

การปิดบังเสียงพูดเพื่อปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล  
SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION

ณัฐธิดา ชัยศิริพานิช  
NATTANICHA CHAISIRIPANICH  
ประวิตรนันท์ บุตรโพธิ์  
PRAWITRANUN BUTPHO

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

การปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล

## SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION

ณัฐธิดา ชัยศิริพานิช

ประวิตรานันท์ บุตรโพธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. นนท์ คณิงสุขเกษม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

**SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION**

**NATTANICHA CHAISIRIPANICH**

**PRAWITRANUN BUTPHO**

**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF  
SCIENCE PROGRAM IN DATA SCIENCE AND BUSINESS ANALYTICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2019**

**COPYRIGHT 2019**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2562

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล

**SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION**

ผู้จัดทำ

นางสาวณัฐธิดา ชัยศิริพานิช รหัสนักศึกษา 60070135

นางสาวประวิตรานันท์ บุตรโพธิ์ รหัสนักศึกษา 60070148

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

( ดร. นนท์ คณิงสุขเกษม )

## ใบรับรองใบโครงการ (PROJECT)

เรื่อง

การปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล

**SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION**

นางสาวณัฐธิดา ชัยศิริพานิช รหัสนักศึกษา 60070135

นางสาวประวีตรานันท์ บุตรโพธิ์ รหัสนักศึกษา 60070148

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด  
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาวิชาโครงการ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

.....  
( นางสาวณัฐธิดา ชัยศิริพานิช )

.....  
( นางสาวประวีตรานันท์ บุตรโพธิ์ )

หัวข้อโครงการ	การปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล		
นักศึกษา	นางสาวณัฏฐนิชา	ชัยศิริพานิช	รหัสนักศึกษา 60070135
	นางสาวประวีตรานันท์	บุตรโพธิ์	รหัสนักศึกษา 60070148
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	วิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ		
ปีการศึกษา	2562		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. นนท์ คณิงสุขเกษม		

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีส่งผลให้การดำเนินชีวิตในหลาย ๆ อย่างสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งทางผู้จัดทำได้มีแนวคิดที่ว่าเทคโนโลยีเหล่านั้นก็เป็นผลให้การทำธุรกรรมกับทางธนาคารในปัจจุบันนี้ ผู้คนมักจะใช้วิธีการดำเนินการผ่านอินเทอร์เน็ตมากกว่าการไปใช้บริการทำธุรกรรมการเงินกับทางธนาคารโดยตรงเนื่องจากลูกค้ามีความสะดวกสบายในการใช้งาน ประหยัดเวลาในการดำเนินธุรกรรม แต่ข้อจำกัดของการดำเนินการทำธุรกรรมออนไลน์นั้น จะส่งผลให้เมื่อลูกค้ามีปัญหาใด ๆ จะต้องมีการติดต่อสอบถามเข้ามาในศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) และในการสนทนาแต่ละครั้งกับลูกค้านั้น ทางธนาคารจำเป็นที่จะต้องมีการบันทึกเสียงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการระบุด่วนลูกค้า และใช้ข้อมูลเหล่านั้นในการพัฒนาธุรกิจของตนเองให้ดียิ่งขึ้น แต่ในการนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการให้บริการหรือธุรกิจนั้น จะส่งผลให้ข้อมูลส่วนตัวต่าง ๆ ของลูกค้ารั่วไหลได้ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการลักลอบข้อมูลเพื่อนำไปแสวงหาผลประโยชน์โดยที่ไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของข้อมูล ดังนั้น การรักษาความลับและข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าเป็นเรื่องที่ทางธุรกิจต้องพึงตระหนักเป็นอย่างมาก ทางผู้จัดทำจึงได้สร้างโครงการฉบับนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการปิดบังการสนทนาที่ประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวทั้งของลูกค้าและพนักงานผู้ให้บริการ โดยมีการสร้างแบบจำลองที่สามารถแปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ และทำการตรวจจับรูปแบบของข้อมูลที่เป็นส่วนตัว จากนั้นทำการปกปิดคำเหล่านั้นออกไป เพื่อที่องค์กรจะสามารถนำข้อมูลที่ได้ดำเนินการคัดข้อมูลส่วนบุคคลออกไปแล้วไปวิเคราะห์และพัฒนาประสิทธิภาพทางธุรกิจต่อไป

Project Title	SPEECH MASKING FOR PERSONAL INFORMATION PROTECTION		
Student	NATTANICHA CHAISIRIPANICH	Student ID 60070135	
	PRAWITRANUN	BUTPHO	Student ID 60070148
Degree	Bachelor of Science		
Program	Data Science and Business Analytics		
Academic Year	2019		
Advisor	Nont Kanungsukkasem, Ph.D.		

## **ABSTRACT**

Modern technology changes the ways we live, making life more convenient. Because of the convenience of usages and time-saving factor, people prefer doing financial transactions via the internet, rather than going to the bank physically. However, there's one big limitation of an online transaction. When a customer struggles with any inconveniences, they will contact a call center service via mobile phones. For every telephone conversation, the bank has to record the voice chats for customer identification and uses those credentials to improve their services. Taking that information into account, customers' personal data might be leaked. There's a possibility that someone might steal the data and make use of it without permission. Customer Data protection is a must for all businesses. In this thesis, we develop a model that hides the conversation of both customers and call center staff. The model converts the speech into texts and detects credential datasets. Then, the credential words are hidden. And we will use the output of the datasets for other business analyses.



## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและการสนับสนุนจาก  
ดร. นนท์ คณิงสุขเกษม ที่ได้ช่วยชี้แนะในการศึกษาค้นคว้า แนะนำขั้นตอนการ  
ปฏิบัติงาน เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบเจอในขณะที่ยัง  
ผู้จัดทำกำลังพัฒนาโครงงานนี้ และแนะนำวิธีจัดทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง  
ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่าน ที่ช่วยมอบวิชาความรู้และแนวคิด  
ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงงานเพื่อให้โครงงานมี  
ประสิทธิภาพที่ดีขึ้น สามารถนำไปพัฒนาการดำเนินงานในอนาคตได้

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อน และรุ่นพี่ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง  
ในการให้คำปรึกษาการพัฒนาโครงงานทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือและให้การ  
ช่วยเหลือที่ดีตลอดการจัดทำจนสามารถก่อให้เกิดเป็นปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้

จึงขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ณัฏฐณิชา ชัยศิริพานิช  
ประวิตรนันท์ บุตรโพธิ์

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญ (ต่อ).....	V
สารบัญรูปภาพ.....	VI
บทที่ 1.....	1
บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตการพัฒนาโครงการ .....	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
บทที่ 2.....	6
แนวคิด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง .....	7
บทที่ 3.....	21
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	21
3.1 กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining Process) .....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 .....	27
ผลการดำเนินงานเบื้องต้น .....	27
4.1 ชุดข้อมูลเสียงที่ผ่านการแปลงจาก .m4a เป็น .wav .....	27
4.2 การแปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ .....	27
4.3 การตรวจจับข้อมูลส่วนบุคคล .....	28
บทที่ 5.....	33
บทสรุป.....	33
5.1 สรุปผลโครงการ .....	33
5.2 ปัญหาในการทำโครงการและสรุปผล.....	33
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	34
บรรณานุกรม .....	35

# สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	กระบวนการของการเรียนรู้ของเครื่อง .....	7
รูปที่ 2.2	กระบวนการทำงานทั่วไปของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ .....	8
รูปที่ 2.3	Pre-Trained Part-of-Speech Classification Model.....	10
รูปที่ 2.4	ผลลัพธ์ของการประมวลผลประโยคทั้งหมด .....	10
รูปที่ 2.5	รูปประโยคหลังการทำ Lemmatization.....	11
รูปที่ 2.6	การระบุ Stop words.....	12
รูปที่ 2.7	การแยกการวิเคราะห์การฟังพา .....	12
รูปที่ 2.8	การคาดเดาประเภทของความสัมพันธ์ .....	13
รูปที่ 2.9	รูปประโยคก่อนการทำการจับกลุ่มคำนาม .....	13
รูปที่ 2.10	รูปประโยคหลังจากการจับกลุ่มคำนาม .....	14
รูปที่ 2.11	คำนามของประโยค.....	14
รูปที่ 2.12	ประโยคจากการใช้ NER Tagging Model .....	14
รูปที่ 2.13	การทำ Coreference Resolution.....	15
รูปที่ 2.14	The Recognition Process .....	18
รูปที่ 2.15	Overview of Recognition Process .....	19
รูปที่ 2.16	Neural Network Output Scores .....	20
รูปที่ 3.1	กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล.....	21
รูปที่ 3.2	ตัวอย่างบทสนทนาระหว่างลูกค้ากับศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ .....	23
รูปที่ 3.3	ตัวอย่างเสียงที่ใช้ในการบันทึกเสียงบทสนทนา .....	23
รูปที่ 3.4	ตัวอย่างชุดข้อมูลที่มีการบันทึกเสียง .....	24
รูปที่ 3.5	กระบวนการทำแบบจำลอง.....	25
รูปที่ 4.1	ชุดข้อมูลเสียงที่ผ่านการแปลงจาก .m4a เป็น .wav .....	27
รูปที่ 4.2	แปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ.....	28
รูปที่ 4.3	ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล.....	28
รูปที่ 4.4	การทำ Sentence Tokenization .....	29

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.5 การทำ Word Tokenization .....	29
รูปที่ 4.6 การแปลงตัวอักษรให้อยู่ในรูปของตัวพิมพ์เล็ก.....	29
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความถี่ในของคำในข้อความ .....	30
รูปที่ 4.8 คำที่แสดงในข้อความนั้นบ่อยมากที่สุด 10 อันดับ .....	30
รูปที่ 4.9 NLTK Stop words lists .....	30
รูปที่ 4.10 ตัวอย่าง Stop words ของ json.....	31
รูปที่ 4.11 ข้อความหลังจากตัดคำในรายการ Stop words และเครื่องหมายวรรคตอนออก.....	31
รูปที่ 4.12 ข้อความหลังจากการทำ Lemmatization .....	31
รูปที่ 4.13 ทำการติดแท็กส่วนของคำพูด .....	32
รูปที่ 4.14 ผลลัพธ์การระบุนิพจน์ระบุนาม .....	32
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงสัดส่วนของการระบุนิพจน์ระบุนาม.....	32

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ความเป็นส่วนตัว (Privacy) คือ การที่บุคคลมีสิทธิอันชอบธรรมที่จะอยู่อย่างสันโดษ ปราศจากการรบกวน จากบุคคลอื่นที่ไม่ได้รับอนุญาตในการเข้าถึงข้อมูล หรือ การนำข้อมูลไปแสวงหาผลประโยชน์ จึงนำมาซึ่งความเสียหายแก่บุคคลนั้น ความเป็นส่วนตัวสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยประเภทแรก คือ ความเป็นส่วนตัวทางกายภาพ (Physical Privacy) ซึ่งหมายถึง สิทธิในสถานที่ เวลา และสินทรัพย์ที่บุคคลพึงมี เพื่อหลีกเลี่ยงจากการถูกละเมิดหรือถูกรบกวนจากบุคคลอื่น ประเภทที่สอง คือ ความเป็นส่วนตัวด้านสารสนเทศ (Information Privacy) ซึ่งหมายถึง ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวบุคคล เช่น ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขบัตรเครดิต เลขที่บัญชีธนาคาร หรือ หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน ที่บุคคลอื่นห้ามนำมาเปิดเผย หากไม่ได้รับอนุญาต [1]

การพูด (Speech) เป็นหนึ่งในรูปแบบการสื่อสารส่วนบุคคลที่มีความเป็นส่วนบุคคลมากที่สุด เนื่องจากในคำพูดนั้น ๆ มักจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับ เพศ ลำเนียง จริยธรรม สภาพอารมณ์ของผู้พูดนอกเหนือจากเนื้อหาของข้อความ [2] ดังนั้น ความเป็นส่วนตัวของคำพูด (The privacy of speech) ก็ถือเป็นสิ่งที่ควรพึงตระหนักเช่นกัน หากมีผู้นำการสนทนาเหล่านั้นไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งนั่นหมายความว่า มีผู้นำข้อมูลส่วนบุคคลนั้นไปใช้โดยที่ไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลนั่นเอง

โดยโครงงานฉบับนี้ จะมุ่งไปยังการสนทนาต่าง ๆ เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวด้านสารสนเทศ (Information Privacy) เนื่องจากในปัจจุบันการละเมิดความเป็นส่วนตัวนั้นเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และสามารถเกิดขึ้นได้ในหลายรูปแบบ เพราะเทคโนโลยีการสื่อสารมีประสิทธิภาพสูง ข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ ของบุคคลกลายเป็นที่ต้องการอย่างมากเพื่อนำไปประกอบธุรกิจส่วนบุคคล โดยไม่คำนึงว่าได้มาโดยวิธีใด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่ลูกค้าทำการกรอกลงในเว็บไซต์ ข้อมูลตำแหน่งที่อยู่ ก็ถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่ทางองค์กรธุรกิจต่าง ๆ สามารถนำไปซื้อและขายกันได้เช่นกัน

ในบางครั้ง การสนทนาเกี่ยวกับเรื่องความเป็นส่วนตัวในพื้นที่เปิด เช่น การสนทนาพูดคุยกันในห้องเล็ก ๆ ข้าง ๆ ห้องรอคิว การประชุมแลกเปลี่ยนความเห็นทางด้านภาษี ต่าง ๆ ในสำนักงาน การประชุมหาแนวทางปฏิบัติในการสอนในโรงเรียน ก็ถือว่ามีความเสี่ยงที่ข้อมูลเหล่านั้นจะรั่วไหลออกไปจากการที่มีบุคคลในห้องข้าง ๆ ได้ยิน ได้รับฟังไปด้วย จึงมีการแก้ปัญหาโดยการสร้างเสียงรบกวนที่มีความมั่นคงพอที่จะปิดบังเสียงของคำพูดที่มีความเป็นส่วนบุคคลไม่ให้ผู้อื่นสามารถรับรู้

หรือได้ยินข้อมูลเหล่านั้นได้ จากการวัดเสียงพูดต่าง ๆ เพื่อหาจุดที่ดังที่สุดของเสียงนั้น จากนั้นทำการดูความสัมพันธ์ของคลื่นเสียง และทำการหาจุดที่ดีที่สุดในการสร้างเสียงรบกวนที่มั่นคงพอเพื่อทำการปิดบังเนื้อหาของการสนทนาเหล่านั้นเพื่อความปลอดภัยของการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล [3]

การปกป้องข้อมูลที่สำคัญในการให้บริการของศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) ก็ถือเป็นเรื่องที่มีความละเอียดอ่อนมากเช่นกัน เนื่องจากข้อมูลของลูกค้าจำนวนมากมีการเก็บไว้ในรูปแบบของการบันทึกเสียง จึงมีการแก้ไขปัญหาการปกป้องข้อมูลที่สำคัญของลูกค้าในการบันทึกเสียงโดยการสร้างวิธีการควบคุมเพื่อจำลองข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อน ซึ่งสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติจากการแยกแยะเสียงที่มาจากการทำงานกระบวนการรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติ (Automatic Speech Recognition: ASR) โดยวิธีการดำเนินงานนี้มักจะใช้กับปัญหาการตรวจจับและค้นหาธุรกรรมบัตรเครดิตในการสนทนาจริงระหว่างตัวแทนศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) และลูกค้าของศูนย์บริการ [4]

ทางผู้จัดทำได้พิจารณาถึงความสำคัญของการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล โดยมีการมุ่งเน้นไปที่ปัญหาของการทำธุรกรรมต่าง ๆ กับทางธนาคาร การทำธุรกรรมกับทางธนาคารนั้น มีความเสี่ยงที่จะถูกรุกล้ำความเป็นส่วนตัวของบุคคล การลักลอบนำข้อมูลไปแสวงหาผลประโยชน์โดยที่ไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของข้อมูล และการรุกรล้ำความเป็นส่วนตัวของข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าผ่านการสนทนากับทางศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) ของธนาคารนั้น ก็ถือเป็นความเสี่ยงที่ต้องพึงตระหนักเช่นกัน เนื่องจากการทำงานขององค์กรทางการเงิน จำเป็นต้องนำข้อมูลต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น วิเคราะห์ความพึงพอใจของลูกค้า วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า และวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการค้าบริการกับทางธนาคาร เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไข แต่ในกระบวนการวิเคราะห์นั้น มักจะมีข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้ารวมอยู่ในกระบวนการการทำธุรกรรมกับทางธนาคารผ่านการสนทนากับทางศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) ส่งผลให้โอกาสที่ข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าจะถูกนำไปใช้แสวงหาผลประโยชน์โดยไม่ได้รับอนุญาตสูงขึ้นอีกด้วย

ดังนั้น ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าในการทำธุรกรรมกับทางธนาคารผ่านศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) โดยจะมีการทำการปกปิดการสนทนาบางส่วนกับทางศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) โดยเฉพาะส่วนที่เป็นข้อมูลสำคัญของลูกค้า เช่น ชื่อ - นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ และเลขที่บัญชี ก่อนจะนำข้อมูลการสนทนาเหล่านั้นส่งต่อไปสู่กระบวนการวิเคราะห์เพื่อใช้ในกระบวนการทางธุรกิจ โดยทางผู้จัดทำจะดำเนินการแปลงการสนทนานั้นให้อยู่ในรูปแบบข้อความ ตรวจจับเนื้อหาของข้อความว่าคำใดมี

รูปแบบที่เป็นข้อมูลที่สำคัญหรือข้อมูลส่วนบุคคล หลังจากทำการตรวจจบเนื้อหานั้นแล้ว ทางผู้จัดทำ จะดำเนินการปกปิดข้อความในส่วนนั้นออกไป

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)
2. เพื่อศึกษารูปแบบของการรู้จำเสียงพูด
3. เพื่อศึกษาการหาความสัมพันธ์ของคำพูด
4. เพื่อศึกษากระบวนการแบบจำลองของภาษา และกฎไวยากรณ์
5. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการนำข้อมูลที่ผ่านการปกปิดข้อมูลที่สำคัญ และนำไปใช้วิเคราะห์ได้ในทุกระบวนการทางธุรกิจ

## 1.3 ขอบเขตการพัฒนาโครงการ

1. ขอบเขตของแบบจำลองการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบคำพูดเป็นข้อความตัวอักษร
  - 1) นำ Pocketsphinx, Sphinxbase และ Sphinxtrain มาประยุกต์ใช้ ชุดเครื่องมือ (Toolkit) ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ล้วนเป็นส่วนหนึ่งของ CMU Sphinx ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือ (Toolkit) ที่ใช้ในการทำการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)
2. ขอบเขตของชุดข้อมูล
  - 1) ชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองไว้ได้ผลหรือไม่ มาจากการจำลองการสนทนา ระหว่างบุคคล 2 คน
  - 2) ชุดข้อมูลเป็นข้อมูลที่ถูกจัดทำได้ทำการสร้างขึ้นเองจากการศึกษารายละเอียดการสนทนาการทำธุรกรรมกับทางธนาคาร
3. ขอบเขตของการตรวจจับคำที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลสำคัญในบทสนทนา
  - 1) นำ Natural Language Toolkit: NLTK มาใช้วิเคราะห์และประมวลผลข้อความ ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมสำหรับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP)
  - 2) สร้างเงื่อนไขในการตรวจจับข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลสำคัญในบทสนทนาเพิ่มเติม
4. ขอบเขตของการตัดคำที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลสำคัญในบทสนทนา



- 1) ดำเนินการจับคู่คำที่ถูกระบุว่าเป็นข้อมูลส่วนบุคคลและข้อความจริง จากนั้นทำการตัดคำนั้นออกไป
5. ขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบคำพูดเป็นข้อความตัวอักษร
  - 1) Manual Evaluation โดยมีรายละเอียดดังนี้  
ผู้ที่ทำการประเมินในงานวิจัยนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. ขอบเขตประเมินประสิทธิภาพการตัดคำที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลสำคัญในบทสนทนา
  - 1) Manual Evaluation โดยมีรายละเอียดดังนี้  
ผู้ที่ทำการประเมินในงานวิจัยนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 1. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้และแบบจำลอง

- 1) ศึกษารายละเอียดของการสนทนาในการทำธุรกรรมกับทางธนาคาร
- 2) ศึกษากระบวนการทำงานของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในแง่ของภาษา
- 3) ศึกษาและกำหนดขอบเขตของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโมเดล

### 2. การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และการพัฒนาแบบจำลอง

ดำเนินการสร้างตัวอย่างข้อมูลเสียงนั้นขึ้นมาเอง โดยเนื้อหาของการสนทนาส่วนใหญ่จะประกอบด้วย

- 1) ชื่อ - นามสกุลของลูกค้า
- 2) เลขที่บัญชี
- 3) เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน
- 4) ที่อยู่

### 3. ศึกษารูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเสียง

- 1) นำตัวอย่างข้อมูลจริงจากธนาคารมาทดลองกับแบบจำลอง เพื่อสังเกตว่าแบบจำลองที่ทดลองมาสัมฤทธิ์ผลหรือไม่
- 2) สังเกตรูปแบบของการสนทนาระหว่างเจ้าหน้าที่ธนาคารและลูกค้า

#### 4. ดำเนินการพัฒนาแบบจำลอง

- 1) ดำเนินการแปลงคำพูดให้อยู่ในรูปของข้อความ
- 2) ศึกษาส่วนของคำและบริบทต่าง ๆ ของคำ
- 3) ตรวจจับข้อมูลที่สำคัญและทำการตัดบทสนทนาในส่วนนั้นทิ้ง

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กระบวนการนำข้อมูลเสียงเข้าแบบจำลองและทำการแปลงเสียงเพื่อรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า
2. มีการปิดบังข้อความในส่วนที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า ทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าไม่มีการรั่วไหล สร้างความเชื่อมั่นเรื่องความปลอดภัยให้กับลูกค้า เช่น ชื่อ - นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ เลขบัตรประจำตัวประชาชน
3. มีการแปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปของข้อความเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

## บทที่ 2

# แนวคิด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

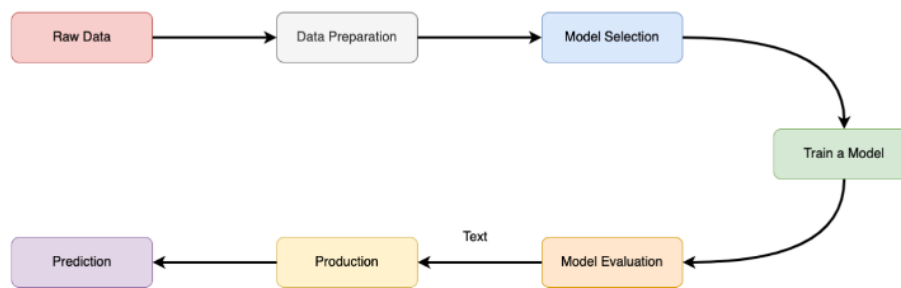
### 2.1.1 สิทธิความเป็นส่วนตัวส่วนบุคคล

สิทธิความเป็นส่วนตัวส่วนบุคคล (Privacy Right) มีการบัญญัติรับรองสิทธิดังกล่าวมาแล้วในรัฐธรรมนูญ ถึง 3 ฉบับ ฉบับแรกคือ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 มาตรา 34 บัญญัติว่า “สิทธิของบุคคลในครอบครัว เกียรติยศ ชื่อเสียง ตลอดจนความเป็นอยู่ส่วนบุคคล ย่อมได้รับความคุ้มครอง” ฉบับที่สองคือ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 35 บัญญัติว่า “สิทธิของบุคคลในครอบครัว เกียรติยศ ชื่อเสียง ตลอดจนความเป็นอยู่ส่วนบุคคล ย่อมได้รับความคุ้มครอง การกล่าวหาหรือไขข่าวแพร่หลายซึ่งข้อความหรือภาพไม่ว่าด้วยวิธีใดไปยังสาธารณชนอันเป็นการละเมิดหรือกระทบถึงสิทธิของบุคคลในครอบครัว เกียรติยศ ชื่อเสียง หรือความเป็นอยู่ส่วนบุคคล จะกระทำได้ เว้นแต่กรณีที่เป็น ประโยชน์ต่อสาธารณะ บุคคลย่อมมีสิทธิได้รับความคุ้มครองจากการแสวงประโยชน์โดยมิชอบจากข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับตน ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ” และรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบัน คือรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 มาตรา 32 ก็รับรองสิทธิดังกล่าวเช่นเดียวกัน

ผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของข้อมูลตามกฎหมายบังคับใช้และเคารพในสิทธิของผู้อื่น จึงได้จัดทำหัวข้อนี้ เพื่อรักษาสิทธิความเป็นส่วนตัวส่วนบุคคล เนื่องจากทุกครั้งที่เราทำธุรกรรมผ่านศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ ทางองค์กรจะทำการบันทึกการสนทนา ระหว่างเจ้าหน้าที่ศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ กับลูกค้า เพื่อนำข้อมูลที่ทางลูกค้าแจ้งไปวิเคราะห์ เพื่อแก้ไขปัญหา หรือ ประเมินศักยภาพขององค์กร [5]

## 2.2 เทคโนโลยีเกี่ยวข้อง

### 2.2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

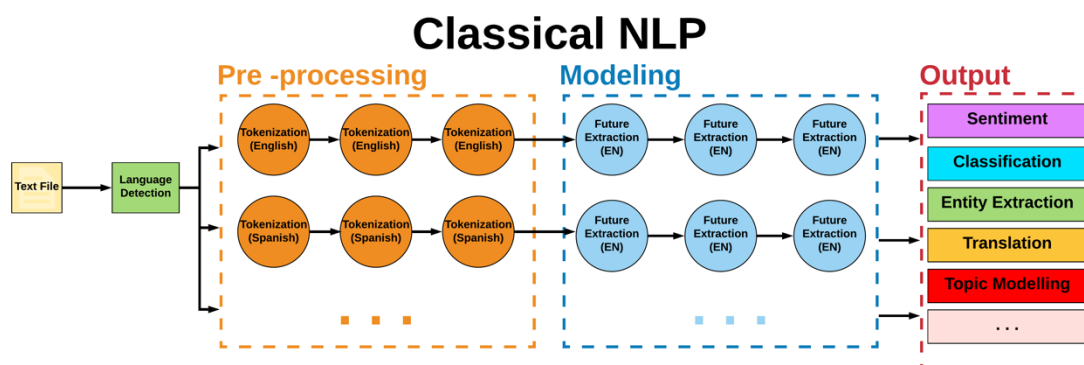


รูปที่ 2.1 กระบวนการของการเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) คือ ระบบที่สามารถเรียนรู้ได้จากชุดตัวอย่างข้อมูลด้วยตนเองโดยปราศจากการป้อนคำสั่งของผู้เขียนโปรแกรม ซึ่งระบบนี้ประกอบด้วยข้อมูลและเครื่องมือทางสถิติเพื่อทำนายผลลัพธ์ออกมา เพื่อนำไปใช้ต่อในทางธุรกิจหรือเป้าหมาย [6] โดยการทำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จะเริ่มจากการวิเคราะห์รูปแบบของชุดตัวอย่างข้อมูล และทำการเรียนรู้และจดจำสิ่งต่าง ๆ ในชุดตัวอย่างข้อมูลนั้น ยังมีข้อมูลมากเท่าไร ตัวระบบก็จะสามารถเรียนรู้ได้ฉลาดขึ้น โดยเครื่องจักรจะเรียนรู้ผ่านการค้นพบรูปแบบหรือแบบแผนซ้ำ ๆ ส่งผลให้การทำนาย การพยากรณ์ มีความแม่นยำมากขึ้น [7]

เนื่องจากโครงการนี้เป็นปิดบังเสียงพูดเพื่อปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลด้วยเสียง ซึ่งจะต้องฝึกฝนแบบจำลองให้สามารถตรวจจับรูปแบบของข้อมูลส่วนบุคคลได้ จึงต้องมีการนำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เข้ามาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้

## 2.2.2 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP)



รูปที่ 2.2 กระบวนการทำงานทั่วไปของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ คือ หนึ่งในสาขาของวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computational Linguistics) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารโต้ตอบด้วยภาษาของมนุษย์ และทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษามนุษย์มากขึ้น เช่น Siri, Google Assistant และ Alexa [8]

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ เริ่มแรกเมื่อปลายปี ค.ศ. 1940 จากการใช้เครื่องมือการแปลเพื่อทำการถอดรหัสศัตรูในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นครั้งแรก แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยเกี่ยวกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติก็ไม่ได้มีการสร้างขึ้นมาจนถึงปี ค.ศ. 1980 โดยการประมวลผลภาษาธรรมชาตินั้น มีสาขาวิชาหลากหลายด้านที่มีการนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ เช่น การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) การสกัดสารสนเทศ (Information Extraction) และการตั้งคำถาม – ตอบคำถาม (Question - Answering) [9]

กระบวนการทำงานของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP Pipelines) มีขั้นตอน  
ดังนี้

### 1) การแบ่งส่วนประโยค (Sentence Segmentation)

ขั้นตอนแรกคือการแบ่งข้อความให้อยู่ในรูปของประโยคแต่ละประโยค  
ยกตัวอย่างเช่น

“London is the capital and most populous city of England and the United  
Kingdom.”

“Standing on the River Thames in the south east of the island of Great  
Britain, London has been a major settlement for two millennia.”

### 2) Word Tokenization

ขั้นตอนต่อไปหลังจากทำการแบ่งประโยคแล้ว ก็จะเป็นการแบ่งคำใน  
ประโยคนั้น ๆ ออกจากกัน หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Tokenization” ดังตัวอย่าง  
ประโยค

“London is the capital and most populous city of England and the United  
Kingdom.”

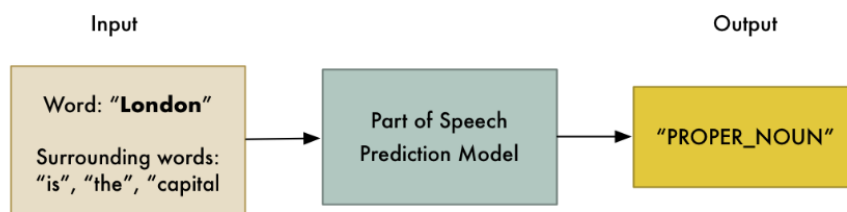
เมื่อทำการแยกคำแล้วจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

“London”, “is”, “the”, “capital”, “and”, “most”, “populous”, “city”, “of”,  
“England”, “and”, “the”, “United”, “Kingdom”, “.”

การทำ Tokenization ในภาษาอังกฤษนั้นสามารถทำได้ง่ายเนื่องจากจะมีการ  
แยกคำทุกครั้งที่มีช่องว่างระหว่างคำเหล่านั้น โดยจะถือว่าเครื่องหมายวรรค  
ตอนเป็นโทเคนแยก เนื่องจากเครื่องหมายวรรคตอนก็มีความหมายเช่นกัน

### 3) การทำนายส่วนต่าง ๆ ของคำพูดสำหรับในแต่ละโทเคน

ขั้นตอนต่อไปคือการสำรวจแต่ละโทเคนและพยายามคาดเดาส่วนของคำพูด  
ไม่ว่าจะเป็นคำนาม คำกริยา คำคุณศัพท์ และอื่น ๆ ซึ่งการรู้บริบทของแต่ละ  
คำจะสามารถทำให้เข้าใจได้ว่าประโยคนั้นกล่าวถึงอะไร สามารถทำได้โดย  
การป้อนคำแต่ละคำเข้าไปในแบบจำลองการจำแนกส่วนหนึ่งของคำพูดที่ยัง  
ไม่ผ่านการฝึกฝน (Pre-Trained Part-of-Speech Classification Model)



รูปที่ 2.3 Pre-Trained Part-of-Speech Classification Model

Pre-Trained Part-of-Speech Classification Model ได้รับการฝึกฝนมาจากการเติมประโยคภาษาอังกฤษเป็นล้าน ๆ ประโยคด้วยการใช้ส่วนหนึ่งของคำพูดแต่ละคำที่ติดแท็กแล้วและเรียนรู้ที่จะจำลองพฤติกรรมนั้นแต่แบบจำลองก็ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากการอิงตามสถิติอย่างสมบูรณ์ ไม่สามารถเข้าใจความหมายจริง ๆ เพียงแค่ทราบวิธีการคาดเดาส่วนหนึ่งของคำพูดตามประโยคและคำที่คล้ายกันที่เคยเห็นมาก่อน หลังจากประมวลผลประโยคทั้งหมดจะได้ผลลัพธ์ ดังนี้

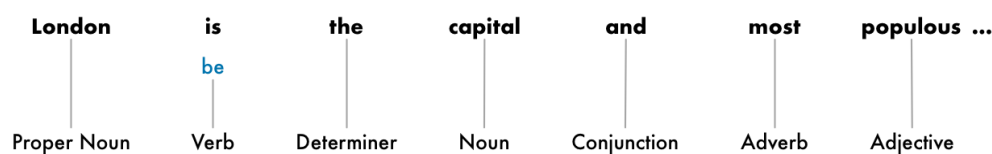


รูปที่ 2.4 ผลลัพธ์ของการประมวลผลประโยคทั้งหมด

จากรูปที่ 2.4 แบบจำลองสามารถเริ่มรวบรวมความหมายพื้นฐานบางประการได้แล้ว ยกตัวอย่างเช่น คำนามในประโยคนี้ประกอบไปด้วยคำว่า “London” และ “Capital” ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าประโยคนั้นอาจกล่าวถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ London

#### 4) Text Lemmatization

ในภาษาอังกฤษ และภาษาส่วนใหญ่คำจะปรากฏในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น “I had a **pony**.”, “I had two **ponies**.” จะสังเกตได้ว่าประโยคทั้งคู่ก็กล่าวถึงค่านามที่เป็น Pony แต่มีการใช้รูปคำที่ไม่เหมือนกัน เมื่อมีการทำงานกับข้อความในคอมพิวเตอร์ การรู้รูปแบบพื้นฐานของคำแต่ละคำในประโยคนั้น มีประโยชน์อย่างมาก เพราะจะช่วยให้ทราบได้ว่าทั้งสองประโยคนั้นกำลังกล่าวถึงสิ่งที่เป็นแนว ๆ เดียวกัน มิฉะนั้นคำว่า “Pony” และ “Ponies” จะมีความหมายแตกต่างกันโดยสิ้นเชิงต่อคอมพิวเตอร์ สรุปได้ว่าในกระบวนการนี้จะเป็นการหารูปแบบที่เป็นพื้นฐานมากที่สุดคำในประโยค หลังจากทำการ Lemmatization เพิ่มในรูปแบบรากของคำกริยา จะมีลักษณะดังนี้



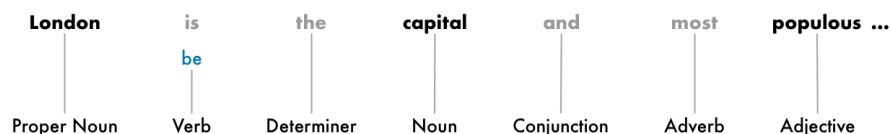
รูปที่ 2.5 รูปประโยคหลังการทำ Lemmatization

จากรูปที่ 2.5 จะสังเกตได้ว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงที่เดียวคือ “is” เปลี่ยนเป็น “be”

#### 5) การระบุ Stop words

ขั้นตอนต่อไปเป็นการพิจารณาความสำคัญของแต่ละคำในประโยค เนื่องจากในภาษาอังกฤษมีคำเพิ่มเติมค่อนข้างมากเช่น “and”, “the” และ “a” เมื่อทำสถิติกับข้อความ คำเหล่านี้จะมีการรบกวนต่อแบบจำลองมากหากมีการปรากฏมากกว่าคำอื่น ๆ ดังนั้นในการประมวลผลภาษาธรรมชาติจึงจัดให้คำกลุ่มนี้เป็น Stop words นั่นคือคำที่จำเป็นต้องทำการตัดออกก่อนนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติ



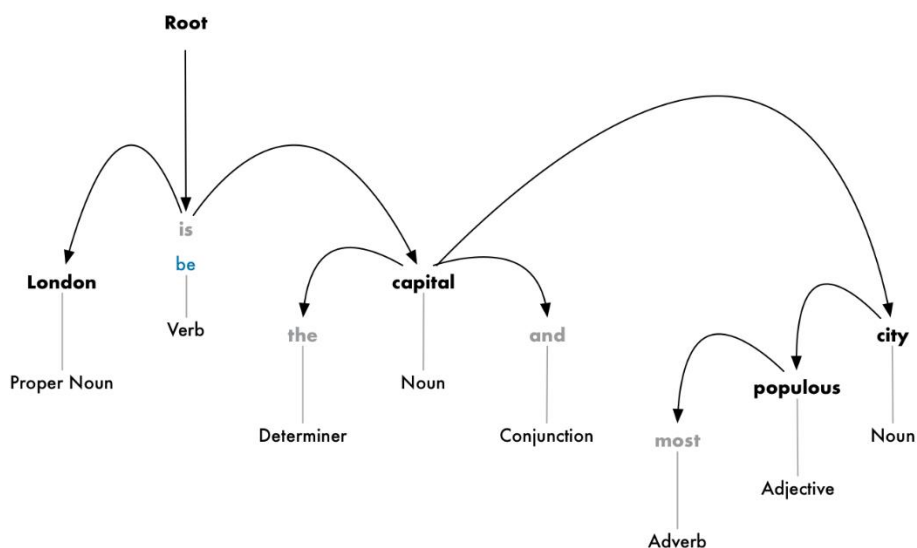


รูปที่ 2.6 การระบุ Stop words

การทำการกำหนด Stop words นั้น ไม่มีมาตรฐานที่ตายตัวในการประยุกต์ใช้ การตัดคำบางคำออกไปนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประยุกต์ใช้ด้วย เช่น การทำเครื่องมือค้นหาวงดนตรีร็อก (Rock Band Search Engine) ผู้ทำจะต้องไม่ทำการตัดคำว่า “The” ออก เนื่องจากบางวงดนตรีอาจมีการใช้ชื่อวงที่มีคำว่า “The” นำหน้า

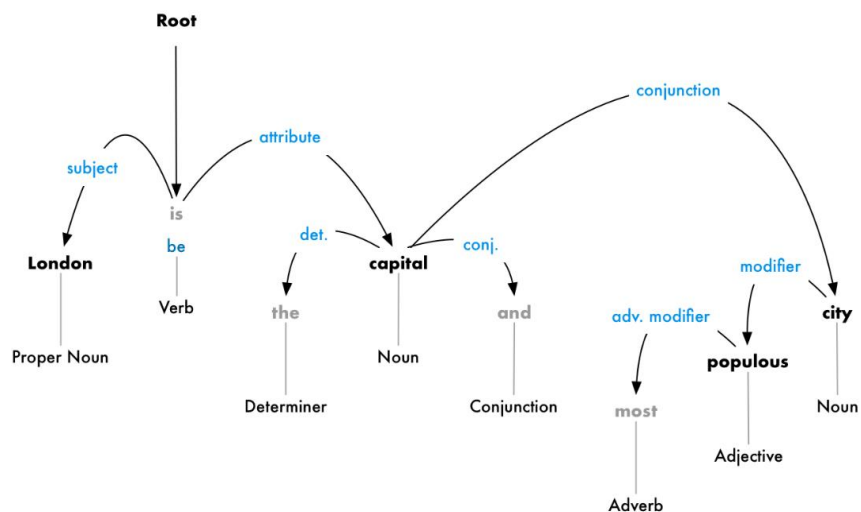
#### 6) การแยกการวิเคราะห์การพึ่งพา (Dependency Parsing)

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการค้นหาความเกี่ยวข้องกันของคำทั้งหมดในประโยค โดยมีจุดประสงค์คือการสร้างต้นไม้ที่มีพ่อแม่ (Parent) เป็นคำเดียวให้กับแต่ละคำในประโยค โดยราก (Root) ของต้นไม้จะเป็นกริยาหลัก (Main Verb) ของประโยค เมื่อทำการแยกการวิเคราะห์ (Parsing) ผลลัพธ์จะเป็นดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การแยกการวิเคราะห์การพึ่งพา

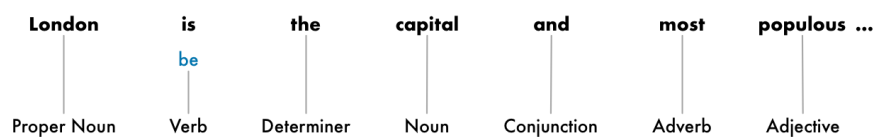
นอกจากนี้ ยังสามารถคาดเดาประเภทของความสัมพันธ์ที่มีอยู่ระหว่างสองคำนี้ได้ ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การคาดเดาประเภทของความสัมพันธ์

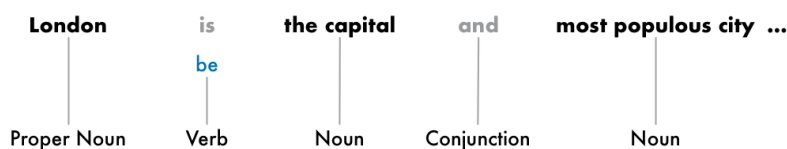
ต้นไม้นี้แสดงให้เห็นว่าหัวข้อของประโยคนั้นเป็นคำนามว่า “London” และมีความสัมพันธ์แบบ “be” กับ “Capital” ทำให้ทราบได้ว่า “ลอนดอนเป็นเมืองหลวง” ขั้นตอนที่มีการใช้ในบางครั้ง คือ การค้นหาคำนาม (Finding Noun Phrases)

นอกจากการทำ Dependency Parsing อย่างเดียวแล้ว ยังสามารถใช้ข้อมูลจาก Dependency Parse Tree ในการจับกลุ่มคำที่กำลังกล่าวถึงสิ่งเดียวกันได้โดยอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น แทนที่จะทำการแบ่งตามรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 รูปประโยคก่อนการทำการจับกลุ่มคำนาม

สามารถจับกลุ่มค่านามเพื่อจำแนกตามรูปที่ 2.10 ดังนี้



**รูปที่ 2.10** รูปประโยคหลังจากการจับกลุ่มคำนาม

- 7) การระบุคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม (Named Entity Recognition: NER)

ในประโยคจากรูปที่ 2.10 นั้นมีคำนามดังต่อไปนี้

**London** is the **capital** and most populous **city** of **England** and the **United Kingdom**.

**รูปที่ 2.11** คำนามของประโยค

เป้าหมายของการระบุคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม คือ การตรวจจับและระบุชื่อ  
คำนามเหล่านี้ โดยที่รูปที่ 2.12 คือลักษณะประโยคหลังจากที่มีการเรียกใช้  
โทเ็นแต่ละตัวผ่านการใช้ NER Tagging Model

**London** is the capital and most populous city of **England** and the **United Kingdom**.

Geographic  
EntityGeographic  
EntityGeographic  
Entity

**รูปที่ 2.12** ประโยคจากการใช้ NER Tagging Model

แต่ละบบการระบุค่าที่เป็นนิพจน์ระบุนามจะไม่ทำการค้นหาพจนานุกรมทั่ว ๆ ไป แต่จะใช้บริบทของคำที่ปรากฏในประโยคและแบบจำลองทางสถิติเพื่อคาดเดาคำนามชนิดนั้น

ชนิดของวัตถุ (Objects) ที่ระบบ การระบุค่าที่เป็นนิพจน์ระบุนามทั่วไป  
สามารถติดแท็กได้ ดังนี้

- ชื่อบุคคล (People's Names)
- ชื่อบริษัท (Company Names)
- สถานที่ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Locations)

- ชื่อสินค้า (Product Names)
- วันที่และเวลา (Dates and Times)
- จำนวนเงิน (Amounts of Money)
- ชื่อเหตุการณ์ต่าง ๆ (Names of Events)

การระบุค่าที่เป็นนิพจน์ระบุนามมีการใช้งานที่หลากหลายเนื่องจากง่ายต่อการดึงข้อมูลที่มีโครงสร้างออกจากข้อความ

#### 8) Coreference Resolution

ในกระบวนการนี้จะทำให้ทราบถึงส่วนต่าง ๆ ของคำสำหรับแต่ละคำว่าคำเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไรและคำใดมีการกล่าวถึงนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity) แต่อย่างไรก็ตามภาษาอังกฤษก็ยังประกอบไปด้วยคำสรรพนามค่อนข้างมาก เช่นคำว่า He, She และ It โดยคำเหล่านี้มนุษย์สามารถเข้าใจบริบทของคำว่าใช้แทนสิ่งใด แต่แบบจำลองของการระบุค่าที่เป็นนิพจน์ระบุนามนั้นไม่สามารถทราบได้ว่าคำสรรพนามเหล่านั้นหมายถึงสิ่งใดเนื่องจากมีการตรวจสอบเพียงหนึ่งประโยคในแต่ละครั้ง เมื่อมนุษย์อ่านประโยคที่เคยกล่าวถึงไปข้างต้น มนุษย์จะสามารถเข้าใจได้ว่าคำว่า “It” นั้นหมายถึง “London” ดังนั้น จุดประสงค์ของการทำ Coreference Resolution คือการจับคู่คำ ๆ เดียวกันโดยการติดตามจากคำสรรพนามข้ามประโยค ดังรูปที่ 2.13

**London** is the capital and most populous city of England and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south east of the island of Great Britain, **London** has been a major settlement for two millennia. **It** was founded by the Romans, who named it Londinium.

รูปที่ 2.13 การทำ Coreference Resolution

### 2.2.3 Natural Language Toolkit (NLTK)

ทำการใช้ชุดโปรแกรมที่ชื่อว่า NLTK เป็นชุดโปรแกรมในภาษาไพทอนที่ช่วยในการประมวลภาษาธรรมชาติ แบ่งประเภทของคำ ตัดคำ กำกับไวยากรณ์ในประโยค

### 2.2.4 การระบุคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity Recognition: NER)

การระบุคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม มีอีกชื่อเรียกคือ Entity Identification, Entity Chunking และ Entity Extraction [11] คือ การค้นหาและสกัดคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม (Named Entities) จากข้อความให้อยู่ในรูปของหมวดหมู่ที่มีการกำหนดไว้ล่วงหน้าอยู่แล้ว ซึ่งถือว่าเป็นการประยุกต์ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ที่สำคัญ โดยการระบุคำที่เป็นนิพจน์ระบุนาม ได้ถูกเสนอขึ้น และได้รับการกำหนดนิยามกรอบการทำงานในงานประชุมวิชาการ Message Understanding Conference (MUC) ในปี ค.ศ. 1995 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์หาพจน์พหุนาม (Named Entity) ในเอกสาร พร้อมทั้งระบุประเภทของเอกสาร [12], [13]

### 2.2.5 Part of Speech Tagging (POS)

มีประโยชน์สำหรับการสร้าง Parse Tree ซึ่งใช้ในการสร้าง NER และทำการสกัดความสัมพันธ์ระหว่างคำต่าง ๆ POS Tagging นั้นยังจำเป็นต่อการทำ Lemmatization ที่สามารถลดคำจากรูปแบบของราก (Root) นั้น ๆ ได้ เทคนิคในการทำ POS Tagging มีดังนี้

- Lexical Based Methods กำหนดแท็ก POS ในคำที่ค้นพบมากที่สุดในการคลังข้อมูลการ Training Corpus
- Rule-Based Methods กำหนดแท็ก POS ตามกฎที่สร้างขึ้น เช่น สามารถสร้างกฎ “ed” หรือ “ing” จะต้องถูกกำหนดให้อยู่ในรูปของคำกริยา ซึ่งวิธีนี้สามารถใช้ร่วมกับ Lexical Based Methods เพื่อให้ POS มีการติดแท็กคำที่ไม่ได้อยู่ใน Training Corpus แต่มีอยู่ใน Testing Data
- Probabilistic Methods วิธีนี้จะทำการกำหนดแท็ก POS ตามความน่าจะเป็นของลำดับแท็กเฉพาะที่เกิดขึ้น โดยวิธีนี้ใช้แบบจำลอง Conditional Random Fields (CRFs) และ Hidden Markov Models (HMMs) ในการกำหนด POS Tagging
- Deep Learning Methods คือ เครือข่ายประสาทที่สามารถประยุกต์ใช้กับการทำ POS Tagging [15]

### 2.2.6 Data Mining

การทำเหมืองข้อมูล หรืออาจเรียกว่า การค้นหาคำความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Database: KDD) กระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมาก เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักการทางสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่องจักร และหลักคณิตศาสตร์ ซึ่งความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่

- **กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)**

แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุ ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้กฎเชื่อมโยง เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย (POS) หรือร้านค้าออนไลน์ แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อมักจะซื้อพร้อมกัน เช่น ถ้าพบว่าคนที่ซื้อเทปวิดีโอมักจะซื้อเทปกาต้มน้ำ ร้านค้าก็อาจจะจัดร้านให้สินค้าสองอย่างอยู่ใกล้กัน เพื่อเพิ่มยอดขาย หรืออาจจะพบว่าหลังจากคนซื้อหนังสือ ก แล้ว มักจะซื้อหนังสือ ข ด้วย ก็สามารถนำความรู้นี้ไปแนะนำผู้ที่กำลังจะซื้อหนังสือ ก ได้

- **การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification)**

หากฎเพื่อระบุประเภทของวัตถุจากคุณสมบัติของวัตถุ เช่น หากความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจร่างกายต่าง ๆ กับการเกิดโรค โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยและการวินิจฉัยของแพทย์ที่เก็บไว้ เพื่อนำมาช่วยวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย หรือการวิจัยทางการแพทย์ ในทางธุรกิจจะใช้เพื่อคุณสมบัติของผู้ที่จะก่อหนี้ดีหรือหนี้เสีย เพื่อประกอบการพิจารณาการอนุมัติเงินกู้

- **การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data Clustering)**

แบ่งข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันออกเป็นกลุ่ม แบ่งกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเดียวกันตามลักษณะอาการ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค โดยพิจารณาจากผู้ป่วยที่มีอาการคล้ายคลึงกัน

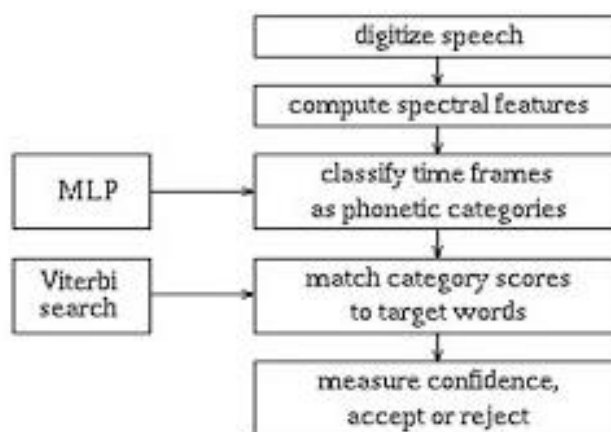
- **การสร้างมโนภาพ (Visualization)**

สร้างภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกที่สามารถนำเสนอข้อมูลมากมายอย่างครบถ้วน แทนการใช้ข้อความนำเสนอข้อมูลที่มากมาย เราอาจพบข้อมูลที่ซ่อนเร้นเมื่อดูข้อมูลชุดนั้นด้วยจินตทัศน์ [14]

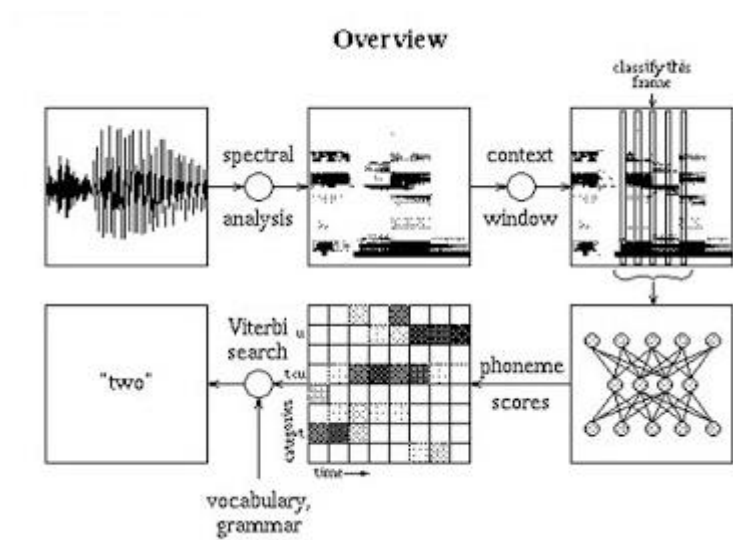
ทางผู้จัดทำมีการนำการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาประยุกต์ใช้ โดยจะมุ่งเน้นไปที่การทำเหมืองข้อมูลในด้านการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) เพื่อดำเนินการจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่สำคัญหรือข้อมูลส่วนบุคคล

### 2.2.7 การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)

ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถแปลงเสียงพูด (Audio File) เป็นข้อความตัวอักษร (Text) โดยสามารถแจกแจงคำพูดต่าง ๆ ที่มนุษย์สามารถพูดใส่ไมโครโฟน โทรศัพท์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และเข้าใจคำศัพท์ทุกคำอย่างถูกต้องเกือบทั้งหมด โดยเป็นอิสระจากขนาดของกลุ่มคำศัพท์ ความดังของเสียงและลักษณะการออกเสียงของผู้พูด โดยระบบจะรับฟังเสียงพูดและตัดสินใจว่าเสียงที่ได้ยินนั้นเป็นคำ ๆ ใด การสร้างกระบวนการการรู้จำเสียงพูด มีขั้นตอนการปฏิบัติอยู่ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้



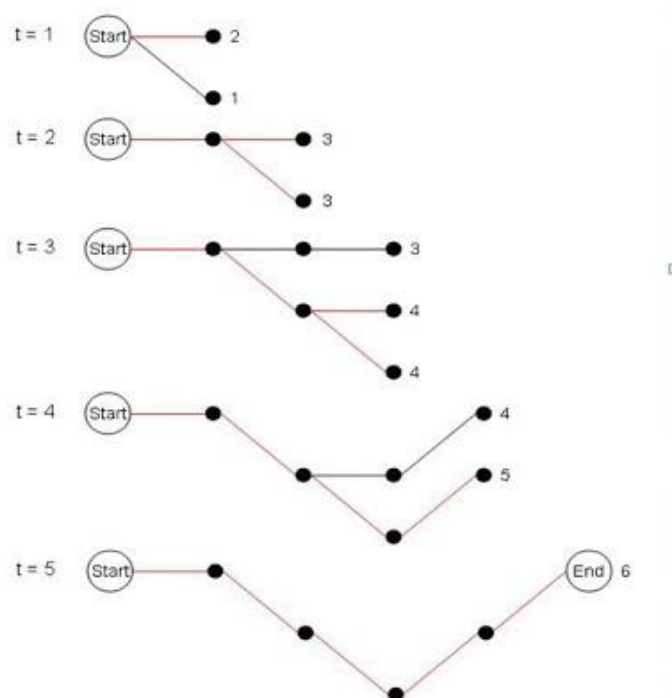
รูปที่ 2.14 The Recognition Process



รูปที่ 2.15 Overview of Recognition Process

- 1) แปลงคลื่นเสียงที่มากกระทบในขั้นต้นให้เป็นตัวเลขที่เราต้องการเพื่อทำความเข้าใจ
- 2) คำนวณถึงลักษณะเฉพาะซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของ Spectral โดย domain ที่เป็นหัวเรื่องของ Speech ลักษณะ เหล่านั้นจะถูกคำนวณทุก ๆ 10 มิลลิวินาที (ms) โดยแต่ละ 10 มิลลิวินาที (ms) จะถูกเรียกว่า Frame
- 3) Artificial Neural Network (ANN) แบบ Multi – Layer Perceptron (MLP) จะถูกใช้เพื่อแยกชั้นของกลุ่มของลักษณะเหล่านั้นไปสู่ Phonetic-based categories ในแต่ละ Frame
- 4) Viterbi search จะทำการจับคู่ Neural network output scores กับคำศัพท์ที่ต้องการ ดังรูปที่ 2.16





รูปที่ 2.16 Neural Network Output Scores

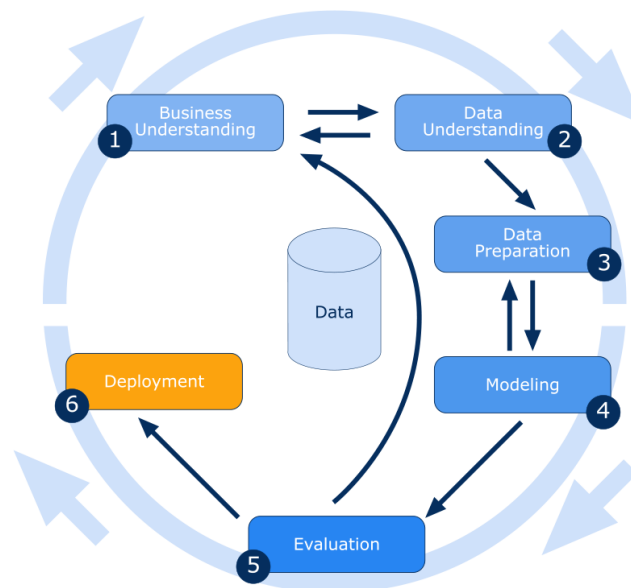
Viterbi Search ใช้กำหนดถึงความต่อเนื่องของหน่วยพื้นฐานของเสียงจากความเป็นไปได้สูงสุด โดยคำนวณผ่าน Gaussian Mixture Model ข้อดีของ Viterbi Search คือการประมวลผลข้อมูลเป็นแบบ Real time แต่ข้อเสียคือระบบจะเลือกตัดเส้นทางที่ค่าความน่าจะเป็นต่ำเกินกว่ากำหนดไป และไม่น่ากลับมาพิจารณาอีก [17]

## บทที่ 3

### ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

หลังจากที่ทางผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจกระบวนการทำงานของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาในบทที่ 2 นั้น ผู้จัดทำจะทำการอธิบายรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้นำเทคโนโลยีที่ศึกษามาประยุกต์ใช้งานในบทที่ 3 ดังที่กำลังจะกล่าวถึงด้านล่างนี้

#### 3.1 กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining Process)



รูปที่ 3.1 กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล

##### 3.1.1 การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding)

ธนาคารจัดเป็นสถาบันทางการเงินที่ประชาชนทั่วไปนิยมใช้บริการในเรื่องของการเงินไม่ว่าจะเป็นการฝาก - ถอนเงิน โอนเงิน และการทำธุรกรรมทางการเงินทุก ๆ ด้าน

ในอดีต เมื่อผู้คนที่ต้องการทำธุรกรรมทางการเงินต่าง ๆ จะต้องไปที่สาขาของธนาคารนั้น ๆ ซึ่งเกิดความยากลำบากให้กับลูกค้า เช่น แจ่งทำบัตรเอทีเอ็มหาย ต้องไปแจ้งเจ้าหน้าที่ธนาคารที่สาขาใกล้บ้าน ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถแก้ปัญหาให้ได้ รวมถึงหากเกิดการ

ผิดพลาด ก็สามารแก้ไขได้อย่างทันท่วงที แต่ในปัจจุบันการทำธุรกรรมทางการเงิน เป็นการดำเนินการผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งสะดวกสำหรับลูกค้า เพื่อที่จะไม่ต้องเสียเวลาไปที่สาขา สามารถทำออนไลน์ได้ แต่การทำออนไลน์นั้น ทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายกว่า จึงต้องมีศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาให้กับลูกค้า เนื่องจากการทำธุรกรรมนั้นเป็นธุรกรรมทางการเงิน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญมาก จะต้องทำการยืนยันตัวตนลูกค้าหลายขั้นตอน ขั้นตอนต่าง ๆ ก็ต้องให้ลูกค้าแสดงความเป็นเจ้าของบัญชีจริง ๆ เช่น ชื่อ นามสกุล เลขที่บัญชี เลขบัตรประจำตัวประชาชน เป็นต้น และทำการบันทึกเสียงการสนทนาไว้ด้วย

ในภายหลัง หลาย ๆ ธนาคาร เริ่มมีการแข่งขันทางด้านการให้บริการลูกค้าโดยการทำธุรกรรมออนไลน์ ทำให้เกิดการประเมินจากลูกค้า รวมถึงต้องนำบทสนทนาที่ได้บันทึกไว้มาวิเคราะห์ในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อเอาไปพัฒนาการบริการของธนาคารตนเอง

ด้วยสาเหตุนี้ทางผู้จัดทำจึงจำเป็นต้องช่วยรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า โดยการทำ การปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อให้ฝ่ายที่นำบทสนทนาไปวิเคราะห์โดยที่ไม่สามารถล่วงรู้ข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าได้ และสะดวกต่อการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น

### 3.1.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ชุดข้อมูลที่น่ามาใช้ในโครงงานนี้ประกอบไปด้วยชุดข้อมูลเสียงบทสนทนาระหว่างลูกค้าและศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center)

ทางผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรมมาตรฐานของคอมพิวเตอร์ (Library) ที่มีชื่อว่า Pydub โดยการใช้เครื่องมือ (Tool) ย่อยคือ AudioSegment ในการดึงชุดข้อมูลเสียงบทสนทนา และทำการแปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบของข้อความโดยใช้ชุดเครื่องมือ (Toolkit) CMU Sphinx จากนั้นนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบข้อความมาจัดเก็บในรูปแบบของตาราง (Data Frame)

### 3.1.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ทางผู้จัดทำได้ทำการสร้างชุดข้อมูล (Dataset) ขึ้นมาเองในการฝึกฝนแบบจำลอง (Training model) โดยมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

สร้างบทสนทนาระหว่างลูกค้าและศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) บทสนทนาส่วนใหญ่ที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นนั้น มักจะเป็นปัญหาสำหรับลูกค้าทางด้านบัตรเครดิต การขอเงินคืน การอายัดบัตร เป็นต้น ดังรูปที่ 3.2

Call Center: Hello, you've called Virtual bank, this is Linda speaking. How may I help you?

Customer: Hi Linda. I was just at your Ville branch and I think I left my Debit card in the ATM machine.

Call Center: Okay. Do you have your Debit card number?

Customer: Actually, I don't.

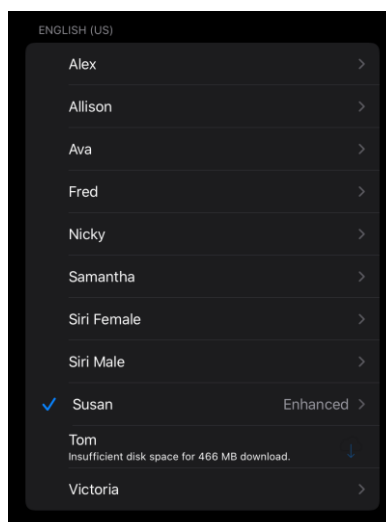
Call center: Okay, well do you have the checking account number associated with the Debit card?

### รูปที่ 3.2 ตัวอย่างบทสนทนาระหว่างลูกค้ากับศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์

ทางผู้จัดทำได้มีการสร้างชุดข้อมูล (Dataset) เบื้องต้นทั้งหมด 20 บทสนทนา (Conversations) เพื่อทดลองใช้ในการฝึกฝนแบบจำลอง (Training Model) แล้วจึงทำการเพิ่มจำนวนชุดข้อมูลตามความเหมาะสมของผลลัพธ์ของแบบจำลอง (Model) ที่ได้

- นำบทสนทนาระหว่างลูกค้าและศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) ไปทำการบันทึกเสียง

เนื่องจากบทสนทนาที่ทางผู้จัดทำสร้างขึ้นเป็นบทสนทนาภาษาอังกฤษ ทางผู้จัดทำได้มีการนำประโยคบทสนทนาไปบันทึกเสียงโดยใช้ระบบสั่งการด้วยเสียงของระบบปฏิบัติการ iOS หรือที่เป็นที่รู้จักกันในนามของ “สิริ” (Siri) ในการช่วยอ่านบทสนทนาเหล่านั้น ซึ่งเสียงของลูกค้าที่ติดต่อเข้ามาจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเพศ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างเสียงที่ใช้ในการบันทึกเสียงบทสนทนา

นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มเสียงรบกวน (Noisy Sound) เข้าไปในฝั่งของทางลูกค้า เช่น เสียงทะเล เสียงผู้คนสนทนากัน และเสียงในห้างสรรพสินค้า เป็นต้น เพื่อทำการทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองว่าสามารถแปลงประโยคที่ผู้พูดเปล่งเสียงออกมาได้มากน้อยเพียงใด แต่ในที่นี้ทางผู้จัดทำยังไม่ลงรายละเอียดไปถึงขั้นที่ให้แบบจำลองทำการแยกแยะเสียงของลูกค้า และศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) ผู้จัดทำมีจุดประสงค์แค่ให้แบบจำลองสามารถแปลงเสียงพูด (Speech) ให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ (Text) ให้ได้ และสามารถทำนายว่าประโยคใดในบทสนทนาคือข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า (Privacy Information) ซึ่งแต่ละบทสนทนาจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณอย่างต่ำ 1 นาที โดยมีการระบุเวลาของการบันทึกเสียงของบทสนทนาไว้ทางด้านขวามือ และมีการตั้งชื่อไฟล์ตามชื่อลูกค้าที่ผู้จัดทำได้ทำการสมมติขึ้น ดังรูปที่ 3.4

<b>Caleb</b> 12:42 PM	01:31
<b>Sandra</b> 12:17 PM	01:51
<b>Robert</b> 1:33 AM	01:56
<b>Laura</b> 1:20 AM	02:11

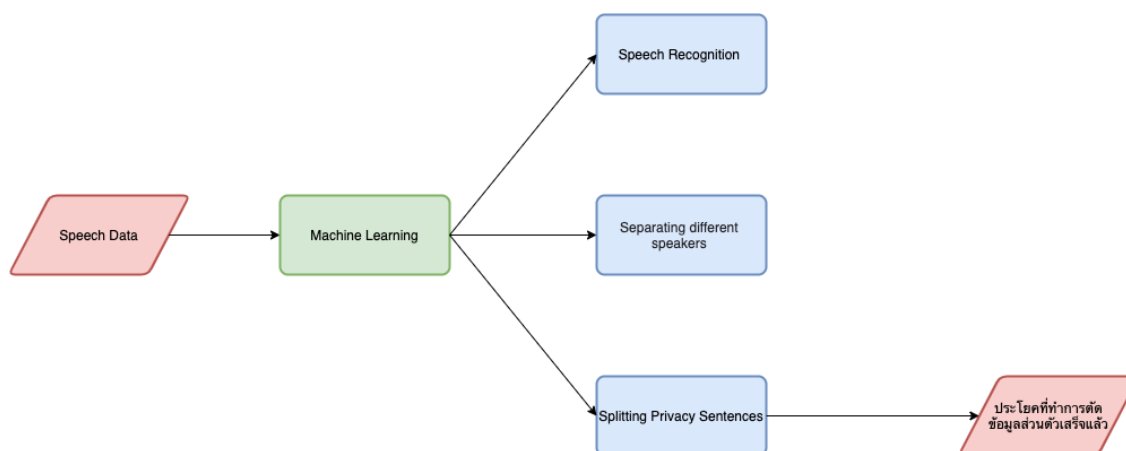
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างชุดข้อมูลที่มีการบันทึกเสียง

- ดำเนินการแปลงไฟล์เสียงของบทสนทนา

เนื่องจากบทสนทนาที่ทางผู้จัดทำได้ใช้ Siri ในการช่วยอ่านบทสนทนาที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นดังที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้นถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์ “.m4a” ซึ่งชุดเครื่องมือ (Toolkit) ที่ทางผู้จัดทำได้นำมาใช้นั้นไม่สามารถแปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบของข้อความโดยมีรูปแบบไฟล์คือ “.m4a” ได้ ดังนั้น ผู้จัดทำจึงทำการแปลงไฟล์ดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ “.wav” โดยที่ทางผู้จัดทำได้ทำการตั้งอัตราการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Rate) ในชุดเครื่องมือ (Toolkit) คิดเป็น 16,000

ตัวอย่าง ตั้งช่องสัญญาณเสียง (Audio Channel) เป็น Mono และทำการปรับมาตรฐานเสียง (Audio Normalization) ด้วย

### 3.1.4 กระบวนการทำแบบจำลอง (Modeling Process)



รูปที่ 3.5 กระบวนการทำแบบจำลอง

- การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)

ทำการแปลงคำพูดด้วยเสียงให้อยู่ในรูปของข้อความโดยใช้การเก็บรวมโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ (Library) ของภาษา Python โดยในกระบวนการทำ การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) ในภาษา Python นั้นมี Package มากมาย ดังนี้ Apiai, Assemblyai, Google-cloud-speech, Pocketsphinx, Speech Recognition, Watson-developer-cloud และ Wit ในแต่ละแพ็คเกจนั้น ก็มีการ ประยุกต์ใช้งานที่ต่างกัน เช่น Wit และ Apiai จะเป็น การประยุกต์ ใช้การประมวล ผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) เพื่อทำการ วิเคราะห์เจตนาของผู้พูด ซึ่งถือว่าอยู่นอกเหนือจาก กระบวนการ ทำการรู้จำเสียงพูด พื้นฐาน (Basic Speech Recognition) ในส่วนของ Google-cloud-speech package ก็จะมุ่งเน้นเกี่ยวกับการ แปลงคำพูด ให้อยู่ในรูปของ ข้อความ [18]

ทางผู้จัดทำทำการเลือก Pocketsphinx มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ เนื่องจากไม่มีค่าใช้จ่ายในการประยุกต์ใช้กับแบบจำลอง และมีตัวเลือกแบบจำลองทางภาษาก่อนข้างมาก

- การตัดคำในประโยค

ทำการแบ่งประโยคออกเป็น ส่วน ๆ จากบทสนทนา (Sentence Tokenization) เมื่อได้ประโยคที่ถูกแยกออกจากกันแล้ว ให้แยกคำในประโยคนั้นออกเป็นคำ ๆ (Word Tokenization) เพื่อให้สะดวกในการทำขั้นตอนต่อไป คือการทำให้ทุกคำที่แยกออกมาเป็นตัวพิมพ์เล็กทั้งหมด ต่อมา ตัดคำที่เป็น Stop words ออก แล้วดำเนินการแปลงคำนั้น ๆ ให้อยู่ในรูปของรากคำศัพท์ (Lemmatization) ต่อมาทำ Part of Speech Tagging (POS) เพื่อแท็กประเภทของคำ สุดท้ายทำการระบุนิพจน์ระบุนามโดยใช้ NER แล้วทำการตัดนิพจน์ที่เป็นส่วนของข้อมูลส่วนบุคคลทิ้งไป

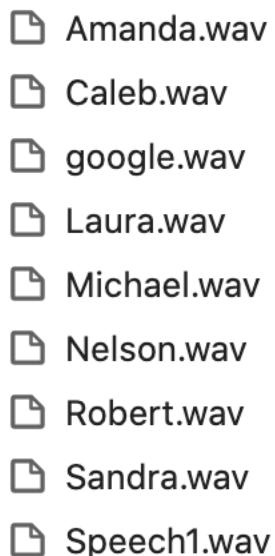
### 3.1.5 การนำไปใช้จริง (Deployment)

หลังจากที่ทำการประเมินแล้วประสิทธิภาพเป็นที่น่าพึงพอใจ ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับองค์กรต่าง ๆ ที่ต้องการรักษาความเป็นส่วนตัวของลูกค้า โดยการนำชุดข้อมูลเสียงที่บันทึกไว้ทั้งหมด มาเข้าแบบจำลองการปิดบังด้วยเสียงเพื่อป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล ระบบก็จะทำการตัดส่วนที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลทิ้งทันที แต่ข้อมูลส่วนอื่นยังอยู่สามารถนำไปวิเคราะห์ทางธุรกิจในด้านต่าง ๆ ได้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานเบื้องต้น

#### 4.1 ชุดข้อมูลเสียงที่ผ่านการแปลงจาก .m4a เป็น .wav



รูปที่ 4.1 ชุดข้อมูลเสียงที่ผ่านการแปลงจาก .m4a เป็น .wav

ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำได้ทำการแปลงเสียง “.m4a” ให้เป็น “.wav” เพื่อให้สามารถนำชุดข้อมูลเข้าไปในแบบจำลองใน Library ที่ทางผู้จัดทำประยุกต์ใช้ในการแปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบข้อความ ดังรูปที่ 4.1

#### 4.2 การแปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ

หลังจากที่ได้ทำการนำชุดข้อมูลเสียงที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นไปแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ “.wav” แล้ว ทางผู้จัดทำก็ได้ทำการนำชุดข้อมูลเสียงเหล่านั้นมาทำการเข้าแบบจำลองและแสดงผลลัพธ์ของการแปลงเสียงพูดให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ ดังรูปที่ 4.2



```

Hypothesis : why would we go to ensure that what it is sorely missed the hell are helping while though the arena i forgo
t my painting it's a case and password which should thank you you have to press on the clubhouse why not send it on the appl
ication screen it will send you a security and the two phenomena a lot gets that i didn't use my home phone number it anymor
e and i haven't changed my details in the paint information that's fine could have your canada hands on one line fine for fo
ur to two to eighty eight and what's your identification that cocaine and i could but he said number is one one zero two fiv
e six million eight by the water to nine thousand eight hundred to live in san suu kyi have one one zero eighty five six nin
e eight light pole to nine thousand eight hundred and have shitty and yes that's right and what's your name that may mean th
ey've invented nelson again ms nelson would still find on the mound my phone number is seven seven one nine eight five five
i paid seven i just in case you've been the region can reset your palms sweaty the application i press the clubhouse liv
ed in los angeles security number to find things you can see if he's seen house and mrs nelson have a good day

Probability : -3977088
Score : -445736
Confidence 1.8081717819327186e-173

text_ori = open("data/TestText.txt", "r").read()

from jiwer import wer

ground_truth = text_ori
hyphothesis = text

error = wer(ground_truth, hyphothesis)
print('errorrate : ', error)

errorrate : 0.9365079365079365

```

รูปที่ 4.2 แปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ

### 4.3 การตรวจจับข้อมูลส่วนบุคคล

ขั้นตอนนี้ทางผู้จัดทำได้ใช้ชุดโปรแกรม Natural Language Toolkit ในการประมวลผลข้อมูล โดยใช้กระบวนการตามหลักการการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)

- ทำการเลือกบทสนทนา 1 บทสนทนาและกำหนดให้ข้อมูลนั้นอยู่ในรูปของ String

```

In [2]: sentence = """Hello, you have called Virtual bank, this is Nancy speaking. How may I help you?
Oh, I just had withdrawn some cash from the ATM machine and ATM transaction failed but money got debited. Can you fix this problem?
Sure. What is your account number?
It is 111236669.
Just a moment ... Okay and what is your name ma'am?
My name is Sandra Reed.
Okay, Miss Reed. Can I have your identify number?
Okay. 5589766523663.
Okay. I have 5589766523663.
Correct.
Where is the ATM machine that you had withdraw the cash?
I do not know where exactly it is, but it is in the Pattaya beach.
That is fine, we will check your withdrawal transaction and we will refund the money to your account. Do you want to receive the
Yes, please.
Okay, what is your phone number ma'am?
8779526987.
Okay, I have 8779526987. We will send the message when we refunding the money to your account.
Thanks, Nancy.
Have a good day ma'am. Thank you.
"""

```

รูปที่ 4.3 ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล

- **Tokenization** เป็นกระบวนการแรกในการวิเคราะห์ข้อความ มีหลักการทั้งหมด 2 ขั้นตอน ดังนี้
  - Sentence Tokenization คือกระบวนการการแบ่งข้อความนั้น ๆ ให้อยู่ในรูปของประโยคแต่ละประโยค

```
[ 'Hello, you have called Virtual bank, this is Nancy speaking.',
  'How may I help you?',
  'Oh, I just had withdrawn some cash from the ATM machine and ATM transaction failed but money got debited.',
  'Can you fix this problem?',
  'Sure.',
  'What is your account number?',
  'It is 111236669.',
  'Just a moment ...',
  'Okay and what is your name ma'am?',
  'My name is Sandra Reed.',
  'Okay, Miss Reed.',
  'Can I have your identify number?',
  'Okay.',
  '5589766523663.',
  'Okay.',
  'I have 5589766523663.',
  'Correct.',
  'Where is the ATM machine that you had withdraw the cash?',
  'I do not know where exactly it is, but it is in the Pattaya beach.',
  'That is fine, we will check your withdrawal transaction and we will refund the money to your account.',
  'Do you want to receive the message when we refunding the money?',
  'Yes, please.',
  'Okay, what is your phone number ma'am?',
  '8779526987.',
  'Okay, I have 8779526987.',
  'We will send the message when we refunding the money to your account.',
  'Thanks, Nancy.',
  'Have a good day ma'am.',
  'Thank you.' ]
```

#### รูปที่ 4.4 การทำ Sentence Tokenization

- Word Tokenization เมื่อทำการแบ่งประโยคจากกระบวนการที่แล้ว กระบวนการนี้จะเป็นการแบ่งประโยคนั้น ๆ ให้อยู่ในรูปของคำ

```
[['Hello', ',', 'you', 'have', 'called', 'Virtual', 'bank', ',', 'this', 'is', 'Nancy', 'speaking', '.'], ['How', 'may', 'I',
'help', 'you', '?'], ['Oh', ',', 'I', 'just', 'had', 'withdrawn', 'some', 'cash', 'from', 'the', 'ATM', 'machine', 'and', 'AT
M', 'transaction', 'failed', 'but', 'money', 'got', 'debited', '.'], ['Can', 'you', 'fix', 'this', 'problem', '?'], ['Sure',
'.'], ['What', 'is', 'your', 'account', 'number', '?'], ['It', 'is', '111236669', '.'], ['Just', 'a', 'moment', '...', '.'], ['Ok
ay', 'and', 'what', 'is', 'your', 'name', 'ma', ',', 'am', '?'], ['My', 'name', 'is', 'Sandra', 'Reed', '.'], ['Okay', ',', 'Mi
ss', 'Reed', '.'], ['Can', 'I', 'have', 'your', 'identify', 'number', '?'], ['Okay', '.'], ['5589766523663', '.'], ['Okay',
'.'], ['I', 'have', '5589766523663', '.'], ['Correct', '.'], ['Where', 'is', 'the', 'ATM', 'machine', 'that', 'you', 'had', 'wi
thdraw', 'the', 'cash', '?'], ['I', 'do', 'not', 'know', 'where', 'exactly', 'it', 'is', ',', 'but', 'it', 'is', 'in', 'the',
'Pattaya', 'beach', '.'], ['That', 'is', 'fine', ',', 'we', 'will', 'check', 'your', 'withdrawal', 'transaction', 'and', 'we',
'will', 'refund', 'the', 'money', 'to', 'your', 'account', '.'], ['Do', 'you', 'want', 'to', 'receive', 'the', 'message', 'whe
n', 'we', 'refund', 'the', 'money', '?'], ['Yes', ',', 'please', '.'], ['Okay', ',', 'what', 'is', 'your', 'phone', 'numbe
r', 'ma', ',', 'am', '?'], ['8779526987', '.'], ['Okay', ',', 'I', 'have', '8779526987', '.'], ['We', 'will', 'send', 'the', 'm
essage', 'when', 'we', 'refund', 'the', 'money', 'to', 'your', 'account', '.'], ['Thanks', ',', 'Nancy', '.'], ['Have', 'a',
'good', 'day', 'ma', ',', 'am', '.'], ['Thank', 'you', '.']]
```

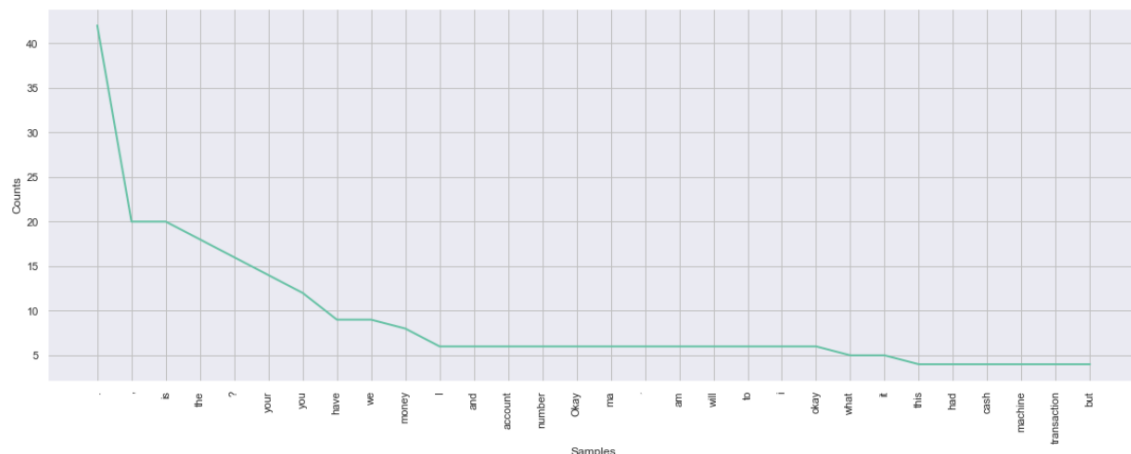
#### รูปที่ 4.5 การทำ Word Tokenization

- กระบวนการแปลงตัวอักษรให้อยู่ในรูปของตัวพิมพ์เล็ก (Lowercasing)

```
[['hello', ',', 'you', 'have', 'called', 'virtual', 'bank', ',', 'this', 'is', 'nancy', 'speaking', '.'], ['how', 'may', 'i',
'help', 'you', '?'], ['oh', ',', 'i', 'just', 'had', 'withdrawn', 'some', 'cash', 'from', 'the', 'atm', 'machine', 'and', 'at
m', 'transaction', 'failed', 'but', 'money', 'got', 'debited', '.'], ['can', 'you', 'fix', 'this', 'problem', '?'], ['sure',
'.'], ['what', 'is', 'your', 'account', 'number', '?'], ['it', 'is', '111236669', '.'], ['just', 'a', 'moment', '...', '.'], ['ok
ay', 'and', 'what', 'is', 'your', 'name', 'ma', ',', 'am', '?'], ['my', 'name', 'is', 'sandra', 'reed', '.'], ['okay', ',', 'mi
ss', 'reed', '.'], ['can', 'i', 'have', 'your', 'identify', 'number', '?'], ['okay', '.'], ['5589766523663', '.'], ['okay',
'.'], ['i', 'have', '5589766523663', '.'], ['correct', '.'], ['where', 'is', 'the', 'atm', 'machine', 'that', 'you', 'had', 'wi
thdraw', 'the', 'cash', '?'], ['i', 'do', 'not', 'know', 'where', 'exactly', 'it', 'is', ',', 'but', 'it', 'is', 'in', 'the',
'pattaya', 'beach', '.'], ['that', 'is', 'fine', ',', 'we', 'will', 'check', 'your', 'withdrawal', 'transaction', 'and', 'we',
'will', 'refund', 'the', 'money', 'to', 'your', 'account', '.'], ['do', 'you', 'want', 'to', 'receive', 'the', 'message', 'whe
n', 'we', 'refund', 'the', 'money', '?'], ['yes', ',', 'please', '.'], ['okay', ',', 'what', 'is', 'your', 'phone', 'numbe
r', 'ma', ',', 'am', '?'], ['8779526987', '.'], ['okay', ',', 'i', 'have', '8779526987', '.'], ['we', 'will', 'send', 'the', 'm
essage', 'when', 'we', 'refund', 'the', 'money', 'to', 'your', 'account', '.'], ['thanks', ',', 'nancy', '.'], ['have', 'a',
'good', 'day', 'ma', ',', 'am', '.'], ['thank', 'you', '.']]
```

#### รูปที่ 4.6 การแปลงตัวอักษรให้อยู่ในรูปของตัวพิมพ์เล็ก

- ทำการตรวจสอบความถี่ในการใช้คำนั้น ๆ



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความถี่ในของคำในข้อความ

```
[('.', 42),
(' ', 20),
('is', 20),
('the', 18),
('?', 16),
('your', 14),
('you', 12),
('have', 9),
('we', 9),
('money', 8)]
```

รูปที่ 4.8 คำที่แสดงในข้อความนั้นบ่อยมากที่สุด 10 อันดับ

จากรูปที่ 4.7 และ 4.8 จะสังเกตได้ว่าในข้อความนั้น ๆ มี Stop words และเครื่องหมายวรรคตอนเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจส่งผลให้เป็นข้อความที่รบกวนต่อการประมวลผลคำ จึงต้องทำการลบออกในขั้นตอนถัดไป

#### ● ดำเนินการลบ Stop words และเครื่องหมายวรรคตอน

```
{ 'd', 'there', 'was', 'having', 'does', 'while', 'me', 'do', 'not', 'below', 'wasn't', 'at', 'any', 'his', 'won', 'here', 'you', 'u'd', 'out', 'both', 'our', 'being', 'between', 'and', 'isn', 'until', 'mustn', 'hers', 'y', 'isn't', 'hadn', 'don't', 'll', 'most', 'what', 'no', 's', 'other', 'where', 'why', 'has', 'be', 'shouldn', 'ours', 'you're', 'you', 'this', 't', 'a', 'themselves', 'aren', 'above', 'didn't', 'to', 'yourselves', 'in', 'their', 'that'll', 'didn', 'same', 'myself', 'couldn', 'herself', 'during', 'himself', 'them', 'off', 'some', 'hadn't', 'then', 'weren', 'more', 'with', 'haven', 'he', 'that', 'few', 'once', 'no', 'w', 'you've', 'had', 'hasn't', 'it's', 'should've', 'of', 'theirs', 'have', 'can', 'doesn't', 'they', 'under', 'all', 'over', 'those', 're', 'shan't', 'whom', 'by', 'yours', 'after', 'been', 'which', 'needn', 'its', 'were', 'did', 'wouldn't', 'further', 'it', 'an', 'she's', 'because', 'him', 'when', 'than', 'haven't', 'we', 'who', 'such', 'mightn't', 'before', 'should', 'doesn', 'for', 'own', 'couldn't', 'on', 'she', 'shan', 'from', 'will', 'through', 'if', 'i', 'each', 'nor', 'are', 'aren't', 'how', 'against', 'my', 'so', 'or', 'again', 'just', 'itself', 'needn't', 'doing', 'wasn', 'into', 'o', 'mustn't', 'as', 'm', 'is', 'down', 'only', 'don', 'these', 'very', 've', 'weren't', 'ourselves', 'too', 'about', 'the', 'hasn', 'you'll', 'your', 'won't', 'wouldn', 'ma', 'shouldn't', 'yourself', 'mightn', 'up', 'am', 'her', 'but', 'ain' }
```

รูปที่ 4.9 NLTK Stop words lists

เนื่องจาก Stop words lists ของชุดโปรแกรม NLTK นั้นยังไม่ครอบคลุมมากพอ ผู้จัดทำจึง

ทำการเพิ่ม Stop words โดยใช้ stop words จาก json [19]

```
stopwords_json = {"en": ["a", "a's", "able", "about", "above", "according", "accordingly", "across", "actually", "after",
    "afterwards", "again", "against", "ain't", "all", "allow", "allows", "almost", "alone", "along",
    "already", "also", "although", "always", "am", "among", "amongst", "an", "and", "another", "any",
    "anybody", "anyhow", "anyone", "anything", "anyway", "anyways", "anywhere", "apart", "appear",
    "appreciate", "appropriate", "are", "aren't", "around", "as", "aside", "ask", "asking", "associated",
    "at", "available", "away", "awfully", "b", "be", "became", "because", "become", "becomes", "becoming",
    "been", "before", "beforehand", "behind", "being", "believe", "below", "beside", "besides", "best",
    "better", "between", "beyond", "both", "brief", "but", "by", "c", "c'mon", "c's", "came", "can", "can't",
    "cannot", "cant", "cause", "causes", "certain", "certainly", "changes", "clearly", "co", "com", "come",
    "comes", "concerning", "consequently", "consider", "considering", "contain", "containing", "contains",
    "corresponding", "could", "couldn't", "course", "currently", "d", "definitely", "described", "despite",
    "did", "didn't", "different", "do", "does", "doesn't", "doing", "don't", "done", "down", "downwards",
    "during", "e", "each", "edu", "eg", "eight", "either", "else", "elsewhere", "enough", "entirely", "especially",
    "et", "etc", "even", "ever", "every", "everybody", "everyone", "everything", "everywhere", "ex", "exactly",
    "example", "except", "f", "far", "few", "fifth", "first", "five", "followed", "following", "follows", "for",
    "former", "formerly", "forth", "four", "from", "further", "furthermore", "g", "get", "gets", "getting", "given",
    "gives", "go", "goes", "going", "gone", "got", "gotten", "greetings", "h", "had", "hadn't", "happens", "hardly",
    "has", "hasn't", "have", "haven't", "having", "he", "he's", "hello", "help", "hence", "her", "here", "here's",
    "hereafter", "hereby", "herein", "hereupon", "hers", "herself", "hi", "him", "himself", "his", "hither",
    "hopefully", "how", "howbeit", "however", "i", "i'd", "i'll", "i'm", "i've", "ie", "if", "ignored", "immediate",
    "in", "inasmuch", "inc", "indeed", "indicate", "indicated", "indicates", "inner", "insofar", "instead", "into",
    "inward", "is", "isn't", "it", "it'd", "it'll", "it's", "its", "itself", "j", "just", "k", "keep", "keeps", "kept",
    "know", "known", "knows", "l", "last", "lately", "later", "latter", "latterly", "least", "less", "lest", "let",
    "let's", "like", "liked", "likely", "little", "look", "looking", "looks", "ltd", "m", "mainly", "many", "may",
    "maybe", "me", "mean", "meanwhile", "merely", "might", "more", "moreover", "most", "mostly", "much", "must", "my",
    "myself", "n", "name", "namely", "nd", "near", "nearly", "necessary", "need", "needs", "neither", "never",
    "nevertheless", "new", "next", "nine", "no", "nobody", "non", "none", "noone", "nor", "normally", "not", "nothing",
    "novel", "now", "nowhere", "o", "obviously", "of", "off", "often", "oh", "ok", "okay", "old", "on", "once", "one",
    "ones", "only", "onto", "or", "other", "others", "otherwise", "ought", "our", "ours", "ourselves", "out",
    "outside", "over", "overall", "own", "p", "particular", "particularly", "per", "perhaps", "placed", "please",
    "plus", "possible", "presumably", "probably", "provides", "q", "que", "quite", "qv", "r", "rather", "rd", "re",
```

#### รูปที่ 4.10 ตัวอย่าง Stop words ของ json

จากนั้นทำการรวม Stop words และเครื่องหมายวรรคตอนเข้าด้วยกัน และดำเนินการลบ

ข้อความที่มีคำในรายการนั้น ๆ ออก

```
Filterd Sentence:
['called', 'virtual', 'bank', 'nancy', 'speaking', 'withdrawn', 'cash', 'atm', 'machine', 'atm', 'transaction', 'failed', 'mone',
'y', 'debited', 'fix', 'problem', 'account', 'number', '111236669', 'moment', '...', '...', 'sandra', 'reed', 'miss', 'reed', 'ident',
ify', 'number', '5589766523663', '5589766523663', 'correct', 'atm', 'machine', 'withdraw', 'cash', 'pattaya', 'beach', 'fine',
'check', 'withdrawal', 'transaction', 'refund', 'money', 'account', 'receive', 'message', 'refunding', 'money', 'phone', 'numbe',
r', '...', '8779526987', '8779526987', 'send', 'message', 'refund', 'money', 'account', 'nancy', 'good', 'day', '...']
```

#### รูปที่ 4.11 ข้อความหลังจากตัดคำในรายการ Stop words และเครื่องหมายวรรคตอนออก

- Lemmatization ดำเนินการแปลงคำนั้น ๆ ให้อยู่ในรากของคำ

```
Lemmaized and removed stopwords:
['call', 'virtual', 'bank', 'nancy', 'speak', 'withdraw', 'cash', 'atm', 'machine', 'atm', 'transaction', 'fail', 'money', 'deb',
it', 'fix', 'problem', 'account', 'number', '111236669', 'moment', '...', '...', 'sandra', 'reed', 'miss', 'reed', 'identify', 'num',
ber', '5589766523663', '5589766523663', 'correct', 'atm', 'machine', 'withdraw', 'cash', 'pattaya', 'beach', 'fine', 'check',
'withdrawal', 'transaction', 'refund', 'money', 'account', 'receive', 'message', 'refund', 'money', 'phone', 'number', '...', '87',
79526987', '8779526987', 'send', 'message', 'refund', 'money', 'account', 'nancy', 'good', 'day', '...']
```

#### รูปที่ 4.12 ข้อความหลังจากการทำ Lemmatization

สังเกตได้ว่า คำบางคำในรูปที่ 4.12 มีการเปลี่ยนแปลง เช่น “called” จากรูปที่ 4.11 จะอยู่ในรูปของกริยาช่องที่ 3 แต่เมื่อทำการ Lemmatization คำ ๆ นั้น จึงอยู่ในรูปของรากคำโดยสมบูรณ์คือ “call”

- การทำ Part of Speech Tagging ดำเนินการติดแท็กส่วนของคำพูด

```
[('call', 'VB'), ('virtual', 'JJ'), ('bank', 'NN'), ('nancy', 'NN'), ('speak', 'JJ'), ('withdraw', 'JJ'), ('cash', 'NN'), ('at', 'NN'), ('machine', 'NN'), ('atm', 'JJ'), ('transaction', 'NN'), ('fail', 'VB'), ('money', 'NN'), ('debit', 'NN'), ('fix', 'NN'), ('problem', 'NN'), ('account', 'NN'), ('number', 'NN'), ('111236669', 'CD'), ('moment', 'NN'), ('...', 'NN'), ('', 'NN', 'P'), ('sandra', 'VBD'), ('reed', 'VB'), ('miss', 'JJ'), ('reed', 'NN'), ('identify', 'VB'), ('number', 'NN'), ('5589766523663', 'CD'), ('5589766523663', 'CD'), ('correct', 'JJ'), ('atm', 'NN'), ('machine', 'NN'), ('withdraw', 'JJ'), ('cash', 'NN'), ('pattaya', 'NN'), ('beach', 'NN'), ('fine', 'JJ'), ('check', 'NN'), ('withdrawal', 'NN'), ('transaction', 'NN'), ('refund', 'VBD'), ('money', 'NN'), ('account', 'NN'), ('receive', 'JJ'), ('message', 'NN'), ('refund', 'VBD'), ('money', 'NN'), ('phone', 'NN'), ('number', 'NN'), ('', 'VBD'), ('8779526987', 'CD'), ('8779526987', 'CD'), ('send', 'JJ'), ('message', 'NN'), ('refund', 'N'), ('money', 'NN'), ('account', 'NN'), ('nancy', 'RB'), ('good', 'JJ'), ('day', 'NN'), ('', 'VB')]
```

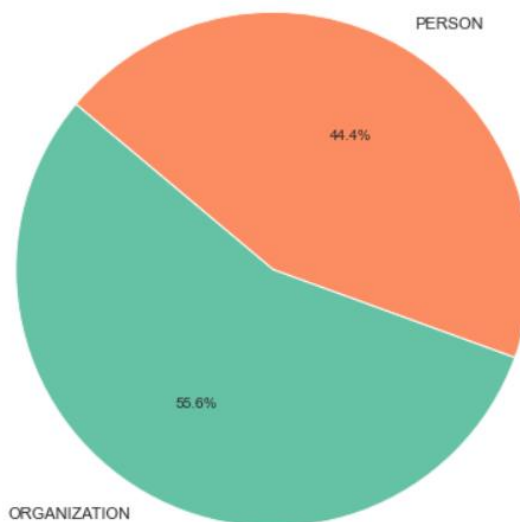
รูปที่ 4.13 ทำการติดแท็กส่วนของคำพูด

- ดำเนินการทำ Named Entity Recognition

ในขั้นตอนนี้ ทางผู้จัดทำได้ใช้ nltk.ne\_chunk ในการระบุนิพจน์ระบุนาม ซึ่งในขั้นตอนนี้ ทางผู้จัดทำได้ระบุไว้แค่การหาชื่อองค์กร สถานที่ และชื่อบุคคลเท่านั้น

```
ORGANIZATION Virtual
PERSON Nancy
ORGANIZATION ATM
ORGANIZATION ATM
PERSON Sandra Reed
PERSON Miss Reed
ORGANIZATION ATM
ORGANIZATION Pattaya
PERSON Nancy
```

รูปที่ 4.14 ผลลัพธ์การระบุนิพจน์ระบุนาม



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงสัดส่วนของการระบุนิพจน์ระบุนาม

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปผลโครงการ

ในขั้นตอนการทำการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) นั้นยังไม่สมบูรณ์มากพอเนื่องจากชุดข้อมูลที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นนั้นยังมีไม่มากพอ จึงอาจส่งผลให้แบบจำลองของการทำการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) เกิดการ Under-fitting ได้ ดังนั้น ทางผู้จัดทำจึงใช้ข้อมูลบทสนทนาจริงที่ไม่ได้มาจากการแปลงโดยใช้แบบจำลองการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) เพื่อใช้ในการฝึกฝนแบบจำลอง (Training Model) ของการระบุนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity Recognition: NER) เพื่อให้แบบจำลองสามารถระบุนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity) ได้อย่างแม่นยำ

ในส่วนของการทำการระบุนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity Recognition: NER) นั้น แบบจำลองสามารถระบุได้ว่าคำใดที่เป็นนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity) นั่นคือ สามารถระบุว่าคำใดเป็นองค์กร สถานที่ และเป็นบุคคล สามารถระบุว่าคำใดเป็นตัวเลขจากการระบุส่วนของคำพูดในประโยคนั้น ๆ ได้ ซึ่งในชุดข้อมูล ตัวเลขต่าง ๆ มักจะเป็นเลขบัตรประชาชน เลขบัญชี และรายละเอียดที่เป็นข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ แต่ก็ยังไม่สามารถระบุได้ครบถ้วนสมบูรณ์ และในบางครั้งก็มีการระบุคำที่ไม่ได้เป็นข้อมูลส่วนตัวด้วย

#### 5.2 ปัญหาในการทำโครงการและสรุปผล

เนื่องจากทางผู้จัดทำไม่สามารถนำชุดข้อมูลเสียงการสนทนาระหว่างลูกค้าและศูนย์บริการลูกค้าทางโทรศัพท์ (Call Center) จากธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) มาประยุกต์ใช้ในการฝึกฝนแบบจำลอง (Training Model) ได้ ส่งผลให้ทางผู้จัดทำไม่สามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่าในการสนทนากับทางธนาคารผ่านทางโทรศัพท์นั้น ส่วนใหญ่แล้วจะมีการสนทนาเกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง ทางผู้จัดทำจึงต้องทำการคิดและออกแบบบทสนทนานั้น ๆ ขึ้นมาเองจากการคาดเดาจากประสบการณ์ของทางผู้จัดทำ และผู้ที่ทางผู้จัดทำเคยไปสอบถาม ซึ่งส่งผลให้ชุดข้อมูลที่ทางผู้จัดทำได้สร้างขึ้นนั้นยังมีไม่มากพอ และอาจจะไม่ครอบคลุมทางด้านเรื่องของข้อมูลส่วนตัวเนื่องจากไม่สามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่าในการทำธุรกรรมในแต่ละเรื่องนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลส่วนตัวอะไรบ้าง

### 5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

ทางผู้จัดทำต้องมีการคิดและหาแนวทางในการสร้างชุดข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวมาให้ได้มากที่สุด เพื่อใช้ฝึกฝนแบบจำลองการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) และพัฒนาแบบจำลองการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) ให้มีความสามารถในการที่จะแปลงเสียงพูดของลูกค้าและพนักงานที่ให้บริการข้อมูลลูกค้าทางโทรศัพท์ออกมาได้อย่างแม่นยำ เพื่อที่ทางผู้จัดทำสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบจำลองการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) ไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการระบุนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity Recognition) ได้ และพัฒนาแบบจำลองการระบุนิพจน์ระบุนาม (Named-Entity) ให้สามารถระบุคำในประโยคได้แม่นยำยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังต้องทำการพัฒนาการตัดแยกคำที่เป็นข้อมูลส่วนตัว ให้แบบจำลองสามารถตรวจจับข้อมูลที่เป็นส่วนตัวได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น และทำการพัฒนาการปกปิดเสียงในการสนทนานั้น ๆ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากผลลัพธ์จากการผ่านแบบจำลองทั้งหมดนี้ ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางธุรกิจต่าง ๆ ต่อได้

## บรรณานุกรม

- [1] ศุภเลิศ สวัสดิ์พงศ์ธาดา. “ความเป็นส่วนตัว (Privacy).” [Online]. Available:  
  
<https://angsilacs.buu.ac.th/~58160640/887420/hw/hw8.pdf> . 2015.
- [2] Manas A Pathak. **Privacy-preserving machine learning for speech processing**. Reading: Springer Science & Business Media, 2012.
- [3] Takahiro Tamesue, Shizuma Yamaguchi, and Tetsuro Saeki. **Study on achieving speech privacy using masking noise**. Reading: Journal of Sound Vibration, 2006.
- [4] Tanveer A., Faruque, Sumit Negi, and L. Venkata Subramaniam. **Protecting Sensitive Customer Information in Call Center Recordings**. Reading: IEEE International Conference on Services Computing, 2009.
- [5] อมลนัฐ สนั่นศิลป์. “การละเมิดสิทธิในความเป็นส่วนตัวและข้อมูลส่วนบุคคลของผู้กระทำความผิดตามกฎหมาย ถือเป็นการลงโทษทางสังคมของผู้กระทำความผิดกฎหมายตามทฤษฎีการลงโทษหรือไม่.” วิทยานิพนธ์สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. 2561.
- [6] Jason Brownlee. “A Tour of Machine Learning Algorithms.” [Online]. Available: <https://machinelearningmastery.com/a-tour-of-machine-learning-algorithms/>. 2019.
- [7] Nessessence. “อะไรคือ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)? (ฉบับมือใหม่).” [Online]. Available: <https://bit.ly/3fESTsH>. 2018.



- [8] Keng Surapong. “**Natural Language Processing (NLP) คืออะไร รวมคำศัพท์เกี่ยวกับ Natural Language Processing (NLP) – NLP ep.1.**” [Online]. Available: <https://bit.ly/35QdfLh>. 2018.
- [9] Rayner Alfred, Leow Chin Leong, Chin Kim On, and Patricia Anthony. **Malay named entity recognition based on rule-based approach.** Reading: International Journal of Machine Learning and Computing, 2014.
- [10] Adam Geitgey. “**Natural Language Processing is Fun!**” [Online]. Available: <https://bit.ly/35Madrq>. 2018.
- [11] “**Visualizers.**” [Online]. Available: <https://spacy.io/usage/visualizers>. 2020.
- [12] Wikipedia. “**Named-entity recognition.**” [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Named-entity\\_recognition](https://en.wikipedia.org/wiki/Named-entity_recognition). 2020.
- [13] Can Udomcharoenchaikit, Peerapon Vateekul, and Prachya Boonkwan. **Thai Named-Entity Recognition Using Variational Long Short-Term Memory with Conditional Random Field.** Reading: The Joint International Symposium on Artificial Intelligence and Natural Language Processing, 2017.
- [14] รัฐภูมิ ต้นสุตะพานิช. “การสกัดความสัมพันธ์ระหว่างนิพจน์ระบุนามในภาษาไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2552.
- [15] Aiswarya Ramachandran. “**NLP Guide: Identifying Part of Speech Tags using Conditional Random Fields.**” [Online]. Available:

<https://medium.com/analytics-vidhya/pos-tagging-using-conditional-random-fields-92077e5eaa31>. 2018.

- [16] Wikipedia. “การทำเหมืองข้อมูล.” [Online]. Available: <https://bit.ly/3bgT8qE>. 2020.
- [17] “การรู้จำเสียง.” [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/pongpisanunoinang/>. 2020.
- [18] David Amos. “**The Ultimate Guide To Speech Recognition With Python – Real Python.**” [Online]. Available: <https://bit.ly/3clZZR9>. 2020.
- [19] Peter Graham and Liam Doherty. “**Stopwords-json.**” [Online]. Available: <https://github.com/6/stopwords-json>. 2017.