1	
1.รูปแบบ ความเหมาะสม ฟังก์ชันต่างๆและ ง่ายต่อการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์	8 คน	16 คน	6 คน	-	-	30 คน
2.รูปแบบ ความเหมาะสม ฟังก์ชันต่างๆ ความชัดเจนและง่ายต่อการใช้งานผ่าน VoIP	6 คน	20 คน	4 คน	-	-	30 คน
3.ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล	-	20 คน	10 คน	-	-	30 คน
4.ความปลอดภัยของข้อมูลในการใช้งาน	22 คน	6 คน	2 คน	-	-	30 คน
5.ความสะดวก รวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล	16 คน	12 คน	2 คน	-	-	30 คน
6.ระบบช่วยทำให้การทำงาน สะดวกและ รวดเร็วขึ้น	22 คน	8 คน	-	-	-	30 คน
7.ประโยชน์ที่ได้รับโดยรวมจากระบบ	26 คน	4 คน	-	-	-	30 คน

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงความพึงพอใจในการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ และส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone คิดเป็นร้อยละ (%)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ (%)					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
	5	4	3	2	1	
1.รูปแบบ ความเหมาะสม ฟังก์ชันต่างๆและ ง่ายต่อการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์	26.67	53.33	20.00	0.00	0.00-	100
2.รูปแบบ ความเหมาะสม ฟังก์ชันต่างๆ ความชัดเจนและง่ายต่อการใช้งานผ่าน VoIP	20.00	66.67	13.33	-	-	100
3.ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล	0.00	66.67	33.33	-	-	100
4.ความปลอดภัยของข้อมูลในการใช้งาน	73.33	20.00	6.67	-	-	100
5.ความสะดวก รวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล	53.33	40.00	6.67	-	-	100
6.ระบบช่วยให้การทำงาน สะดวกและ รวดเร็วขึ้น	73.33	26.67	-	-	-	100
7.ประโยชน์ที่ได้รับโดยรวมจากระบบ	86.67	13.33	-	-	-	100

จากตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 แสดงความพึงพอใจในการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ และส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphoneจากผู้ใช้งานจำนวน 30 คน สรุปผลการทดสอบระดับความพึงพอใจในเรื่องของรูปแบบ ความเหมาะสม ฟังก์ชันต่างๆและความง่ายต่อการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์และความง่ายต่อการใช้งานผ่าน VoIP ความถูกต้องครบถ้วน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ส่วนผลการทดสอบในเรื่อง ความปลอดภัยของข้อมูลในการใช้งาน ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล และประโยชน์ที่ได้รับโดยรวมจากระบบ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการอภิปรายเพื่อสรุปผลที่ได้จากการทดสอบงานวิจัย รวมทั้งข้อจำกัดของระบบที่พบจากการทดสอบระบบ และข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางในการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไปเพื่อแก้ข้อบกพร่องของระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) ในการออกแบบและพัฒนาให้ระบบตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี สามารถส่งโทรสารหรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ สามารถศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2) สามารถพัฒนาระบบเพื่ออำนวยความสะดวก และรวดเร็ว แก่ผู้ใช้งาน ด้วยการใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์และโทรศัพท์สั่งงานผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) เพื่อส่งไฟล์เอกสารผ่านตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

##### 5.1.2 สรุปผลตามขอบเขตของงานวิจัย

1) สามารถออกแบบ และพัฒนาระบบส่งไฟล์เอกสารอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์เอกสารได้โดยการโต้ตอบกับระบบตอบรับอัตโนมัติ (IVR) และใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ได้

2) ผู้ใช้งานโทรเข้ามาในระบบ จะมีระบบตอบรับอัตโนมัติ โดยระบบจะเล่นชื่อไฟล์ที่ได้บันทึกในระบบฐานข้อมูลโดยผู้ใช้งานขณะที่เพิ่มไฟล์ข้อมูลในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกไฟล์ที่ต้องการผ่านระบบ DTMF ได้

3) ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้ระบบส่งเอกสารดังกล่าวให้ได้สองวิธีคือส่งให้ทางเครื่องโทรสาร หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ใช้งานโทรศัพท์เข้ามาในระบบ และโต้ตอบกับระบบ IVR เพื่อเลือกไฟล์เอกสารที่ต้องการ หรือผู้ใช้งานเข้ามาในระบบผ่านหน้าเว็บไซต์แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ หลังจากนั้นผู้ใช้งานเลือกวิธีการที่จะให้ระบบส่งไฟล์เอกสารดังกล่าวได้

4) ระบบสามารถรองรับประเภทของไฟล์เอกสาร DOC, PPT, XLS, DOCX, PPTX , XLSX, TXT และ PDF ได้

## 5.2 ข้อจำกัดของระบบ

ข้อจำกัดของระบบระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการมีดังนี้

5.2.1 การเพิ่มไฟล์เอกสารผู้ใช้งานยังต้องทำการเพิ่มไฟล์เอกสารผ่านหน้าเว็บเท่านั้น

5.2.2 ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการ ยังไม่รองรับระบบ speech to text ที่สามารถแปลงเสียงพูดของผู้ใช้งานเป็น text เพื่อไปตรวจสอบกับชื่อไฟล์ จึงทำให้ต้องอัดเสียงชื่อไฟล์ จึงทำให้ต้องอัดเสียงชื่อไฟล์อยู่

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของระบบ ระบบส่งไฟล์เอกสารทางโทรสารและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามความต้องการมีดังนี้

5.3.1 ระบบอาจจะมีการพัฒนาการเพิ่มไฟล์เอกสารเข้าไปเก็บในระบบให้มากขึ้นเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว โดยอาจจะต้องพัฒนาให้ระบบสามารถเพิ่มไฟล์เอกสารทางโทรสารได้

5.3.2 ในอนาคตถ้ามีไฟล์ประเภทอื่นอาจจะต้องมีการพัฒนาให้ระบบสามารถรองรับประเภทของไฟล์นั้นๆเพิ่มขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้งาน

5.3.3 ระบบควรจะมีการพัฒนาเพื่อความสะดวกในการใช้งาน อาจจะต้อง ผนวาระบบที่พัฒนากับระบบแปลงเสียงเป็นข้อความ โดยเมื่อผู้ใช้งานพูดชื่อไฟล์ที่ต้องการ ระบบจะแปลงเป็นข้อความเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับไฟล์ที่มีอยู่ในระบบได้อย่าง real time ทำให้ไม่จำเป็นต้องอัดเสียงชื่อไฟล์นั้นในระบบ

5.3.4 การทดสอบในครั้งนี้เป็นการทดสอบเฉพาะข้าราชการกรมการสื่อสารทหาร ประกอบด้วย ฝ่ายธุรการและฝ่ายช่างเทคนิคซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับการสื่อสารและโทรคมนาคม ซึ่งเป็นการทดสอบเฉพาะกลุ่มเท่านั้น การทดสอบครั้งต่อไปควรศึกษาในหน่วยงานประเภทอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างการทดสอบของกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันออกไป

5.3.5 การทดสอบครั้งต่อไปควรทดสอบหน่วยงานอิสระอื่นๆที่มีการใช้ระบบการส่งไฟล์เอกสารที่หลากหลายรูปแบบ ตามการใช้งานและประเภทของงานนั้นๆ เช่น โครงสร้างองค์กรที่ต่างกัน ความท้าทายและความแตกต่างของแต่ละงาน จำนวนบุคลากรในองค์กร เป็นต้น

DRPU

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- กิตติพงษ์ สุวรรณราช. (2551). *การออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ IP-PBX ด้วย Asterisk*.  
กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ทเพรส.
- กิตติศักดิ์ เจริญโกถานนท์. (2543). *คู่มือเรียนเขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วย PHP 5*. กรุงเทพฯ: ชัคเซตมีเดีย.
- วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน. (2547). *คัมภีร์ระบบเครือข่าย*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นางสาวมัลลิกา ทวาสศิริ (2553). *การพัฒนาระบบโทรสารอัตโนมัติโดยใช้ผู้สาขาโทรศัพท์ไอพี*  
(สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
- อนุวัตร์ สมบุญ, บุญชัย งามวงศ์วัฒนา (2552). *ระบบตรวจสอบและรายงานสภาพเว็บไซต์ผ่าน IVR*  
โครงการวิจัยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ชานนท์ อยู่ญาติมาก. (2554). *การพัฒนาระบบแจ้งข่าวสารด้วยเสียงอัตโนมัติผ่านโทรศัพท์ไอพี*  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ประณตพล ดลคูสีดา (2554). *ระบบสนับสนุนการกำหนดค่าการทำงานของไอพีบีเอกซ์แบบแอส  
เทอร์ริสก์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศุบัน โสวาทิ (2554). *ระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP* (วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, (2554) *Voice over IP (VoIP) KSC Newsletter Vol.11*. สืบค้นเมื่อ 9  
กันยายน พ.ศ. 2554, จาก <http://www.dpu.ac.th/compentre/page.php?id=2327>.
- รังสิมา เกียรติยุทธชาติ และสมิทรัชชัย ไชยวงศ์, (2553). *การสื่อสารด้วยระบบ VoIP*. สืบค้นเมื่อ  
28 สิงหาคม 2553. จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/17875>.
- นายปริญญา น้อยคอนไพร, (2554) *Asterisk*. สืบค้นเมื่อ 9 กันยายน พ.ศ. 2554. จาก  
<http://www.freebsd.sru.ac.th/index.php/asterisk/79-what-is-asterisk>.
- แอสเทอร์ริค ดีไอวาย (ประเทศไทย), (2553). *ความสามารถของ Asterisk*. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน  
2553 จาก <http://www.asteriskdiy.com/index.php>.
- การสื่อสารแบบบีทีเอส*, (2554) สืบค้นเมื่อ 9 กันยายน พ.ศ. 2554 จาก  
[http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2733/7/272255\\_ch2.pdf](http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2733/7/272255_ch2.pdf)

*Interactive Voice Response (IVR)*.(2553) สืบค้นเมื่อ 9 กันยายน พ.ศ. 2554. จาก

<http://sasdkmitl08.blogspot.com/2008/06/interactive-voice-response-ivr.html>.

ฐานข้อมูล *Mysql*. (2553) สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก

[http://www.thaicert.org/paper/unix\\_linux/mysql.php](http://www.thaicert.org/paper/unix_linux/mysql.php)

*ภาษาพีเอชพี*. (2553) สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาพีเอชพี>

*Libre Office*. (2553) สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก

[http://www.lanna-oss.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33:libre-office-thai-documents&catid=9:free-book&Itemid=3](http://www.lanna-oss.org/index.php?option=com_content&view=article&id=33:libre-office-thai-documents&catid=9:free-book&Itemid=3)

*JFAX ระบบแฟกซ์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์*. (2553) สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก

[http://www.telesense.co.th/index.php?option=com\\_content&task=view&id=65&Itemid=59](http://www.telesense.co.th/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=59)

ภาษาต่างประเทศ

## ELECTRONIC SOURCES

Blog.ithome, (2011). *SIP Methods (Basic CALL EXAMPLE)*. Retrieved August 28 2011. form

<http://blog.ithome.com.tw/index.php?op=ViewArticle&articleId=797&blogId=70>

*PHP*, (2010). What is PHP. Retrieved August 29 2011. form <http://www.php.net>

Voip-info, (2011). *Asterisk AGI*. Retrieved September 10 2011. form [http://www.voip-](http://www.voip-info.org/wiki-Asterisk+AGI)

[info.org/wiki-Asterisk+AGI](http://www.voip-info.org/wiki-Asterisk+AGI)

*ImageMagick* (2011). Retrieved September 10 2011. form

<http://www.imagemagick.org/script/index.php>

*RelayFax Server*. (2011) Retrieved September 10 2011. form

<http://www.altm.com/Products/RelayFax-Network-Fax-Manager/>

กรม  
การ  
การ

ภาคผนวก



## ภาคผนวก ก

### VoIP (กิตติพงษ์ สุวรรณราช,2551)

เทคโนโลยี VoIP นี้ถูกคิดขึ้นโดยองค์กร Advanced Research Project Agency Network (ARPAnet) เมื่อปี ค.ศ.1973 เพื่อเป็นการคิดค้นเทคโนโลยีที่ช่วยในการผลิตต้นทุน และเป็นการเพิ่มมูลค่าการใช้งานเครือข่ายให้มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการทำงานของ VoIP นั้นจะมีการแปลงสัญญาณเสียงจากต้นทางให้อยู่ในรูปแบบของแพคเกจ (Packet) เล็ก ๆ แล้วส่งไปยังผู้รับปลายทางโดยอาศัยโปรโตคอลที่มีอยู่อย่างแพร่หลาย คือ Internet Protocol หรือที่รู้จักกันทั่วไปในนาม IP ซึ่งโดยปกติจะใช้ IP ในการส่งสัญญาณข้อมูลเท่านั้น แต่ด้วยเทคโนโลยี VoIP นี้ทำให้สามารถพัฒนาการสื่อสารผ่านสัญญาณเสียงให้สามารถสื่อสารผ่าน IP ได้ ทำให้เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของเครือข่ายโทรศัพท์ได้มากขึ้นอีกด้วย ซึ่งการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์แต่เดิมนั้นเป็นระบบ Analog ซึ่งเป็นความเสี่ยงทั้งเวลาและการใช้อุปกรณ์ ตัวอย่างเช่นการใช้สายโทรศัพท์เส้นหนึ่งต่อเชื่อมโทรศัพท์ต้นทางและปลายทาง พอระบบต่อเชื่อมโทรศัพท์ได้แล้วก็หมายความว่า การจราจรบนเส้นสายโทรศัพท์เส้นนี้ถูกจองทั้งถนน เพื่อให้สัญญาณโทรศัพท์ทั้งสองเครื่องนี้ใช้สนทนากัน เมื่อสนทนากันเสร็จเรียบร้อยก็วางสาย สายโทรศัพท์เส้นนี้ก็ว่าง ก็หมายถึงถนนว่างแล้วให้รถยนต์คันอื่นวิ่งบ้าง ตัวอย่างนี้เป็นแบบ Analog แต่ถ้าเป็นระบบ digital ใช้ถนนแบบเดียวกัน เพียงแต่ว่ามีหลายเลน มีหลายช่องจราจร มีหลายระดับความเร็วแบ่งกันใช้ เมื่อเอาโทรศัพท์ที่สามารถใช้ระบบ IP Telephony มาต่อเชื่อมก็เหมือนกับว่าโทรศัพท์สองเครื่องต่อผ่านสายโทรศัพท์เส้นหนึ่ง แต่การส่งสัญญาณกันไปมาจะถูกแพกย่อแล้วก็ทยอยส่ง ช่วงว่างก็จะเป็นโอกาสให้ผู้อื่นส่งบ้าง เรียกว่าไปด้วยกัน แบ่งเลนกัน แบ่งเวลากัน ดังนั้นช่วงเวลาเท่าๆ กันระบบ IP Telephony สามารถคุยกันได้

Voice over IP (VoIP) ถูกกล่าวถึงครั้งแรกในปี 1996 ในนิตยสาร CTI Magazine (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น Communication Solutions Magazine) CTI หรือ Computer Telephony Integration Magazine ได้มีการวิจารณ์เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์และการโทรศัพท์สามารถทำงาน

ร่วมกัน ซึ่งมีการใช้งานครั้งแรกในธุรกิจ Call Center โดยเป็นการทำงานร่วมกับเครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ

## 1. ลักษณะโดยทั่วไปของ VoIP [การสื่อสารด้วยระบบ VoIP, 2553]

ลักษณะโดยทั่วไปของบริการ VoIP อาจจำแนกการใช้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

1.1 ประเภทที่มีความจำเป็นต้องอาศัยโครงข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการติดต่อสื่อสาร โดยโครงข่ายดังกล่าวจะมีการเชื่อมต่อทั้งแบบ Public Network และ Private Network

1.2 ประเภทที่ผู้ให้บริการดำเนินการจัดการโครงข่าย IP ของตนเอง ซึ่งโดยประเภทนี้ผู้ให้บริการสามารถควบคุมระดับคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) ได้ตามที่ต้องการ

## 2. มาตรฐานเปิดสำหรับ VoIP (Open Standard for VoIP)

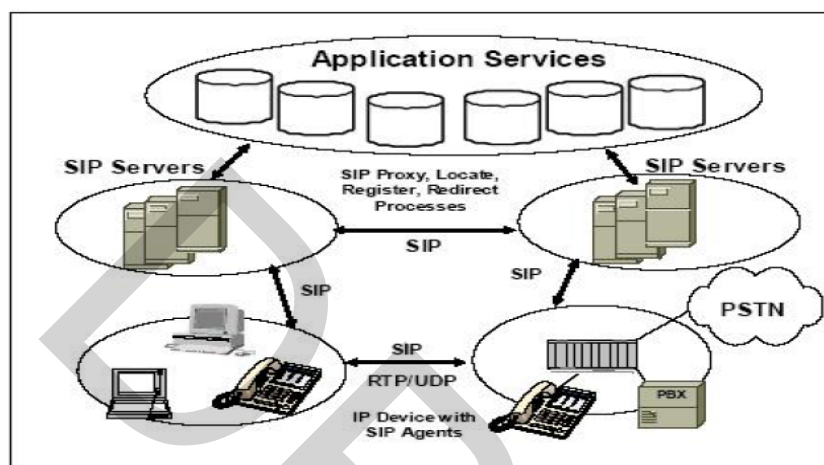
หลายองค์กรได้สนับสนุนมาตรฐานเปิดสำหรับ VoIP ขึ้น ทั้ง สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union, ITU) และ Internet Engineering Task Force (IETF) โดยได้จัดทำมาตรฐาน ดังนี้

- H.323 โดย ITU
- SIP (Session initiation protocol) โดย IETF
- MGCP (Media gateway control protocol) โดย ITU
- MEGACO โดย IETF/ITU

อย่างไรก็ตาม หากที่จะชี้ชัดว่าโปรโตคอลใดเหนือกว่าโปรโตคอลใด เนื่องจากโปรโตคอลเหล่านี้ประกอบด้วยตัวแปรที่เหมือนกัน

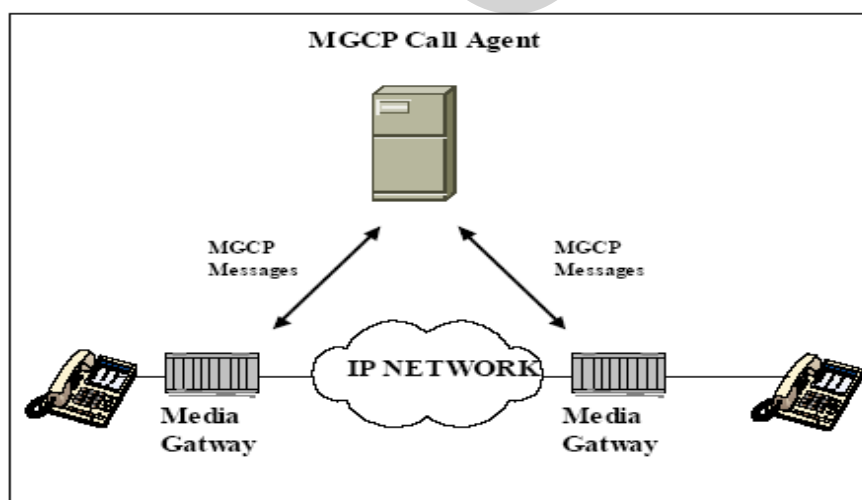
2.1 H.323 เป็นโปรโตคอลที่เก่าแก่ที่สุด ซึ่งถูกพัฒนาโดย ITU โดยมีบริษัท Cisco Systems เป็นผู้สนับสนุนหลักในการติดตั้งระบบ ซึ่งมีที่มาจากธุรกิจด้าน Local Area Network (LAN) และบริการ videoconference

2.2 SIP เป็นโปรโตคอลซึ่งถูกพัฒนาโดยองค์กรด้านอินเทอร์เน็ตและการสื่อสารข้อมูลที่รู้จักกันในนาม IETF โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งสัญญาณเสียงผ่านโครงข่ายสื่อสารข้อมูลแบบ Internet Protocol (IP-based data network) ซึ่งมีการใช้งานในกลุ่มผู้ให้บริการโทรศัพท์ที่มีสถาปัตยกรรมของโครงข่าย และการให้บริการดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมของโครงข่าย และการให้บริการพื้นฐาน SIP โปรโตคอล (การสื่อสารด้วยระบบ VoIP, 2553)

2.3 MGCP เป็นโปรโตคอล Gateway สำหรับทั้ง H.323 และ SIP มีรูปแบบการสื่อสารดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปแบบการสื่อสารของ MGCP โปรโตคอล (การสื่อสารด้วยระบบ VoIP, 2553)

2.4 MEGACO เป็นโพรโตคอล Gateway สำหรับทั้ง H.323 และ SIP แต่สามารถรองรับการทำงานร่วมกันของโครงข่าย IP ได้กว้างกว่า MGCP ทั้งยังสามารถรองรับการส่งสัญญาณของสื่อ (media types) ได้หลากหลายรูปแบบกว่าด้วย นอกจากนี้โพรโตคอลที่กล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีโพรโตคอลที่เป็นสิทธิเฉพาะของบริษัท (proprietary) อาทิโพรโตคอล “Skinny” ของบริษัท Cisco Systems เพื่อการใช้ระหว่าง Cisco call manager และ Cisco VoIP phone เป็นต้น แต่ละโพรโตคอลมีคุณสมบัติต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแต่ละโพรโตคอล (การสื่อสารด้วยระบบ VoIP, 2553)

	<b>H.323</b>	<b>SIP</b>	<b>MGCP</b>	<b>MEGACO</b>
<b>Architecture</b>	<b>Peer to Peer</b>	<b>Peer to Peer</b>	<b>Master/ Slave</b>	<b>Master/ Slave</b>
<b>Media Types</b>	<b>Voice, data, Limited Data</b>	<b>Voice, Video Data</b>	<b>Voice</b>	<b>Voice, Video</b>
<b>Scope of Network</b>	<b>Intranet and Internet</b>	<b>Intranet and Internet</b>	<b>Intranet Only</b>	<b>Intranet Only</b>
<b>Extensibility</b>	<b>Low</b>	<b>High</b>	<b>Medium</b>	<b>Medium</b>
<b>Scalability</b>	<b>Medium</b>	<b>High</b>	<b>Low</b>	<b>Low</b>
<b>Deploy Ease</b>	<b>Low</b>	<b>High</b>	<b>Medium</b>	<b>Medium</b>
<b>Standardization</b>	<b>ITU</b>	<b>IETF</b>	<b>IETF</b>	<b>IETF/ITU</b>

ปัจจุบัน โพรโตคอล SIP เป็นโพรโตคอลที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยผู้ผลิตได้ผลิตอุปกรณ์ VoIP ออกสู่ตลาดแล้วทั้ง oriented phones, switches และ routers

### 3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการใช้ VoIP

3.1 โอกาสที่จะติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต โดยมีราคาที่ถูกกว่าโครงข่ายโทรศัพท์ทั่วไป

3.2 การพัฒนารูปแบบการสื่อสารใหม่ๆ เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน โดยที่ส่วนหนึ่งถูกพัฒนาขึ้นให้สามารถใช้งานใน VoIP ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารได้กว้างไกลมากขึ้น

3.3 การเป็นที่ยอมรับ และรับเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาอย่างมากมาย รวมทั้งการเพิ่มจำนวนขึ้นของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ VoIP ได้รับความนิยมในการติดต่อสื่อสาร

3.4 มีการใช้ประโยชน์จากระบบ Network ที่มีการพัฒนาให้ดียิ่งๆ ขึ้นไปในปัจจุบัน ให้สามารถใช้งาน ได้ทั้งในการส่งข้อมูล และเสียงเข้าด้วยกัน

3.5 ความก้าวหน้าทางด้านการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ช่วยลดต้นทุนในการสร้างเครือข่ายของ VoIP ในขณะที่ความสามารถ การให้บริการมีมากขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจต่างๆ เข้ามาร่วมใน VoIP มากขึ้น

3.6 ความต้องการที่จะมีหมายเลขเดียวในการติดต่อสื่อสารทั่วโลก ทั้งด้านเสียง, แฟกซ์ และข้อมูล ถึงแม้ว่าบุคคลนั้น จะย้ายไปที่ใด ก็ตามก็ยังคงสามารถใช้หมายเลขเดิมได้ เป็นความต้องการของผู้ใช้งานและธุรกิจ

3.7 การเพิ่มขึ้นอย่างมากมายของการทำรายการต่างๆ บน E-Commerce ในปัจจุบัน ผู้บริโภคต่างก็ต้องการการ บริการที่มีคุณภาพ และมีการโต้ตอบกัน ได้ระหว่างที่กำลังใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ ซึ่ง VoIP สามารถเข้ามาช่วยในส่วนนี้ได้

3.8 การเติบโตอย่างรวดเร็วของ Wireless Communication ในปัจจุบัน ซึ่งผู้ใช้ในกลุ่มนี้ต้องการ การติดต่อสื่อสารที่ราคาถูกลง แต่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ดังนั้นตลาดกลุ่มนี้ถือว่าเป็น โอกาสของ VoIP

#### 4. ฟังก์ชันการทำงานของระบบ VoIP

4.1 Addressing/Directories : ผู้ใช้ปลายทางจำเป็นต้องมองเห็นเบอร์โทรศัพท์ และ IP Address เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารด้วยเสียงอาจต้องมีเบอร์โทรศัพท์ และโทรศัพท์ที่สามารถใช้ IP จะต้อง มี IP Address และการให้บริการ Internet Directory จะต้องแสดงความสัมพันธ์ของ IP Address และเบอร์โทรศัพท์ด้วย

4.2 Authentication/Encryption VoIP รับประกันความปลอดภัยของระบบโทรศัพท์โดยการใช้บริการความปลอดภัยของ TCP/IP การโทรเรียกแบบส่วนตัวกระทำโดยการใช้ encryption

4.3 Configuration Management Interface ที่ใช้งานง่ายเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดเรียงอุปกรณ์ มีพารามิเตอร์และตัวเลือกเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยมากมาย ตัวอย่างเช่น telephony protocols, การเลือก อัลกอริทึมที่ใช้บีบอัดสัญญาณ, access control, คุณสมบัติของการหันมาอาศัยชุมสายโทรศัพท์, การจัดเรียง port และ เครื่องจับเวลา Internet

4.4 การจัดการข้อผิดพลาด (Fault Management) ในการบริการและจัดการเครือข่ายต้องใช้ อุปกรณ์ต่างๆ หลากชนิดและหลายยี่ห้อ ทำให้มีส่วนของการทำงานร่วมกับระบบจัดการเครือข่าย ซึ่งเรียกว่า เอเจนต์ (Agent) เอเจนต์เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ที่อยู่ในอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ใน เครือข่ายโดยมีคอมพิวเตอร์หลักเป็นตัวจัดการและบริหารเครือข่าย เพื่อความสะดวกในการจัดการ โทรศัพท์ และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การบันทึกข้อผิดพลาดของระบบ, การบันทึกบทสนทนา

4.5 การคิดบัญชี/การคิดเงิน (Accounting/Billing) VoIP gateways มีหน้าที่นับจำนวนครั้งที่ โทรสำเร็จและไม่สำเร็จ รายละเอียดเกี่ยวกับ call เช่น เวลาที่เริ่ม และยกเลิก call, เบอร์ที่หมุน, IP Address ของต้นสายกับปลายสาย, Packet ที่ส่งและได้รับ เป็นต้น จะถูกบันทึกไว้ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกดำเนินการโดย accounting packages ภายนอกซึ่งถูกใช้สำหรับ PSTN call ผู้ใช้ปลายทางไม่จำเป็นต้องได้รับใบเสร็จรับเงินหลายใบ

## 5. ข้อดีของการนำเทคโนโลยี VoIP มาใช้งาน (VoIP,2554)

5.1 ประหยัดงบประมาณในการลงทุน การนำเทคโนโลยี VoIP มาใช้งานนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เช่น อุปกรณ์ Router หรือ Switch ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ เนื่องจากสามารถนำอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้งานได้ และถ้าหากมีการนำเทคโนโลยี VoIP มาประยุกต์ใช้งานในลักษณะการสื่อสารระยะทางไกล เช่น ต่างจังหวัด หรือต่างประเทศ ก็จะทำให้สามารถประหยัดค่าบริการทางไกลของระบบโทรศัพท์แบบปกติได้อีกด้วย

5.2 เพิ่มมูลค่าของอุปกรณ์ การนำเทคโนโลยี VoIP มาใช้งานนั้น จะทำให้สามารถนำอุปกรณ์ที่มีการใช้งานอยู่แล้ว เช่น อุปกรณ์ Router, Switch หรือแม้กระทั่งตู้ PBX นำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้นจากที่เป็นอยู่เดิม ซึ่งถือเป็นการนำอุปกรณ์เดิมมาใช้ประโยชน์ให้สูงสุดด้วย

5.3 ลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร สำหรับองค์กรที่นำเทคโนโลยี VoIP ไปใช้งานเพื่อเป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสาขาที่อยู่ในระยะทางไกลกันนั้น จะทำให้องค์กรได้ประโยชน์ในแง่ของข้อมูลข่าวสารต่างๆ ระหว่างองค์กรมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการสื่อสารแลกเปลี่ยนข่าวสารกันระหว่างสาขาขององค์กรมากยิ่งขึ้น โดยที่ไม่ต้องกังวลในเรื่องของค่าใช้จ่ายของการสื่อสารทางไกลอีกต่อไป ทำให้แต่ละสาขาได้รับข่าวสารข้อมูลล่าสุดขององค์กรอย่างทันท่วงที และไม่ต้องมีการรอซึ่งอาจนำมาซึ่งการล่าช้าในการปฏิบัติงานและการบริการ

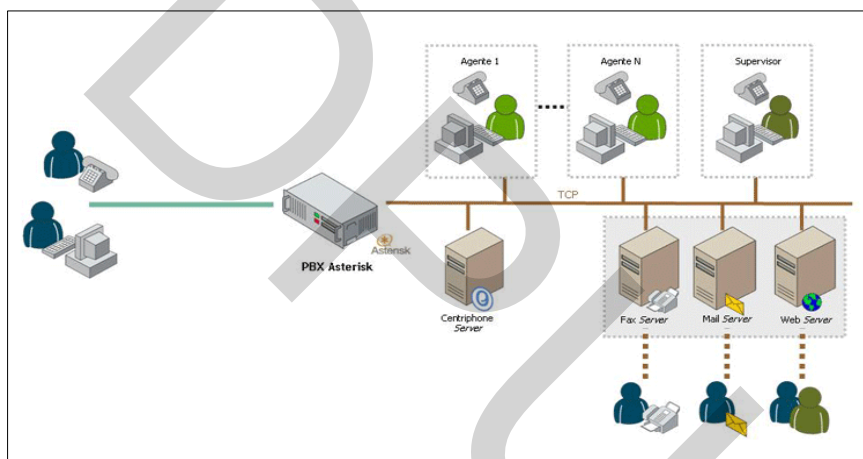
5.4 ลดค่าใช้จ่ายในการใช้บริการโทรสาร (FAX) การนำ VoIP มาใช้งานนั้น ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ ได้อย่างที่อาจจะไม่รู้ตัว ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านค่าบริการโทรสาร โทรศัพท์ทางไกล ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีการนำเทคโนโลยี VoIP นี้มาใช้งาน หรือรวมทั้งการที่สามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านบุคลากรที่จะมาดูแลในเรื่องของการให้บริการทางโทรศัพท์ได้อีกด้วย เพราะสามารถใช้แค่คนคนเดียวเพื่อให้บริการลูกค้าผ่านระบบโทรศัพท์กลางขององค์กรและเชื่อมต่อไปยังสาขาต่างๆ ด้วยเทคโนโลยี VoIP โดยการใช้ซอฟต์แวร์ Spandsp เพื่อให้รองรับการส่งโทรสารด้วยโปรโตคอล T.38 รูปแบบการใช้งาน T.38 ถูกใช้ผ่านทาง T.38 Fax relay ซึ่งมีอุปกรณ์ T.30 fax ส่งแฟกซ์ผ่านระบบ PSTN ไปยัง T.38 Fax gateway ที่ซึ่งจะทำการแปลงหรือเข้ารหัส (encapsulates) โดยใช้โปรโตคอล T.30 เข้าไปในข้อมูลแบบ stream ของ T.38 วิธีนี้จะถูกส่งไปจุดหมายที่ใช้ T.38 ในการเปิดใช้ข้อมูลซึ่งก็คือเครื่องโทรสารหรือ fax server หรือ T.38 Gateway อื่น ๆ ที่รองรับสามารถแปลงข้อมูลกลับไปเป็น PSTN PCM หรือสัญญาณอนาล็อก

**Asterisk** (กิตติพงษ์ สุวรรณราช,2551 และ Asterisk,2554)

สำหรับจัดการกับระบบโทรศัพท์บนเครือข่าย Internet หน้าทีของ PBX ก็คือทำการเชื่อมต่อการโทรของระบบโทรศัพท์ส่วนบุคคล หรือมองง่ายๆ ว่าเป็นบริษัทหรือ องค์กรหนึ่ง ก็ได้ ยกตัวอย่างเช่นบริษัท D มีพนักงานอยู่ 500 คน แยกเป็นหลายๆแผนก ทำงานอยู่คนละชั้นกัน ประโยชน์ของ PBX คือ ทางบริษัท ไม่จำเป็นต้องมีเบอร์โทรศัพท์จริงๆ สำหรับพนักงานทุกคน แต่มีแค่เบอร์ไม่กี่เบอร์ และมีระบบ PBX สำหรับติดต่อภายในหน้าทีของ PBX คือ ทำการเชื่อมต่อเบอร์ภายในบริษัท เช่น เวลาผู้จัดการฝ่ายขายจะติดต่อกับ หัวหน้าฝ่ายบุคคล ก็แค่กดหมายเลขภายในของหัวหน้าฝ่ายบุคคล แต่เวลาจะโทร ออกไปยังลูกค้า ก็อาจจะกด 9 ก่อน เพื่อต่อออกไปยังเบอร์ภายนอก ขณะที่คนภายนอกเวลาโทร เข้ามายังบริษัทอาจจะมี operator ค่อยทำหน้าทีต่อ

โทรศัพท์ ไปยังหมายเลขภายในผ่านทาง Telephone switchboard หรือถ้า PBX ที่ดีๆหน่อย อาจจะมีระบบที่เรียกว่า IVR (Interactive Voice Response) ที่เป็นระบบตอบรับ เช่น ให้กดหมายเลขภายใน หรือ กด 0 เพื่อติดต่อ operator

Asterisk ถูกพัฒนาขึ้นโดย Mark Spencer จากบริษัท Digium Inc. เป็น Software ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการหลายระบบ ทั้ง Linux, Max OS X, OpenBSD, FreeBSD และ Sun Solaris แต่ Distribution ของ Linux ที่เป็นที่นิยมสำหรับติดตั้ง Asterisk ก็คือ CentOS ซึ่งเป็น Linux distribution ที่พัฒนามาจาก Red Hat Enterprise Linux (RHEL)



รูปที่ 3 การนำ Asterisk ไปประยุกต์ใช้งาน (Asterisk,2554)

### 1.ระบบที่จำเป็นต่อ Asterisk

1.1 OS ระบบปฏิบัติการ Linux, OpenBSD, FreeBSD, MAC OS X

1.2 PC Hardware อาจเป็นเครื่อง PC หรือ Server ที่สามารถลงระบบปฏิบัติการ linux ได้

1.3 การ์ดสายนอกเพื่อเชื่อมต่อกับสายโทรศัพท์ทั้งระบบ Digital หรือ Analog มีทั้งที่ติดตั้งภายในเครื่อง หรือ ผ่าน USB Port นอกเครื่อง Server

1.4 เครื่อง Server



## 2. Protocol ที่ Asterisk รองรับ

H.323, Session Initiation Protocol (SIP), Media Gateway Control Protocol (MGCP), and Skinny Client Control Protocol (SCCP) และ Inter-Asterisk eXchange (IAX)

## 3. การทำงานของ Asterisk

Asterisk เป็น software ตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่หลักในการควบคุมระบบโทรศัพท์ ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว Asterisk จะสามารถทำงานบน Linux OS, FreeBSD (not officially support by digium) ซึ่งในการทำงานของ Asterisk ผู้ใช้งานจำเป็นต้องสามารถที่จะเข้าใจการทำงาน และ ตั้งค่าต่างๆของ Asterisk ได้

Asterisk เป็น Software ที่ทำงานเป็น Daemon หรือ เป็น Process หนึ่งที่ทำหน้าที่ทำงานอยู่บนตามที่ผู้ใช้งานต้องการนั้น มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

3.1 แบบ .conf ไฟล์ ซึ่งการตั้งค่าแบบนี้ใช้งานกันอยู่อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นการตั้งโดยผ่าน Web-Interface เช่น FreePBX, โดย ไฟล์ที่เขียนลงไปในระบบจะทำหน้าที่ในการบอกให้ Asterisk ทำงานอย่างที่เราต้องการ

3.2 แบบ database, เป็นอีกลักษณะในการตั้งค่าบางประเภทของ Asterisk โดยการตั้งค่าลักษณะนี้มีข้อดีในการที่เราสามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่าได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้อง สั่งให้ Asterisk ทำการอ่านค่าจาก file อีกครั้ง (reload) โดยหลังจากที่การตั้งค่าต่างๆเสร็จสิ้น Asterisk ก็จะสามารถทำงานได้ทันที โดย ในกรณีที่เป็น ระบบ SIP/IAX/etc. เครื่องลูกข่ายต่างๆก็จะสามารถที่จะเชื่อมต่อเข้ามายังระบบ ผ่านระบบเครือข่าย อนึ่งหากต้องการที่จะให้ Asterisk ทำงานกับ Telephony Hardware เช่น การ์ดสายนอกหรือ กล่องสายนอกต่างๆ ก็ต้องทำการติดตั้งค่าใน Asterisk ด้วย

## IVR (IVR,2554)

ระบบบริการข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นเสียง ( Interactive Voice Response : IVR ) เป็นระบบที่ใช้สำหรับลดปริมาณงานที่ Agent จะได้รับ หรือเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของระบบ Contact Center โดยทั้งหมดนี้จัดเป็นระบบบริการลูกค้าแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะต่อเข้ากับ PBX และ

ต่อเข้ากับระบบฐานข้อมูลภายใน เมื่อผู้ใช้บริการโทรเข้ามายังระบบ Contact Center หรือ Call Center ส่วนใหญ่จะได้ยินเสียงตอบรับโดย ระบบ IVR เพื่อให้บริการพื้นฐานแก่ลูกค้า ก่อนตัวอย่างเช่น การสอบถามยอดเงินในบัญชีของธนาคาร การรับปรึกษา และให้คำแนะนำต่างๆ หรือ การสอบถามผลการเรียน เป็นต้น หลังจากนั้นถ้าผู้ใช้บริการต้องการคุยกับพนักงาน ก็สามารถโอนสายไปยังเจ้าหน้าที่ หรือ Agent ได้

**PHP** (กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์, 2543 และ ภาษาพีเอชพี, 2553)

ภาษาพีเอชพี ในชื่อภาษาอังกฤษว่า PHP ซึ่งใช้เป็นคำย่อแบบกล่าวซ้ำ จากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor หรือชื่อเดิม Personal Home Page PHP เป็นภาษาจาวาสคริปต์ scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 5 ในปัจจุบัน

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Webserver ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

## ตัวอย่างภาษาพีเอชพี

ภาษาพีเอชพี จะเป็นส่วนประกอบภายในเว็บเพจ โดยคำสั่งจะปรากฏระหว่าง `<?php ... ?>` เช่น

```
<?php
```

```
    echo "Hello, World!";
```

```
?>
```

```
<?
```

```
    echo "Hello World.";
```

```
?>
```

```
<SCRIPT LANGUAGE = 'php'>
```

```
    echo "Hello World.";
```

```
</SCRIPT>
```

```
<%
```

```
    echo "Hello World.";
```

```
%>
```

## คุณสมบัติ

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะHTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการ

กับคู่มือ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้ การแสดงผลของพีเอชพี ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แพลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML เมื่อใช้พีเอชพีในการทำอีคอมเมิร์ซ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ CCVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

### การรองรับพีเอชพี

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) , Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, O'Reilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่นๆ อีกมากมาย. สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วย PHP, คุณมีอิสรภาพในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้ พีเอชพียัง

สามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโปรโตคอลต่างๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย คุณสามารถเปิด Socket บนเครือข่ายโดยตรง และ ตอบโต้โดยใช้ โปรโตคอลใดๆ ก็ได้ PHP มีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ Web Programming อื่นๆ ทั่วไปได้ พูดยังถึงในส่วน Interconnection, พีเอชพีมีการรองรับสำหรับ Java objects ให้เปลี่ยนมันเป็น PHP Object แล้วใช้งาน คุณยังสามารถใช้รูปแบบ CORBA เพื่อเข้าสู่ Remote Object ได้เช่นกัน

### MySQL (MySQL, 2553)

MySQL (มายเอสคิวแอล) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL. แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius.

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น มีเดียวิกิ และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้ชื่อว่าเป็นคู่ จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้ หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งรวมถึง ภาษาซี ซีพลัสพลัส ปาสคาล ซีชาร์ป ภาษาจาวา ภาษาเพิร์ล พีเอชพี ไพทอน รูบี และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือ ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น (database connector) เช่น เอเอสพี สามารถเรียกใช้ MySQL ผ่านทาง MyODBC, ADO, ADO.NET เป็นต้น

โปรแกรมช่วยในการจัดการฐานข้อมูล และ ทำงานกับฐานข้อมูล

ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL สามารถใช้โปรแกรมแบบ command-line เพื่อจัดการฐานข้อมูล (โดยใช้คำสั่ง: mysql และ mysqladmin เป็นต้น ). หรือจะดาวน์โหลดโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ GUI จากเว็บไซต์ของ MySQL ซึ่งก็คือโปรแกรม: MySQL Administrator และ MySQL Query Browser. เป็นต้น

ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาการพัฒนาอื่น ( database connector )

มีส่วนติดต่อ ( interface ) เพื่อเชื่อมต่อกับภาษาในการพัฒนา อื่นๆ เพื่อให้เข้าถึงฟังก์ชันการทำงานกับฐานข้อมูล MySQL ได้เช่น ODBC (Open Database Connector) อันเป็นมาตรฐานกลางที่กำหนดมาเพื่อให้ใช้เป็นสะพานในการเชื่อมต่อกับโปรแกรมหรือระบบอื่นๆ เช่น MyODBC อันเป็นไคลเอนต์เพื่อใช้สำหรับการเชื่อมต่อในระบบปฏิบัติการวินโดวส์, JDBC คลาสส่วนเชื่อมต่อสำหรับ Java เพื่อใช้ในการติดต่อกับ MySQL และมี API ( Application Programming Interface ) ต่างๆมีให้เลือกใช้มากมายในการที่เข้าถึง MySQL โดยไม่ขึ้นอยู่กับภาษาการพัฒนาใดภาษาหนึ่ง นอกเหนือจาก ตัวเชื่อมต่อกับภาษาอื่น ( Connector ) ที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมี API ที่สนับสนุนในขณะนี้คือ

DBI สำหรับการเชื่อมต่อกับ ภาษา perl

Ruby สำหรับการเชื่อมต่อกับ ภาษา ruby

Python สำหรับการเชื่อมต่อกับภาษา python

.NET สำหรับการเชื่อมกับภาษา .NET framework

MySQL++ สำหรับการเชื่อมต่อกับภาษา C++

Ch สำหรับการเชื่อมต่อกับ Ch ( C/C++ interpreter )

ยังมีโปรแกรมอีกตัว เป็น โปรแกรมบริหารพัฒนาโดยผู้อื่น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายและนิยมกันเขียนในภาษาพีเอชพี เป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน ชื่อ phpMyAdmin

### **LibreOffice (LibreOffice,2553)**

LibreOffice เป็นโปรแกรมฟรีที่สามารถนำมาใช้งานในงานสำนักงานแทนการใช้งาน MS-Office และ OpenOffice ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบให้องค์กรและผู้ใช้งานทั่วไปสามารถจัดการเอกสารต่างๆ ได้อย่างง่ายดายและถูกลิขสิทธิ์เนื่องจากโปรแกรมนี้เป็น Open Source โดยชุดโปรแกรมนี้ประกอบไปด้วย Writer ที่เทียบเท่ากับ Word สามารถใช้พิมพ์เอกสารทั่วไป, Calc

ทำงานเหมือน Excel เพื่อใช้จัดการสเปรดชีทและการคำนวณ, Impress ที่ทำงานแทน Powerpoint ใช้สร้างเอกสารนำเสนอองานต่างๆ, Base สามารถทำงานแทน Access เพื่อใช้จัดการงานด้านฐานข้อมูล, Draw ที่จะช่วยในการสร้างแผนภูมิและแผนผังต่างๆ, Math ที่สามารถใช้เขียนสัญลักษณ์และสมการทางคณิตศาสตร์, เคมี, ไฟฟ้า เป็นต้น

### **ImageMagick (ImageMagick,2011)**

เป็นชุดซอฟต์แวร์เพื่อสร้าง, แก้ไข, เขียนจดหมายหรือแปลงภาพบิตแมป มันสามารถอ่านและเขียนภาพในหลากหลายของ รูปแบบ (มากกว่า 100) รวมทั้ง DPX , EXR , GIF, JPEG, JPEG-2000, PDF, PhotoCD, PNG, Postscript, SVG, และ TIFF ใช้ ImageMagick เพื่อปรับขนาด, พลิก, กระจก, หมุน, บิดเบือน, เลื่อนและเปลี่ยนภาพปรับสีของภาพใช้เทคนิคพิเศษต่างๆหรือวาดข้อความเส้นรูป หลายเหลี่ยมวงรีและเส้นโค้ง เป็นต้น

### ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล จ.ส.อ.วราพล เหมพัฒน์  
ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ เอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร  
สถานที่ทำงานปัจจุบัน กองคลังพัสดุ กรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

DRPU