



การแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง
THAI TEXT TO SPEECH



โดย
นายเจนวิทย์ ศรีหาร์ักษา
นายปรีม ฒ บางช้าง
นายสันติภาพ อูทธา

วัน เดือน ปี... ๖ ตุลาคม ๒๕๕๙
เลขทะเบียน..... 038425
เลขเรียกหนังสือ..... T 9๗๙๙๗๗๗๗

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2539

การแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง

THAI TEXT TO SPEECH



โดย

นายเจนวิทย์ ศรีหารักษา เลขประจำตัวนักศึกษา 36014084

นายปรีม ฌ บางช้าง เลขประจำตัวนักศึกษา 36014271

นายสันติภาพ อุทธา เลขประจำตัวนักศึกษา 36014474

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.รัตติกร วรากุลศิริพันธุ์

ปริญญาานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2539

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง

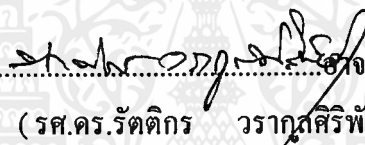
(THAI TEXT TO SPEECH)

ผู้จัดทำ

1. นายเจนวิทย์ ศรีหารักษา

2. นายปรีม ณ บางช้าง

3. นายสันติภาพ อุทธา


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร.รัตติกกร วรากุลศิริพันธุ์)

ชื่อโครงการภาษาไทย การแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง
ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ THAI TEXT TO SPEECH
ชื่อนักศึกษาและเลขประจำตัว

1. นายเจนวิทย์ ศรีหารักษา เลขประจำตัว 36014084
2. นายปรีม ณ บางช้าง เลขประจำตัว 36014271
3. นายสันติภาพ อุทธา เลขประจำตัว 36014474

โครงการนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมทั้งจะทำการสอบได้


(รศ.ดร.รัตติกร วรากุลศิริพันธุ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

การแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง

นายเจนวิทย์ ศรีหารักษ์

นายปรีม ฌ บางช้าง

นายสันติภาพ อุทธา

รศ.ดร.รัตติกร วราวุธศิริพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539

บทคัดย่อ

ปฏิญญานិพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอวิธีการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง โดยขั้นแรกจะให้ผู้ใช้อ่านข้อความภาษาไทย หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการวิเคราะห์ข้อความภาษาไทยโดยทำการแบ่งประโยคออกเป็นคำย่อย แล้วทำการออกเสียงโดยผ่านการ์ดเสียงของคอมพิวเตอร์ซึ่งปฏิญญานิพนธ์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อาทิเช่น คอมพิวเตอร์สำหรับคนตาบอด หรือประยุกต์ใช้กับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปเสียงได้

THAI TEXT TO SPEECH

Janwit Sreharaksa

Purim Na Bangchang

Santiphap Uta

Assoc.Prof.Dr.Rutthikorn Varakulsiriphan Advisor

1996

ABSTRACT

This thesis will present how to convert Thai text to speech. At first, the user types in Thai message the computer analyses the incoming Thai text. The sentence will be separated into words and each word will be pronounced by using the soundcard of the computer. This thesis can be apply in our day life such as computer for blindness or voice E-mail.

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ความเป็นมา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-2
1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ	1-2
บทที่ 2 โครงสร้างของโครงการ	
2.1 โครงสร้างของโครงการ	2-1
2.2 ขั้นตอนการทำโครงการ	2-2
บทที่ 3 เสียงและอักษรไทย	
3.1 ความหมายของการออกเสียง	3-1
3.2 ลักษณะร่วมของเสียงพูด	3-1
3.2.1 ความถี่หรือไม่ถี่ของเสียง	3-1
3.2.2 ความยาวของเสียง	3-1
3.2.3 ระดับเสียงสูง-ต่ำ	3-2
3.2.4 ความดัง	3-3
3.2.5 การลงน้ำหนัก	3-3
3.2.6 ช่วงต่อของเสียง	3-4
3.3 เสียงในภาษาไทย	3-4
3.4 อักษรไทย	3-5
3.4.1 สระ	3-5
3.4.1.1 รูปสระ	3-5
3.4.1.2 เสียงสระ	3-6
3.4.2 พยัญชนะ	3-7
3.4.2.1 รูปพยัญชนะ	3-7
3.4.2.2 เสียงพยัญชนะ	3-8
3.4.3 วรรณยุกต์	3-11
3.4.3.1 รูปวรรณยุกต์	3-11
3.4.3.2 เสียงวรรณยุกต์	3-11

เนื้อหา	หน้า
3.5 ไตรยางค์และการผันอักษร	3-12
3.5.1 ไตรยางค์	3-12
3.5.2 การผันอักษร	3-14
3.6 การผสมอักษร	3-17
บทที่ 4 การแยกคำออกจากประโยคภาษาไทย	4-1
4.1 การแยกคำที่หาคำยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง	4-1
4.1.1 ขั้นตอนวิธีในการแยกคำ	4-1
4.1.2 ตัวอย่างการแยกคำ	4-3
4.1.3 ฐานข้อมูลของการแยกคำ	4-5
4.2 การแยกคำที่หาคำยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหน้า	4-6
4.2.1 ขั้นตอนวิธีในการแยกคำ	4-6
4.2.2 ตัวอย่างการแยกคำ	4-7
4.2.3 ฐานข้อมูลของการแยกคำ	4-9
บทที่ 5 การศึกษาเรื่องการติดต่อกับแฟ้มเสียง	5-1
5.1 โครงสร้างของไฟล์เสียง	5-1
5.1.1 โครงสร้างของ RIFF ไฟล์	5-3
5.1.2 ข้อมูลโครงสร้าง MMICKIFO	5-4
5.1.3 ข้อมูลโครงสร้าง PCMWAVEFORMAT	5-5
5.2 การออกเสียง	5-7
5.3 การพิจารณานันทิกแฟ้มเสียง	5-9
5.3.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงของคำ	5-12
บทที่ 6 การทดลองเรื่องการตัดคำและการออกเสียง	
6.1 ผลการทดลองเรื่องการแยกคำจากประโยค	6-1
6.1.1 การทดลองว่าการตัดคำแบบใดมีความเร็วมากกว่า	6-1
6.2 ผลการทดลองเรื่องการออกเสียง	6-3
6.2.1 การทดลองเปรียบเทียบระหว่างการอัดเสียงจริง กับการแยกไฟล์เสียง	6-3

เนื้อหา	หน้า
6.2.1.1 การทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของไฟล์เสียง	6-3
6.2.1.2 การทดลองเปรียบเทียบขนาดของไฟล์เสียงที่ใช้	6-5
บทที่ 7 สรุปปัญหาและแนวทางการพัฒนา	7-1
ระบบการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง	
7.1 สรุปผลการทดลองการตัดคำจากประโยค	7-1
7.2 สรุปผลการทดลองการออกเสียง	7-2
7.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	7-3
กิตติกรรมประกาศ	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	



สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 2.1 แผนภาพบล็อกแสดงโครงสร้างของโครงการโดยรวม	2-1
รูปที่ 3.1 แสดงการจำลองเรื่องความถี่เสียง	3-2
รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิสายงานของการแยกคำที่หาคำยาวที่สุด โดยเริ่มตัดจากด้านหลัง	4-2
รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิสายงานของการแยกคำที่หาคำยาวที่สุด โดยเริ่มตัดจากด้านหน้า	4-7
รูปที่ 5.1 โครงสร้างของไฟล์ RIFF	5-3
รูปที่ 5.2 ตัวอย่างของ PCMWAVEFORMAT	5-6
รูปที่ 6.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคำกับเวลาที่ใช้ในการตัดคำ	6-3
รูปที่ 6.2 สัญญาณเสียงของการอัดประโยคจริง ฉินกินข้าว	6-4
รูปที่ 6.3 สัญญาณเสียงของการอัดทีละคำเดี่ยวและนำมาต่อกัน ฉิน + กิน + ข้าว	6-4
รูปที่ 6.4 สัญญาณเสียงของการแยกเป็นไฟล์เสียงย่อยใน 1 คำ และนำมาต่อกัน ฉะ + อัน + กะ + อิน + คะ + อ้าว	6-4
รูปที่ 6.5 สัญญาณเสียงของการอัดประโยคจริง ตาอินกับตานา	6-5
รูปที่ 6.6 สัญญาณเสียงของการอัดทีละคำเดี่ยวและนำมาต่อกัน ตา + อิน + กับ + ตา + นา	6-5
รูปที่ 6.7 สัญญาณเสียงของการแยกเป็นไฟล์เสียงย่อยใน 1 คำ และนำมาต่อกัน ตะ + อา + อิน + กะ + อับ + ตะ + อา + นะ + อา	6-5

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงการจำแนกตามระดับเสียง	3-8
ตารางที่ 3.2 แสดงเสียงพยัญชนะที่มีในภาษาไทย	3-8
ตารางที่ 3.3 แสดงการผันอักษร แบบที่ 1	3-15
ตารางที่ 3.4 แสดงการผันอักษร แบบที่ 2	3-16
ตารางที่ 3.5 การผันเสียงของอักษรต่ำคู่	3-16
ตารางที่ 3.6 การผันเสียงของอักษรต่ำคู่เมื่อใช้ “ห” นำเป็นตัวช่วย	3-17
ตารางที่ 5.1 โครงสร้างของไฟล์ .WAV	5-2
ตารางที่ 5.2 ค่าคงที่ของฟังก์ชัน ไฟล์มัลติมีเดีย	5-4
ตารางที่ 5.3 กำหนดค่าคงที่ของ WAVE_FORMATPCM	5-6
ตารางที่ 6.1 เวลาในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 10 รอบ	6-1
ตารางที่ 6.2 จำนวนอักษรในประโยคที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 10 รอบ	6-2
ตารางที่ 6.3 เวลาในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 20 รอบ	6-2
ตารางที่ 6.4 จำนวนอักษรในประโยคที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 20 รอบ	6-2
ตารางที่ 6.5 แสดงการแยกส่วนประกอบของเพิ่มเสียงต้นแบบ	6-6
ตารางที่ 6.5 แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างของ ขนาดเพิ่มเสียงต้นแบบและการประสมเสียง	6-6
ตารางที่ 7.1 สรุปความแตกต่างของการตัดคำทั้ง 2 แบบ	7-1
ตารางที่ 7.2 สรุปความแตกต่างของการบันทึกไฟล์เสียงทั้ง 2 วิธี	7-2

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทในชีวิตมนุษย์เรามากในทุกๆด้านทุกระดับ แม้กระทั่ง ใช้ในครัวเรือน ซึ่งต่างจากสมัยก่อนที่มีใช้เฉพาะงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และธุรกิจ การใช้งานจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเหล่านั้น และมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พอสมควร การใช้งานคอมพิวเตอร์จึงเป็นเรื่องง่ายขึ้นเมื่อเทียบกับยุคแรกของการพัฒนาคอมพิวเตอร์

ในการใช้งานคอมพิวเตอร์จะต้องมีการติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะใช้การติดต่อทางคีย์บอร์ด (Keyboard) และแสดงผลโดยจอภาพ (Monitor) ในรูปข้อความที่ผู้ใช้เข้าใจ เมื่อมีการพัฒนาระบบมัลติมีเดียมากขึ้น โดยสามารถทำให้เสียงมีธรรมชาติมากขึ้นทำให้การติดต่อและแสดงผลสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและหลายรูปแบบ เช่น สามารถรับข้อมูลในรูปเสียงและสามารถเก็บเป็นไฟล์ข้อมูลได้ การใช้งาน จึงมีความสะดวกและน่าสนใจมากขึ้น

โปรแกรมแปลงข้อความเป็นเสียงเป็นโปรแกรมหนึ่งที่สามารถสร้างรูปแบบการแสดงผลในรูปของเสียง ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรมประเภทนี้มีใช้งานอยู่แล้วโดยสามารถป้อนข้อความ เป็นภาษาอังกฤษแล้วให้คอมพิวเตอร์อ่านตามข้อความหรือคำที่ป้อนนั้น หรือโหลด ข้อความ ภาษาอังกฤษจากแฟ้มก็สามารถอ่านตามข้อความนั้นได้ ซึ่งสิ่งนี้สามารถ เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อผู้ ที่จะศึกษา ภาษา ภาษาอังกฤษ ด้วยตนเอง สามารถพิมพ์ข้อความ หรือคำที่ต้องการอ่าน ออกเสียงนั้นให้ คอมพิวเตอร์แปลงเสียง ออกมาได้ ถึงแม้ว่าน่าเสียงที่สังเคราะห์ออกมานั้นจะไม่ชัดเจนนักแต่ก็ฟังรู้เรื่อง ในทางกลับกันถ้าเราสามารถสร้างสรรค์งานที่สามารถรับข้อความเป็นภาษาไทย ทั้งจากการพิมพ์ข้อความ จากหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือ โหลดจากแฟ้มข้อมูลแล้วแปลงเสียงออกมาเป็นภาษาไทยได้ก็น่าจะเอื้ออำนวยประโยชน์ทั้งต่อคนไทยเองและชาวต่างชาติที่ต้องการศึกษาภาษาไทย เพื่อที่จะได้พิมพ์ คำศัพท์ ที่ต้องการอ่านให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านออกเสียงให้ฟังได้ อย่างน้อยถ้าเรามีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการอ่านข้อความภาษาไทยได้นั้น สามารถ ช่วยตรวจทานงาน เอกสาร ที่เป็นภาษาไทยได้ขั้นหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาและหาแนวทางประยุกต์ใช้การ์ดเสียง(Sound Cards) และเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์รับข้อความภาษาไทยและสามารถแปลงเสียงที่เป็นเสียงภาษาไทยที่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยได้

2. เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้ เช่น

2.1 ประยุกต์ใช้สำหรับคนตาบอด

2.2 เพื่อที่จะประยุกต์ใช้กับเครื่องแปลภาษาจากภาษาต่างประเทศให้เป็นภาษาไทยได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยชาวต่างชาติที่มีระบบการแปลภาษาของตัวเองเป็นภาษาไทย นอกจากจะได้อรรถาธิบายที่เป็นภาษาไทยแล้ว ก็ยังสามารถได้ยินเสียงภาษาไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษาอีกด้วย

2.3 เพื่อที่จะประยุกต์ใช้ในการอ่านเอกสารหรือข้อความภาษาไทยที่เก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่พิมพ์โดยโปรแกรมภาษาไทยต่างๆ ไปได้

2.4 ประยุกต์ใช้ในงานการนำเสนอ(presentation) โดยไม่ต้องมีผู้คอยบรรยาย

2.5 เพื่อประยุกต์ในโอกาสต่อไปในภายภาคหน้า

1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ

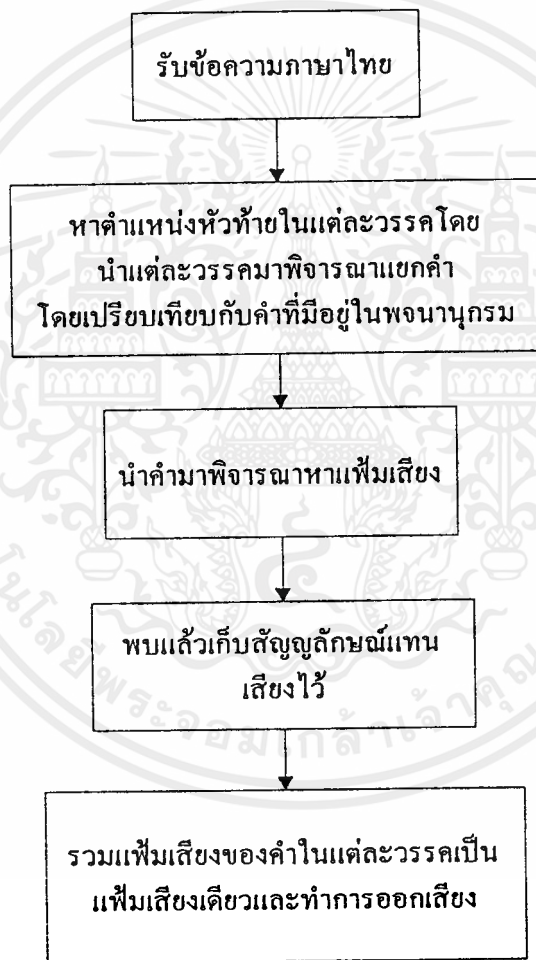
วิเคราะห์ข้อความภาษาไทยโดยการแยกคำโดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลพจนานุกรมภาษาไทย และแปลงเสียงอ่านคำเหล่านั้นอย่างต่อเนื่องและมีเสียงที่คล้ายกับเสียงอ่านจริงของมนุษย์ได้ โดยเขียนโปรแกรมควบคุมการออกเสียงผ่านการ์ดเสียงที่มีขายในท้องตลาดปัจจุบันได้

บทที่ 2

โครงสร้างของโครงการ

2.1 โครงสร้างของโครงการ

โครงสร้างของโครงการการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียงนั้น แสดงให้เห็นได้ดัง แผนภาพบล็อก (Block Diagram) ในรูปที่ 2.1 นี้เป็นการแสดงโครงสร้างของโครงการโดยรวม



รูปที่ 2.1 แผนภาพบล็อกแสดงโครงสร้างของโครงการโดยรวม

2.2 ขั้นตอนการทำโครงการงาน

1. ศึกษาวิธีการประยุกต์ใช้การ์ดเสียงเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถแปลงเสียงออกมาเป็นภาษาไทยได้
2. ศึกษาและทำความเข้าใจการใช้ซอฟต์แวร์ (Software) เพื่อที่จะใช้ในการวิเคราะห์ ข้อความภาษาไทยและการอินเตอร์เฟสกับการ์ดเสียง
3. ทำการศึกษาการออกเสียงเป็นภาษาไทย เพื่อความถูกต้อง
4. ดำเนินการออกแบบและทดสอบระบบการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียงมี 2 ชั้นคือ
 - 4.1) วิเคราะห์คำ โดย
 - แยกคำจากประโยค โดยใช้เวลาในการประมวลผลน้อยที่สุด
 - สร้างฐานข้อมูลพจนานุกรม
 - 4.2) บันทึกคำแต่ละคำ และตัด-ต่อไฟล์เสียงเพื่อออกเสียงทางลำโพง
5. ดำเนินการทดสอบระบบการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง และแก้ไขปัญหา
6. สรุปผลการทำโครงการงาน เสนอแนวทางพัฒนาโครงการงานเพื่อการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

บทที่ 3

เสียงและอักษรไทย

3.1 ความหมายของการออกเสียง

โดยทั่วไปมนุษย์สื่อสารกันด้วยเสียงพูด การออกเสียงพูดในการสื่อสารนั้น เรามัก พูดต่อเนื่องกันเป็นกลุ่มคำหรือประโยค ซึ่งเกิดจากการนำคำมาเรียงกันเพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ การเปล่งเสียงเป็นคำๆก็พอที่จะสื่อสารได้แต่ไม่สมบูรณ์นัก หากเราแยกคำเป็นส่วนย่อยลงไปก็จะได้เสียงแต่ละเสียง ที่ไม่มีความหมาย ซึ่งเจ้าของภาษาเลือกมาใช้เพื่อสื่อความหมายในภาษาของตน นอกจากมนุษย์ จะ สื่อสารกันด้วยเสียงพูดแล้วมนุษย์ยังคิดประดิษฐ์อักษรขึ้นมา เพื่อบันทึกได้ค่อนข้างจะสมบูรณ์ คน ไทย เรานั้น นอกจากจะมีภาษาพูดเป็นของตนเองแล้ว เรายังมีอักษรที่ใช้แทนเสียงเป็นของตนเองด้วย

3.2 ลักษณะร่วมของเสียงพูด

เสียงที่มนุษย์ใช้พูดนั้นถ้าพิจารณาแต่ละเสียงก็จะพบความแตกต่างกันมากบ้างน้อยบ้างหรือถ้าจะดูที่คล้ายกันก็จะมีลักษณะที่คล้ายกันมากบ้างน้อยบ้างเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามเสียงเหล่านั้นก็จะมีลักษณะที่สำคัญๆบางประการร่วมกัน ซึ่งอาจจะเรียกได้ว่า เป็นลักษณะร่วมของเสียงพูดคั้งนั้นใน เวลาอธิบายเสียงสำคัญๆ เช่น ใน เสียงพยัญชนะหรือเสียงสระหรือเสียงวรรณยุกต์ เราจะต้องอธิบาย ลักษณะร่วมดังกล่าวนี้คือ

3.2.1 ความก้องหรือไม่ก้องของเสียง (Voice or Voicedless)

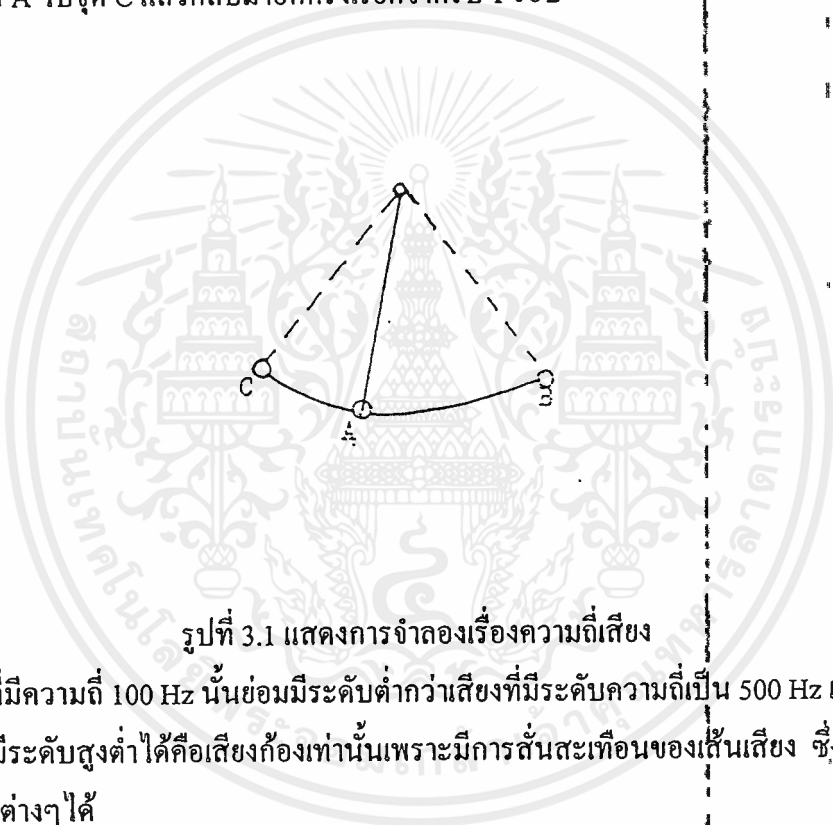
ความก้องหรือไม่ก้องของเสียงเกิดจากอาการของเส้นเสียงซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นกล้ามเนื้อ สองแผ่นคล้ายกับริมฝีปากของเราแผ่นกล้ามเนื้อนี้วางขวางอยู่ตรงกล่องเสียงซึ่งประกอบด้วยอวัยวะหลายส่วนประกอบกัน มีเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ

3.2.2 ความยาวของเสียง (Length)

ความยาวของเสียงหมายถึงการที่เสียงใดเสียงหนึ่งเปล่งออกมาได้นานเท่าใด เสียงพูดบางเสียงอาจเปล่งออกมาติดต่อกันได้นาน เช่น เสียงสระ เสียงพยัญชนะ นาสิกหรือเสียงพยัญชนะ เสียงคนแทรก เป็นต้น แต่บางเสียงก็ไม่สามารถออกเสียงได้นาน เช่นเสียงพยัญชนะระเบิด ไม่ก้อง เสียง ๒ พ พ ต จ ก อ เป็นต้น เราจะพูดถึงความยาวของเสียงเมื่อมีการเปรียบเทียบและความยาวของเสียงเป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งของเสียงที่เราพูดถึง ความยาวของเสียงอาจมีได้หลายขนาด แม้โดยทั่วไปมักมีความจำเป็นที่จะพูดถึงเพียง 2 ขนาดคือ สั้นและยาว ในภาษาไทยเสียงพูดที่จะต้องพูดถึงความยาวสั้นก็มีเพียงสระเท่านั้น เช่น สระ อี เอ อา เป็นสระเสียงยาว สระ อี เอะ อะ เป็นสระเสียงสั้น เป็นต้น มีภาษาอื่นๆอยู่บางภาษาเท่านั้นที่ต้องพิจารณาถึงความยาวของเสียงพยัญชนะด้วย

3.2.3 ระดับเสียงสูงต่ำ

เสียงพูดจะมีระดับเสียงสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับความถี่ของเสียง (Audio Frequency) ถ้าความถี่ต่ำ เสียงก็จะต่ำ ความถี่ของเสียง หมายถึง อัตราความถี่ของเครื่องกำเนิดเสียง ในกรณีเสียงพูด อวัยวะส่วนที่ทำให้เสียงมีระดับสูงหรือต่ำคือเส้นเสียง ตามปกติวัตถุทุกชิ้นมีความถี่ของการสั่นสะเทือนประจำตัว วัตถุหนักจะสั่นสะเทือนช้ากว่าวัตถุที่เบา วัตถุที่ใหญ่กว่าจะสั่นสะเทือนช้ากว่าวัตถุที่มีขนาดเล็ก ในทางกลศาสตร์วัดความถี่ของเสียงเป็นเฮิรตซ์ (Hertz : Hz) หรือรอบต่อวินาที การสั่นสะเทือนของวัตถุซึ่งเคลื่อนจากจุดหรือระดับหนึ่งออกไปแล้วกลับมาถึงจุดหรือระดับเดิมเรียกว่า 1 Hz หรือ 1 รอบ การวัดสั่นสะเทือนนี้อาจจะเทียบง่าย ๆ ด้วยการเปรียบเทียบกับคัมพนาฬิกาซึ่งแกว่งจากจุด A ไปยังจุด B แล้วผ่านกลับ A ไปจุด C แล้วกลับมาอีกครึ่งเรียกว่าครบ 1 รอบ



รูปที่ 3.1 แสดงการจำลองเรื่องความถี่เสียง

เสียงที่มีความถี่ 100 Hz นั้นย่อมมีระดับต่ำกว่าเสียงที่มีระดับความถี่เป็น 500 Hz เป็นต้น ในการพูดเสียงที่มีระดับสูงต่ำได้คือเสียงก้องเท่านั้นเพราะมีการสั่นสะเทือนของเส้นเสียง ซึ่งทำให้มีความถี่ระดับต่างๆได้

ระดับเสียงสูงต่ำในภาษาพูดจะจัดเป็นหน่วยเสียงหรือไม่เป็นก็แล้วแต่ระดับเสียงต่าง ๆ นั้นสามารถเกิดในที่แวดล้อม (บริบท Context) เดียวกันแล้วทำให้มีความหมายต่างกันก็ได้หรือไม่ในภาษาไทยระดับเสียงสูงต่ำของคำ เรียกกันว่าวรรณยุกต์ เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คำตั้งแต่ 2 คำขึ้นไปซึ่งมีส่วนประกอบอื่นๆคือ พยัญชนะต้น สระ และตัวสะกดอย่างเดียวกัน มีความหมายต่างกันก็ได้ เช่น คำว่า บาง บ้าง บ้าง 3 คำนี้มีเสียงต่างกันคือ บางมีเสียงวรรณยุกต์กลาง บ้างมีเสียงวรรณยุกต์เอก และบ้างมีเสียงวรรณยุกต์โท โดยทั้ง 3 คำมีเสียงวรรณยุกต์ต้นเสียงเดียวกัน คือเสียง บ ประสมสระอาด้วยกัน และมีตัวสะกด ง ด้วยกัน เสียงวรรณยุกต์ที่ต่างกันทำให้ทั้ง 3 คำมีความหมายต่างกัน

3.2.4 ความดัง (Loudness)

ความดังขึ้นอยู่กับปริมาณของลมที่ผู้พูดปล่อยออกมาในช่วงเวลาหนึ่งๆ รวมกับลักษณะประจำตัวของเสียง การลงน้ำหนัก และความยาวของเสียงประกอบกัน

3.2.5 การลงน้ำหนัก (Stress)

การลงน้ำหนักหมายถึงการออกเสียงพยางค์ใดพยางค์หนึ่งให้ดังมากหรือน้อยกว่าพยางค์อื่นที่อยู่ใกล้เคียง การลงน้ำหนักพยางค์จึงขึ้นอยู่กับกำลังแรงที่ใช้ในการเปล่งเสียงของพยางค์แต่ละพยางค์ การที่จะลงน้ำหนักพยางค์ใด ผู้ออกเสียงจะต้องเพิ่มลมที่เปล่งเสียงพยางค์นั้นให้มากขึ้น และเปล่งออกด้วยกำลังที่แรงขึ้น อวัยวะทุกส่วนที่ใช้ในการออกเสียงพยางค์นั้นจะต้องทำหน้าที่แข็งขันขึ้น จะทำให้พยางค์นั้นดังเน้นกว่าพยางค์ที่อยู่ข้างเคียง

ระดับการลงน้ำหนักของถ้อยคำในภาษาไทยอาจแบ่งระดับได้ 4 ระดับดังนี้คือ

1. ไม่ลงน้ำหนัก (Unstress)

2. ลงน้ำหนัก (Stress)

3. เน้นน้ำหนัก (Emphatic)

4. เน้นหนักพิเศษ (Intensify)

1. พยางค์ไม่ลงน้ำหนัก (Unstressed syllable)

พยางค์ไม่ลงน้ำหนัก หรือ พยางค์เบา หมายถึงพยางค์ที่ออกเสียงเบากว่าพยางค์อื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียง การออกเสียงพยางค์ที่ไม่ลงน้ำหนักผู้พูดจะต้องออกเสียงด้วยกำลังอ่อน เช่นคำว่า จะ และ กะ ในข้อความ

จะกิน

พ่อและแม่

ซ้อนกะส้ม เป็นต้น

2. พยางค์ที่ลงน้ำหนัก (Stressed syllable)

พยางค์ลงน้ำหนักหรือพยางค์หนัก หมายถึงพยางค์ที่ลงเสียงหนักตามปกติ คำพยางค์เดียวถ้าหากทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบของประโยค เช่น คำนามทำหน้าที่เป็นหน่วยประธาน หรือ หน่วยกรรม คำกริยาที่ทำหน้าที่เป็นภาคแสดงของประโยค มักจะมีคำที่ลงน้ำหนัก เช่น เขา ชอบ กิน ข้าว เขา, กิน และ ข้าว จะเป็นพยางค์ลงน้ำหนัก

3. พยางค์เน้นหนัก (Emphatic syllable)

พยางค์เน้นหนัก หมายถึงพยางค์ ที่ผู้พูดออกเสียงเน้นหนักมากขึ้นอย่างจริงจังเมื่อต้องการแย้ง หรือต้องการเรียกร้องความสนใจเป็นพิเศษ อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงจะเกร็งตัวและทำหน้าที่อย่างแข็งขัน และในการออกเสียงพยางค์เน้นหนัก ผู้พูดมักจะแสดงอาการผงกศีรษะและแสดงหน้าตา และท่าทางประกอบด้วย

4. พยางค์เน้นหนักพิเศษ (Intensifying syllable)

พยางค์เน้นหนักพิเศษ หมายถึงพยางค์ที่ผู้พูดเปล่งเสียงเน้นหนักพอเศษ ส่วนใหญ่จะเป็นพยางค์ที่แสดงอารมณ์ อย่างใดอย่างหนึ่งเช่น อารมณ์ โกรธ ตีใจ ฯลฯ พยางค์เน้นหนักพิเศษมักมีเสียงแตกต่างไปจากปกติด้วย และเสียงวรรณยุกต์ในพยางค์เหล่านั้นจะเป็นเสียงวรรณยุกต์เน้นด้วย

3.2.6 ช่วงต่อของเสียง (Juncture)

ช่วงต่อของเสียง หมายถึงระยะที่ผู้พูดเปล่งเสียงหนึ่งแล้ว ต่อไปเปล่งอีกเสียงหนึ่ง ซึ่งตามกันมาเป็นลำดับ เสียงที่ประกอบเข้าเป็นพยางค์จะมีช่วงต่อของเสียงแนบสนิทจนไม่เป็นร่องรอย เช่นคำว่า ดาก เสียง ต สระ อา และ เสียง ก มีช่วงต่อของเสียงแนบชิดกันมากเป็นต้น ช่วงต่อของเสียงลักษณะนี้เรียกว่า ช่วงต่อแนบสนิท (Closed Juncture)

แต่ถ้าเสียงปรากฏอยู่คนละพยางค์หรือคนละคำจะมีช่วงต่อห่างจนสังเกตเห็นได้ชัด เรียกว่าช่วงต่อห่าง (Open Juncture) เช่นคำว่า ปากร้าย เสียง ก กับ ร ต่อห่างกัน มีช่วงหยุดตรงกลางได้ เพราะเสียง ก กับ ร ปรากฏเป็นเสียงคนละพยางค์หรือคนละคำ เป็นต้น ดังนั้น ช่วงต่อของเสียง โดยเฉพาะช่วงต่อห่างมีความสำคัญอย่างมากในการแบ่งคำภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษาไทยซึ่งมีวิธีเขียนคำติดต่อกัน เราต้องมีความชำนาญในการแบ่งช่วงต่อของเสียง เราต้องรู้ว่าถ้อยคำที่เขียนติดต่อกันนั้น จะหยุดการออกเสียงตรงที่ใดเพื่อให้ได้คำที่ถูกต้องและสามารถสื่อสารความเข้าใจกับผู้อื่นได้โดยไม่ผิดพลาด

สรุปได้ว่า ลักษณะของเสียงพูดมีเสียงก้อง และไม่ก้อง ความยาวของเสียง ระดับเสียงสูงต่ำ ความดัง การลงน้ำหนักและช่วงต่อเสียง

3.3 เสียงในภาษาไทย

เสียง คือ เสียงที่เข้าของภาษาเลือกใช้ในการสื่อความหมายเพื่อเข้าใจกันดีในภาษาแต่ละภาษาดังที่พระยาอุปกิตศิลปสารกล่าวไว้ว่า เสียงพูดในภาษาไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. เสียงแท้ คือเสียงที่ออกจากลำคอโดยตรง ไม่ต้องใช้ลิ้นหรือริมฝีปากัดแปลงให้แปรวนแปรไปเช่น /ออ , อา , อือ ,เออ/ เป็นต้น
2. เสียงแปร คือ เสียงที่เปล่งออกมาแล้ว กระดิกลิ้นให้กระทบ คอ เพดาน ฟัน หรือริมฝีปากทำให้เสียงแปรปรวนเป็นเสียงต่างๆไปเช่น /ก , จ ,ค/ เป็นต้น
3. เสียงดนตรี คือ เสียงแท้หรือเสียงแปร ซึ่งผู้เปล่งทำให้เป็นเสียงเครื่องดนตรี เช่น /ก้อ ก่อ ก้อ ก้อ / เป็นต้น

เสียงทั้ง 3 ประเภทดังกล่าวข้างต้นนี้ จะสังเกตได้ว่า เสียงแท้ก็คือเสียงสระ เสียงแปรก็คือเสียงพยัญชนะ และเสียงดนตรีก็คือเสียงวรรณยุกต์ นั่นเอง

สระเสียงสั้น

สระเสียงยาว

ก

กา

ะ

เ

เ

เ

จะเห็นได้ว่า ความหมายของรูปสระมี 2 นัยคือ นัยที่ 1 หมายถึง ส่วนประกอบของเครื่องหมายที่ใช้แทนเสียงสระ ซึ่งรูปสระมีจำนวน 21 รูป โดยทั่วไปแล้วจะใช้ในความหมายนี้ นัยที่ 2 หมายถึง อักษรที่ใช้แทนเสียงแต่ละเสียง ซึ่งรูปสระมีจำนวน 32 รูป ดังนั้นในการกล่าวถึงจำนวนของสระ อาจจะเข้าใจไม่ตรงกันได้

3.4.1.2 เสียงสระ

เสียงสระ คือเสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอโดยตรง ไม่มีการกักลมในตำแหน่งใดๆ แต่จะผ่านเส้นเสียงออกมาในขณะที่เส้นเสียงสั่น เสียงสระทุกเสียงจึงเป็นเสียงก้อง

ถ้าพิจารณาจากรูปสระที่ใช้แทนเสียงทั้ง 32 รูปดังกล่าว อาจสรุปได้ว่าภาษาไทยมีเสียงสระ 32 เสียง เสียงสระทั้ง 32 เสียง แบ่งออกเป็นสองพวกตามลักษณะการออกเสียงคือ สระเสียงสั้น เรียกว่า “รัสสระ” มี 18 เสียง และสระเสียงยาว เรียกว่า “ทีฒสระ” มี 14 เสียงและอาจแบ่งตามลักษณะการเกิดเสียงได้ 3 พวกคือ สระเดี่ยว 18 เสียง สระประสม 6 เสียง และสระเกิน 8 เสียง ดังนี้

1) สระเดี่ยว คือ สระที่มีตำแหน่งที่เกิดเสียงเพียงตำแหน่งเดียว เพราะขณะออกเสียงลักษณะของลิ้นและริมฝีปากจะมีตำแหน่งที่แน่นอนไม่มีการเปลี่ยนแปลงมี 18 เสียง แบ่งเป็นสระเสียงสั้น-ยาว ดังนี้

สระเสียงสั้น

สระเสียงยาว

อะ

อา

อิ

อิ

อี

อี

อุ

อุ

เอะ

เอ

แอะ

แเอ

โอะ

โอ

เอะ

ออ

เออะ

เออ

2) สระประสม คือ สระที่เกิดจากการเลื่อนของลิ้นจากตำแหน่งหนึ่ง ไปสู่อีกตำแหน่งหนึ่งอย่างรวดเร็ว จนฟังคล้ายกับสระสองเสียงประสมกัน สระประสมมี 6 เสียง แบ่งเป็นสระเสียงสั้น-ยาวดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สระเสียงสั้น

สระเสียงยาว

เอียะ

เอีย

เอือะ

เอือ

อัวะ

อัว

3) สระเกินหรือสระพิเศษ คือสระที่มีตำแหน่งซ้ำกับสระเดี่ยวข้างต้น แต่มีเสียงพยัญชนะประสมอยู่ด้วย สระมี 8 เสียง แบ่งเป็นเสียงสั้น-ยาว ได้ดังนี้

สระเสียงสั้น

สระเสียงยาว

ฤ

ฤา

ฌ

ฌา

อำ

ไอ

ไอ

เอา

สระเกินมีเสียงซ้ำกับเสียงสระเดี่ยวบางเสียง แตกต่างกันเพียงแต่สระเกินมีเสียงพยัญชนะประสมอยู่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) สระ ฤ ฤา ฌ ฌา มีเสียงพยัญชนะประสมกับเสียงสระ อี หรือ อือ ดังตัวอย่าง

ฤ คือเสียง ร + อี ดังคำว่า ฤทัย [รี - ไท]

ฤา คือเสียง ร + อือ ดังคำว่า ฤาณี [รี - สี]

ฌ คือเสียง ล + อี ดังคำว่า ฌก [ระ - ลึก]

ฌา คือเสียง ล + อือ ดังคำว่า ฌาชา [ลือ - ชา]

ข) สระ อำ ไอ ไอ เอา มีเสียงซ้ำกับสระ อะ หรือ อา ที่มีเสียงสะกด ดังตัวอย่าง

อำ คือเสียง อะ + ม ดังคำว่า จำ [จัม]

อา + ม ดังคำว่า น้ำ [น้าม]

ไอ คือเสียง อะ + ข ดังคำว่า ไซ [ซัย]

อา + ข ดังคำว่า ไม้ [ม้าย]

เอา คือเสียง อะ + ว ดังคำว่า เรา

อา + ว ดังคำว่า แก้ว [ก้าว]

ด้วยเหตุนี้สระเกินหรือสระพิเศษ 8 เสียง จึงไม่นับเป็นเสียงสระซ้ำอีก

3.4.2 พยัญชนะ

3.4.2.1 รูปพยัญชนะ

รูปพยัญชนะ คือ อักษรที่ใช้แทนเสียงพยัญชนะ พยัญชนะไทยมี 44 รูป อาจจัดแบ่งเป็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยัญชนะวรรค แบบบาลีสันสกฤต และแสดงการจำแนกตามระดับเสียงที่เรียกว่า ไตรยางศ์หรืออักษร 3 หมู่ เพื่อสะดวกและเป็นประโยชน์ในการใช้แยกดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการจำแนกตามระดับเสียง

อักษร 3 หมู่ พยัญชนะแบ่งตามฐานที่ เกิด	อักษรกลาง	อักษรสูง	อักษรดต่ำ 24 ตัว	
	9 ตัว	11 ตัว	อักษรดต่ำคู่ 14 ตัว	อักษรดต่ำเดี่ยว 10 ตัว
วรรคที่ 1 ฐานคอ	ก	ข (ฅ)	ค (ค) ฅ	ง
วรรคที่ 2 ฐานเพดาน	จ	ฉ	ช (ช) ฌ	ญ
วรรคที่ 3 ฐานปุ่มเหงือก	(ฎ) ฎ	ฐ	ฑ ฒ	ณ
วรรคที่ 4 ฐานฟัน	(ด) ด	ถ	ท ธ	น
วรรคที่ 5 ฐานริมฝีปาก	(บ) บ	ผ (ฝ)	พ (ฟ) ภ	ม
เสขวรรค	(อ)	ศ ษ ส ห	(ฮ)	ย ร ล พ ว

3.4.2.2 เสียงพยัญชนะ

เสียงพยัญชนะคือเสียงที่ เปล่งออกมาโดยลมแทรกผ่าน การสั่นกั้นของ อวัยวะต่างๆภายใน
ช่องคอและปากในลักษณะต่างๆ

เสียงพยัญชนะในภาษาไทยมีเพียง 21 เสียงเท่านั้น เพราะพยัญชนะบางรูปมีเสียงซ้ำกัน หรือ
พยัญชนะบางเสียงได้ด้วยพยัญชนะหลายรูปดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงเสียงพยัญชนะที่มีในภาษาไทย

ลำดับที่	เสียงพยัญชนะ	รูปพยัญชนะ	ลำดับที่	เสียงพยัญชนะ	รูปพยัญชนะ
1	/ก/	ก	11	/บ/	บ
2	/ค/	ข ฅ ค ฅ	12	/ป/	ป
3	/ง/	ง	13	/พ/	พ ภ ผ
4	/จ/	จ	14	/ฟ/	ฟ ฝ
5	/ช/	ช ฌ ฉ	15	/ม/	ม
6	/ซ/	ซ ศ ษ ส	16	/ย/	ย ญ
7	/ด/	ด ฎ	17	/ร/	ร

ตารางที่ 3.2 แสดงเสียงพยัญชนะที่มีในภาษาไทย (ต่อ)

8	/ต/	ต ฏ	18	/ล/	ล ฬ
9	/ท/	ท ฑ ฒ ถ ฐ	19	/ว/	ว ฬ
10	/น/	น ฌ	20	/ฮ/	ฮ ษ
			21	/อ/	อ

วิธีใช้รูปพยัญชนะใช้ในการเขียนคำภาษาไทย ได้ 3 ลักษณะคือ

1. ใช้เป็นพยัญชนะต้น หมายถึง รูปพยัญชนะที่ใช้เขียนต้นคำหรือนำหน้าสระ รูปพยัญชนะไทยใช้เป็นพยัญชนะต้นได้ทุกตัว ยกเว้น ข ฃ ค ซึ่งเคยมีใช้ในสมัยก่อนแต่ปัจจุบันใช้ ข ค แทนแล้ว พยัญชนะที่ใช้เป็นพยัญชนะต้นมี 2 ลักษณะคือ

1.1 พยัญชนะต้นที่ใช้เป็นรูปพยัญชนะเดี่ยว หมายถึง ใช้รูปพยัญชนะตัวเดียวแทนเสียงพยัญชนะต้น 1 เสียงเช่น คน กิน ข้าว แล้ว ฯลฯ

1.2 พยัญชนะต้นที่เป็นรูปพยัญชนะประสม หมายถึง พยัญชนะ 2 ตัวเรียงกันมีลักษณะประสมด้วยสระเดียวกัน รูปพยัญชนะประสมดังกล่าวอาจจำแนกเป็น 4 แบบดังนี้

1.2.1 อ่านออกเสียงแบบอักษรควบแท้ คือ อ่านออกเสียงกลั้วกัน หรือออกเสียงพยัญชนะตัวแรก และตัวที่ 2 พร้อมกัน พยัญชนะประสมดังกล่าวอ่านออกเสียงได้ 4 แบบดังนี้

พยัญชนะตัวแรก	พยัญชนะตัวที่สอง	ตัวอย่าง
ก ข ค	ร	เกรี้ยวกราด ขรุขระ ครื้นเครง
	ล	กลมเกลียว ขลาดเขลา คล้ายคลึง
	ว	กวัดแกว่ง ขวนขวาย เคว้งคว้าง
ป ผ พ	ร	ปราดเปรื่อง พร้อมเพรียง
	ล	ปลดปล่อย ผลิผลาม พลาดพลั้ง
ต ท	ร	เตร็ดเตร่ นิทรา

นอกจากนี้อาจมีคำภาษาต่างประเทศอีกหลายคำที่รับเข้ามาใช้ภายหลัง เช่น ฟรี แพลต บริคซ์ บล็อก ดราฟต์ ฯลฯ ซึ่งมีเสียงพยัญชนะควบกล้ำที่แตกต่างไปจากภาษาไทย ทำให้เรามีเสียงควบกล้ำของคำที่ใช้ในภาษาไทยเพิ่มขึ้น

1.2.2 อ่านแบบอักษรควบไม่แท้ คือ รูปพยัญชนะประสมนั้นอ่านเป็นเสียงพยัญชนะเสียงเดียว ซึ่งอาจตรงกับเสียงพยัญชนะตัวแรกหรือตัวหลัง หรืออาจเปลี่ยนไปเป็นเสียงพยัญชนะอื่นก็ได้ ดังนี้

1) ไม่อ่านออกเสียง “ร” เช่น เสียง จริง (จิง) ไชรี (ไช้) เสร้า (เส้า) สร้าง (สร้าง)

สารท (สาด) ฯลฯ

2) อ่านออกเสียงเปลี่ยนไปจาก “ทร” เป็น “ช” เช่น ทรวัดทรง [ชวค-ชง]

ทรุด โทรม [ทรุด - โทม] ทรุด ทรา [ทรุด - ทรา] ฯลฯ

1.2.3 อ่านแบบอักษรนำ คือ อ่านออกเสียงวรรณยุกต์ตามคุณสมบัติ การผันเสียงวรรณยุกต์ของพยัญชนะที่เป็นอักษรนำ การอ่านออกแบบอักษรนำมีวิธีอ่าน 2 วิธีคือ

1) ออกเสียงร่วมกันสนิทสนมเป็นพยางค์เดียวกัน แต่ผันวรรณยุกต์ตามเสียงตัวนำได้แก่ คำที่มีลักษณะดังนี้คือ

“ห” นำอักษรต่ำเดี่ยว เช่น เหงา หนอน หยิก หมู หรุ ฯลฯ

“อ” นำ “ย” ได้แก่ ออย่าอยู่ อย่าง อยาก

2) อ่านแยกเป็นพยัญชนะต้นของสองพยางค์ พยางค์แรกออกเสียงเหมือนมีสระอะ ประสมอยู่ด้วยเพียงกึ่งเสียง ส่วนพยางค์หลังออกเสียงตามสระที่ปรากฏ และผันวรรณยุกต์ตามเสียงตัวนำ ได้แก่ คำที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

อักษรสูงนำอักษรต่ำเดี่ยว เช่น ขนม สนุก ถนง ผยอง ขมุกขมัว ถวัดเฉวียน ฯลฯ

อักษรกลางนำอักษรต่ำเดี่ยว เช่น จมูก ตลบ จริต เอรีคอรอย ฯลฯ

1.2.4 อ่านแบบเรียงพยางค์ คือ รูปพยัญชนะประสมนั้นอ่านแยกออกเป็นเสียงของพยัญชนะต้น 2 พยางค์ พยางค์แรกอ่านเหมือนมีสระอะประสมอยู่ ส่วนพยางค์ที่สองอ่านออกเสียงตามรูปสระที่ปรากฏ เช่น คำว่า ปรัมปรา พยาบาท ทวีป ไผท สภา ขมา ผรุสวาท ครหา ฯลฯ คำที่นำมาอ่านแบบเรียงพยางค์นี้ ส่วนมากเป็นคำภาษาต่างประเทศซึ่งเรารับเข้ามาใช้ แล้วอ่านเสียงของคำในภาษาเดิม

2. ใช้เป็นตัวสะกด คือ ใช้เป็นพยัญชนะท้ายคำหรือท้ายพยางค์ ทำหน้าที่บังคับเสียงให้เป็นไปตามเสียงนั้นๆ เป็นพยัญชนะที่ใช้แทนเสียงมาตราตัวสะกดทั้ง 8 เสียง หรือ 8 แม่ มี 2 ลักษณะคือ

2.1 ตัวสะกดที่มีรูปพยัญชนะเดี่ยว เช่น พุช วุฒิ ทรุฑ ฯลฯ

2.2 ตัวสะกดที่มีรูปพยัญชนะประสม เช่น เนตร บาตร เพชร พุทธ ฯลฯ

พยัญชนะที่ใช้เป็นตัวสะกดทั้ง 2 ลักษณะ ใช้เสียงมาตรฐานตัวสะกด 8 แม่ ได้แก่ แม่กก ใช้ ก ข ค ฉ สะกด ออกเสียงเหมือน “ก” สะกด เช่น มาก สกปรก สุข ประมุข อุปสรรค สามีคคี เมฆ ฯลฯ

แม่กด ใช้ จ ช ฌ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ด ต ถ ท ธ ศ ษ ส และ ตร ชร รด ฌิ ติ ฑู สะกด ออกเสียงเหมือน “ค” สะกด เช่น คจ นุช ถ้ำช กฏ ปราบกฎ รัฐ ทรุฑ วัฒนา กัด โลहित รด ประสาท โกรธ เกศ ศิษย์ โอกาส เนตร เพชร สามารถ สารท วุฒิ รสชาติ อุบัติเหตุ ฯลฯ

แม่กบ ใช้ บ ป พ ฟ ภ สะกด ออกเสียงเหมือน “บ” สะกด เช่น จบ สัป รูป อพยพ ทิพย์ กราฟ ยีราฟ โลก ฯลฯ

แม่กง ใช้ ง สะกด เช่น หลง ปอง อนงค์ ฯลฯ

แม่กน ใช้ ญ ณ ถ ฬ สะกด ออกเสียงเหมือน “น” สะกด เช่น เสด็จ ญคุณ วิญญาณ บริเวณ วันเพ็ญ คนพาล ฯลฯ

แม่กม ใช้ ม สะกด เช่น ลม ธรรม ภูมิ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่เกย ใ้ย ด้วสะกด เช่น เซย โขย ช้วย ฯลฯ

แม่เกอว ใ้ว สะกด เช่น หาว เปลว เจี้ยว ฯลฯ

ข้อสังเกต มี 4 มาตรา ที่มีคำซึ่งสะกดไม่ตรงตามมาตราได้ คือ แม่กต แม่กบ และแม่กน

3. ใ้เป็นตัวการันต์ คือ รูปพยัญชนะที่ปรากฏในคำแต่ไม่ออกเสียง เพราะใ้เครื่องหมายทัณฑฆาต (̣) นำาเสียงนั้นแล้ว เช่น รัตน์ มี ุ เป็นตัวการันต์ จันทร์ มี ทร เป็นตัวการันต์ ถักษมณณ์ มี มณณ์ เป็นตัวการันต์ กอล์ฟ ที ุ เป็นตัวการันต์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าตัวการันต์มี 2 ลักษณะคือ

3.1 ตัวการันต์ที่มีรูปพยัญชนะเดี่ยว เช่น กานต์ กานท์ การณ์ ฯลฯ

3.2 ตัวการันต์ที่มีรูปพยัญชนะประสม เช่น จันทร์ ราชฎร์ ถักษมณณ์ ฯลฯ

ข้อสังเกต ตัวการันต์ที่อยู่กลางคำมักเป็นคำที่รับมาจากภาษาอังกฤษ เช่น ฟิล์ม ปาล์ม กอล์ฟ ฯลฯ คำที่รับมาจากภาษาอื่น โดยทั่วไป ตัวการันต์จะอยู่ท้ายคำ

3.4.3 วรรณยุกต์

3.4.3.1 รูปวรรณยุกต์

รูปวรรณยุกต์ คือ เครื่องหมายที่ใ้เขียนไว้บนตัวอักษร เพื่อแสดงระดับเสียงสูงต่ำของพยางค์ ในภาษาไทยมีรูปวรรณยุกต์ 4 รูปคือ

“ ˊ ” เรียก วรรณยุกต์เอก หรือ ไม้เอก

“ ˋ ” เรียก วรรณยุกต์โท หรือ ไม้โท

“ ˊˋ ” เรียก วรรณยุกต์ตรี หรือ ไม้ตรี

“ ˊˋˋ ” เรียก วรรณยุกต์จัตวา หรือ ไม้จัตวา

3.4.3.2 เสียงวรรณยุกต์

เสียงวรรณยุกต์ คือ ระดับเสียงสูงต่ำของพยางค์ เสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยมี 5 เสียงคือ เสียงสามัญ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา

วิธีใ้และข้อสังเกตเกี่ยวกับการใ้รูปวรรณยุกต์แทนเสียง

1. วรรณยุกต์ในพยางค์มีวิธีใ้เป็น 2 ลักษณะ คือ วรรณยุกต์มีรูป และวรรณยุกต์ไม่มีรูป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 วรรณยุกต์มีรูป หมายถึง พยางค์ที่มีรูปวรรณยุกต์เป็นเครื่องหมายบอกระดับเสียงกำกับไว้บนตัวอักษรที่เป็นพยัญชนะต้น เช่น ปั้น ปั้น โต้ะ จำ ฯลฯ ถ้าเป็นพยางค์ที่มีพยัญชนะต้น 2 ตัว จะวางรูปวรรณยุกต์บนตัวที่สอง เช่น หม่น ไหม้ เสร้า ฯลฯ

1.2 วรรณยุกต์ไม่มีรูป หมายถึง พยางค์ที่ไม่มีรูปวรรณยุกต์กำกับบอกระดับเสียงไว้ให้เห็นแต่มีเสียงวรรณยุกต์ซึ่งออกเสียงสูงต่ำตามหมู่ของอักษร เช่น ไป (เสียงสามัญ) โหน (เสียงจัตวา) หมด (เสียงเอก) เป็นต้น

ข้อนำาสงเกต คือ ในพยางค์ 1 พยางค์ จะมีเสียงวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสมอ ถึงแม้จะมีรูป

เอวรรณยุกต์หรือไม่มีก็ตามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำาไปใ้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำาไปใ้

2. รูปวรรณยุกต์มี 4 รูป แต่เสียงวรรณยุกต์มี 5 เสียงทั้งนี้เพราะเสียงสามัญไม่มีรูปวรรณยุกต์กำกับ เช่น เธอ ไป ทำงาน ฯลฯ

3. พยางค์ที่ไม่มีรูปวรรณยุกต์กำกับ ระดับเสียงของพยางค์อาจเป็นเสียงอื่นๆ ได้ทุกเสียงไม่เฉพาะแต่เสียงสามัญ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เสียงวรรณยุกต์เอก : ขาด จบ หมอก

เสียงวรรณยุกต์โท : รูป ภาพ เพร็ด

เสียงวรรณยุกต์ตรี : ธิบ ธิถ

เสียงวรรณยุกต์จัตวา : เสียง ใส

4. พยางค์ที่มีรูปวรรณยุกต์กำกับมี 2 ลักษณะ คือ

4.1 พยางค์ที่มีรูปและวรรณยุกต์ตรงกัน

รูปวรรณยุกต์เอก เสียงวรรณยุกต์เอก : ป่า ข้าว ห้วน

รูปวรรณยุกต์โท เสียงวรรณยุกต์โท : ป่า ข้าว กลั่น

รูปวรรณยุกต์ตรี เสียงวรรณยุกต์ตรี : เอ๊ะ โตะ กึก

รูปวรรณยุกต์จัตวา เสียงวรรณยุกต์จัตวา : ป่า จำ เดี่ยว

4.2 พยางค์ที่มีรูปวรรณยุกต์ไม่ตรงกับเสียง

รูปวรรณยุกต์เอก เสียงวรรณยุกต์โท : ไล่ เพื่อน คร่ำ

รูปวรรณยุกต์โท เสียงวรรณยุกต์ตรี : ท้องฟ้า คล้า

มีข้อสังเกตประการหนึ่งคือ คำหรือพยางค์ที่ประสมด้วยสระเสียงยาวบางคำ เมื่อเติมรูปวรรณยุกต์เอกหรือโทแล้วมักออกเสียงเป็นเสียงสั้น เช่น

เลน - เล่น

แทน - แท่น

ตอม - ต่อม

แกร่ง - แกร้ง

เดน - दें

เนน - เน้น

เวน - เว่น

ฯลฯ

3.5 ไตรยางศ์และการผันอักษร

3.5.1 ไตรยางศ์

ไตรยางศ์ แปลว่า สามส่วน มาจากคำว่า ไตร (สาม) และองค์ (ส่วน) หมายถึง การแบ่งพยัญชนะทั้ง 44 ตัว ตามระดับเสียงได้เป็น 3 หมู่ เรียกว่า อักษร 3 หมู่เพื่อประโยชน์ในการผันอักษรดังนี้

1. อักษรกลาง คือ พยัญชนะที่มีระดับเสียงกลางมี 9 ตัว ได้แก่ ก จ ฎ ฏ ด ต บ ป อ ผันเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทุกเสียง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กา ก่า ก้า ก๋า (สามัญ เอก โท ตรี จัตวา)

2. อักษรสูง คือ พยัญชนะที่มีระดับเสียงสูงมี 11 ตัว ได้แก่ ข ฃ ฅ ฐ ถ ผ ส ษ ศ พ ผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขา ข่า (จัตวา เอก โท)

3. อักษรต่ำ คือ พยัญชนะที่มีระดับเสียงต่ำมี 24 ตัว แบ่งเป็น 2 จำพวกคือ

3.1 อักษรต่ำคู่ คือ พยัญชนะที่มีระดับเสียงคู่กับอักษรเสียงสูง เพื่อช่วยให้สามารถผันวรรณยุกต์ได้ครบ 5 เสียง มี 14 ตัวได้แก่

ค ค ฅ มีเสียงคู่กับ ข ฅ

ช ฉ มีเสียงคู่กับ ฉ

ซ มีเสียงคู่กับ ส ษ ฐ

ฑ ฒ ท ฐ มีเสียงคู่กับ ถ ฐ

พ ภ มีเสียงคู่กับ ผ

ฝ มีเสียงคู่กับ ฟ

ฮ มีเสียงคู่กับ ห

อักษรต่ำคู่ผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

คา คำ คำ (สามัญ โท ตรี)

อักษรต่ำคู่จะผันได้ครบ 5 เสียง ด้วยการนำอักษรสูงที่มีเสียงคู่กันเข้าช่วย ดังตัวอย่าง

คา ข่า ข่า (ฆ่า คำ) คำ ขา

ฟา ฟ่า ฟ่า (ฟ่า) ฟ้า ฟ่า

3.2 อักษรต่ำเดี่ยว คือ อักษรต่ำที่ไม่มีอักษรสูงเป็นเสียงคู่มี 10 ตัว ได้แก่ ง ญ ณ น ม ย ร ล พ
ว ผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 3 เสียง ดังตัวอย่าง

งา ว่า ง่า (สามัญ โท ตรี)

อักษรต่ำเดี่ยวจะผันวรรณยุกต์ให้ครบ 5 เสียง ด้วยการใช้อักษรกลางนำ หรือ “ห” นำ แต่โดยมากจะนิยมใช้ “ห” นำ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กกา กง่า กง้า กง้ำ กง่า

งา หง่า ง่า(หง่า) ง้า หงา

ยา หย่า ย่า(หย่า) ย้า หยา

ไทรยางค์หรืออักษร 3 หมู่นี้ นอกจากจะมีประโยชน์ในการผันอักษรแล้ว ยังทำให้เกิดคำพ้องเสียงบาคำด้วย เช่นคำว่า

ข่า - คำ ถ้า - ทำ เขี้ยว - เคี้ยว

ล้อม - ล้อม เส้น - เซ็น หมั่น - มั่น ฯลฯ

คำเป็นคำตาย

ในการผันอักษรหรือการผันเสียงวรรณยุกต์นั้น นอกจากเสียงของคำหรือพยางค์จะแตกต่างกันไปตามระดับเสียงของอักษร 3 หมู่แล้ว ยังขึ้นอยู่กับลักษณะคำเป็นคำตาย และความสั้น-ยาวของเสียงสระอีกด้วย ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจเรื่อง “คำเป็นคำตาย” ก่อนที่ทำความเข้าใจหลักการผันอักษรต่อไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำเป็น มีลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นคำหรือพยางค์ที่ประสมด้วยสระเสียงยาว ในแม่ ก กา เช่น พ่อ จำ แม่ มา ฯลฯ รวมทั้งคำหรือพยางค์ที่ประสมด้วย อำ ไอ โอ เอา เช่น จำ ใจ ไป เอา ฯลฯ
2. เป็นคำหรือพยางค์ที่ประสมด้วยสระเสียงสั้นหรือยาวที่มีตัวสะกดในแม่ กง กน กม เกย เกอว เช่น ลง คน วาม วาย วาว ฯลฯ

คำตาย มีลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นคำหรือพยางค์ที่ประสมด้วยสระเสียงสั้นในแม่ ก กา เช่น จะ ดี ผ ัวะ ฯลฯ ยกเว้น คำหรือพยางค์ที่ประสมด้วย อำ ไอ โอ เอา
2. เป็นคำหรือพยางค์ที่ประสมด้วยสระเสียงสั้นหรือยาวที่มีตัวสะกดในแม่ กก กค กบ เช่น มาก นัค-กราบ ฯลฯ

3.5.2 การผันอักษร

อักษรทั้ง 3 หมู่ คือ อักษรสูง อักษรกลาง และอักษรต่ำ เมื่อผันตามเสียงวรรณยุกต์ จะได้เสียงต่างกันออกไปดังต่อไปนี้

อักษรกลาง

คำเป็น ผันได้ครบ 5 เสียงดังนี้

พื้นเสียงเป็นเสียงสามัญ เช่น กา

ผันด้วยไม้เอกเป็นเสียงเอก เช่น ก่า

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงโท เช่น ก้า

ผันด้วยไม้ตรีเป็นเสียงตรี เช่น ก๊า

ผันด้วยไม้จัตวาเป็นเสียงจัตวา เช่น ก๋า

คำตาย ผันได้ 4 เสียง ดังนี้

พื้นเสียงเป็นเสียงเอก เช่น กะ

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงโท เช่น ก๊ะ

ผันด้วยไม้ตรีเป็นเสียงตรี เช่น กัะ

ผันด้วยไม้จัตวาเป็นเสียงจัตวา เช่น กัะ

อักษรสูง

คำเป็น ผันได้ 3 เสียง ดังนี้

พื้นเสียงเป็นเสียงจัตวา เช่น ขา

ผันด้วยไม้เอกเป็นเสียงเอก เช่น ข่า

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงโท เช่น ข้า

คำตาย ผันได้ 2 เสียง ดังนี้

พื้นเสียงเป็นเสียงเอก เช่น ขะ

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงโท เช่น ช้ะ
อักษรต่ำ

คำเป็น ผันได้ 3 เสียง ดังนี้

ผันเสียงเป็นเสียงสามัญ เช่น คา

ผันด้วยไม้เอกเป็นเสียงโท เช่น ค่า

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงตรี เช่น ค้า

คำตายรัสสระ (เสียงสั้น) ผันได้ 3 เสียงดังนี้

ผันเสียงเป็นเสียงตรี เช่น คะ

ผันด้วยไม้เอกเป็นเสียงโท เช่น ค่ะ

ผันด้วยไม้จัตวาเป็นเสียงจัตวา เช่น คัะ

คำตายทึ่มสระ (เสียงยาว) ผันได้ 3 เสียง ดังนี้

ผันเสียงเป็นเสียงโท เช่น คาค

ผันด้วยไม้โทเป็นเสียงตรี เช่น ค้าค

ผันด้วยไม้จัตวาเป็นเสียงจัตวา เช่น ค้าค

เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และสะดวก อาจสรุปเป็นตารางการผันอักษร ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการผันอักษร แบบที่ 1

ประเภทอักษร	ผันเสียงเป็นเสียง	ผันด้วยไม้เอก เป็นเสียง	ผันด้วยไม้โท เป็นเสียง	ผันด้วยไม้ตรี เป็นเสียง	ผันด้วยไม้ จัตวาเป็นเสียง
อักษรกลาง					
- คำเป็น	สามัญ (กา)	เอก (ก่า)	โท (ก้า)	ตรี (ก๊า)	จัตวา (ก้า)
- คำตาย	เอก (กะ)	-	โท (กัะ)	ตรี (กัะ)	จัตวา (กัะ)
อักษรสูง					
- คำเป็น	จัตวา (ขา)	เอก (ข่า)	โท (ข้า)	-	-
- คำตาย	เอก (ขะ)	-	โท (ขัะ)	-	-
อักษรต่ำ					
- คำเป็น	สามัญ (คา)	โท (ค่า)	ตรี (ค๊า)	-	-
- คำตาย	เสียงสั้น ตรี (คะ)	โท (คัะ)	-	-	จัตวา (คัะ)
- คำตาย	เสียงยาว โท (คาค)	-	ตรี (ค้าค)	-	จัตวา (ค้าค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงการผันอักษร แบบที่ 2

ประเภทอักษร	จำนวนเสียง ที่ผันได้	เสียงสามัญ	เสียงเอก	เสียงโท	เสียงตรี	เสียงจัตวา
อักษรกลาง						
- คำเป็น	5	จา*	จำ	จ้ำ	จ๊า	จ๋า
- คำตาย	4	-	จะ*	จ๊ะ	จ๊ะ	จ๊ะ
อักษรสูง						
- คำเป็น	3	-	ข่า	ข้ำ	-	ขา*
- คำตาย	2	-	ชะ*	ชะ	-	-
อักษรต่ำ						
- คำเป็น	3	คา*	-	ค้ำ	ค้ำ	-
- คำตาย						
เสียงสั้น	3	-	-	ค๊ะ	คะ*	ค๊ะ
- คำตาย						
เสียงยาว	3	-	-	คาค	ค้ำค	ค้ำค

* คำที่เป็นพื้นเสียงของอักษรนั้นๆ

ข้อสังเกต

1. อักษรกลางกึ่งอักษรสูงมีเสียงตรงกับวรรณยุกต์เสมอ ส่วนอักษรต่ำเสียงมักไม่ตรงกับรูปวรรณยุกต์ คือ ถ้ารูปวรรณยุกต์เอกจะเป็นเสียงโท ถ้ารูปวรรณยุกต์โทจะเป็นเสียงตรี ยกเว้นรูปวรรณยุกต์จัตวาจะตรงกับเสียงแต่แทบจะไม่มีใช้ในภาษา
2. อักษรกลางผันด้วยวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 4 รูป 5 เสียง เพราะฉะนั้นคำที่มีรูปวรรณยุกต์ตรี (ขี้) และรูปวรรณยุกต์จัตวา (ขี) กำกับ จึงมักจะเป็นคำที่มีพยัญชนะต้นเป็นอักษรกลาง เช่น บัวขี้ ถ้วยขี้ขาว กรี๊ด ขี้ย ฟัดเปรี้ยว ขุ่มขี้ม ฯลฯ
3. อักษรสูงกับอักษรต่ำคู่จะผันได้ครบ 5 เสียง เมื่อนำแต่ละคู่มาผันรวมกันดังเช่น

ตารางที่ 3.5 การผันเสียงของอักษรต่ำคู่

เสียง	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
อักษร					
ข กับ ค	คา	ข่า	ข้ำ, ค้ำ	ค้ำ	ขา
จ กับ ช	ชา	จ่า	จ้ำ, ช้ำ	จ้ำ	จา
ส กับ ซ	ซา	ซ่า	ส้ำ, ซ้ำ	ซ้ำ	สา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 การผันเสียงของอักษรตัวคู่ (ต่อ)

ด กับ ท	ทอง	ถ่อง	ถ้อง, ท้อง	ท้อง	ดอง
ฝ กับ ฟ	ฟอง	ฝ่อง	ฝ็อง, ฟ็อง	ฟ็อง	ฝ่อง
ผ กับ พ	พา	ผ่า	ผ้ำ, พ่า	พ้ำ	ผา
ห กับ ฮ	ฮา	ห่า	ห้ำ, ฮ่า	ฮ้ำ	หา

4. อักษรตัวเดี่ยวจะผันได้ครบ 5 เสียง เมื่อใช้ “ห” นำเป็นตัวช่วย ดังตัวอย่าง
ตารางที่ 3.6 การผันเสียงของอักษรตัวคู่ เมื่อใช้ “ห” นำเป็นตัวช่วย

เสียง	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
อักษร					
ง	งา	หง่า	ง่า, หง้า	ง้ำ	หงา
น	นา	หน่า	น่า, หน้ำ	น้า	หนา
ม	มอ	หม่อ	ม่อ, หม็่อ	ม็่อ	หมอ
ย	ยา	หย่า	ย่า, หย้ำ	ย้า	หาย
ร	รุ	หรรู้	หรรู้, หรรู้	หรรู้	หรรู
ล	ลา	หล่า	ล้า, หล้ำ	ล้ำ	หลา
ว	วา	หว่า	ว่า, หว่า	ว่า	หวา

การที่เราสามารถนำพยัญชนะมาผันได้ครบ 5 เสียง ทำให้เรามีคำในภาษาไทยมากขึ้น ข้อพึงระวังคือ คำบางคำรูปวรรณยุกต์ไม่ตรงกับเสียง เราควรอ่านและเขียนให้ถูกต้อง การเข้าใจระเบียบของเสียงวรรณยุกต์จำทำให้อ่านและเขียนได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3.6 การประสมอักษร

การประสมอักษร คือ การนำเอาพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ มาประสมเข้าด้วยกันทำให้เกิดเสียงครั้งหนึ่ง เรียกว่า พยางค์

พยางค์ หมายถึง เสียงที่เปล่งออกมาครั้งหนึ่งๆ จะมีความหมายหรือไม่ก็ได้ ถ้าเปล่งเสียงออกมาหนึ่งครั้งก็นับเป็นหนึ่งพยางค์ เช่น กะ ปะ เพื่อน พวก ฯลฯ

พยางค์ในภาษาไทย ประกอบด้วย เสียงสระ พยัญชนะ และวรรณยุกต์เสมอ จะจำค้อย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

จ๊ะ ประกอบด้วย จ พยัญชนะต้น

ะ สระ

รรูวรรณยุกต์เอก โท เสียง โท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำ ประกอบด้วย น พยัญชนะต้น

า สระ

รรูปวรรณยุกต์เอก เสียง โท

นะ ประกอบด้วย น พยัญชนะต้น

ะ สระ

วรรณยุกต์ไม่มีรูป เสียง ตรี

หมด ประกอบด้วย หม พยัญชนะต้น (ห นำ ม)

โ-ะ สระลดรูป

วรรณยุกต์ไม่มีรูป เสียง เอก

เคราะห์ ประกอบด้วย คร พยัญชนะต้น(อักษรควบแท้)

เ-าะ สระ

วรรณยุกต์ไม่มีรูป เสียงตรี

ทรัพย์ ประกอบด้วย ทร พยัญชนะต้น (อักษรควบไม่แท้)

ะ เปลี่ยนรูปเป็นไม้หันอากาศ (ั)

วรรณยุกต์ไม่มีรูป เสียงตรี

พ ตัวสะกด

ย์ ตัวการันต์

ด้วยเหตุที่พยางค์หนึ่งๆมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น จึงจัดได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. พยางค์ประสม 3 ส่วน ประกอบด้วย พยัญชนะต้น สระ และวรรณยุกต์ เช่น จะ กล้า จำ ไหม
เธอ ฯลฯ

2. พยางค์ประสม 4 ส่วน ประกอบด้วย พยัญชนะต้น สระ วรรณยุกต์ และตัวสะกด เช่น
ความจริง หวาน มด คิ้ว ฯลฯ

3. พยางค์ประสม 4 ส่วนพิเศษ ประกอบด้วย พยัญชนะต้น สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด และตัว
การันต์ เช่น เลห์ เมล์ พ่าห์ โปर्थ ไมล์ ฯลฯ

4. พยางค์ประสม 5 ส่วน ประกอบด้วย พยัญชนะต้น สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด และตัวการันต์
เช่น โจทย์ พักตร์ จันทน์ ลักษมณ์ ฯลฯ

ข้อสังเกต การจัดแบ่งกลุ่มพยางค์นี้แม้จะพิจารณาทั้งรูปและเสียงแต่ก็ยังมีข้อยกเว้นเป็นสำคัญ
เพราะฉะนั้นเสียงพยัญชนะบางเสียงที่ไม่ปรากฏรูปจึงไม่นำมาพิจารณา เช่น พยางค์ที่ประสมด้วย สระ
อำ ไอ โอ เอา ซึ่งมีเสียงสะกดอยู่ด้วย ควรจะจัดอยู่ในกลุ่มพยางค์ประสม 4 ส่วน กลับจัดเป็นพยางค์
ประสม 3 ส่วน เป็นต้น



บทที่ 4

การแยกคำออกจากประโยคภาษาไทย

ขั้นตอนแรกของการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นคำพูดนั้นจะเริ่มจากการรับข้อความภาษาไทยซึ่งอาจจะเป็นข้อความที่มีวรรคเดียวหรือหลายวรรคก็ได้ จากนั้นจะนำข้อความนี้ไปผ่านขบวนการแยกคำ โดยจะทำการแบ่งคำที่ประกอบเป็นประโยคออกเป็นคำๆ โดยจะถือคำที่ยาวที่สุดเป็นคำที่ถูกตัด (longest matching)

สำหรับวิธีการแยกคำนั้นมีได้หลายวิธีแต่วิธีที่ผู้จัดทำเลือกมาทดสอบมี 2 วิธี คือ การแยกคำที่หาคำยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง และ การแยกคำที่ยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหน้า

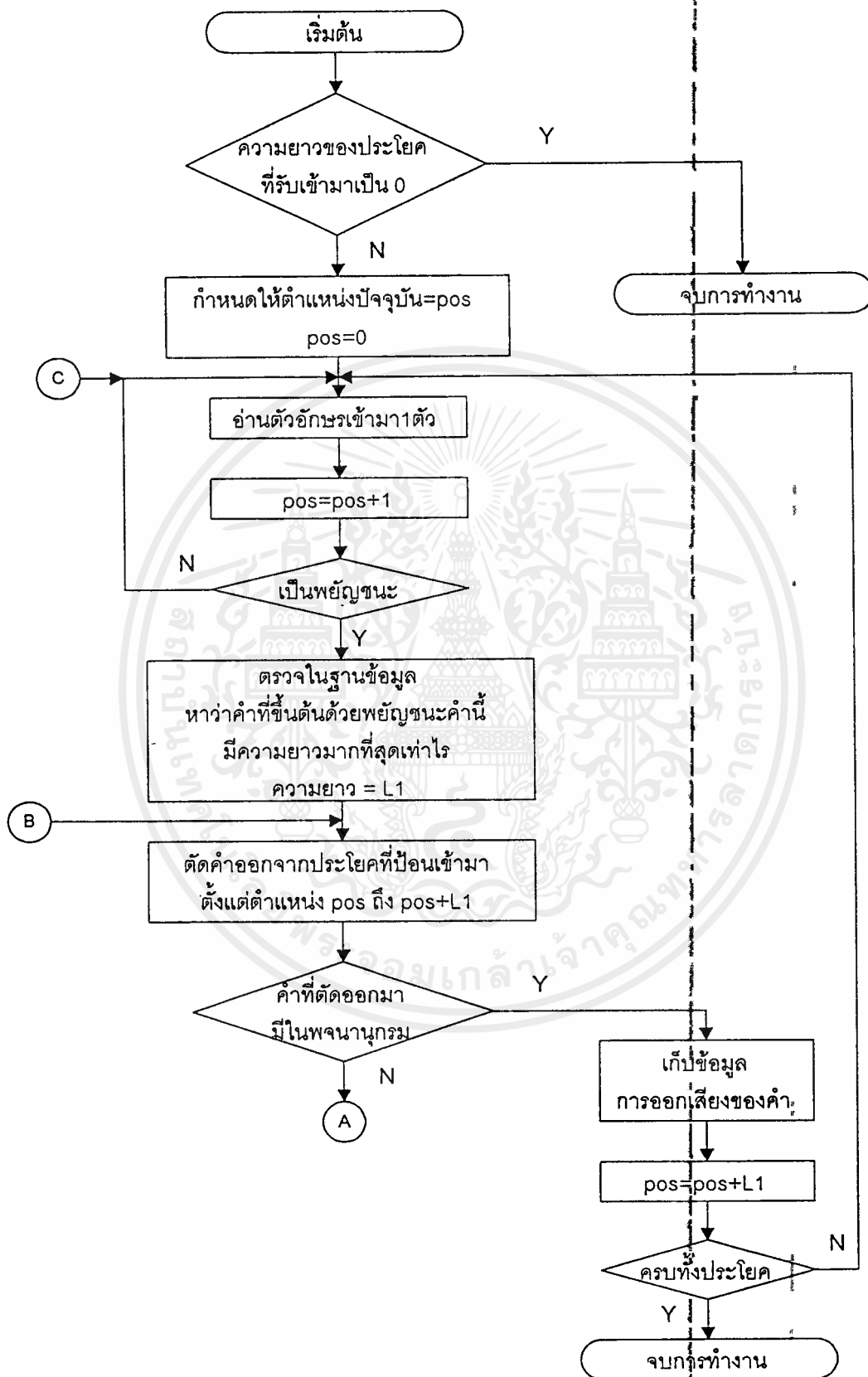
4.1 การแยกคำที่ยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง

4.1.1 ขั้นตอนวิธี (Algorithm) ในการแยกคำ

โดยการแยกคำแบบนี้จะมีขั้นตอนวิธีในการแยกคำดังนี้

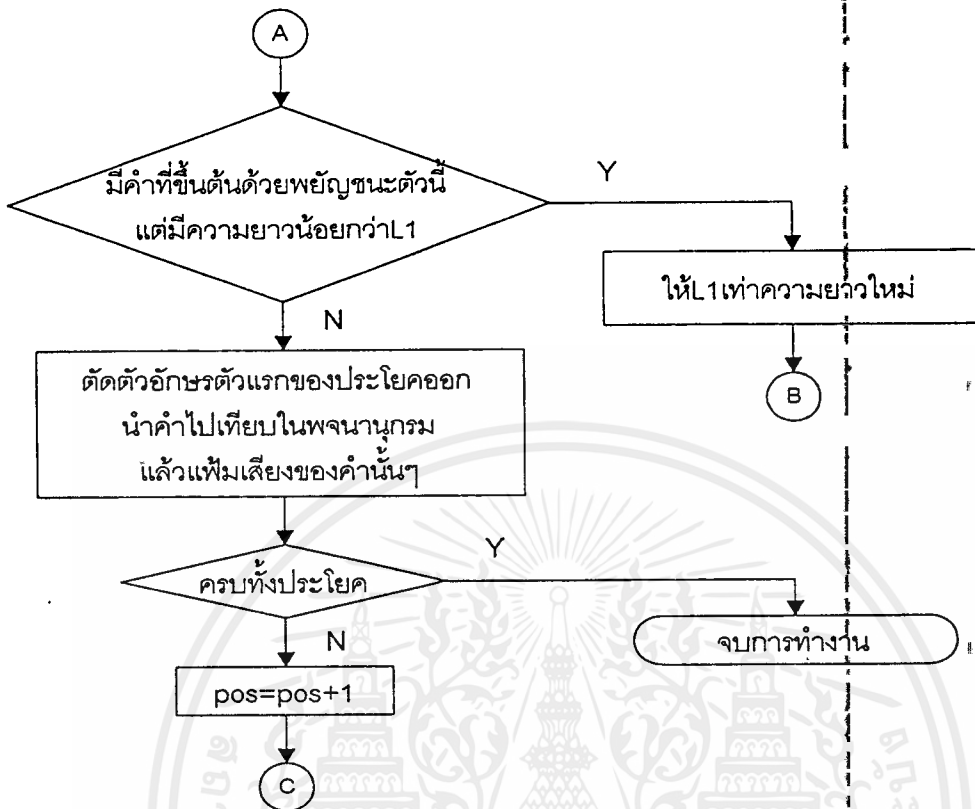
1. เริ่มต้น ตรวจสอบว่าข้อความที่รับเข้ามาามีขนาดเป็น 0 หรือไม่ ถ้าเป็น 0 จบการทำงาน
2. อ่านตัวอักษรตัวแรกเข้ามาตรวจสอบว่าเป็นพยัญชนะหรือไม่ ถ้าไม่เป็นจะทำการอ่านตัวอักษรถัดไปเข้ามา แล้วตรวจสอบจนกว่าจะเป็น
3. เมื่อ ได้พยัญชนะตัวแรกแล้วจะทำการตรวจดูว่าคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะตัวนี้มีขนาดยาวที่สุดเท่าไร ก็จะตัดคำในประโยคมาให้มีขนาดเท่ากัน
4. นำคำที่ตัดมาจากประโยคมาตรวจสอบกับคำศัพท์ในพจนานุกรม โดยเทียบกับตารางที่เก็บพยัญชนะขึ้นต้นคำนั้นและมีความยาวคำเท่าที่ตัดมา ถ้าพบก็จะทำการเก็บข้อมูลการออกเสียงของคำศัพท์นั้นไว้แล้วทำการอ่านตัวอักษรคำใหม่เข้ามาแล้วทำซ้ำจนหมดประโยคที่ป้อนเข้ามา
5. ถ้าไม่พบจะตรวจสอบว่ามีคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวพยัญชนะตัวนี้แต่ความยาวคำ น้อยกว่าคำนี้มีหรือไม่ ถ้ามีจะมีความยาวเท่าไร หลังจากนั้นจะทำการตัดตัวอักษรออกจากคำที่ตัดมาจนเหลือความยาวเท่ากับความยาวที่ตรวจสอบได้ จากนั้นทำซ้ำข้อ 4-5 ไปเรื่อยๆจนกระทั่งตรวจสอบครบทุกตารางที่เก็บคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะตัวนั้น
6. เมื่อตรวจสอบครบทุกตารางแล้วแต่ไม่พบคำศัพท์ จะทำการตัดตัวอักษรทางซ้ายออก 1 ตัวแล้วนำคำไปเทียบในพจนานุกรม แล้วเก็บเพิ่มเสียงของคำๆนั้น
7. ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 2 ถึงข้อ 6 จนครบทุกคำในประโยคที่ป้อนเข้ามา
8. จบการทำงาน

ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิสายงาน (Flowchart) ได้ดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิสายงานของการแยกคำที่ยาวที่สุด โดยเริ่มตัดจากด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิสายงานของการแยกคำที่ยาวที่สุด โดยเริ่มตัดจากด้านหลัง(ต่อ)

4.1.2 ตัวอย่างการแยกคำโดยวิธีการแยกคำที่ยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง การแยกคำโดยวิธีนี้สามารถแสดงให้เห็นได้โดยตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ประโยคที่ใช้คือ “แมวกินปลา หมากินข้าว”

ซึ่งในการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ จะเก็บตัวอักษรตัวแทน 1 ไบต์และมีการเก็บเรียงกัน ไปดังนี้

แ	ม	ว	ก	ิ	น	ป	ล	า	ห	ม	า	ก	ิ	น	ข	ั	ว
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

เมื่อทำการแยกคำจะอ่านตัวอักษรตัวแรกคือ “แ” ซึ่งไม่ใช่พยัญชนะจะทำการข้ามไปอ่านอักษรตัวที่ 2 คือ “ม” ซึ่งเมื่อนำไปหาในฐานข้อมูลจะพบว่าคำที่ขึ้นต้นด้วย “ม” มีความยาวมากที่สุด 9 คำ ก็จะทำการตัวคำมาจากประโยคมา 9 คำคือ

แ	ม	ว	ก	ิ	น	ป	ล	า
---	---	---	---	---	---	---	---	---

นำคำที่ตัดมาเทียบกับคำในพจนานุกรม เมื่อไม่เจอจะทำการตรวจสอบว่าคำที่ขึ้นต้นด้วย “ม” และมีความยาวน้อยกว่า 9 คำมีหรือไม่ ซึ่งมีคือ 8 คำ ก็จะทำการตัดคำให้เหลือ 8 คำ

แ	ม	ว	ก	ิ	น	ป	ล
---	---	---	---	---	---	---	---

นำคำที่ตัดมาเทียบกับคำในพจนานุกรม เมื่อไม่เจอจะทำการตรวจสอบว่าคำที่ขึ้นต้นด้วย “ม” และมีความยาวน้อยกว่า 8 คำมีหรือไม่ ซึ่งมีคือ 7 คำ ก็จะทำการตัดคำให้เหลือ 7 คำ ซึ่งจะทำให้ตัดไปเรื่อยๆ จนกว่าจะมีคำในพจนานุกรม

แ	ม	ว	ก	ิ	น	ป
---	---	---	---	---	---	---



แ	ม	ว	ก	ิ	น
---	---	---	---	---	---



แ	ม	ว	ก	ิ
---	---	---	---	---



แ	ม	ว	ก
---	---	---	---



แ	ม	ว
---	---	---

ซึ่งคำแรกที่ตัดได้คือ “แมว” หลังจากนั้นจะทำการตัดตัวอักษร “ก” ซึ่งเมื่อนำไปหาในฐานข้อมูลจะพบว่าคำที่ขึ้นต้นด้วย “ก” มีความยาวมากที่สุด 10 คำ ก็จะตัดคำว่า “กินปลาหมู” ออกมา แล้วทำการตัดเหมือนเดิมทำงานกระทั่งครบหมดทั้งประโยค

ก	ิ	น	ป	ล	า	ท	ู	ู	ู
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ก	ิ	น	ป	ล	า	ท
---	---	---	---	---	---	---

ก	ิ	น	ป	ล	า
---	---	---	---	---	---

ก	ิ	น	ป	ล
---	---	---	---	---

ก	ิ	น	ป
---	---	---	---

ก	ิ	น
---	---	---

ป	ล	า	ท	ู
---	---	---	---	---

ห	ม	า	ก	ิ	น	ข
---	---	---	---	---	---	---

ห	ม	า	ก	ิ	น
---	---	---	---	---	---

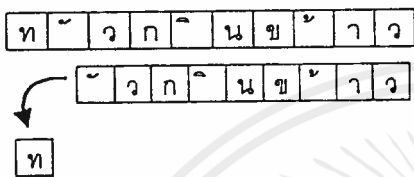
ห	ม	า	ก	ิ
---	---	---	---	---

ห	ม	า	ก
---	---	---	---

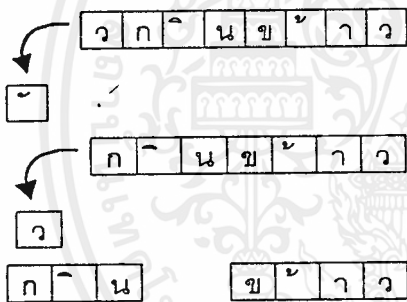
ห	ม	า	ก	ิ	น	ข	ั	า	ว
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

สำหรับคำที่ไม่มีในพจนานุกรม(unknown word)ก็สามารถจะแยกได้โดยจะทำการตรวจสอบไปจนครบทุกความยาวตัวอักษรที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะตัวนั้น เมื่อตัดจนครบแล้วไม่เจอ จะทำการตัดตัวอักษรทางซ้ายออก1ตัว แล้วนำคำไปเทียบในพจนานุกรม แล้วเก็บเพิ่มเสียงของคำๆนั้น แล้วทำการตัดเหมือนเดิมทำงานกระทั่งครบหมดทั้งประโยค

ตัวอย่าง ประโยคที่ใช้คือ “ท้าวกินข้าว” ซึ่งคำว่า”ท้าว”เป็นคำที่ไม่มีในพจนานุกรมดังนั้นเมื่อทำการตัดประโยคนี้จะได้ผลดังนี้คือ



เมื่อตรวจสอบคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ “ท”จนครบทุกความยาวตัวอักษรแล้วไม่พบคำที่สามารถแยกได้จะทำการตัดตัวอักษรแรกออกซึ่งก็คือ “ท” แล้วจึงเริ่มทำการตัดคำใหม่จนครบทุกตัวอักษร



4.1.3 ฐานข้อมูลของการแยกคำโดยวิธีการแยกคำที่ยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง

สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access 7.0 สำหรับสร้างฐานข้อมูลพจนานุกรม เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ โปรแกรมวิซวลเบสิก4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยทั้ง2โปรแกรมได้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลอันเดียวกันคือ Jet engine version 3.0

โดยในการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการเป็นแยกเป็นตารางๆ ซึ่งตารางหนึ่งจะทำการเก็บข้อมูลโดยแยกตามพยัญชนะนำและขนาดของคำ เช่น ตารางที่เก็บคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ”ก”และมีขนาดคำ2ตัวอักษร

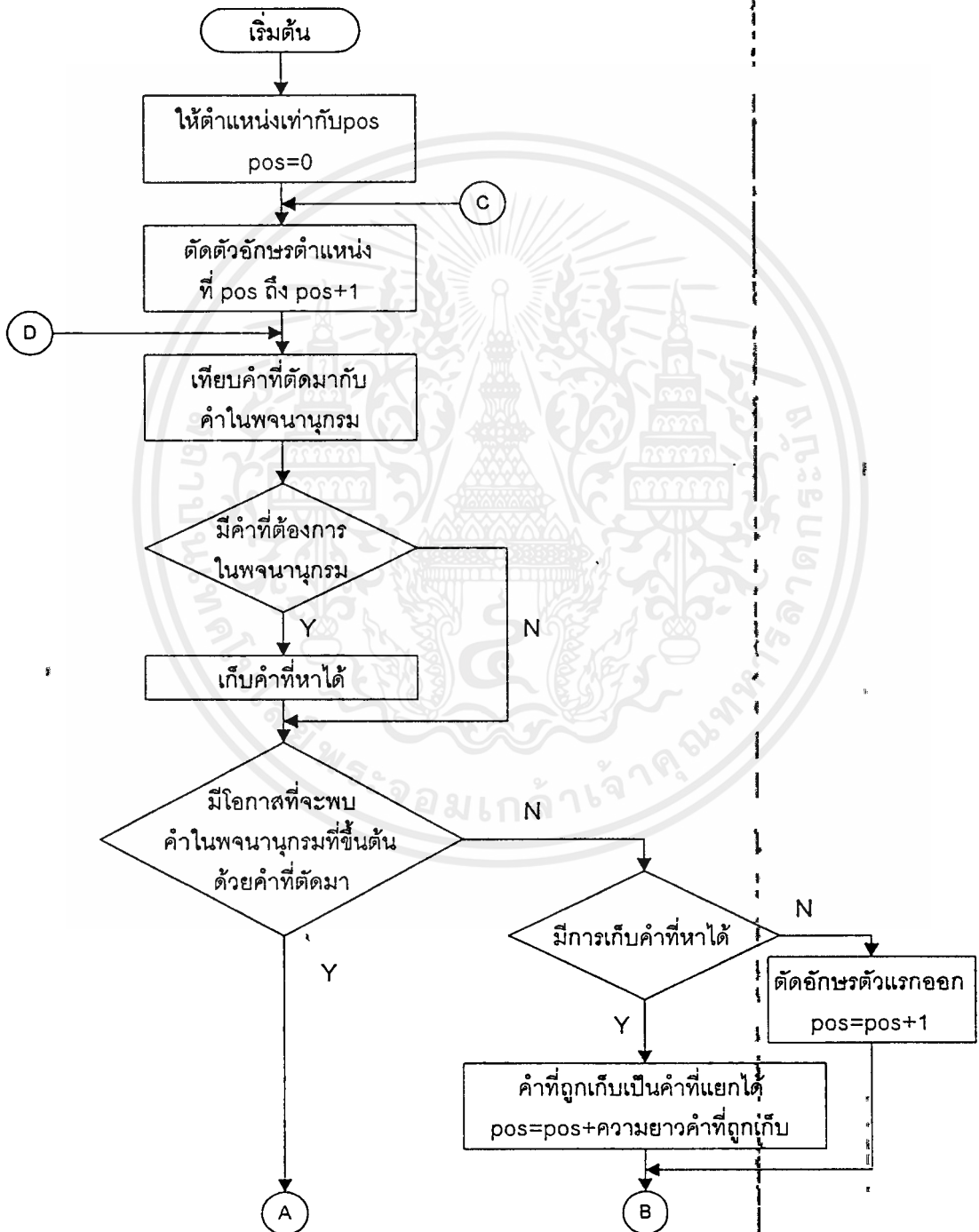
สำหรับแต่ละตารางนั้นจะประกอบด้วยฟิลด์(Field)จำนวน2ฟิลด์ ประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บคำและฟิลด์ที่เก็บข้อมูลการออกเสียงของคำ โดยได้กำหนดให้ฟิลด์ที่เก็บคำเป็นprimary keyที่มีการเก็บข้อมูลเรียงกันตามพจนานุกรม เพื่อที่จะทำให้การค้นหาคำสามารถใช้ดัชนี(Index)ในการค้นหาได้

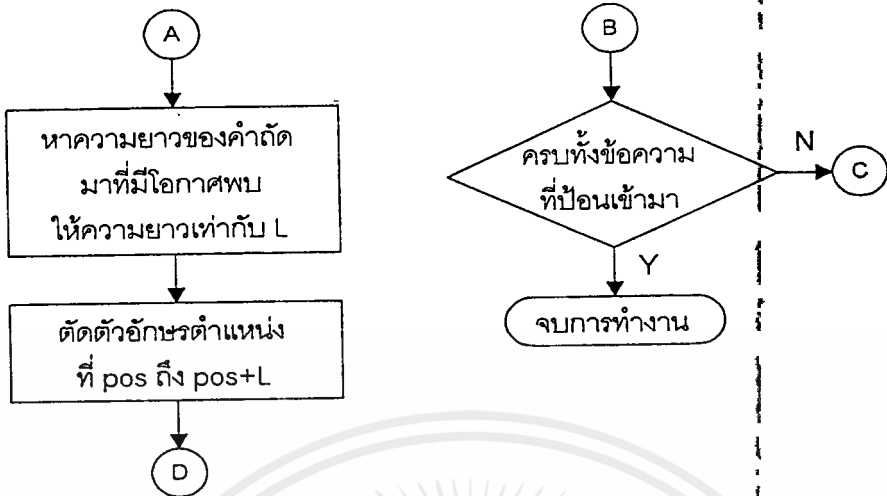
4.2 การแยกคำที่ยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหน้า

การแยกค่าที่ขาวที่สุด โดยเริ่มตัดจากด้านหน้าเป็นวิธีการตัดค่าที่พยายามทำให้ใกล้เคียงกับการแยกค่าของมนุษย์ให้มากที่สุด โดยจะทำการตัดค่าจากด้านหน้าแล้วทำการเทียบค่าศัพท์ที่ตัดมากับค่าศัพท์ในพจนานุกรม โดยทำการเทียบไปเรื่อยๆจนหมดประโยค

4.2.1 ขั้นตอนวิธี(Algorithm)ในการแยกค่า

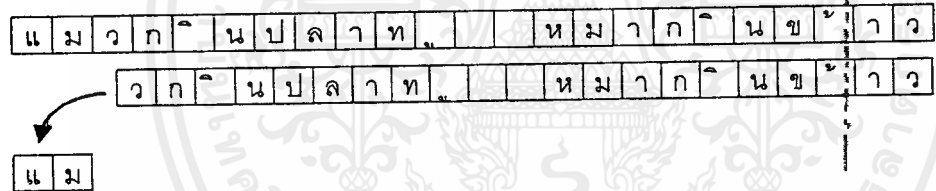
สำหรับขั้นตอนวิธีสามารถเขียนเป็นซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิสายงาน ได้ดังนี้



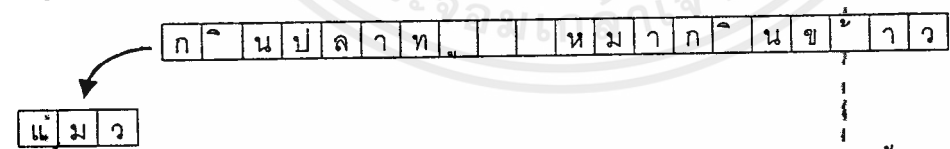


รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิสายงานของการแยกคำที่หาคำยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจกด้านหน้า
 4.2.2 ตัวอย่างการแยกคำโดยวิธีการแยกคำที่หาคำยาวที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหน้า

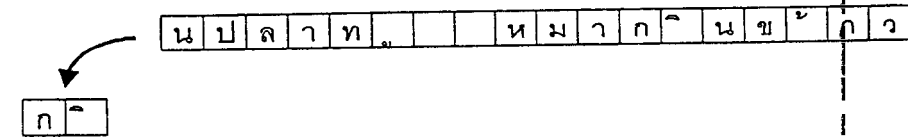
การแยกคำโดยวิธีนี้สามารถแสดงให้เห็นได้โดยตัวอย่างต่อไปนี้
 -ตัวอย่าง ประโยคที่ใช้คือ “แมวกินปลา หมากินข้าว”
 ซึ่งในการเก็บข้อมูลในคอมฯ จะเก็บตัวอักษร 1 ตัวแทน 1 ไบต์และมีการเก็บเรียงกันไปดังนี้



เริ่มแรกจะตัดคำว่า “แม” ออกมาก่อน แล้วนำไปเทียบกับในพจนานุกรม จะหาคำว่า “แม” ไม่เจอ แต่มีโอกาสที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “แม” ซึ่งคำที่มีโอกาสเจอมีความยาวอักษร 3 ตัวอักษร ดังนั้นตัดมา 3 ตัวอักษร



ซึ่งคำที่ได้คือ “แมว” เมื่อนำไปเทียบในพจนานุกรมจะหาคำว่า “แมว” เจอ ดังนั้นเก็บคำว่า “แมว” ไว้ก่อน และไม่มีโอกาสที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “แม” ดังนั้น “แมว” เป็นคำแรกที่แยกได้



หลังจากนั้นจะได้คำว่า “ก” ออกมาก่อน แล้วนำไปเทียบกับในพจนานุกรม จะหาคำว่า “ก” ไม่เจอ แต่มีโอกาสที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “ก” ซึ่งคำที่มีโอกาสเจอมีความยาวอักษร 3 ตัวอักษร ดังนั้นตัดมา 3 ตัวอักษร

ป ล า ท ห ม า ก ิ น ข ั ว ว

ก ิ น

ซึ่งคำที่ได้คือ “กิน” เมื่อนำไปเทียบในพจนานุกรมจะหาคำว่า “กิน” เจอ ดังนั้นเก็บคำว่า “กิน” ไว้ก่อน แต่มีโอกาที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “กิน” ซึ่งคำที่มีโอกาสเจอมีความยาวอักษร 5 ตัวอักษร ดังนั้นตัดมารตัวอักษร

า ท ห ม า ก ิ น ข ั ว ว

ก ิ น ป ล

จะได้คำว่า “กินปล” ออกมาก่อน แล้วนำไปเทียบกับในพจนานุกรม จะหาคำว่า “กินปล” ไม่เจอ และไม่มีโอกาที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “กินปล” ดังนั้นคำที่แยกได้คือ “กิน” หลังจากนั้นจะทำการทำซ้ำจนครบข้อความที่ป้อนเข้ามา

สำหรับคำที่ไม่มีในพจนานุกรม(unknown word) ในครั้งแรกที่ตัดตัวอักษรมา 2 ตัว เมื่อทำการค้นหาในพจนานุกรมไม่พบและไม่มีโอกาที่จะมีคำที่ขึ้นต้นด้วยคำที่ตัดมา ก็จะถือว่าคำนั้นไม่มีในพจนานุกรมและทำการตัดตัวอักษรตัวแรกออก หลังจากนั้นจะทำการหาต่อจนครบประโยค ตัวอย่าง ประโยคที่ใช้คือ “ทัวกินข้าว” ซึ่งคำว่า “ทัว” เป็นคำที่ไม่มีในพจนานุกรมดังนั้นเมื่อทำการตัดประโยคนี้จะได้ผลดังนี้คือ

ท ั ว ก ิ น ข ั ว ว

ว ก ิ น ข ั ว ว

ท ั

ในครั้งแรกจะตัดตัวอักษรออกมา 2 ตัวจะได้คำว่า “ทัว” ออกมาก่อน แล้วนำไปเทียบกับในพจนานุกรมจะหาคำว่า “ทัว” ไม่เจอ แต่มีโอกาที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “ทัว” ซึ่งคำที่มีโอกาสเจอมีความยาวอักษร 3 ตัวอักษร ดังนั้นตัดมา 3 ตัวอักษร

ก ิ น ข ั ว ว

ท ั ว

ซึ่งคำที่ได้คือ “ทัว” เมื่อนำไปเทียบในพจนานุกรมจะหาคำว่า “ทัว” ไม่เจอ และมีไม่โอกาที่จะพบคำที่ขึ้นต้นด้วย “ทัว” ดังนั้น จึงทำการตัด “ท” ออก และเมื่อทำการแยกคำต่อจะตัด “ทัว” ออก และเมื่อทำต่อจะตัด “ว” ออก หลังจากนั้นจะทำการทำซ้ำจนครบข้อความที่ป้อนเข้ามา

4.2.3 ฐานข้อมูลสำหรับการแยกค่าโดยวิธีการแยกค่าที่หายากที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหน้า

ได้ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access 7.0 สำหรับสร้างฐานข้อมูลพจนานุกรม เหมือนกับฐานข้อมูลของการแยกค่าโดยวิธีการแยกค่าที่หายากที่สุดโดยเริ่มตัดจากด้านหลัง แต่ในการเก็บข้อมูลในตารางจะต่างกัน โดยสำหรับการแยกค่าโดยตัดจากด้านหน้าจะเก็บคำศัพท์ทั้งหมดลงในตารางเดียวเท่านั้น

สำหรับแต่ละตารางนั้นจะประกอบด้วยฟิลด์(Field)จำนวน 2 ฟิลด์ ประกอบด้วยฟิลด์สำหรับเก็บค่าและฟิลด์ที่เก็บข้อมูลการออกเสียงของค่า โดยได้กำหนดให้ฟิลด์ที่เก็บค่าเป็น primary key ที่มีการเก็บข้อมูลเรียงกันตามพจนานุกรม เพื่อที่จะทำให้การค้นหาค่าสามารถใช้ดัชนี(Index)ในการค้นหาได้



บทที่ 5

การศึกษาเรื่องการติดต่อกับแฟ้มเสียง

ไฟล์เสียง หรือ (wave files) ใช้เพื่อเก็บข้อมูลในรูปของเสียง ซึ่งปัจจุบันมีใช้กันมากในระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ไฟล์เสียงมีรูปแบบการจัดเก็บได้หลายรูปแบบแล้วแต่โปรแกรมที่ใช้ แต่ไฟล์เสียงที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ ไฟล์เสียงที่มีนามสกุล .WAV

การที่จะสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ การ์ดเสียง (Sound Card) เราจะต้องมีการศึกษาโครงสร้างของไฟล์ .WAV จะมีการติดต่อกับได้ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ได้ 2 ระดับคือ ภาษาระดับล่างซึ่งจะใช้ฟังก์ชัน API และภาษาระดับสูง ด้วยฟังก์ชัน MCI ซึ่งฟังก์ชันในทั้ง 2 ระดับมีคุณสมบัติและความสามารถที่แตกต่างกันคือ ในภาษาระดับต่ำจะสามารถจัดการกับข้อมูลเสียงภายในได้ดีเช่น การอัดเสียง (Recording) การทำเทคนิคพิเศษ (Sound effect) การควบคุมระดับโทนเสียง (Pitch control) เป็นต้น แต่ภาษาระดับสูงจะสามารถเล่นกลับได้ดี ซึ่งไม่สามารถจัดการกับสิ่งเหล่านี้ได้ด้วยฟังก์ชันด้านเสียงระดับสูง แต่สำหรับการเล่นกลับ สามารถใช้ความสามารถของฟังก์ชันทางด้านเสียงในระดับสูงสามารถจัดการได้ง่ายและมีความเข้ากันได้ดี (Compatible) กับ วิชวลเบสิกมากที่สุด และเป็นจุดสำคัญของการออกแบบฟังก์ชันระดับสูง

5.1 โครงสร้างของ ไฟล์เสียง (WAVE File)

การที่จะเข้าใจว่าไฟล์เสียงมีหลักการทำงานอย่างไรนั้น เราจะพิจารณาจากตัวอย่างซึ่งทำการวิเคราะห์ไฟล์ชื่อ TADA.WAV ที่สามารถพบได้ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ทั่วไป

ในระดับต่ำสุดของ ไฟล์เสียงจะบรรจุด้วย กลุ่ม (chunk) 3 กลุ่ม โดยที่กลุ่มของ RIFF จะมีข้อมูลระบุอยู่มากที่สุด ซึ่งในความเป็นจริง กลุ่มของไฟล์เสียงทั้งหมดก็คือ กลุ่ม RIFF นั่นเอง ซึ่ง การตรวจสอบขนาด (ค่าตั้ง ckSize) จะพบได้หลังจากปรากฏ "RIFF" อย่างทันที ถัดไปคือ ตรวจสอบค่าอุปกรณ์ (ค่าตั้งckID) จะระบุค่าขนาดของไฟล์หารด้วย 8 ไบต์ ที่ต้องการจะบันทึกลงใน RIFF ไฟล์ ในลำดับถัดไป จะเรียกว่า กลุ่มย่อย (subchunk) ซึ่งจะระบุอยู่ภายในกลุ่ม RIFF ส่วนแรกของกลุ่มนี้คือ "fmt" จะระบุข้อมูลที่สำคัญของ โครงสร้างไฟล์เสียง แบบ พีซีเอ็ม (PCMWAVEFORMAT) ซึ่งอยู่ในรูปของข้อมูลแบบ ดิจิตอล (digital) ในกลุ่มย่อยที่ 2 จะบรรจุข้อมูล (data) เป็นส่วนที่ใหญ่ส่วนหนึ่งของไฟล์ คอนจบของข้อมูล เป็นข้อตกลงว่าเป็นการสิ้นสุดของ RIFF ขนาดของ RIFF เท่ากับผลรวมของจำนวนไบต์ที่มีอยู่ของ "fmt" และ "data" ซึ่งตัวอย่างของโครงสร้าง ไฟล์ WAV มีในตารางที่ 5.1

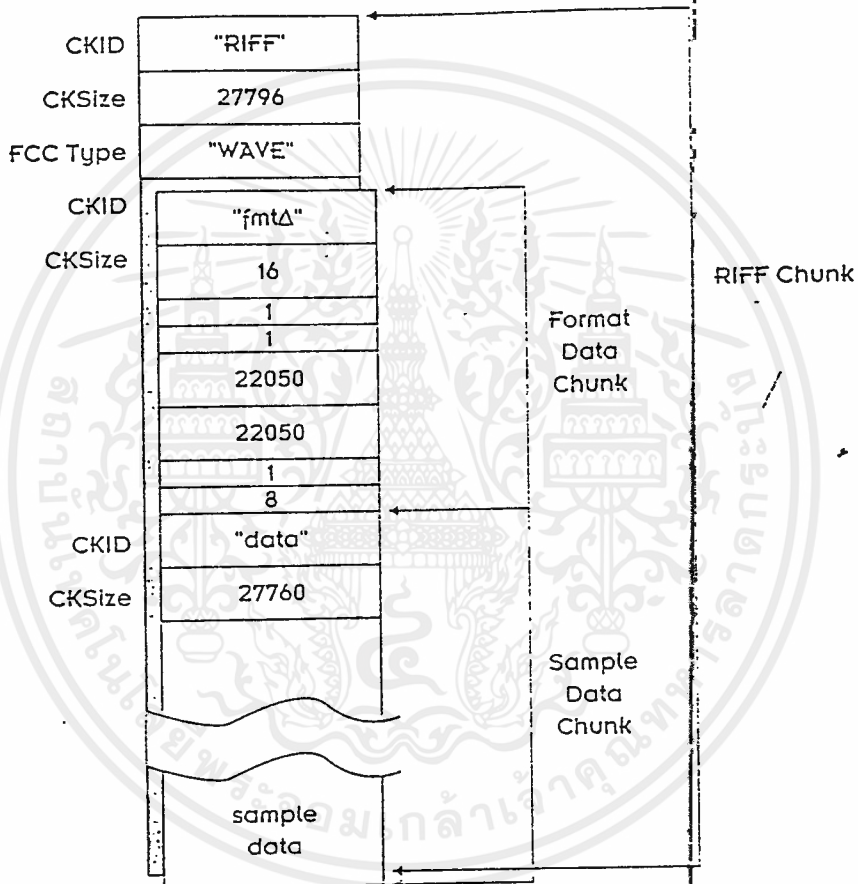
RIFF ไฟล์อาจจะบรรจุไปด้วยชนิดของกลุ่มอื่น เรียกว่า LIST ซึ่งรายการที่ระบุลงไปนี้จะ เป็นข้อมูลที่บอกถึง ลิขสิทธิ์ หรือข้อมูลส่วนตัวของผู้ผลิต

ตารางที่ 5.1 โครงสร้างของ ไฟล์ .WAV

Position		Size in Bytes	Contents	Comments
Hex	Dec			
0000	0	4	"RIFF"	Each byte contains one character, ckId
0004	4	4	27796	Equals the file size minus eight bytes, ckSize
0008	8	4	"WAVE"	fccType
000C	12	4	"fmt "	Next ckID; notice the blank, must be four characters
0010	16	4	16	The WAVE format chunk is 16 bytes, ckSize
0014	20	2	1	1 indicates a PCM Wave format, wFormatTag
0016	22	2	1	Number of channels, nChannels
0018	24	4	22050	Sampling rate, nSamplesPerSec
001C	28	4	22050	nAvgBytesPerSec
0020	32	2	1	Effectively bytes per sample, nBlockAlign
0022	34	2	8	wBitsPerSample
0024	36	4	"data"	Next ckID; this chunk contains the wave data itself
0028	40	4	27760	Next ckID; size of wave data
002C	44	Depends on Data		The digitized audio data

5.1.1 โครงสร้างของ RIFF ไฟล์

ไฟล์ RIFF (ย่อมาจาก Resource Interchange File Format) เป็นไฟล์ที่ได้รับการพัฒนาสำหรับการจัดเก็บข้อมูลทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยเฉพาะ โดยที่ข้อมูลที่เก็บลงในรูปแบบของไฟล์ RIFF จะจัดเก็บเป็นบล็อกๆ โดยแต่ละบล็อกเราเรียกว่า Chunk สำหรับเก็บไฟล์ที่มาระบบปฏิบัติการวินโดวส์ซึ่งมีในรูป 5.1 เป็นตัวอย่างโครงสร้างของ RIFF Files



รูปที่ 5.1 โครงสร้างของไฟล์ RIFF

ในระดับสูงสุดของ chunk เป็น RIFF chunk โดยตัวมันเอง จะระบุชื่อซึ่งเป็นตัวระบุของ chunk Ids ถ้าจุดสูงสุดของ ไฟล์ เสียงจะพบว่า 4 ไบต์แรกจะบรรจุตัวอักษร R,I,F และ F การอ่านและเขียน RIFF Files จะใช้มาตรฐานของ โครงสร้างข้อมูลซึ่งเรียกว่า MMCKINFO (Multimedia Chunk Information) ใน จะมีโครงสร้างดังนี้

5.1.2 ข้อมูลโครงสร้าง MMICKIFO

เป็นข้อมูลโครงสร้างสำหรับจัดเก็บข้อมูลของบล็อกข้อมูล RIFF โดยแต่ละฟิลด์มีรายละเอียดดังนี้

ckid

เป็นข้อมูลสตริง ขนาด 4 ไบต์ ซึ่งฟิลด์ชนิดนี้ได้ถูกประกาศให้เป็นข้อมูลชนิด FOURCC ซึ่งข้อมูลโครงสร้างนี้จะประกอบด้วยสมาชิกเพียงฟิลด์เดียวดังนี้

Type FOURCC

FourBytes As String *4

End Type

cksize

ข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม long บอกขนาดของฟิลด์ข้อมูลของ กลุ่ม โดยที่ค่าของ cksize จะเท่ากับขนาดของฟิลด์ข้อมูล และไม่รวม 4 ไบต์สำหรับฟิลด์ ckid และ 4 ไบต์สำหรับฟิลด์ cksize

fccType

ข้อมูลชนิดสตริง ขนาด 4 ไบต์ เช่นเดียวกับฟิลด์ ckid ซึ่งจะจัดเก็บสตริงที่บอกถึงประเภทของรูปแบบ (form) สำหรับบล็อก RIFF และบอกถึงประเภทของ list สำหรับ บล็อก LIST

dwFlags

ข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม long ซึ่งเราจะใช้กำหนดเงื่อนไขการทำงานของฟังก์ชัน ไฟล์มัลติมีเดีย I/O ซึ่งสามารถกำหนดได้ตามค่าคงที่ ตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าคงที่ของฟังก์ชัน ไฟล์มัลติมีเดีย

ค่าคงที่	ค่าตัวเลข	รายละเอียด
MMIO_READ	&H0	กำหนดให้เปิดไฟล์สำหรับการอ่านเท่านั้น
MMIO_WRITE	&H1	กำหนดให้เปิดไฟล์สำหรับการเขียนเท่านั้น
MMIO_READWRITE	&H2	กำหนดให้เปิดไฟล์สำหรับทั้งการเขียนทั้งการอ่าน
MMIO_COMPAT	&H0	กำหนดให้เปิดไฟล์ในโหมดของการคอมแพททิเบิล
MMIO_EXCLUSIVE	&H10	กำหนดให้เปิดไฟล์ในโหมด exclusive เพื่อใช้งานส่วนตัว
MMIO_DENYWRITE	&H20	ให้เปิดไฟล์โดยไม่ให้มีการเขียนทับจากแอปพลิเคชันอื่น

ตารางที่ 5.2 ค่าคงที่ของฟังก์ชันไฟล์มัลติมีเดีย (ต่อ)

MMIO_DENYREAD	&H30	กำหนดให้เปิดไฟล์โดยไม่มี การอ่านจาก แอปพลิเคชันอื่น
MMIO_DENYNONE	&H40	กำหนดให้เปิดไฟล์โดยสามารถอ่านหรือ เขียนทับได้จากแอปพลิเคชันอื่น

แต่สำหรับในส่วนถัดไปของ RIFF ที่เรียกว่า subchunk “fmt” หรือ format chunk นั้น จะมีความแตกต่างจากบล็อกอื่นๆอยู่บ้าง ดังนั้นเราจะอ่านข้อมูลในบล็อกนี้โดยใช้ข้อมูลโครงสร้าง PCMWAVEFORMAT ดังมีรายละเอียดดังนี้

5.1.3 ข้อมูลโครงสร้าง PCMWAVEFORMAT

โดยที่ข้อมูลต่างๆที่จัดเก็บในบล็อกนี้จะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณและบอกคุณลักษณะของข้อมูลของสัญญาณเสียง ในรูปแบบ PCM สำหรับข้อมูลแบบโครงสร้าง PCMWAVEFORMAT จะประกอบด้วยสมาชิกเพียง 2 필ด์ดังนี้

Type PCMWAVEFORMAT

wf As WAVEFORMAT

wBitsPerSample As Integer

End Type

wf

เป็นข้อมูลชนิดข้อมูล โครงสร้าง WAVEFORMAT ซึ่งแต่ละสมาชิกมีรายละเอียดดังนี้

Type WAVEFORMAT

wFormatTag As Integer ‘Format Type

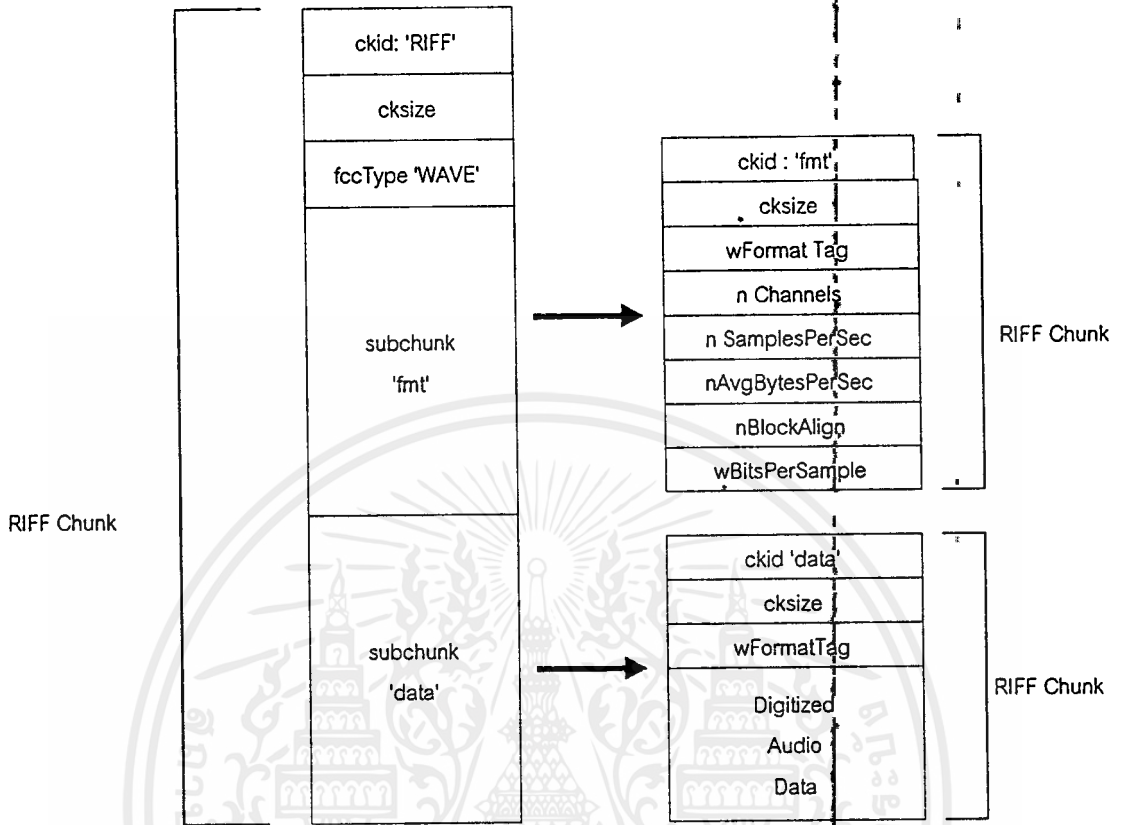
nChannels As Integer ‘Number of channels (i.e. mono ,stereo ,etc)

nSamplesPerSec As Long ‘Sample rate

nAvgBytesPerSec As Long ‘For buffer estimation

nBlockAlign As Integer ‘Block size of data

End Type



รูปที่ 5.2 ตัวอย่างของ PCM WAVE FORMAT

ข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม กำหนดชนิดของรูปแบบ ซึ่งในปัจจุบัน ได้มีการกำหนดเพียงรูปแบบเดียว ดังนี้

ตารางที่ 5.3 กำหนดค่าคงที่

ค่าคงที่	ค่าตัวเลข	รายละเอียด
WAVE_FORMAT_PCM	1	ข้อมูลในรูปแบบ PCM

nChannels

ข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม กำหนดจำนวนแชนแนลของข้อมูล โดยที่ข้อมูลโมโน (mono) จะใช้เพียง 1 แชนแนล ในขณะที่ข้อมูลสเตอริโอ (stereo) จะใช้ 2 แชนแนล

nSamplePerSec

ข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม long กำหนดอัตราส่วนการสุ่มข้อมูล ในหน่วยของอัตราสุ่มข้อมูลใน 1 วินาที

nAvgBytesPerSec

ข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม long กำหนดขนาดของข้อมูลเฉลี่ยในหน่วยของไบต์ สำหรับการขนถ่ายในช่วงเวลา 1 วินาที

nBlockAlign

ข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม กำหนดค่าขอบเขตการจัดเรียง (alignment) บล็อกในหน่วยของไบต์ โดยที่ข้อมูลในรูปแบบ PCM จะเรียงข้อมูลตามจำนวน ไบต์ที่ใช้ในการสุ่มแต่ละครั้ง เช่น ถ้าหากข้อมูลเป็นแบบสเตอริโอ nBlockAlign ก็จะมีค่าเท่ากับ 4 ไบต์เป็นต้น

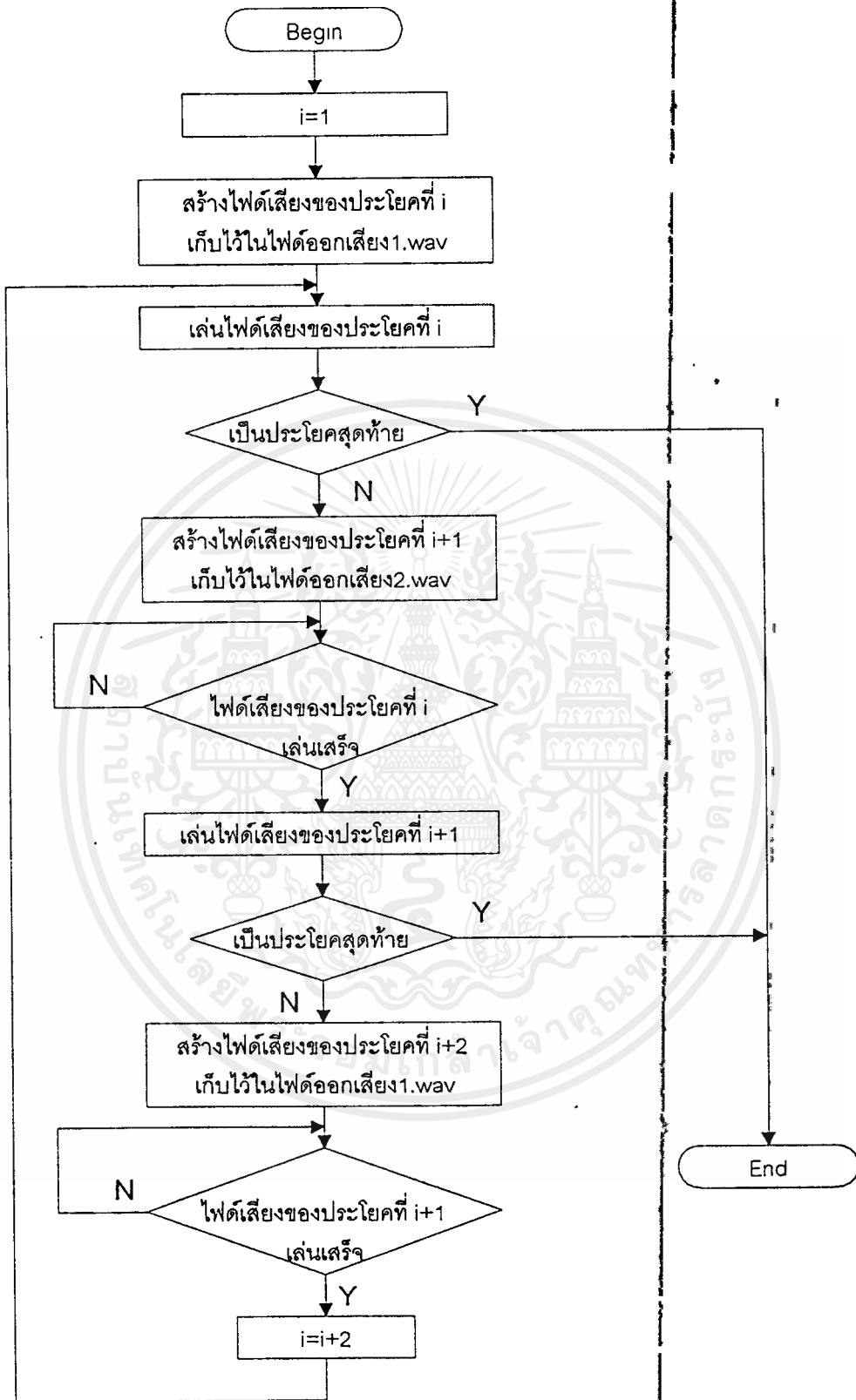
wBitsPerSample

ข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม กำหนดจำนวนบิตที่ใช้ในการสุ่มข้อมูล 1 ครั้ง เช่น 8 หมายถึงใช้ 8 บิตในการสุ่มข้อมูลแต่ละครั้งเป็นต้น

ส่วนในบล็อก subchunk 'data' หรือที่เรียกว่า data chunk นั้น ก็เป็นบล็อกที่จัดเก็บข้อมูลของสัญญาณเสียงในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล ดังนั้นในการเล่นกลับไฟล์เสียง เราจะต้องทำการอ่านข้อมูลทั้งหมดในบล็อกนี้ (ด้วยฟังก์ชัน mmioRead) เพื่อส่งให้กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียงต่อไป

5.2 การออกเสียง

สำหรับการออกเสียงของโปรแกรมนี้ เมื่อแยกข้อความออกเป็นประโยคย่อยๆ แล้ว จะทำการสร้างไฟล์เสียงที่แทนการออกเสียงของประโยคนั้นทั้งประโยค โดยเริ่มจากสร้างไฟล์เสียงของประโยคแรก โดยสำหรับโครงงานนี้จะทำการเก็บไว้ในไฟล์ชื่อ "ออกเสียง1.wav" จากนั้นจะทำการเล่นไฟล์เสียงที่สร้างเสร็จแล้วนี้ ในขณะที่เล่นไฟล์เสียงของประโยคแรก ก็จะทำการสร้างไฟล์เสียงของประโยคที่สองเก็บไว้ในไฟล์ชื่อ "ออกเสียง2.wav" เมื่อไฟล์เสียงของประโยคแรกเล่นจบก็จะทำการเล่นไฟล์เสียงของประโยคที่สอง ในขณะที่กำลังเล่นไฟล์เสียงที่ 2 นั้น ก็จะทำการสร้างไฟล์เสียงของประโยคที่ 3 โดยเก็บไว้ในไฟล์ชื่อ "ออกเสียง1.wav" และทำวนไปเรื่อยๆจนกว่าจะครบทุกประโยค สามารถเขียนเป็น บล็อกโค๊ดแกรมได้ดังนี้



รูปที่ 5.3 บล็อกไดอะแกรมแสดงขั้นตอนในการออกเสียง :

5.3 การพิจารณำบันทึกเพิ่มเสียง

การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเสียงพูดในภาษาไทยในบทที่ 3 รายละเอียดเกี่ยวกับหน่วยเสียงสระ และ หน่วยเสียงวรรณยุกต์เป็นหัวใจสำคัญในการวิเคราะห์ภาษาเขียนว่าเสียงที่แท้จริงนั้นออกเสียงอย่างไร จึงจะถูกตองตามหลักภาษาไทย ในการสร้างไฟล์เสียงนั้นสามารถทำได้โดยการรวมไฟล์เสียงของคำ ต่างๆที่ประกอบเป็นประโยค

แบบที่ 1

1. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว 21 หน่วยเสียง และพยัญชนะควบกล้ำ 11 หน่วยเสียง ผสม เสียง อะ คัดเอาเฉพาะส่วนหัวของเพิ่มเสียงมาผสมคำ รวม 32 เสียง
 2. บันทึกเสียงสระเสียงเดี่ยวผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ได้ 45 เพิ่มเสียง
 3. บันทึกเสียงสระเสียงยาวผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ได้ 45 เพิ่มเสียง
- ใช้เพิ่มเสียงรวมทั้งสิ้น $32+45+45 = 122$ เพิ่มเสียง

ตัวอย่างการผสมเพิ่มเสียง

บ้าน = บะ + อ้า + นะ

รัก = ระ + อี + กะ

เหนียว = นะ + อี + อ้า + วะ

เชือด = ชะ + อี + เอื้อ + ดะ

กรง = กระ + โอะ + งะ

เป็นต้น

การบันทึกเสียงในแบบที่ 1 จะประหยัดเนื้อที่ในหน่วยความจำมากที่สุด แต่เสียงที่ผสมจะไม่ เป็นธรรมชาติ และบางคำจะฟังไม่รู้เรื่อง

แบบที่ 2

1. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว 21 หน่วยเสียง และพยัญชนะควบกล้ำ 11 หน่วยเสียง ผสม เสียงสระ อะ แล้วคัดเฉพาะส่วนหัวของเพิ่มเสียงมาผสมให้เป็นคำจะได้ทั้งหมด 32 เพิ่มเสียง(หน่วย เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว 21 หน่วยเสียง หน่วยเสียงพยัญชนะควบกล้ำ 11 หน่วยเสียง)
2. บันทึกสระเสียงสั้น 12 หน่วยเสียง ผันวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ เสียงเอกและเสียงตรี รวม ทั้งหมด 24 หน่วยเสียง
3. บันทึกสระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดเป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก,แม่กคและแม่กบ ผันเสียง วรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอกและเสียงตรี รวมทั้งสิ้น 72 เพิ่มเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บ้านที่กสระเสียงสั้นผสมตัวสะกด แม่กง,แม่กน,แม่กม,แม่เกย และแม่เกอว ผันเสียง
วรรณยุกต์รวมทั้งสิ้น 300 แห่งเสียง

ใช้เพิ่มข้อมูลรวมทั้งสิ้น $32+24+72+300 = 428$ แห่งเสียง

ตัวอย่างการผสมเพิ่มเสียง

บ้าน = บะ + อ้าน

รัก = ระ + อี้ก

เหนียว = นะ + เอี้ยว

เชือด = ชะ + เอื้อด

กรง = กระ + อง

เป็นต้น

แบบที่ 3

1. บ้านที่กสระเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว และพยัญชนะควบกล้ำ ผสมสระเสียงสั้น ซึ่งหน่วยเสียง
พยัญชนะต้นเดี่ยว 21 หน่วยเสียง และพยัญชนะควบกล้ำ 11 หน่วยเสียง แล้วตัดเฉพาะส่วนหัวของเพิ่ม
เสียงมาผสมให้เป็นคำจะได้ทั้งหมด 288 แห่งเสียง

2. บ้านที่กสระเสียงสั้น 12 หน่วยเสียง ผันวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ เสียงเอกและเสียงตรี
รวมทั้งหมด 24 หน่วยเสียง

3. บ้านที่กสระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดเป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก,แม่กคและแม่กบ ผันเสียง
วรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอกและเสียงตรี รวมทั้งสิ้น 72 แห่งเสียง

4. บ้านที่กสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวผสมตัวสะกด แม่กง,แม่กน,แม่กม,แม่เกย และแม่เกอว
ผันเสียงวรรณยุกต์รวมทั้งสิ้น 600 แห่งเสียง

ใช้เพิ่มข้อมูลรวมทั้งสิ้น $288+24+72+600 = 1244$ แห่งเสียง

ตัวอย่างการผสมเพิ่มเสียง

บ้าน = บะ + อ้าน

รัก = ระ + อี้ก

เหนียว = นิ + เอี้ยว

เชือด = ชี + เอื้อด

กรง = กระ + อง

เป็นต้น

แบบที่ 4

1. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว และพยัญชนะควบกล้ำผสมเสียงสระเสียงสั้น-ยาวทั้งหมด 24 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง รวม 3840 เพิ่มเสียง

2. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเสียงเดี่ยวและพยัญชนะต้นเสียงควบกล้ำผสมสระและตัวสะกดผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ได้เพิ่มเสียง 30,720 เพิ่มเสียง

แบบนี้คล้ายเป็นคำอ่าน และเป็นคำที่ครอบคลุมทุกเสียงในภาษาไทยทั้งหมด

ใช้เพิ่มข้อมูลรวมทั้งสิ้น $32+24+72+300 = 428$ เพิ่มเสียง

ตัวอย่างการผสมเพิ่มเสียง

ประชากร = ประ + ชา + กอน

สกลอน = สะ + หลอน

บุรุษ = บุ + หรูด

ชำเลื่อง = ชำ + เลื่อง

ไประยณีย์ = ไปร + สะ + นี

เป็นต้น

จะเห็นว่าเราสามารถอ่านคำในภาษาไทยได้ทุกคำแต่ข้อเสียคือเราต้อง บันทึกเพิ่มเสียงทั้งหมด $= 3840 + 30720 = 34560$ เพิ่มเสียง

แบบที่ 5

แบบนี้จะคล้ายกับแบบที่ 4 แต่เราจะมีทางเลือกสรรคำพิจารณาคำที่มีในภาษาจริงๆ เพราะในแบบที่ 4 นั้นการผสมเสียงบางคำไม่มีในภาษาไทย

1. บันทึกเสียงพยัญชนะต้น และพยัญชนะควบกล้ำ ผสมเสียงสั้น ผันเสียงวรรณยุกต์ 2 เสียงคือเสียงวรรณยุกต์เอก และเสียงวรรณยุกต์ตรีรวม 768 เพิ่มเสียง

2. บันทึกเสียงพยัญชนะต้น และพยัญชนะควบกล้ำผสมเสียงสั้น ผสมตัวสะกดเสียงกัก(แม่ กก,แม่กค,กบ)ผันหน่วยเสียงวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียงคือ เสียงเอกและเสียงตรี รวมทั้งสิ้น 2304 เพิ่มเสียง

3. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะควบกล้ำผสมเสียงยาวผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียงได้ทั้ง 1920 เพิ่มเสียง

4. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเสียงเดี่ยวและพยัญชนะต้นเสียงควบกล้ำผสมสระเสียงยาวผสมตัวสะกดแม่กัก(แม่กก,แม่กค,กบ) ผันเสียงวรรณยุกต์ได้ 2 เสียงคือ หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอกและหน่วยเสียงวรรณยุกต์โท รวมทั้งสิ้น 192 เพิ่มเสียง

5. บันทึกเสียงพยัญชนะต้นเสียงเดี่ยวและพยัญชนะต้นเสียงควบกล้ำผสมสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวผสมตัวสะกดเสียงไม่กักผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง รวมทั้งสิ้น 19200 เพิ่มเสียง
ใช้เพิ่มข้อมูลรวมทั้งสิ้น $768 + 2340 + 1920 + 192 + 19200 = 24384$ เพิ่มเสียง

แบบที่ 6

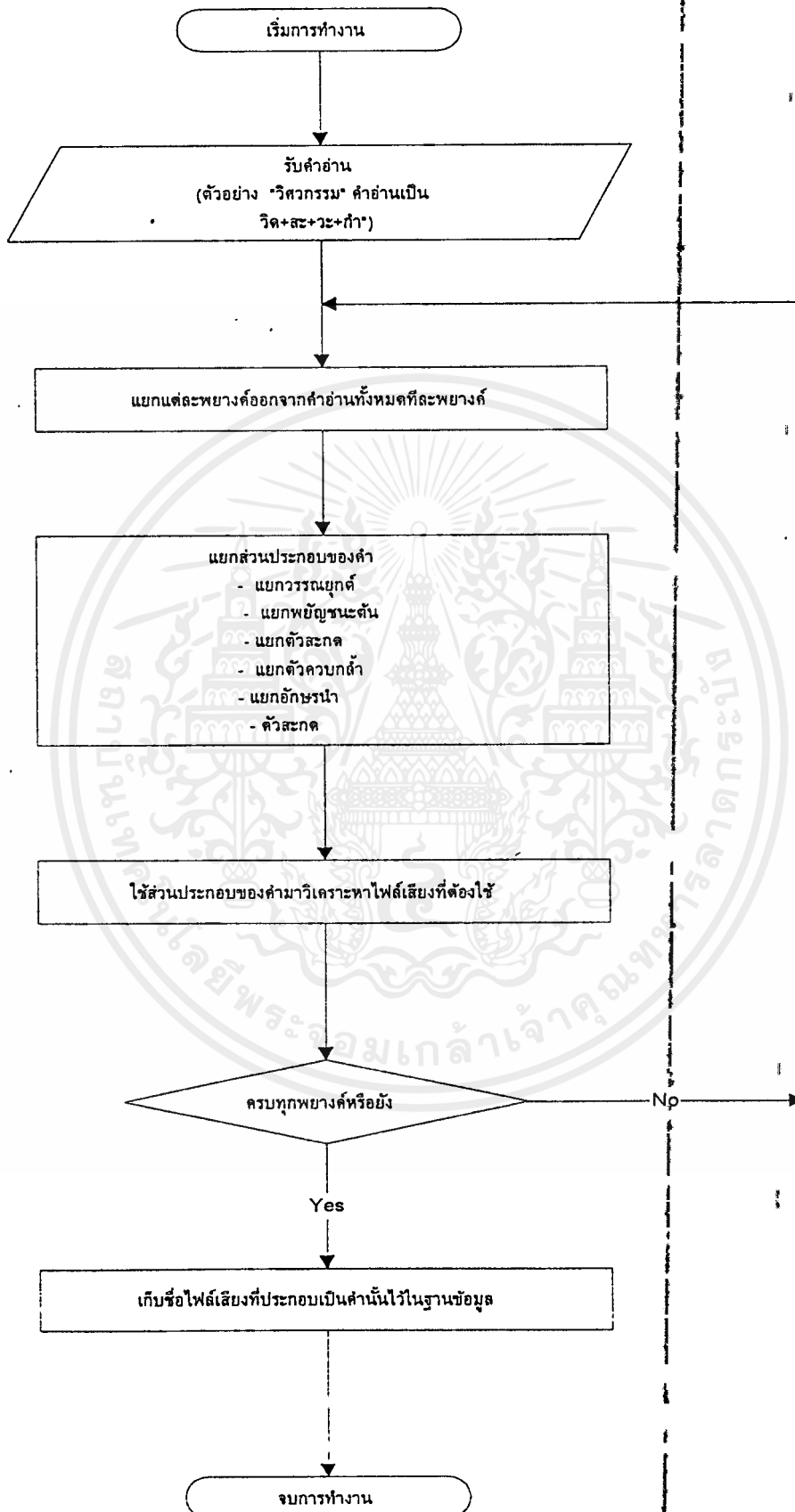
เป็นการบันทึกเสียงเป็นคำๆ ซึ่งวิธีนี้จะได้เสียงที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดแต่จะเปลืองหน่วย
ความจำมากที่สุด

ในปริยญาณิพนธ์นี้เลือกเอาการพิจารณาไฟล์เสียงในแบบที่ 2 และแบบที่ 6 เพื่อทดลอง

5.3.1 วิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงของคำ

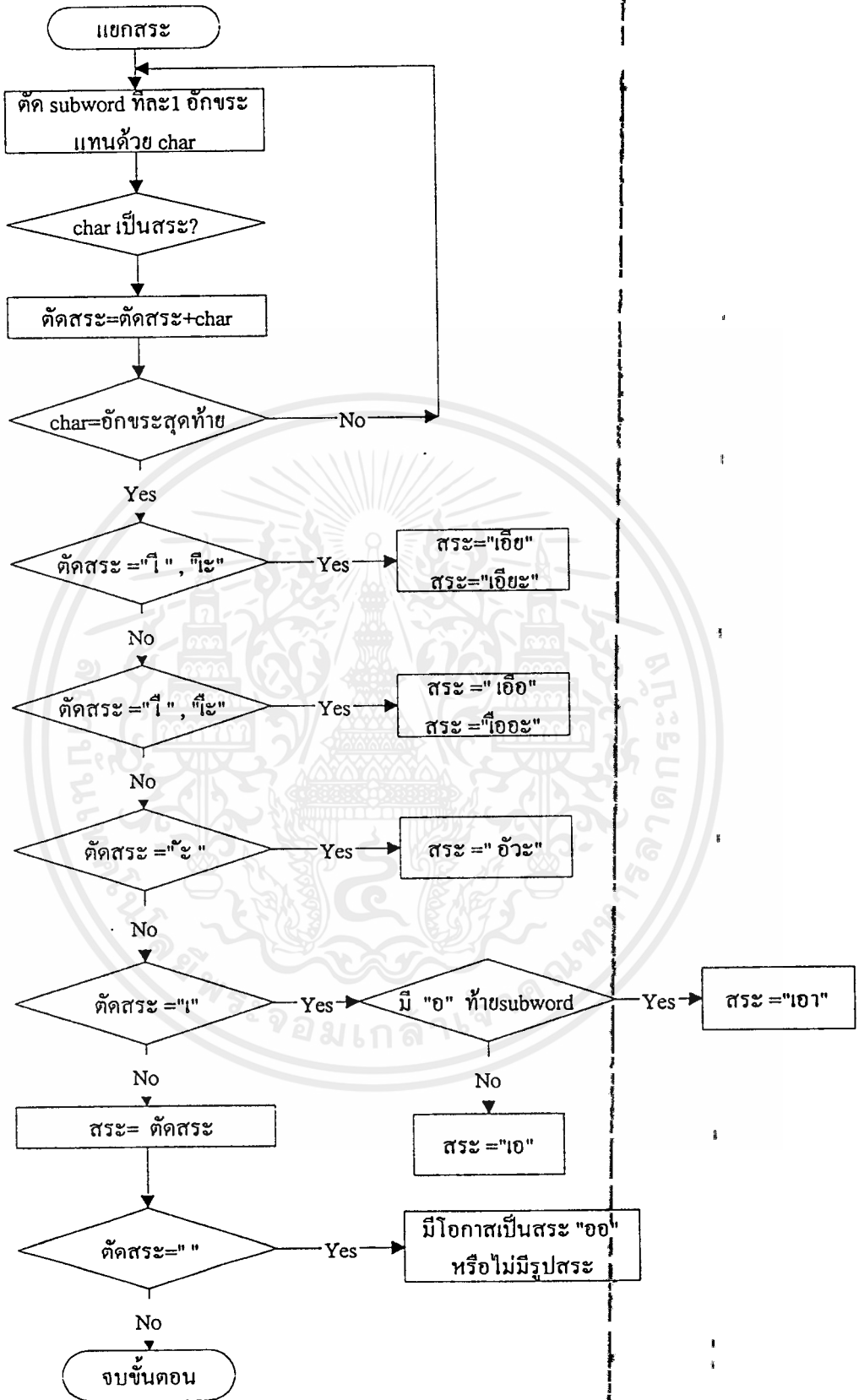
ในการเลือกใช้วิธีการบันทึกไฟล์เสียงแบบที่ 2 ซึ่งเป็นการแยกไฟล์เสียงที่ประกอบกันในแต่ละคำ ซึ่งในการแยกไฟล์เสียงนี้ผู้จัดทำเสนอวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงของคำได้ 2 วิธีดังนี้

5.3.1.1 วิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงตามหลักภาษาไทย



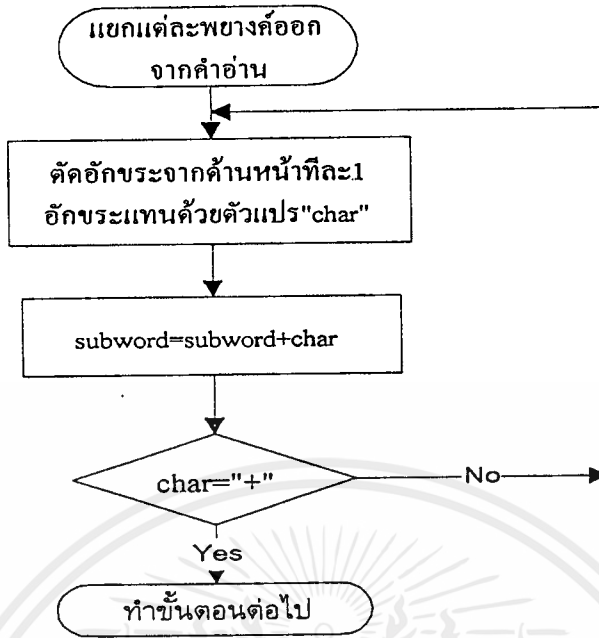
รูปที่ 5.4 วิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงจากคำอ่านตามหลักภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

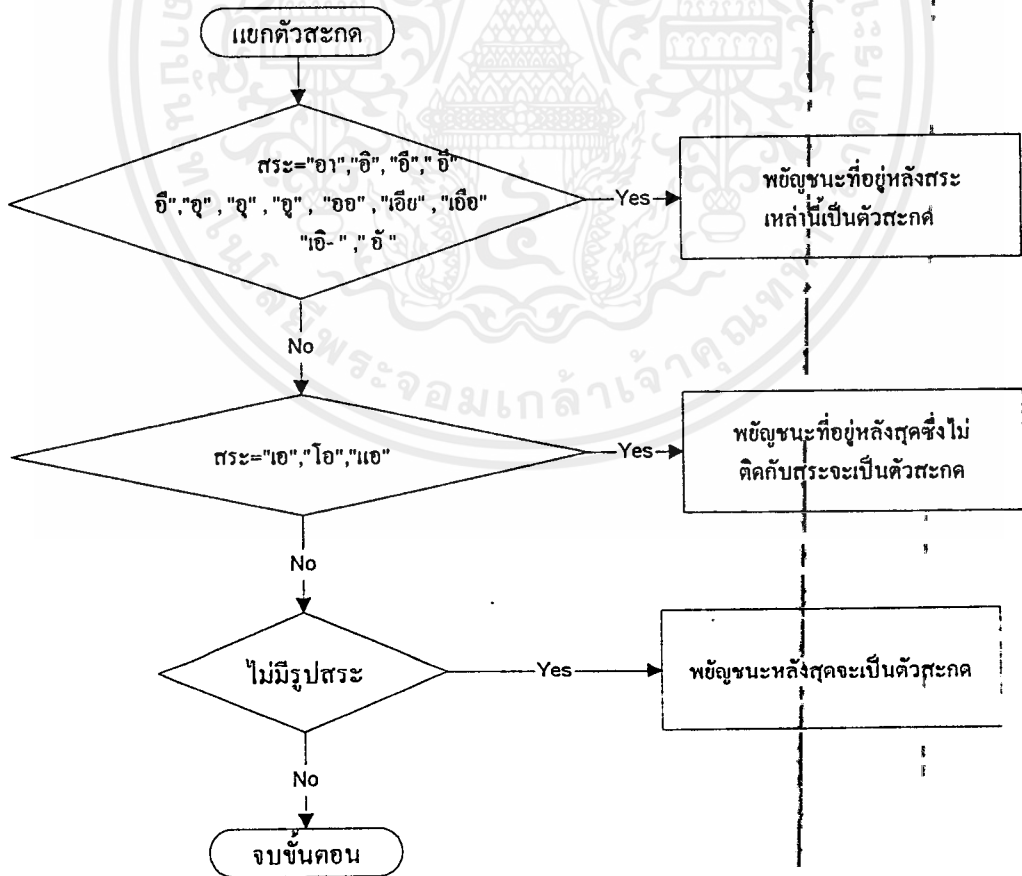


รูปที่ 5.5 ขั้นตอนการแยกสระจากคำอ่าน 1 พยางค์

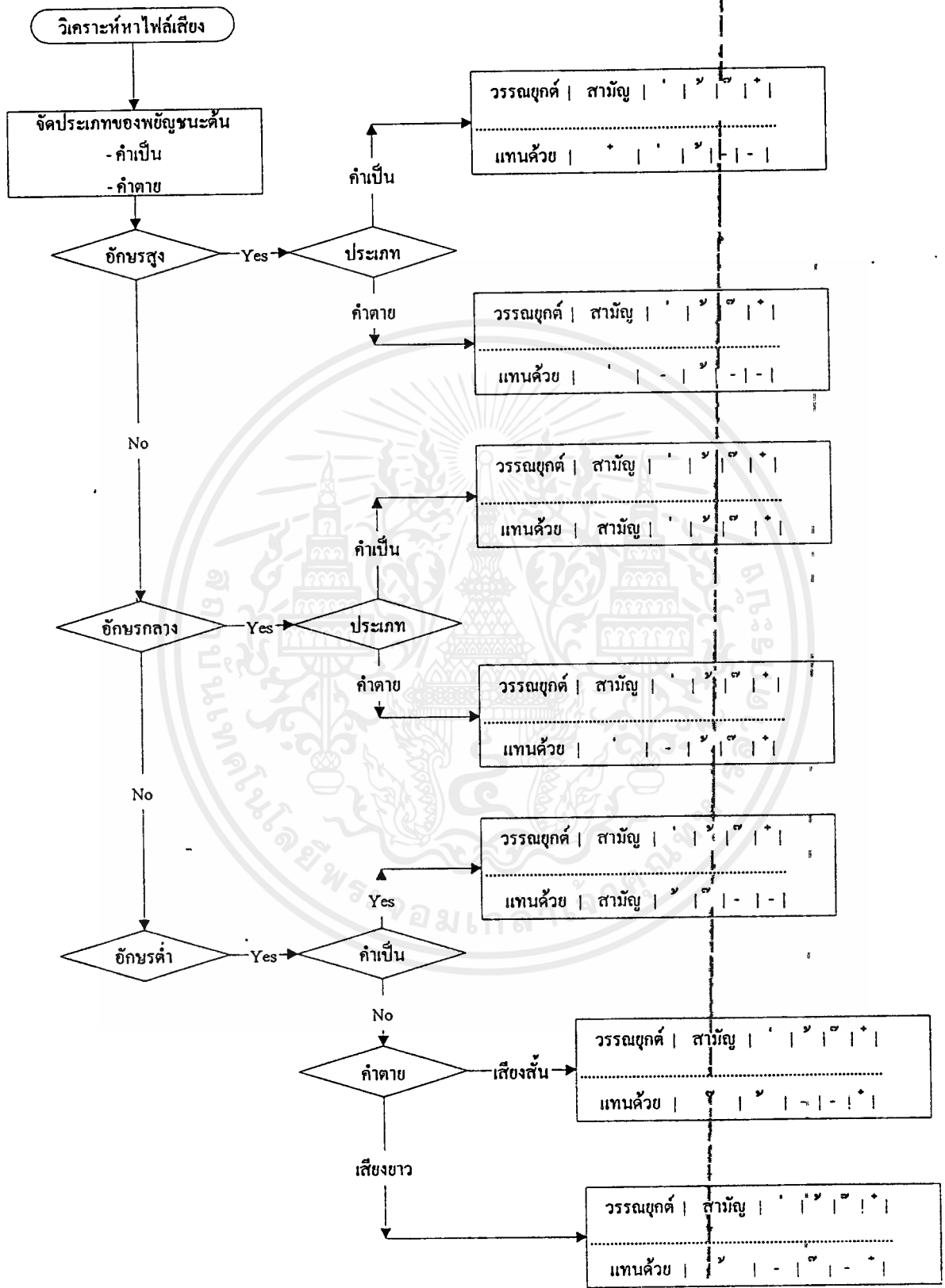
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 ขั้นตอนการแยกพยางค์ออกจากคำอ่านทั้งหมด



รูปที่ 5.7 ขั้นตอนการแยกตัวสะกด



รูปที่ 5.8 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาไฟล์เสียงที่จะต้องใช้ในการออกเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์เสียงมี 2 ประเภทคือ

1. เสียงของพยัญชนะต้น เช่น กะ ขะ คะ ... ฮะ
2. เสียงของ สระ + วรรณยุกต์ + ตัวสะกด เช่น เอีย + ' + ง

เมื่อได้ส่วนประกอบของคำแต่ละอย่างออกมาแล้วก็นำมา วิเคราะห์หาเสียงตามเงื่อนไข เช่น “เสียง” จะแยกได้

ก เป็นพยัญชนะต้น → เป็นอักษรสูง

เอีย เป็น สระ → เป็นสระเสียงยาว ดังนั้นคำนี้เป็นคำเป็น

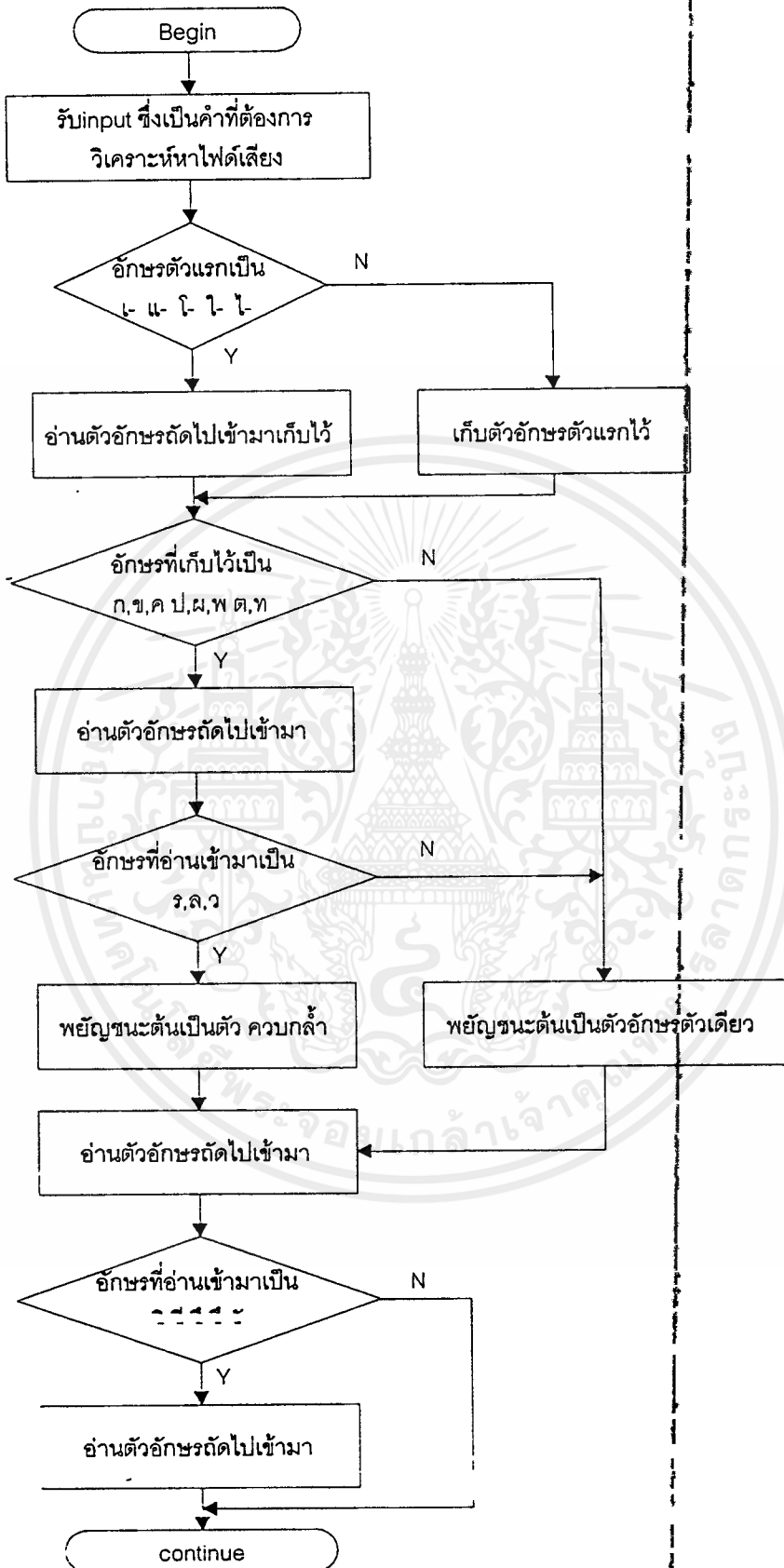
ง เป็นตัวสะกด

เป็นวรรณยุกต์

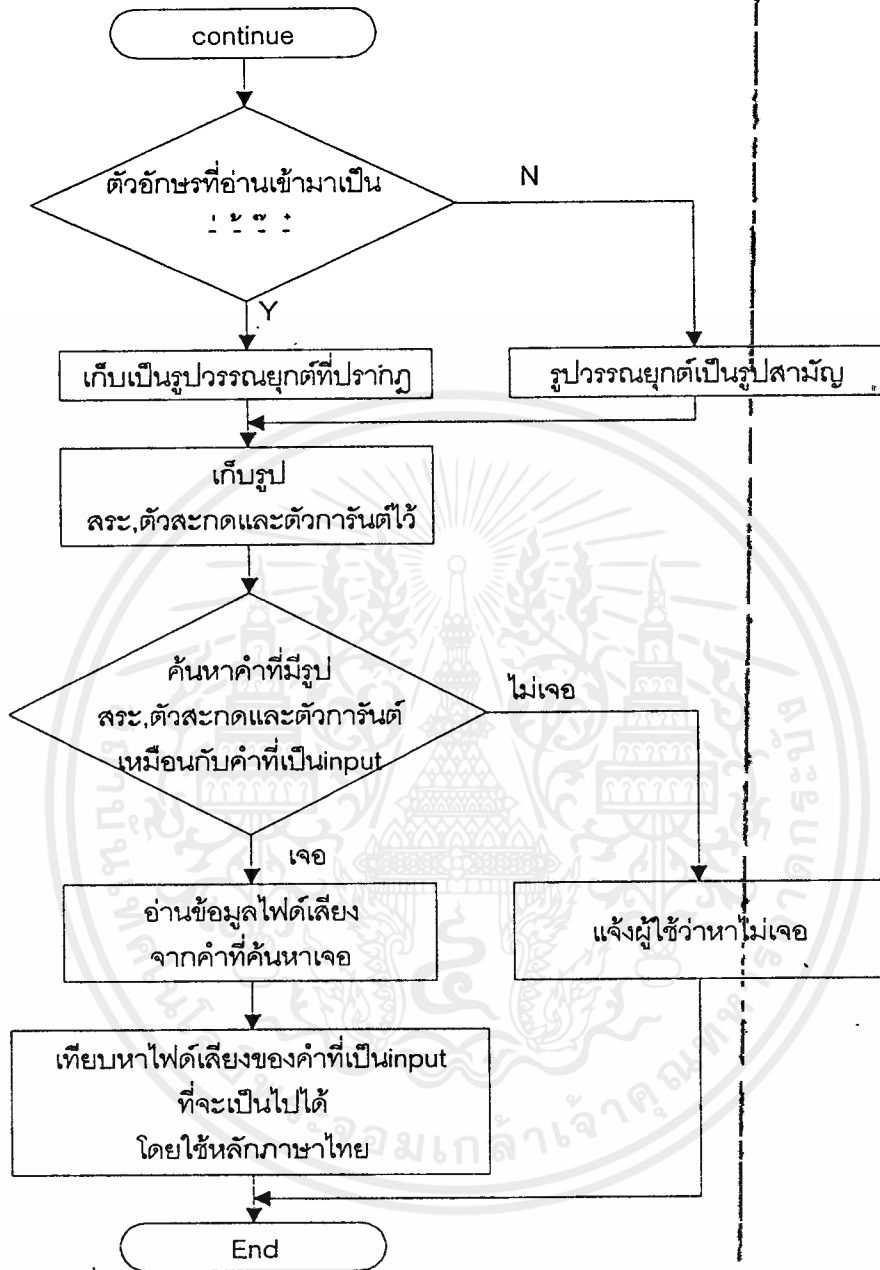
ดังนั้นตามเงื่อนไข คำเป็นต้นด้วยวรรณยุกต์เอกจะออกเสียงเอก ดังนั้น ไฟล์เสียงที่ได้จะประกอบด้วย สระ + เอียง

5.3.1.2 วิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียงโดยเทียบกับคำที่มีอยู่แล้ว

วิธีการแยกคำโดยวิธีนี้จะทำการค้นหาคำอ่านของคำที่ใกล้เคียงกับคำที่ต้องการวิเคราะห์ส่วนประกอบไฟล์เสียง เช่น เมื่อต้องการหาไฟล์เสียงของคำว่า เราจะทำการหาว่าพยัญชนะต้นคืออะไร อักษร “ร” และมีคำว่าเกาเป็นคำที่ใกล้เคียงซึ่งมีส่วนประกอบของไฟล์เสียงคือ กะ+เอา ก็จะทำการเปลี่ยนเสียงของพยัญชนะต้นจาก “กะ” เป็น “ระ” ดังนั้นจะได้ส่วนประกอบของไฟล์เสียงของคำว่าเราคือ ระ+เอา



รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการวิเคราะห์ส่วนประกอบไ้ดเสียง โดยเทียบกับคำที่มีอยู่แล้ว



รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการวิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบ ไฟล์เสียง โดยเทียบกับคำที่มีอยู่แล้ว(ต่อ)

บทที่ 6

การทดลองเรื่องการตัดคำและการออกเสียง

6.1 ผลการทดลองเรื่องการแยกคำจากประโยค

เนื่องจากในโครงการนี้มีการทดลองเรื่องการตัดคำจากประโยคอยู่ 2 วิธี คือการตัดจากด้านหน้าและตัดจากด้านหลัง ดังนั้นในการทดลองจึงมีวิธีการทดลองอยู่ 2 วิธีคือ

1. ทดลองว่าการตัดคำแบบใดมีความเร็วในการตัดคำมากกว่า
2. ทดลองว่าการตัดคำแบบใดให้ความถูกต้องมากกว่า

6.1.1 การทดลองว่าการตัดคำแบบใดมีความเร็วในการตัดคำมากกว่า

ได้มีการทดลองแยกคำตามประโยคต่อไปนี้ ประโยคละ 10 รอบ และ 20 รอบ

1. โรงเรียนของเราอยู่
2. โรงเรียนของเราอยู่คุณครูใจดีทุกคน
3. โรงเรียนของเราอยู่คุณครูใจดีทุกคนเด็กเด็กก็ไม่ชุกชน
4. โรงเรียนของเราอยู่คุณครูใจดีทุกคนเด็กเด็กก็ไม่ชุกชนพวกเราทุกคน
5. โรงเรียนของเราอยู่คุณครูใจดีทุกคนเด็กเด็กก็ไม่ชุกชนพวกเราทุกคนชอบมาโรงเรียน

ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 10 รอบ

ประโยคที่	เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากด้านหลัง(วินาที)	เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากด้านหน้า(วินาที)
1	3	น้อยกว่า 1
2	6	2
3	9	2
4	11	2
5	14	2

ตารางที่ 6.2 จำนวนอักษรในประโยคมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 10 รอบ

จำนวนอักษรในประโยค	การตัดคำจากด้านหลัง	การตัดคำจากด้านหน้า
210	3	น้อยกว่า 1
360	6	2
540	9	2
650	11	2
780	14	2

ตารางที่ 6.3 เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 20 รอบ

ประโยค	เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากด้านหลัง(วินาที)	เวลาที่ใช้ในการตัดคำจากด้านหน้า(วินาที)
1	6	2
2	13	3
3	18	4
4	24	4
5	31	5

ตารางที่ 6.4 จำนวนอักษรในประโยคมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตัดคำจากประโยคตัวอย่าง 10 รอบ

จำนวนอักษรในประโยค	การตัดคำจากด้านหลัง	การตัดคำจากด้านหน้า
210	6	2
360	13	3
540	18	4
650	24	4
780	31	5

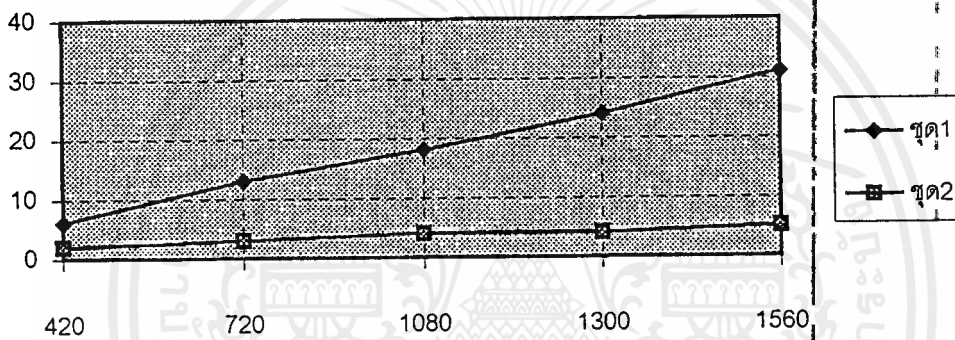
จากการวิเคราะห์เรื่องเวลาที่ใช้ในการแยกค่านั้นเราพบว่าเวลาจะแปรผันต่อจำนวนตัวอักษรที่นำมาแยก

เวลาที่ใช้ในการแยกคำ / จำนวนอักษร

$$= \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการแยกคำ(วินาที) / จำนวนอักษร}}{\text{จำนวนข้อความที่ทำการทดลอง}} \quad \text{วินาที}$$

เวลาที่ใช้ในการแยกคำ / จำนวนอักษร ของการตัดจากด้านหลัง = 0.0165 วินาที

เวลาที่ใช้ในการแยกคำ / จำนวนอักษร ของการตัดจากด้านหน้า = 0.0039 วินาที



รูปที่ 6.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคำกับเวลาที่ใช้ในการตัดคำ

6.2 ผลการทดลองเรื่องการออกเสียง

ในโครงการนี้ผู้จัดทำใช้ฟังก์ชัน ระดับสูง(MCI) ที่มีในวิซวลเบสิก 4 เพื่อที่จะศึกษาการติดต่อกับการ์ดเสียง (Sound Card) ซึ่งมีความสะดวกมากในการเล่นกลับของไฟล์ .wav

6.2.1 การทดลองเปรียบเทียบระหว่างการอัดเสียงจริงกับการแยกไฟล์เสียง

6.2.1.1 การทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของไฟล์เสียง

การทดลองว่าการบันทึกเสียงแบบใดจะให้เสียงที่มีความใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด

โดยทำการทดลองจาก

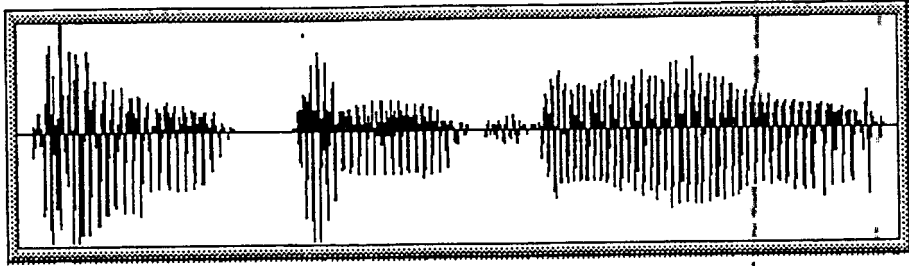
1. การอัดประโยคจริง
2. การอัดทีละคำเดี่ยวและนำมาต่อกันเป็นประโยค
3. แยกเป็นไฟล์เสียงย่อยใน 1 คำ และนำมาต่อกันเป็นประโยค

แล้วพิจารณาความใกล้เคียงธรรมชาติ โดยการฟังและพิจารณาจากกราฟเสียง ดังตัวอย่าง

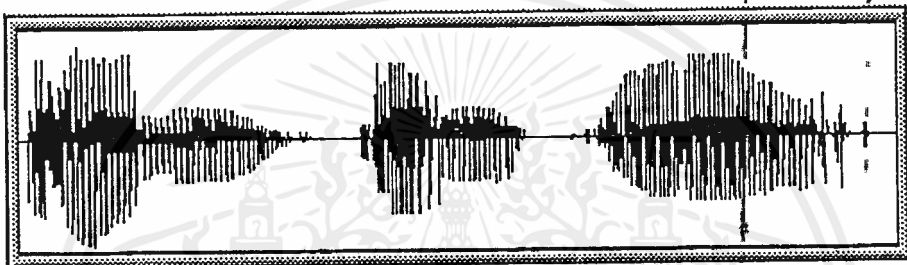
ประโยคที่นำมาทดลอง คือ ถัน กินข้าว และ ตาอินกับตานา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

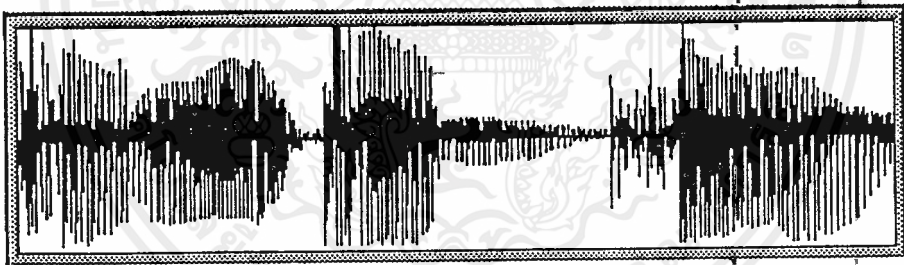
ตัวอย่างประโยคที่ 1 ฉันทินข้าว



รูปที่ 6.2 สัญญาณเสียงของการอัดประโยคจริง
ฉันทินข้าว

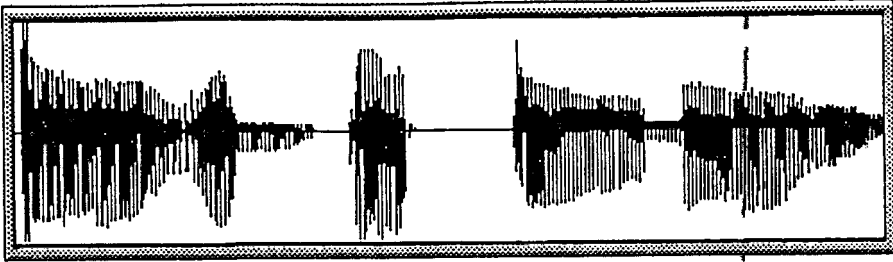


รูปที่ 6.3 สัญญาณเสียงของการอัดทีละคำเดี่ยวและนำมาต่อกัน
ฉัน + กิน + ข้าว

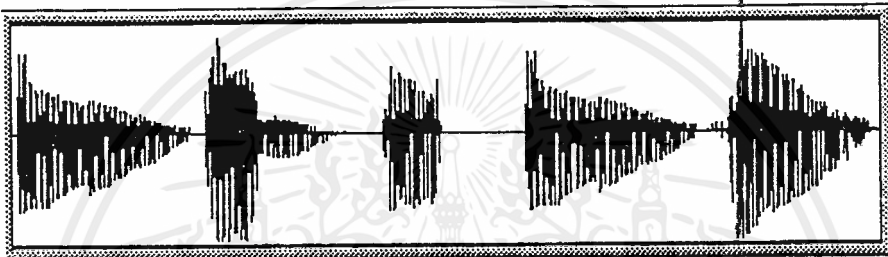


รูปที่ 6.4 สัญญาณเสียงของการแยกเป็นไฟล์เสียงย่อยใน 1 คำและนำมาต่อกัน
ฉะ + อัน + กะ + อิน + คะ + อ้าว

ตัวอย่างประโยคที่ 2 ตาอินกับตานา



รูปที่ 6.5 สัญญาณเสียงของการอัดประโยคจริง
ตาอินกับตานา



รูปที่ 6.6 สัญญาณเสียงของการอัดทีละคำเดี่ยวและนำมาต่อกัน
ตา + อิน + กับ + ตา + นา



รูปที่ 6.7 สัญญาณเสียงของการแยกเป็นไฟล์เสียงย่อยใน 1 คำ และนำมาต่อกัน
ตา + อิน + กับ + ตา + นา

6.2.1.2 การทดลองเปรียบเทียบขนาดของไฟล์เสียงที่ใช้

1. บันทึกคำ จากประโยคตัวอย่าง โดยมีคำดังนี้ คือ ฉัน กิน ข้าว ตา อิน กับ นา
2. ตัดต่อเพิ่มเสียงต้นแบบ และแยกคำส่วนประกอบของเสียง คือ เสียงพยัญชนะต้น ผสมสระเสียงอะ + เสียงสระ(และตัวสะกด)

ตารางที่ 6.5 แสดงการแยกส่วนประกอบของแฟ้มเสียงต้นแบบ

คำต้นแบบ		ส่วนประกอบคำ			
คำ	ขนาด (กิโลไบท์)	เสียงเริ่มของ พยางค์ต้น	ขนาด (กิโลไบท์)	เสียงสระ และตัวสะกด	ขนาด (กิโลไบท์)
มัน	9.63	ณะ	1.37	อิน	8.54
กิน	8.97	กะ	898 ไบท์	อิน	8.47
ข้าว	10.1	คะ	2.52	อ้าว	6.85
ตา	15.2	คะ	1.39	อ่า	9.68
อิน	13.1	-	-	อิน	8.47
กั๊	5.94	กะ	898 ไบท์	อ๊	3.09
นา	16.3	นะ	1.74	อ่า	9.68

3.เปรียบเทียบขนาดของไฟล์เสียงจากคำต้นแบบและผลมเสียง

ตารางที่ 6.6 แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างขนาดของแฟ้มเสียงต้นแบบและการผลมเสียง

เสียงของคำ	คำต้นแบบ (ขนาด กิโลไบท์)	คำประสม (ขนาดกิโลไบท์)	แตกต่าง(ขนาด (กิโลไบท์)	ขนาดลดลงจาก ต้นแบบ(%)
มัน	9.63	9.91	-0.28	-2.9
กิน	9.48	9.34	0.14	1.4
ข้าว	10.1	9.37	0.73	72.2
ตา	15.2	11.07	4.13	27.1
อิน	13.1	8.47	5.23	39.9
กั๊	5.94	3.966	1.974	33.2
นา	16.3	11.42	4.88	29.9

หมายเหตุ ทดลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่น 486 DX 4-100 MHz หน่วยความจำ 12 MB
การ์ดเสียง 16 bit

บทที่ 7

สรุป ปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียง

จากผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

7.1 สรุปผลการทดลองการตัดคำจากประโยค

1. เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตัดคำ พบว่าเวลาที่ใช้ในการตัดคำจากด้านหน้าใช้เวลาน้อยกว่าการตัดคำจากด้านหลัง เนื่องจากจำนวนครั้งที่ตัดคำของวิธีตัดคำจากด้านหน้าจะน้อยกว่าการตัดคำจากด้านหลัง เนื่องจากการตัดคำจากด้านหน้าจะตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำถัดไป และจะหยุดค้นเมื่อคำต่อไปไม่มีโอกาสพบในพจนานุกรม ในขณะที่การตัดคำจากด้านหลังจะต้องทำการตัดทุกตัวอักษรจึงจะรู้ว่าไม่มี คำนั้นในพจนานุกรม
2. ในการตัดคำจากด้านหลัง ถ้าประโยคที่ป้อนเข้ามาเป็นประโยคที่ยาวแต่ประกอบด้วยคำที่มีขนาดสั้นมากๆ จะต้องเสียเวลามากขึ้นด้วยเนื่องจากต้องตัดคำหลายครั้งเพื่อที่จะพบคำศัพท์นั้น แต่ในวิธีการตัดคำจากด้านหน้าเป็นประโยคที่ยาวแต่ประกอบด้วยคำที่มีขนาดยาวมากๆ จะเสียเวลามากกว่าคำสั้น
3. การตัดคำจากด้านหน้าจะเลียนแบบการแยกคำของมนุษย์ จึงทำให้สามารถตัดคำได้เร็วกว่าแต่การเขียนโปรแกรมจะมีความซับซ้อนกว่า การตัดคำจากด้านหลัง

ตารางที่ 7.1 สรุปความแตกต่างของการตัดคำทั้ง 2 แบบ

การเปรียบเทียบ	การตัดคำจากด้านหลัง	การตัดคำจากด้านหน้า
ความเร็วในการตัด	ช้ากว่า	เร็วกว่า
ความถูกต้อง	ตัดคำได้ถูกต้อง	บางครั้งผิดพลาด
ผลของขนาดของคำ	เมื่อตัดคำสั้นจะเสียเวลา	ตัดคำยาวจะเสียเวลา
การเขียนโปรแกรม	ง่ายกว่า	ซับซ้อน

หมายเหตุ ในการวัดความถูกต้อง คำที่แยกทุกคำจะต้องเป็นคำที่มีอยู่ในพจนานุกรม และไม่ใช้คำที่มีความหมายกำกวม คำพ้องรูป เช่น ดากลม เพลา

7.2 สรุปการทดลองออกเสียง

1. การทดลองเรื่องการออกเสียงพบว่า ทั้งการบันทึกเสียงทีละคำและการแยกไฟล์เสียงประกอบจะได้เสียงที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ แต่ในบันทึกไฟล์เสียงทีละคำจะได้เสียงที่ใกล้เคียงมากกว่าการแยกไฟล์เสียงประกอบ

2. เสียงที่ได้จากการแยกไฟล์เสียงเมื่อนำมาประสมกันแล้ว บางคำจะเห็นความแตกต่างของเสียงที่นำมาประกอบกันจะทำให้เกิดเสียงกระตุกในช่วงรอยต่อเสียง จึงเป็นการยากลำบากที่จะต้องบันทึกไฟล์เสียงให้สามารถใช้ได้กับทุกกรณี

3. การบันทึกเสียงทั้ง 2 แบบ จะต้องบันทึกโดยใช้เสียงที่คงที่ ไม่ใช่เสียง ที่ แสดงอารมณ์ เนื่องจากเมื่อนำไฟล์เสียงมาประกอบกันจะรู้สึกถึงการกระโดดของระดับเสียง

4. จำนวนเพิ่มเสียงทั้งหมดที่ใช้ในการอัดเสียงจริงจะมี จำนวนเพิ่มมากกว่าการแยกไฟล์เสียงประกอบอย่างมาก เนื่องจากการการแยกไฟล์เสียงประกอบจะมีการใช้ไฟล์เสียงร่วมกัน

5. เนื่องจากจำนวนเพิ่มเสียงที่ใช้ในการอัดเสียงจริงจะมี จำนวนเพิ่มมากกว่าการแยกไฟล์เสียงประกอบ จึงทำให้เนื้อที่ที่ใช้ในการจัดเก็บไฟล์เสียงทั้งหมด มีขนาดมากกว่า

ตารางที่ 7.2 สรุปความแตกต่างของการบันทึกไฟล์เสียงทั้ง 2 วิธี

การเปรียบเทียบ	การบันทึกไฟล์เสียงจริง	การแยกไฟล์เสียงประกอบ
1. เสียงจากทดลองเมื่อเทียบกับเสียงต้นแบบ	ได้เสียงเหมือนธรรมชาติ	ได้เสียงที่เหมือนธรรมชาติ แต่น้อยกว่าการบันทึกเสียงจริง
2. ขนาดหน่วยความจำทั้งหมดที่ใช้เก็บไฟล์เสียง	กินเนื้อที่หน่วยความจำมาก	กินเนื้อที่หน่วยความจำน้อยกว่าการบันทึกเสียงจริง
3. ความยากง่ายในการบันทึก	ต้องระวังอย่างมากในการบันทึกเสียงด้วยเสียงที่เป็นกลาง ไม่แสดงอารมณ์	ต้องระวังการปรับแต่งไฟล์เสียงไม่ให้มีการกระตุกของเสียง (แต่ไม่ต้องระวังมากในการบันทึกเสียงไม่ให้แสดงอารมณ์)

7.3 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

1. ระบบการแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียงโดยการตัดคำ จะมีปัญหาเมื่อคำที่ป้อนเข้ามาเป็นคำคำรวมจะทำให้ไม่สามารถแยกคำได้อย่างถูกต้อง แนวทางแก้ไขปัญหาคือ จะต้องให้ผู้เริ่ระบบคำอย่างชัดเจน อาจจะใช้เครื่องหมายวรรคตอนในการแยก

2. ปัญหาส่วนใหญ่อยู่ที่การออกเสียง คือ คำที่ออกเสียงได้จะต้องมีในพจนานุกรม ไม่สามารถวิเคราะห์คำแล้วออกเสียงเองได้

3. การที่จะออกเสียงได้อย่างถูกต้องจะต้องเป็นไปตามหลักภาษาไทย แต่เนื่องจากภาษาไทยเป็นภาษาที่ซับซ้อน มีคำเฉพาะและคำยืมมาก ทำให้ไม่สามารถแยกไฟล์เสียงได้อย่างถูกต้อง

4. ต้องระมัดระวังในการอัดเสียงเป็นอย่างมาก ไม่เช่นนั้นจะทำให้เสียงเพี้ยนจากความเป็นจริง แนวทางแก้ไขคือ

4.1) เสียงนั้นจะต้องมาจากการบันทึกเสียงของคนๆ เดียวกัน

4.2) นำนักการเน้นเสียงและความดังเสียงต้องสม่ำเสมอ

4.3) จังหวะการเว้นช่วงระหว่างเสียงพูดต้องเหมาะสม เพื่อให้เสียงที่ต่อแล้วใกล้เคียงธรรมชาติ และไม่ผิดเพี้ยน

4.4) ต้องฝึกฝนให้ชำนาญในการตัดต่อเสียง

5. เนื่องจากต้องการให้ได้เสียงที่เป็นธรรมชาติ จะต้องใช้ผู้บันทึกเสียงเพียงคนเดียว ทำให้ไม่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบต่อไป ผู้ที่จะทำต่อต้องทำการบันทึกเสียงใหม่

6. เรายังขาดที่ปรึกษาที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรอ่านและแกกเสียงภาษาไทยที่ถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรนี้ได้รับความสำเร็จด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจาก รศ. ดร. รัตติกร วรากุลศิริพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำและชี้แนวทางในการทำปริญญาบัตร ขอขอบคุณที่ ศังกรศรีณีย์ ล่องชูผล และ ขอขอบคุณพี่สมศักดิ์ จันวัน ที่ใช้ความสนับสนุนอุปกรณ์และคำปรึกษา ด้วยดีโดยตลอดในการจัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. สุทธิศักดิ์ พงษ์ธนาพานิช , “เปิดโลกมัลติมีเดียด้วย VB/WIN ตอน การเล่นไฟล์ .wav ด้วย ฟังก์ชัน command string interface” ฉบับ 127 , ซีเอ็ด ยูเคชั่น หน้า 221 -225 , กุมภาพันธ์ 2539
2. สุทธิศักดิ์ พงษ์ธนาพานิช , “เปิดโลกมัลติมีเดียด้วย VB/WIN ตอน การเล่นไฟล์ .wav ด้วย ฟังก์ชัน API ระดับต่ำ” ฉบับ 132 , ซีเอ็ด ยูเคชั่น หน้า 259 -270 , กรกฎาคม 2539
3. Micheal Regelski , Multimedia Application With Visual Basic 4 , QUE Corporation , page 49-81 ,1995
4. ราตรี รัตนวาท , “การศึกษาภาษาไทยตามแนวภาษาศาสตร์ เล่ม 1 เสียงและระบบเสียงใน ภาษาไทย” ,สมพลนิเวศน์, 94 หน้า, 2537



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ผ.1 การพิจารณาการบันทึกเพิ่มเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวและพยัญชนะควบกล้ำผสมสระเสียงอะ

พยัญชนะ	สระอะ	พยัญชนะ	สระอะ
ก	กะ	ม	มะ
ค, ข, จ	คะ	ร	ระ
ง	งะ	ด	ดะ
จ, ช, ฉ	จะ	ว	วะ
ช, ส, ษ, ศ	ชะ	ฮ, ห	ฮะ
ญ, ย	ยะ	กว	กวะ
ฉ, ฌ	ฉะ	กร	กรวะ
ฎ, ฏ	ฎะ	กค	กควะ
น, ฌ	นะ	คร	ครวะ
บ	บะ	คว	ควะ
ป	ปะ	คค	คควะ
พ, ฝ	พะ	ฟค	ฟควะ
ฝ, ฟ	ฝะ	พร	พรวะ
		ปด	ปดวะ
		ตร	ตรวะ

ตารางที่ ผ.2 การกำหนดชื่อเพิ่มเสียง การผันสระเสียงสั้น(ตัวสะกด) ผันเสียงวรรณยุกต์ รวม 96 แฟ้มเสียง

สระ	อะ	อิ	อุ	อี	เอะ	โอะ	เอาะ	เออะ	แอะ	อัวะ	เอือะ	เอียะ
วรรณยุกต์ และตัวสะกด												
เอก	อะ	อิ	อุ	อี	เอะ	โอะ	เอาะ	เออะ	แอะ	อัวะ	เอือะ	เอียะ
ตรี	อั้ก	อิ้ก	อุ้ก	อี้ก	เอ้ก	โอะ้ก	เอ้อะก	เอ้อะก	แอะ้ก	อิวัก	เอือ้ก	เอีย้ก
แมก (เอก)	อั้ก	อิ้ก	อุ้ก	อี้ก	เอ้ก	โอะ้ก	เอ้อะก	เอ้อะก	แอะ้ก	อิวัก	เอือ้ก	เอีย้ก
(ตรี)	อั้ก	อิ้ก	อุ้ก	อี้ก	เอ้ก	โอะ้ก	เอ้อะก	เอ้อะก	แอะ้ก	อิวัก	เอือ้ก	เอีย้ก
แมก (เอก)	อั้ก	อิ้ก	อุ้ก	อี้ก	เอ้ก	โอะ้ก	เอ้อะก	เอ้อะก	แอะ้ก	อิวัก	เอือ้ก	เอีย้ก
(ตรี)	อั้ก	อิ้ก	อุ้ก	อี้ก	เอ้ก	โอะ้ก	เอ้อะก	เอ้อะก	แอะ้ก	อิวัก	เอือ้ก	เอีย้ก
แมก (เอก)	กั้บ	อิ้บ	อุ้บ	อี้บ	เอ้บ	โอะ้บ	เอ้อะบ	เอ้อะบ	แอะ้บ	อิวับ	เอือ้บ	เอีย้บ
(ตรี)	กั้บ	อิ้บ	อุ้บ	อี้บ	เอ้บ	โอะ้บ	เอ้อะบ	เอ้อะบ	แอะ้บ	อิวับ	เอือ้บ	เอีย้บ

ตาราง ผ.3 แสดงการกำหนดชื่อเพิ่มเสียง สระเสียงยาว(ตัวสะกด) สระเสียงวรรณยุกต์ รวม 132 เพิ่มเสียง

สระ	อา	อึ	อู	อือ	เอ	โ	ออ	เออ	แอ	อัว	เอือ	เอีย
วรรณยุกต์												
แถมตัวสะกด												
สามัญ	อา	อึ	อู	อือ	เอ	โ	ออ	เออ	แอ	อัว	เอือ	เอีย
เอก	อ่า	อึ่	อู่	อือ่	เอ๋	โ๋	อ่อ	เอ่อ	แอ๋	อัว๋	เอือ่	เอีย๋
โท	อ๊า	อึ๊	อู๊	อือ๊	เอ็	โ็	อ้อ	เอ้อ	แอ็	อิว	เอือ๊	เอีย๊
ตรี	อ๊า	อึ็	อู็	อือ็	เอ็	โ็	อ้อ	เอ้อ	แอ็	อิว	เอือ็	เอีย็
จัตวา	อ๊า	อึ๊	อู๊	อือ๊	เอ็	โ็	อ้อ	เอ้อ	แอ็	อิว	เอือ๊	เอีย๊
แม่กด (เอก)	อาก	อึก	อูก	อึก	เอก	โก	อก	เอ็ก	แอ	อวก	เอ็ก	เอียก
(โท)	อ้าก	อึ๊ก	อู๊ก	อึ๊ก	เอ็ก	โ็ก	อ็อก	เอ็ก	แอ็ก	อวัก	เอ็ก	เอียก
แม่กด (เอก)	อาด	อึด	อูด	อึด	เอด	โอด	อด	เอ็ด	แอ	อวด	เอ็ด	เอียด
(โท)	อ้าด	อึ๊ด	อู๊ด	อึ๊ด	เอ็ด	โ็ด	อด	เอ็ด	แอ็ด	อวด	เอ็ด	เอียด
แม่กบ (เอก)	อาบ	อึบ	อุบ	อึบ	เอบ	โอบ	อบ	เอ็บ	แอ	อวบ	เอ็บ	เอียบ
(โท)	อ๊าบ	อึ๊บ	อู๊บ	อือ๊บ	เอ็บ	โ็บ	อบ	เอ็บ	แอ็บ	อวบ	เอ็บ	เอียบ

ตาราง พ.4 (ต่อ) แสดงการกำหนดชื่อเพิ่มเสียงสระเสียงสั้น (ตัวสะกดเสียงไม่กัก) ศัพท์รวม 300 เพิ่มเสียง

สระ	อะ	อิ	อุ	อี	เอะ	โอะ	เอะ	เอดะ	แอะ	อัวะ	เอื้อะ	เอ็ยะ
สระ รวมทุกตัว แม่ตัวสะกด	อัย	อีย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
	อัย	อึย	อุย	อึย	เอะย	โอย	เอย	เอดะย	แอะย	อัวะย	เอื้อะย	เอ็ยะ
แม่แถว	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว
	อัว	อิว	อุว	อิว	เอะว	โหว	เหว	เอดะว	แอะว	อัวะว	เอื้อะว	เอ็ยะว

ตาราง ผ.5 แสดงการกำนดชื่อเพิ่มเสียงสระเสียงสั้น(ตัวสะกด) ศัพท์รวม 300 เพิ่มเสียง

สระ	อา	อิ	อุ	อึ	เอ	โ	ออ	เออ	แ	อัว	เอือ	เอีย
สระ วรรณยุกต์ และตัวสะกด												
แม่กน	อาน	อัน	อุน	อัน	เอน	โอน	ออน	เอน	แอน	อวน	เออน	เอียน
	อ่าน	อัน	อูน	อัน	เอน	โอน	ออน	เอน	แอน	อ่วน	เออน	เอียน
	อ้าน	อัน	อูน	อัน	เอน	โอน	ออน	เอน	แอน	อ้วน	เออน	เอียน
	อ้าน	อัน	อูน	อัน	เอน	โอน	ออน	เอน	แอน	อ้วน	เออน	เอียน
	อ้าน	อัน	อูน	อัน	เอน	โอน	ออน	เอน	แอน	อ้วน	เออน	เอียน
แม่กง	อาง	อิง	อุ้ง	อิง	เอง	โอง	อง	เิง	แอง	อวง	เออง	เอียง
	อ่าง	อิง	อุ้ง	อิง	เอง	โอง	อง	เิง	แอง	อ่าง	เออง	เอียง
	อ้าง	อิง	อุ้ง	อิง	เอง	โอง	อง	เิง	แอง	อ้าง	เออง	เอียง
	อ้าง	อิง	อุ้ง	อิง	เอง	โอง	อง	เิง	แอง	อ้าง	เออง	เอียง
	อ้าง	อิง	อุ้ง	อิง	เอง	โอง	อง	เิง	แอง	อ้าง	เออง	เอียง
แม่กย	อาม	อิม	อุม	อิม	เอม	โอม	อม	เิม	แอม	อวม	เอิม	เอียม
	อ้าม	อิม	อุม	อิม	เอม	โอม	อม	เิม	แอม	อ้าม	เอิม	เอียม
	อ้าม	อิม	อุม	อิม	เอม	โอม	อม	เิม	แอม	อ้าม	เอิม	เอียม
	อ้าม	อิม	อุม	อิม	เอม	โอม	อม	เิม	แอม	อ้าม	เอิม	เอียม
	อ้าม	อิม	อุม	อิม	เอม	โอม	อม	เิม	แอม	อ้าม	เอิม	เอียม

ตาราง ผ.5 (ต่อ) แสดงการกำนดชื่อแม่เสียงสระเสียงต้น(ตัวสะกด) ศัพท์รวมทุกศรรม 300 แม่เสียง

สระ	อา	อี	อุ	อือ	เอ	โ	ออ	เออ	แอ	อัว	เอือ	เอีย
สระ รวมยุด แคะตัวสะกด	อาย	อีย	อูย	อือย	เอย	โย	ออย	เอีย	แอย	อวย	เอือย	เอีย
	อ่าย	อ่าย	อู๋ย	อือ๋ย	เอ๋ย	โ๋ย	อ๋อย	เอี้ย	แอ๋ย	อู๋ย	เอือ๋ย	เอี้ย
	อ้าย	อ้าย	อู๊ย	อือ๊ย	เอ๊ย	โ๊ย	อ๊อย	เอ็ย	แอ๊ย	อู๊ย	เอือ๊ย	เอ็ย
	อ้าย	อ้าย	อู้ย	อือย	เอีย	โย	ออย	เอีย	แอย	อวย	เอือย	เอีย
	อ้าย	อ้าย	อู้ย	อือย	เอีย	โย	ออย	เอีย	แอย	อวย	เอือย	เอีย
แม่ทอ	อาว	อัว	อูว	อือว	เอว	โว	ออว	เอิว	แอว	อิว	เอือว	เอียว
	อ้าว	อ้าว	อู๋ว	อือ๋ว	เอ๋ว	โ๋ว	อ๋อว	เอี้ยว	แอ๋ว	อู๋ว	เอือ๋ว	เอี้ยว
	อ้าย	อ้าย	อู๊ว	อือ๊ว	เอ๊ว	โ๊ว	อ๊อว	เอ็ว	แอ๊ว	อู๊ว	เอือ๊ว	เอ็ว
	อ้าย	อ้าย	อูยว	อือยว	เอยว	โยว	ออยว	เอียว	แอยว	อวยว	เอือยว	เอียว
	อ้าย	อ้าย	อูยว	อือยว	เอยว	โยว	ออยว	เอียว	แอยว	อวยว	เอือยว	เอียว