

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์

THAI SPEECH SYNTHESIS SYSTEM BY USING COMPUTER



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **62096**
วัน,เดือน,ปี 3 1 ก.ค. 2549

b.....
i.....

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THAI SPEECH SYNTHESIS SYSTEM BY USING COMPUTER



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

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์

THAI SPEECH SYNTHESIS SYSTEM BY USING COMPUTER

นักศึกษาผู้จัดทำ นายธีระยุทธ ทุเรียน
นายพีระพงศ์พันธ์ บุญช่วย
นายไพรัช สุวรรณ์รัมย์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ทรงชัย วีระทวิมาศ
ปีการศึกษา 2547

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการศึกษาวิจัยทางด้านเสียง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในวงวิชาการ การสังเคราะห์เสียงภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์ก็เป็นหัวข้อหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจ ซึ่งการสังเคราะห์เสียงภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ การตัดคำออกจากประโยคภาษาไทย , การสร้างเสียง และการพัฒนาคุณภาพเสียงให้ได้ใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะมีการตัดคำโดยใช้วิธีดึงอักขระมาทีละตัวแล้วนำมาเปรียบเทียบกับพจนานุกรมคำศัพท์ในฐานข้อมูล การอ่านออกเสียงจะนำคำที่แยกแล้วไปค้นหาคำอ่าน แล้วจึงนำเพิ่มเสียงที่แทนด้วยสัญลักษณ์แทนเสียงที่ได้มารวมเป็นเสียงภาษาไทย 1 เสียงเล่นเสียงออกมา ในส่วนของการพัฒนาคุณภาพเสียงได้มีการทดลองพัฒนา โปรแกรมให้มีการอ่านออกเสียงให้สมบูรณ์ที่สุด ให้ได้เสียงใกล้เคียงกับการพูดของมนุษย์มากที่สุด

Thesis Title Thai Speech Synthesis System by using Computer
Authors Mr. Theerayut Turian
Mr. Peerapongpun Boonchuay
Mr. Pairat Suraratrangsri
Thesis Advisor Asst. Prof. Songchai Veerataweemart
Year 2004

ABSTRACT

In the present time, a research of sounds to apply for computer system is very popular among academy. To synthesize Thai sounds with computer is one of the popular topics. This study consists of cutting the word of Thai sentences, word pronouncing and sound quality development to be close to real sounds.

Firstly, cut word by word and then compare it with dictionary in data base. After that that words will be searched how to pronounce them. Next, symbol of that sounds from sounds files will be mixed into Thai sounds. For sounds quality development part, the program is developed to be mostly close to the pronunciation of human.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดีหากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลายฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทรงชัย วีระทวิมาศ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับงานวิจัยตลอดมา อีกทั้งยังเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำปริญญาานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาานิพนธ์ ฉบับนี้และต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจเอาใจใส่เสมอมาในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ ระบบสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์
THAI SPEECH SYNTHESIS SYSTEM BY USING COMPUTER

นักศึกษาผู้จัดทำ นายธีระยุทธ ทุเรียน รหัสประจำตัว 45015555

นายพีระพงศ์พันธ์ บุญช่วย รหัสประจำตัว 45015564

นายไพรัช สุวรรตน์รังษี รหัสประจำตัว 45015566

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม
ปีการศึกษา 2547

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ. ทรงชัย วีระทวิมาศ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ วันพุธที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2548

สถานที่สอบ ณ ห้องสอบปริญญาานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ประสิทธิ์ จุลเสวีวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ระบบเสียงภาษาไทย.....	3
2.1 บทนำ.....	3
2.2 ความหมายของเสียง.....	3
2.3 การศึกษาเกี่ยวกับเสียง.....	3
2.4 อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงพูด.....	4
2.5 เสียงในภาษาไทย.....	5
2.5.1 เสียงแท้.....	5
2.5.2 เสียงแปร.....	5
2.5.3 เสียงคนตรี.....	5
2.6 เสียงอักษรของไทย.....	6
2.6.1 เสียงอักษรไทยแบบเดิม.....	6
2.6.1.1 เสียงพยัญชนะ.....	6
2.6.1.2 เสียงสระในภาษาไทย.....	9
2.6.1.3 เสียงวรรณยุกต์.....	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.2 เสียงอักษรไทยแบบปัจจุบัน.....	9
2.6.2.1 เสียงพยัญชนะ.....	10
2.6.2.2 เสียงสระ.....	10
2.6.2.3 เสียงวรรณยุกต์.....	10
2.7 หน่วยเสียงพื้นฐาน (Basic Phoneme).....	11
2.8 การจัดเก็บหน่วยเสียง.....	14
2.9 สรุป.....	14
บทที่ 3 ภาษาในระบบคอมพิวเตอร์.....	16
3.1 บทนำ.....	16
3.2 ประเภทของภาษาคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท.....	16
3.2.1 ประเภทของภาษาที่จัดว่าเป็นภาษาระดับต่ำ.....	16
3.2.1.1 ภาษาเครื่อง (Machine Language).....	16
3.2.1.2 ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Symbolic Language).....	16
3.2.2 ประเภทของภาษาที่จัดว่าเป็นภาษาระดับสูง.....	17
3.3 ประเภทของภาษาที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ (Windows).....	17
3.4 ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์.....	18
3.4.1 ลักษณะการทำงานของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์.....	18
3.4.2 ประเภทของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์.....	18
3.4.3 โปรแกรมแปลภาษาแอสเซมเบลเลอร์ (Assembler).....	18
3.4.4 โปรแกรมแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์ (Compiler).....	19
3.4.5 โปรแกรมแปลภาษาแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter).....	19
3.4.6 ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ.....	19
3.5 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	20
3.5.1 ขั้นตอนวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis & Feasibility Study).....	20
3.5.2 ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา (Algorithm Design).....	20
3.5.3 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Program Coding).....	21
3.5.4 ขั้นตอนทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing & Debugging).....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.5 ขึ้นเขียนเอกสารประกอบ (Documentation).....	21
3.5.6 ขึ้นบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance).....	21
3.6 การเขียนแผนผังงาน.....	21
3.6.1 ผังงานระบบ (System Flowchart).....	22
3.6.2 ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart).....	22
3.6.3 สัญลักษณ์ผังงานโปรแกรม.....	22
3.6.4 รูปแบบการเขียนผังงาน.....	23
3.6.4.1 การเขียนผังงานแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure).....	23
3.6.4.2 การเขียนผังงานแบบมีทางเลือก (Decision Structure).....	23
3.6.5 หลักในการเขียนผังงาน.....	23
3.6.6 ประโยชน์ของผังงาน.....	23
3.6.7 แสดงขั้นตอนการเขียนผังงาน.....	24
3.7 พิจารณาคำศัพท์การเขียนโปรแกรม.....	24
3.7.1 การใช้สัญลักษณ์เขียนประโยคคำสั่งเงื่อนไขแบบ 1 ประโยค.....	24
3.7.2 การใช้สัญลักษณ์เชื่อมประโยคคำสั่งเงื่อนไข.....	25
3.8 เทคนิคการเขียนอัลกอริทึม.....	25
3.8.1 คุณสมบัติด้านหน่วยความจำ.....	26
3.8.2 คุณสมบัติด้านการคำนวณ.....	26
3.8.2.1 คุณสมบัติด้านการเปรียบเทียบเชิงตรรกะ.....	26
3.8.2.2 คุณสมบัติด้านการแสดงผลค่าข้อมูล.....	26
3.8.2.3 แสดงขั้นตอนการเขียนอัลกอริทึม.....	26
3.9 สรุปภาษาในระบบคอมพิวเตอร์.....	27
บทที่ 4 ฐานข้อมูลและคำสั่งภาษา SQL.....	28
4.1 บทนำ.....	28
4.2 ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล.....	28
4.2.1 ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล.....	28
4.2.2 ข้อเสียของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายกเว้นกรณีที่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ฐานข้อมูล.....	30
4.4 คำสั่งภาษา SQL.....	31
4.4.1 ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language-DML).....	31
4.4.2 คำสั่งเรียกค้นหาข้อมูล.....	32
4.4.2.1 คำสั่งการเรียกดูข้อมูลอย่างง่าย (Simple Queries).....	33
4.4.2.2 คำสั่งเพิ่มแถวข้อมูล.....	34
4.4.2.3 คำสั่งปรับปรุงแถวข้อมูล.....	34
4.4.2.4 คำสั่งลบแถวข้อมูล.....	35
4.5 สรุป.....	35
บทที่ 5 การบันทึกเสียงและการแบ่งเสียง.....	36
5.1 บทนำ.....	36
5.2 รูปแบบของไฟล์.....	36
5.3 การบันทึกเสียง.....	36
5.4 การแบ่งเสียงออกเป็นไบโไฟน.....	36
5.5 สรุปหลักในการแบ่งไฟล์เสียง.....	37
5.6 วิธีการผสมคำในการทำการทดลอง.....	37
บทที่ 6 หลักการทำงานและการออกแบบ.....	39
6.1 บทนำ.....	39
6.2 หลักการทำงานโดยรวม.....	39
6.3 DIAGRAM การทำงานของโปรแกรมที่ละขั้นตอน.....	40
6.3.1 เปิดข้อความจากแฟ้มหรือจากการพิมพ์.....	40
6.3.2 แยกคำออกจากประโยค.....	40
6.3.3 ค้นหาข้อมูลไฟล์เสียงและอ่านไฟล์เสียง.....	42
6.4 การออกแบบ.....	43
6.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล.....	43
6.4.2 การออกแบบโปรแกรม.....	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.4.2.1 การออกแบบหน้าต่างที่ใช้ในการติดตั้งกับผู้ใช้งาน.....	45
6.4.2.2 การออกแบบการใช้งานของผู้ใช้.....	45
6.5 สรุป.....	46
บทที่ 7 การสร้างโปรแกรม.....	47
7.1 บทนำ.....	47
7.2 การสร้างโปรแกรม.....	47
7.2.1 การสร้างฐานข้อมูล.....	47
7.2.2 การสร้างตัวเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล.....	52
7.2.3 การสร้างโปรแกรม (APPLICATION).....	55
7.3 สรุปการสร้างโปรแกรม.....	58
บทที่ 8 ผลการทดลองและข้อเสนอ.....	59
8.1 บทนำ.....	59
8.2 การทดลองการใช้งาน.....	59
8.2.1 การติดต่อกับฐานข้อมูลและการตรวจสอบการติดตั้งเสียง.....	59
8.2.2 หน้าต่างหลักของโปรแกรม.....	60
8.2.3 การเปิดไฟล์จากแฟ้มข้อมูล.....	60
8.2.4 การแยกค่าจากประโยค.....	61
8.2.5 การอ่านออกเสียง.....	62
8.2.6 การเลือกอ่านเฉพาะที่ต้องการ.....	63
8.3 สรุปการทดลองโปรแกรม.....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงพยัญชนะในภาษาไทยแบ่งออกเป็นวรรคตามฐานที่เกิดของอักษร.....	7
2.2 แสดงฐานที่เกิดของเสียงพยัญชนะในเศววรรค.....	8
3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานโปรแกรม.....	22
3.2 การเขียนประโยคคำสั่งเงื่อนไข.....	25
3.3 แสดงการทำงานเพื่อหาข้อสรุปการทำงานของเงื่อนไข โดยใช้หลักการของพีชคณิตบูลีน...25	
4.1 ตารางเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์.....	32
4.2 ตารางทางตรรกศาสตร์ที่ใช้สัญลักษณ์ทางตรรกศาสตร์เป็นตัวเชื่อม.....	33
6.1 การออกแบบโครงสร้างตารางคำศัพท์.....	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยทั้งสามของวิชาสัตวศาสตร์.....	4
5.1 การแบ่งเสียงเป็นไบโโฟน.....	37
5.2 รูปเสียงคำว่า กีฬา ที่เกิดจากการผสมคำ.....	38
6.1 ลำดับการทำงานของโปรแกรมสังเคราะห์เสียง.....	39
6.2 อังกอลิทึมการทำงานของกรับข้อความ.....	40
6.3 อังกอลิทึมการทำงานของกรแยกคำจากประโยค.....	41
6.4 อังกอลิทึมการทำงานของกรค้นหาข้อมูล ไฟล์เสียงและเล่นไฟล์เสียง.....	42
7.1 ปุ่มการสร้างฐานข้อมูลเปล่า.....	47
7.2 สร้างฐานข้อมูลเปล่า.....	48
7.3 ตั้งชื่อฐานข้อมูลและบันทึก.....	48
7.4 สร้างตารางในมุมมองออกแบบ.....	49
7.5 การสร้างตารางในมุมมองออกแบบ.....	49
7.6 บันทึกการสร้างตาราง.....	50
7.7 การกำหนดคีย์หลัก.....	50
7.8 การตั้งชื่อตาราง.....	50
7.9 ตารางในฐานข้อมูล.....	51
7.10 ตารางเก็บข้อมูลคำศัพท์.....	51
7.11 แสดงการเชื่อมต่อ.....	52
7.12 หน้าต่าง DATA SOURCE ODBC.....	52
7.13 เลือก Driver การเชื่อมต่อ.....	53
7.14. การตั้งชื่อ DATA SOURCE NAME.....	53
7.15 เลือกไฟล์ฐานข้อมูล.....	54
7.16 DATA SOURCE NAME ที่สร้าง.....	54
7.17 Connect Database Code.....	55
7.18 Design Window.....	56
7.19 Open File Function.....	56
7.20 Cutting Word Function.....	57
7.21 Play Function.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
8.1 การเชื่อมต่อล้นเหลว.....	59
8.2 ไม่มีการติดตั้ง Audio Device.....	59
8.3 หน้าต่างหลักของโปรแกรม.....	60
8.4 การเปิดไฟล์ข้อความเสียง.....	61
8.5 การแยกคำออกจากประโยค.....	61
8.6 ลักษณะข้อความที่ได้หลังจากการแยกคำออกจากประโยค.....	62
8.7 เมื่อต้องการหยุดอ่านชั่วคราว.....	62
8.8 การเลือกอ่านเฉพาะข้อความที่ต้องการ.....	63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบัน การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างก้าวหน้า และกว้างขวาง มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันอย่างมากมาย ทั้งด้านการอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต การอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถเข้ามาช่วยพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อคนพิการได้อีกด้วยในปัจจุบันคนพิการได้รับการยอมรับมากขึ้นในสังคม ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาพร้อมกับคนที่มีร่างกายปกติ คนพิการก็สามารถทำได้ หรือจะเป็นด้านการศึกษา ก็มีกีฬาสำหรับคนพิการ แสดงให้เห็นว่าคนพิการนั้นมีศักยภาพเพียงพอในการทำงานต่าง ๆ หากพวกเขาได้รับการสนับสนุนจากสังคม กระผมจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมสำหรับผู้พิการทางสายตาและทางเสียงขึ้นเพื่อให้พวกเขามีโอกาสในการใช้ชีวิตในสังคมได้ดีขึ้น และเป็นโอกาสที่จะช่วยให้คนเหล่านั้นได้รับรู้ และเรียนรู้ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้เขาได้นำไปพัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพในสังคม

โปรแกรมสังเคราะห์เสียงภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์ เป็น โปรแกรมสร้างเสียงภาษาไทย จากเพิ่มข้อความภาษาไทย เพียงแค่มีเพิ่มข้อความภาษาไทยก็จะสามารถรับทราบข้อความในเพิ่มในด้วยการฟังข้อความผ่านทางคอมพิวเตอร์ จากโปรแกรมสังเคราะห์เสียงนี้ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

สร้างโปรแกรมสังเคราะห์เสียงภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการแปลงจากเพิ่มข้อความภาษาไทยให้เป็นเสียงพูดภาษาไทย โดยให้มีความสามารถรับได้ทั้งเพิ่มข้อความและจากทางแป้นพิมพ์ มีความสามารถในการตัดคำได้ถูกต้องตามหลักภาษาไทย และสามารถออกเสียงภาษาไทยออกมาได้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ออกแบบและสร้างโปรแกรมสังเคราะห์เสียงจะสนใจงานในภาพรวมคือ สามารถตัดคำและออกเสียงภาษาไทยได้ สามารถนำไปใช้งานได้จริง วิธีการสร้างเสียงภาษาไทยจะใช้วิธีการสังเคราะห์จากหน่วยเสียงที่เล็กกว่าหน่วยพยางค์ เพราะเป็นวิธีที่ประหยัดเนื้อที่การจัดเก็บ การตัดคำภาษาไทยนั้นจะตัดได้เฉพาะที่มีอยู่ในพจนานุกรมคำศัพท์ของ โปรแกรมเท่านั้น

1.4 วิธีการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีเรื่องหลัก ๆ คือ การศึกษาระบบเสียงภาษาไทย , การกำหนดหน่วยเสียงและการวิเคราะห์เสียง ซึ่งอยู่ในบทที่ 2 และได้มาศึกษาการเขียนโปรแกรมและการใช้งานฐานข้อมูลและคำสั่งต่าง ในบทที่ 3 และ 4 ตามลำดับ จากนั้นนำความรู้ที่ได้ศึกษามาทดลองสังเคราะห์เสียง โดยวิธีบันทึกเสียงและการแบ่งเสียง จะอยู่ในบทที่ 5 และได้เขียนหลักการทำงานและออกแบบโปรแกรมในบทที่ 6 และได้ทำการทดลองสร้างโปรแกรมขึ้นมารายละเอียดในบทที่ 7 โดยในบทที่ 8 จะได้ทำการทดลองผลบทวิจารณ์สรุปและเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ระบบเสียงภาษาไทย

2.1 บทนำ

ระบบเสียงในภาษาไทยเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเสียงภาษาไทย จะเริ่มจากการศึกษาอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงพูด การศึกษาเสียงในภาษาไทยและการศึกษาเสียงของอักษรไทย ซึ่งเสียงของอักษรไทยจะประกอบไปด้วย เสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ และสุดท้ายจะกล่าวถึงการกำหนดสัญลักษณ์แทนเสียงของแต่ละอักษรไทย

2.2 ความหมายของเสียง

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานให้ความหมายของเสียงไว้ว่า “สิ่งที่ได้ยินด้วยหู คำที่เปล่งออกมา เช่น เสียงลือ ว่า คำเล่าลือ ความเห็น ความนิยม คะแนนเสียง” และได้ให้ความหมายของคำว่าเสียง เมื่อนำไปเปรียบกับคำอื่นบางคำเอาไว้ว่า “เสียงเจี๊ว น. แสดงอาการโกรธจัด เสียงแข็ง น. คำพูดที่กล่าวออกมาโดยไม่ยำเกรง เสียงแตก น. เสียงพูดในตอนแตกเนื้อหนุ่ม เสียงทอง น. เสียงเพราะทำให้คำตัวในการร้องเพลงสูงขึ้น เสียงหลง น. เสียงที่แผดดังผิดปกติ หรือผิดระดับเสียงดนตรี เสียงอ่อน น. คำพูดที่เพลาความหมายแข็งแรงลง” จากความหมายดังกล่าวแล้วจะเห็นว่าความหมายของเสียงมีอยู่ 2 ส่วนสำคัญ คือ ส่วนแรกหมายถึงสิ่งที่หูอาจหรือสามารถได้ยิน จะเป็นเสียงอะไรก็ได้ เช่น เสียงฝนตก ฟังร้อง เสียงวัตถุกระทบกัน เป็นต้น ส่วนที่สอง หมายถึงเสียงพูดของมนุษย์ ส่วนหลังนี้มีความสำคัญที่เราจำเป็นต้องศึกษา เพราะเป็นเสียงในภาษาที่ใช้สื่อสารในชีวิตประจำวันทุกด้าน การศึกษาเสียงพูดคือการศึกษารูปแบบที่แท้จริงของมนุษย์

2.3 การศึกษาเกี่ยวกับเสียง

กาญจนา นาคสกุล¹ ให้ความเห็นว่า “เสียงพูดนี้มีลักษณะที่จะอธิบายได้ด้วยหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสากล แม้ว่าภาษาหนึ่ง ๆ จะมีเสียงแตกต่างกันออกไปมากบ้างน้อยบ้าง แต่เสียงก็สามารถที่จะนำมาพิจารณาและอธิบายให้รู้ลักษณะการออกเสียง และตำแหน่งการเกิดของเสียงได้ คำอธิบายจะทำให้รู้ และเข้าใจลักษณะของเสียงทุกเสียง ทำให้เห็นความแตกต่างและคล้ายคลึงกันของเสียงทุกเสียงได้ ซึ่งจะเห็นประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนรู้”

¹ กาญจนา นาคสกุล ระบบเสียงภาษาไทย(กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2520),หน้า 6-7

² ประสิทธิ์ กายกถอน การศึกษารูปแบบเสียงภาษาไทยแนวภาษาศาสตร์(กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช,2516)

เรื่องการศึกษาเกี่ยวกับเสียงนี้ ประสิทธิ์ ภาพยกลอน ได้สรุปว่ามีวิชาที่ศึกษาเฉพาะอยู่ 2 แขนงใหญ่ ๆ คือ

1. สัทศาสตร์ (Phonetics) คือการศึกษาเสียงที่เราได้ยินว่าเกิดอย่างไร เป็นเสียงชนิดใด และมีธรรมชาติเป็นอย่างไร ในแขนงนี้ จะศึกษาลักษณะของเสียงอย่างละเอียดทุกเสียงที่ได้ยิน แบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วนคือ

1.1 สรีระสัทศาสตร์ (Articulatory Phonetics) จะศึกษาอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกเสียง เช่น ใช้อวัยวะใดทำเสียง เส้นเสียงตั่นสะเทือนหรือไม่ ลมที่พุ่งออกมาแรงหรือไม่ เป็นต้น

1.2 กลสัทศาสตร์ (Acoustic Phonetics) ศึกษาว่าเสียงเปล่งออกไปในอากาศได้อย่างไร การศึกษาส่วนนี้ต้องอาศัยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1.3 โสตสัทศาสตร์ (Auditory Phonetics) ศึกษาเรื่องการรับฟังเสียงที่เปล่งออกไปว่าผู้ฟังได้ยินเสียงอย่างไร



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยทั้งสามของวิชาสัทศาสตร์

2. วิชาว่าด้วยหน่วยเสียง (Phonemics) คือการศึกษาเรื่องหน่วยเสียงหรือเสียงสำคัญในภาษาเป็นการนำเอาเสียงที่วิเคราะห์แล้วตามวิชาสัทศาสตร์มาจัดเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยหลักการเฉพาะหน่วยเสียง

2.4 อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงพูด

อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงพูดก็คือ อวัยวะต่าง ๆ ที่มีไว้ทำหน้าที่อื่น ๆ นั้นเอง แต่มนุษย์ใช้อวัยวะเหล่านั้นมาใช้ในการออกเสียงต่าง ๆ ตามต้องการได้ เราสามารถแบ่งอวัยวะที่ใช้เพื่อออกเสียงเป็น 3 พวกคือ

1. พวกเริ่มต้น คือพวกที่ก่อให้เกิดกระแสลม กำหนดลมและทำให้ลมเคลื่อนที่ได้แก่ ปอด กระบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง

2. พวกที่ใช้ในการออกเสียง ได้แก่ หลอดลม กล่องเสียงและเส้นเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พวกที่ทำให้เสียงเปลี่ยนแปลงไปต่าง ๆ ได้แก่ ช่องปาก ฟัน ปุ่มเหงือก เพดานอ่อน เพดานแข็ง ลิ้น ริมฝีปากรวมทั้งช่องจมูกด้วย

อวัยวะต่าง ๆ เหล่านี้ถ้าจะแบ่งตามหน้าที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ พวกที่หนึ่ง เรียกว่า อวัยวะกำลังส่ง หมายถึงอวัยวะที่ทำให้เกิดกระแสลม กำหนดลม ทำให้ลมวิ่งไปตาม หลอดลม ผ่านเส้นเสียงแล้วทำให้เกิดเสียง ได้แก่ ปอด กระบังลม กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง เส้นเสียงและหลอดลม พวกที่สอง เรียกว่า “อวัยวะกล่อมกลาเสียง” หมายถึงอวัยวะที่ทำให้เสียงเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ อวัยวะต่าง ๆ ภายในปากทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่หนึ่ง เรียกว่า “ชุดล่าง” เป็นพวกที่เคลื่อนไหวได้ ได้แก่ ลิ้น ริมฝีปากล่าง ฟันล่าง ชุดที่สอง เรียกว่า “ชุดบน” เคลื่อนไหวได้ยาก ได้แก่ ริมฝีปากบน ฟันบน ปุ่มเหงือก เพดานอ่อน เพดานแข็ง เป็นต้น อวัยวะกล่อมกลาเสียงทั้ง 2 ชุดนี้ จะทำงานประสานสัมพันธ์อย่างดีและเป็นอัตโนมัติ

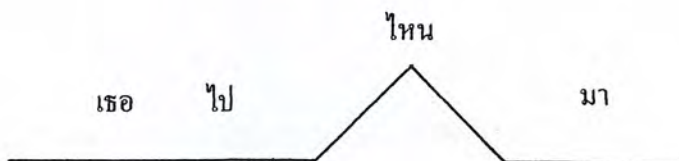
2.5 เสียงในภาษาไทย

เสียงในภาษาไทยจำแนกออกได้เป็น 3 ชนิด คือ เสียงแท้ เสียงแปร และเสียงดนตรี หรือเสียงผัน

2.5.1 เสียงแท้ คือ เสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอโดยตรง โดยไม่ถูกอวัยวะต่างๆ ในปากปิดหรือกั้นลมไว้ เป็นเสียงที่เปล่งออกมาได้โดยสะดวก เช่น เสียง อา อี เอ โอ ออ เป็นต้น สัญลักษณ์หรืออักษรที่ใช้แทนเสียงแท้ เรียกว่า “สระ”

2.5.2 เสียงแปร คือ เสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอแล้วถูกอวัยวะต่างๆ ในปากปิดกั้นหรือกั้นลมไว้ ไม่ปล่อยให้ลมแล่นออกมาได้สะดวก ทำให้เสียงแปรไป เช่น เสียง /บ/ เกิดจากริมฝีปากทั้งสองข้างปิดกั้นลม เป็นต้น สัญลักษณ์หรือตัวอักษรที่ใช้แทนเสียงแปร เรียกว่า “พยัญชนะ”

2.5.4 เสียงดนตรี หรือเสียงผัน คือ เสียงแท้หรือเสียงแปรที่เปล่งออกมาแล้วมีระดับเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ คล้ายเสียงดนตรี เช่น ประโยคว่า “เธอไปไหนมา” ถ้าเขียนเป็นเส้นตรงตามระดับความสูง-ต่ำของเสียงจะได้ดังนี้



สัญลักษณ์หรือตัวอักษรที่ใช้แทนเสียงดนตรีเรียกว่า “วรรณยุกต์”

2.6 เสียงอักษรของไทย

เสียงกับตัวอักษรมีความแตกต่างกัน เพราะเสียงในภาษาไทยก็คือเสียงพูดของมนุษย์ ส่วนตัวอักษรคือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียงพูดของมนุษย์ ไม่มีภาษาใดในโลกที่มีตัวอักษรถ่ายทอดเสียงพูดได้หมดทุกเสียง ตัวอักษรไทยได้ชื่อว่ามีลักษณะพิเศษ เพราะสามารถถ่ายทอดเสียงพูดในภาษาไทยได้ตรงเกือบหมดทุกเสียง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ถ่ายทอดเสียงพูดในภาษาอื่น ๆ ได้มากด้วย แม้ว่าภาษานั้น ๆ จะออกเสียงยากเพียงใดก็ตาม ดังที่เราถ่ายทอดเสียงภาษาอังกฤษเป็นอักษรไทยได้ เป็นต้น

“ชาคริต อนันทราวัน”¹ ได้ตั้งข้อสังเกตว่า ทำไมรูปและเสียงของอักษรไทยจึงมีจำนวนไม่เท่ากัน รวมไปถึงว่า การกลายเสียงสระ เสียงพยัญชนะ และเสียงวรรณยุกต์ ในบางท้องถิ่นของไทย เกิดขึ้นได้อย่างไรปรากฏการณ์ดังกล่าวมีอิทธิพลต่อกฎเกณฑ์ของภาษา หรือการใช้ภาษาหรือไม่ จากข้อสังเกตนี้ “ชาคริต อนันทราวัน” จึงอธิบายเปรียบเทียบเสียงอักษรไทยตามคำรากอักษรวิเศษิม จากการศึกษาวิเคราะห์เชิง

สัตศาสตร์พบว่าการศึกษาตามอักษรวิเศษิมนั้นส่วนมากถูกต้องและเป็นจริงเชิงภาษาศาสตร์ ดังจะจำแนกการศึกษาทั้งสองแบบมาสรุปไว้ดังนี้

2.6.1 เสียงอักษรไทยแบบเดิม

2.6.1.1 เสียงพยัญชนะ

พยัญชนะ ไทยมี 44 รูป 21 เสียง ดังนี้

หน่วยเสียง ก

หน่วยเสียง ข ฉ ค ฅ ช

หน่วยเสียง ง

หน่วยเสียง จ

หน่วยเสียง ฉ ช ฉ

หน่วยเสียง ซ ส ศ ษ

หน่วยเสียง ญ ย

หน่วยเสียง ด ฎ

หน่วยเสียง ต ฏ

หน่วยเสียง ถ ท ธ ฐ ฑ ฒ

¹ ชาคริต อนันทราวัน, เอกสารคำสอน ท.111 หลักภาษาไทย (เลข: ภาควิชาภาษาไทย วิทยาลัยครู, 2530), หน้า 19-25
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเสียง น ณ

หน่วยเสียง บ

หน่วยเสียง ป

หน่วยเสียง ผ พ ภ

หน่วยเสียง ฝ ฟ

หน่วยเสียง ม

หน่วยเสียง ร

หน่วยเสียง ล พ

หน่วยเสียง ว

หน่วยเสียง ห ฮ

หน่วยเสียง อ

พยัญชนะในภาษาไทยเหล่านี้แบ่งออกเป็นวรรคๆ ตามฐานที่เกิดของอักษรเหมือนภาษาบาลีและภาษาสันสกฤต คือ จัดพยัญชนะที่เกิดจากฐานคอไว้ในวรรคที่ 1, เกิดจากเพดานไว้ในวรรคที่ 2, เกิดจากฐานปุ่มเหงือกเป็นวรรคที่ 3, เกิดจากฐานฟันเป็นวรรคที่ 4, เกิดจากฐานริมฝีปากเป็นวรรคที่ 5 และพยัญชนะที่เกิดจากฐานต่างๆ กัน ซึ่งรวมกับวรรคทั้ง 5 ข้างต้นไม่ได้ จัดเป็นวรรคที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงพยัญชนะในภาษาไทยแบ่งออกเป็นวรรคตามฐานที่เกิดของอักษร

	อ โฆษะ		โฆษะ		
	สถิต	ชนิต	สถิต	ชนิต	สถิต
วรรค ก เกิดจากฐานคอ	ก	ข ฉ	ค ต	ฌ	ง
วรรค จ เกิดจากฐานเพดาน	จ	ฉ	ช ฌ	ฉ	ญ
วรรค ฉ เกิดจากปุ่มเหงือก	ฉ ฉ	ช	ช	ฌ	ฉ
วรรค ต เกิดจากฐานฟัน	ค ต	ถ	ท	ธ	น
วรรค ป เกิดจากฐานริมฝีปาก	บ ป	ผ ฝ	พ ฟ	ภ	ม
อ วรรค หรือเศษวรรค เกิดจากฐานต่างๆ กัน ย ร ล ว ศ ษ ส ห พ ฮ					

เมื่อจะแสดงให้เห็นว่าเสียงพยัญชนะในเศษวรรคมีฐานที่เกิดอย่างไรก็จะได้ทราบดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงฐานที่เกิดของเสียงพยัญชนะในเสชาวรรค

	อ โหมยะ		โหมยะ		
	สถิต	ชนิด	สถิต	ชนิด	สถิต
วรรค ก เกิดจากฐานคอ	ก อ*	ข ฃ ห*	ค ฅ	จ	ง ฮ*
วรรค จ เกิดจากฐานเพดาน	จ ฌ*	ฉ	ช ฌ	ญ	ญ ย*
วรรค ฎ เกิดจากปุ่มเหงือก	ฎ ฎ ษ*	ฐ	ฑ	ฒ	ณ ร* ฬ*
วรรค ต เกิดจากฐานฟัน	ค ต ฏ*	ถ	ท	ธ	น ล *
วรรค ป เกิดจากฐานริมฝีปาก	บ ป	ฝ ฝ	พ ฟ	ภ	ม ว*

* คือ พยัญชนะเสชาวรรค

จากตาราง 2 ตารางข้างต้นมีข้อความที่ควรทราบเพิ่มเติมเกี่ยวกับเสียงพยัญชนะตามอักษรวิธีเดิม ดังนี้

ฐาน คือ ที่เกิดของอักษร

พยัญชนะ 5 วรรคข้างต้น คือ ตั้งแต่ตัว ก ถึงตัว ม มี 33 ตัว รวมเรียกว่า “พยัญชนะวรรค” เพราะจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ได้ตามฐานที่เกิด และเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “พยัญชนะบุคคะ” หรือ “พยัญชนะใบ้” พยัญชนะพวกนี้จะให้ความกลมในพวกเดียวกันไม่ได้ พยัญชนะกลุ่มสุดท้าย ตั้งแต่ตัว ย ถึงตัว ฮ เรียกว่า “พยัญชนะเสชาวรรค” หรือ “อ วรรค” เพราะมีเสียงและฐานที่เกิดแตกต่างกัน จึงจัดแยกเป็นวรรคพิเศษ การจัดเรียงพยัญชนะตามลำดับต้น ตั้งแต่ ก ถึง ฮ นั้น ถือเอาเสียงเป็นสำคัญคือ จัดเรียงลำดับเสียงเข้าไปหาเสียงหนัก และเรียงตามเสียงที่เกิดจากข้างในออกมาข้างนอก คือ จัดเสียงที่เกิดจากฐานคอ ไว้หน้า ต่อมาก็เป็นเพดาน ปุ่มเหงือก ฟัน และริมฝีปากตามลำดับ

อ โหมยะ คือ พยัญชนะที่มีเสียงไม่ก้อง

โหมยะ คือ พยัญชนะที่มีเสียงก้อง

สถิต คือ พยัญชนะที่มีเสียงกระทบฐานเบาๆ

ชนิด คือ พยัญชนะที่มีเสียงกระทบฐานหนัก

อรรชสระ คือ พยัญชนะที่ทำหน้าที่กึ่งสระ ทำให้พยัญชนะตัวอื่นที่มาควบด้วยออกเสียงได้ทั้งที่ไม่มีสระ ได้แก่ ย ร ล ว ตัวอย่างเช่น กัลยา ครู คุลา ฯลฯ

2.6.1.2 เสียงสระในภาษาไทย

รูปสระในภาษาไทย มีเพียง 21 รูป แต่มี 32 เสียง ซึ่งแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้

1. สระแท้ฐานเดียว มี 8 เสียง คือ อะ,อา,อิ,อี,อือ,อุ,อุ สระพวกนี้กล่าวกันว่าเป็นเสียงที่เปล่งออกมากระทบฐานใดฐานหนึ่งเพียงฐานเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สระแท้ 2 ฐาน มี 10 เสียง คือ เอะ,เอ,แอะ,โอะ,โอ,เออะ,เออ,เออะ,ออ สระพวกนี้กล่าวกันว่าเป็นสระที่เปล่งออกมากระทบสองฐานพร้อมกัน

3. สระผสม มี 6 เสียง คือ เอียะ,เอีย,เอือะ,เอือ,อัวะ,อิว

4. สระเกิน 8 เสียง คือ ฤ,ฤา,ฎ,ฎา,อำ,ไอ,ไอ,เอา

เราจะสังเกตเห็นว่า เสียงสระบางเสียงต้องใช้รูปสระหลายๆ รูป มาผสมกันให้เป็นเสียงหนึ่ง เช่น เอะ มีรูปไม้หน้า (ะ) กับ วิสรรชนีย์ (-ะ) มาผสมกันเป็นต้น แต่ในที่นี้เราจะไม่กล่าวถึง ณ ที่นี้

2.6.1.3 เสียงวรรณยุกต์

วรรณยุกต์ มี 4 รูป 5 หน่วยเสียง ซึ่งเราอาจแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. วรรณยุกต์ที่มีรูป หมายถึง วรรณยุกต์ที่มีเครื่องหมายบอกระดับของเสียงให้เห็นชัดเจนอยู่เบื้องบนของอักษร มี 4 รูป ได้แก่ วรรณยุกต์ เอก โท ตรี จัตวา ตามลำดับและให้เขียนไว้บนพยัญชนะต้น เช่น ก่, ก้, ก๊, กั ถ้าเป็นอักษรควบหรืออักษรนำให้เขียนไว้บนพยัญชนะตัวที่ 2 เช่น กรุ่น, เกล้า, กลั่น เป็นต้น

2. วรรณยุกต์ไม่มีรูป ได้แก่ เสียงที่มีทำนองสูง-ต่ำตามหมู่ของอักษร โดยไม่ต้องมีรูปวรรณยุกต์กำกับก็อ่านออกเสียงได้ เหมือนมีรูปวรรณยุกต์กำกับ อยู่ด้วย เช่น

“คุณ” มีเสียงวรรณยุกต์ สามัญ

“จะ” มีเสียงวรรณยุกต์ เอก

“พูด” มีเสียงวรรณยุกต์ โท

“นัก” มีเสียงวรรณยุกต์ ตรี

“หนา” มีเสียงวรรณยุกต์ จัตวา

2.6.2 เสียงอักษรไทยแบบปัจจุบัน

การศึกษาเรื่องเสียงอักษรไทยปัจจุบันได้เจริญก้าวหน้าไปมาก โดยใช้วิธีการทางสัทศาสตร์เข้ามาศึกษาเพื่อหาความจริง จนได้ทราบว่า เสียงและรูปอักษรมีความสัมพันธ์กันบางส่วน แต่บางส่วนก็ไม่มีความสัมพันธ์กัน

2.6.2.1 เสียงพยัญชนะ

เสียงพยัญชนะเป็นเสียงสำคัญในภาษาพวกหนึ่ง ซึ่งเกิดจากลมที่ผ่านเส้นเสียงแล้วถูกคัดแปลงด้วยอวัยวะออกเสียงส่วนต่างๆ ในปากทำให้เกิดเสียงขึ้น พยัญชนะมีอยู่หลายประเภท มีลักษณะการออกเสียงแตกต่างกันหลายแบบ จะเห็นได้จากพยัญชนะของไทยเรามีถึง 44 รูป แต่มีหน่วยเสียงเพียง 21 หน่วยเสียง ซึ่งความจริงมีเพียง 21 รูปเท่ากับจำนวนหน่วยเสียงก็น่าจะพอ ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อนี้ก็ต้องโยงความคิดไปถึงประวัติอักษรไทย ซึ่งมีที่มาและโอกาสให้ใช้ต่างกันไป คำที่มีเสียงเหมือนกันแต่มีรูปต่างกันความหมายก็ต่างกันไป

2.6.2.2 เสียงสระ

เสียงสระเป็นเสียงแท้ หมายถึง เสียงที่เกิดจากลมพุ่งออกมาได้อย่างสะดวกไม่มีอวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใดปิดกั้นทางลมไว้ เป็นเสียงที่เกิดจากลมที่ผ่านเส้นเสียงในตำแหน่งที่ปิดเกือบสนิทในขณะที่อวัยวะในปากจะอยู่ในท่าและตำแหน่งต่างๆ ที่ทำให้โพรงปากมีลักษณะต่างกัน ได้หลายแบบ ลมที่ผ่านออกจึงเกิดเป็นเสียงได้ต่างๆ กัน “ประยุทธ์ จุฬาสคร” ได้สรุปลักษณะสำคัญของหน่วยเสียงไว้เป็นข้อๆ ดังนี้ เป็นเสียงที่ลมแล่นออกมาได้โดยสะดวก เพราะไม่ถูกอวัยวะในปากปิดกั้น เป็นเสียงก้องทุกเสียง สามารถออกเสียงได้ยาวนานและชัดเจน มีทั้งเสียงสั้นและเสียงยาว ลักษณะของเสียงขึ้นอยู่กับลิ้น ริมฝีปาก ปริมาณของลมที่พุ่งออกมา และระยะเวลาที่ใช้ออกเสียง

2.6.2.3 เสียงวรรณยุกต์

ภาษาไทยเราเรียกระดับสูง-ต่ำของคำว่า “วรรณยุกต์” ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คำซึ่งมีส่วนประกอบอื่นๆ คือ พยัญชนะ สระ และตัวสะกดเดียวกัน มีความหมายต่างกันได้ ดังนั้นวรรณยุกต์ในภาษาไทยจึงจัดเป็นหน่วยเสียงหน่วยหนึ่ง เรียกว่า “หน่วยเสียงวรรณยุกต์”

ก. รูปและเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย

ในภาษาไทยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ รูปวรรณยุกต์มีอยู่ 4 รูป แต่มี 5 เสียง เรียกตามอักขระวิธีเดิมว่า เสียงสามัญ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา และใช้รูปวรรณยุกต์ 4 รูปดังกล่าวมาแล้ว ส่วนเสียงสามัญไม่มีรูปวรรณยุกต์ ลักษณะเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยนี้ เราสามารถจัดได้เป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ วรรณยุกต์ระดับและวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ

1) วรรณยุกต์ระดับ (LEVEL TONE) หมายถึง เสียงวรรณยุกต์ที่มีเสียงคงที่ หรือค่อนข้างคงที่ ตั้งแต่ต้นพยางค์ตลอดไปจนท้ายพยางค์ มี 3 หน่วย คือ

- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับต่ำ (LOW TONE) วรรณยุกต์นี้มีต้นเสียงกลางๆ ประมาณ 120 HZ แล้วจะต่ำลงมาถึงประมาณ 110 HZ อย่างรวดเร็ว วรรณยุกต์แบบนี้คือวรรณยุกต์เอก

- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับกลาง (MID TONE) วรรณยุกต์นี้มีต้นเสียงกลางๆ ประมาณ 120 HZ แล้วจะลดความถี่ลงมาถึง 110 HZ ที่ท้ายพยางค์ วรรณยุกต์แบบนี้คือวรรณยุกต์สามัญ

- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับสูง (HIGH TONE) วรรณยุกต์นี้มีต้นเสียงสูง และสูงขึ้นไปเรื่อยๆ จากต้นเสียงประมาณ 125 HZ จนถึงประมาณ 135-140 HZ เมื่อสิ้นพยางค์ หรืออาจลดต่ำลงอีกที่ตรงท้ายพยางค์ ประมาณ 130 HZ วรรณยุกต์แบบนี้คือวรรณยุกต์ตรี

2) วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (CONTOUR TONE) มีระดับความถี่ของการออกเสียงเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ในช่วงพยางค์หนึ่งๆ เช่น ต้นเสียงมีระดับเสียงสูงแล้วลดต่ำลงอย่างรวดเร็วที่ท้ายพยางค์ หรือ ต้นพยางค์มีระดับเสียงต่ำแล้วเพิ่มสูงขึ้นที่ท้ายพยางค์ มีอยู่ 2 หน่วยเสียง คือ

- หน่วยเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนตก (FALLING TONE) ระดับเสียงเริ่มต้นจะมีความถี่ประมาณ 140 HZ และลดต่ำลงอย่างรวดเร็วที่ท้ายพยางค์ ประมาณ 100 HZ วรรณยุกต์แบบนี้คือ วรรณยุกต์โท

- หน่วยเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนขึ้น (RISING TONE) ระดับเสียงจะเริ่มที่ความถี่ประมาณ 110 HZ แล้วจะลดลงอีกเล็กน้อย ก่อนจะเปลี่ยนเสียงขึ้นอย่างรวดเร็วไปสู่ความถี่ที่สูงขึ้นกว่าตอนเริ่มต้นที่ประมาณ 140 HZ ตอนท้ายพยางค์ วรรณยุกต์แบบนี้คือวรรณยุกต์จัตวา

2.7 หน่วยเสียงพื้นฐาน (Basic Phoneme)

หน่วยเสียง (phoneme) เป็นลักษณะเฉพาะแทนเสียงที่ไม่ซ้ำกัน หน่วยเสียงพื้นฐานในภาษาไทย ได้แก่ หน่วยเสียงพยัญชนะ หน่วยเสียงสระ และหน่วยเสียงวรรณยุกต์ ซึ่งเป็นเสียงของพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ที่ประกอบเป็นโครงสร้างพยางค์ไทย การเก็บบันทึกไวยากรณ์ทำได้หลายวิธี แต่ประเด็นสำคัญจะต้องนำหน่วยเสียงเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดความยืดหยุ่น และเมื่อรวมกันแล้วต้องสามารถให้เสียงที่ถูกต้องเสมือนเสียงพูดตามธรรมชาติ รูปแบบการเก็บบันทึกหน่วยเสียงพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

แบบที่ 1

1. บันทึกพยัญชนะต้นเดี่ยว 21 หน่วยเสียง และพยัญชนะควบกล้ำ 17 หน่วยเสียง รวมเป็น 38 หน่วยเสียง
2. บันทึกเสียงสระเสียงเดี่ยว 9 หน่วยเสียง และสระสั้นผสม 3 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ได้ 60 หน่วยเสียง
3. บันทึกเสียงสระเสียงยาวเดี่ยว 9 หน่วยเสียง และสระยาวผสม 3 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ได้ 60 หน่วยเสียง

หน่วยเสียงรวมทั้งสิ้น $38+60+60 = 158$ หน่วยเสียง

ตัวอย่างการผสมเสียง

รัก	จะได้	ร+อ๊ะ+ก
เหนียว	จะได้	น+อิ+อ้าว
ปลอดภัย	จะได้	ปล+อ่อ+ค

เป็นต้น

การบันทึกเสียงในแบบที่ 1 จะประหยัดเนื้อที่ในหน่วยความจำมากที่สุด แต่เสียงที่ผสม

จะไม่ใช่ธรรมชาติ และบางคำจะฟังไม่รู้เรื่อง

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2

1. บันทึกพยัญชนะต้น (เคี้ยว+ควบกล้ำ) 38 หน่วยเสียง ผสมเสียงสระ อะ ได้ทั้งหมด 38 หน่วยเสียง

2. บันทึกสระเสียงสั้น 12 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียง คือ เสียงเอก เสียงโท และเสียงตรี รวมทั้งหมด 36 เฟ้มเสียง

3. บันทึกสระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดที่เป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก , แม่กด และแม่กบ ผันเสียงวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เสียงโท และเสียงตรี รวมทั้งสิ้น 108 หน่วยเสียง

4. บันทึกเสียงสระสั้นผสมตัวสะกด แม่กง แม่กน แม่กบ แม่เกย แม่เกอว ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง รวมทั้งสิ้น 300 เฟ้มเสียง

5. บันทึกสระเสียงยาว 12 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง คือเสียงสามัญ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา รวมทั้งหมด 60 เฟ้มเสียง

6. บันทึกสระเสียงยาวที่มีตัวสะกดที่เป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก แม่กด และแม่กบ ผันเสียงวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เสียงโท และเสียงตรี รวมทั้งสิ้น 108 หน่วยเสียง

7. บันทึกเสียงสระเสียงยาวผสมตัวสะกด แม่กง แม่กน แม่กบ แม่เกย แม่เกอว ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง รวมทั้งสิ้น 300 เฟ้มเสียง

$$\text{หน่วยเสียงรวมทั้งสิ้น } 38+36+108+300+60+108+300 = 950 \text{ หน่วยเสียง}$$

ตัวอย่างการผสมเสียง

บ้าน จะได้ บะ+อ้าน

เชือด จะได้ ชะ+เอือด

เหนียว จะได้ นะ+เอี้ยว

เป็นต้น

แบบที่ 3

1. บันทึกเสียงพยัญชนะต้น (เคี้ยว+ควบกล้ำ) ผสมเสียงสระเสียงสั้น ได้ทั้งหมด 456 หน่วยเสียง

2. บันทึกสระเสียงสั้น 12 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง คือ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา รวมทั้งหมด 48 เฟ้มเสียง

3. บันทึกสระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดที่เป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก แม่กด และแม่กบ ผันเสียงวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา รวมทั้งสิ้น 144 หน่วยเสียง

4. บันทึกสระเสียงสั้นผสมตัวสะกด แม่กง แม่กน แม่กบ แม่เกย แม่เกอว ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง รวมทั้งสิ้น 300 เฟ้มเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. บันทึกสระเสียงยาว 12 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง คือ เสียงสามัญ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา รวมทั้งหมด 60 เฟ้มเสียง

6. บันทึกสระเสียงยาวที่มีตัวสะกดที่เป็นเสียงกัก ได้แก่ แม่กก แม่กด และแม่กบ ผันเสียงวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา รวมทั้งสิ้น 144 หน่วยเสียง

7. บันทึกเสียงสระเสียงยาวผสมตัวสะกด แม่กง แม่กน แม่กบ แม่เกย แม่เกอว ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง รวมทั้งสิ้น 300 เฟ้มเสียง

รวมหน่วยเสียงทั้งสิ้น $456+48+144+300+60+144+300 = 1452$ หน่วยเสียง

ตัวอย่างการผสมเสียง

บ้าน	จะได้	บะ+อ้าน
รัก	จะได้	ระ+อັก
เหนียว	จะได้	เนียะ+เอี้ยว

เป็นต้น

แบบที่ 4

1. บันทึกพยัญชนะต้น (เดี่ยว+ควบกล้ำ) 38 หน่วยเสียง ผสมสระ (สั้น+ยาว) ทั้งหมด 24 หน่วยเสียง ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง รวม 4560 หน่วยเสียง

2. บันทึกเสียงพยัญชนะต้น (เดี่ยว+ควบกล้ำ) ผสมสระ และตัวสะกด ผันเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง รวม 36,000 หน่วยเสียง

รวมหน่วยเสียงทั้งสิ้น $4560+36000 = 40560$ หน่วยเสียง

แบบนี้คล้ายเป็นการอ่าน และเป็นคำที่ครอบคลุมทุกเสียงในภาษาไทยทั้งหมด

ตัวอย่างการออกเสียง

ประชากร	จะได้	ประ+ชา+กร
สตอน	จะได้	สะ+หลอน
บุรุษ	จะได้	บุ+หฺรุด
ชำเลื่อง	จะได้	ชำ+เลื่อง
ไปรษณีย์	จะได้	ไปร+สะ+นี

เป็นต้น

แบบที่ 5

เป็นการบันทึกเสียงเป็นคำ ๆ ซึ่งวิธีนี้จะ ได้เสียงที่เป็นธรรมชาติที่สุด แต่ก็เปลืองหน่วยความจำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการจัดเก็บทั้ง 5 รูปแบบนั้น รูปแบบที่ 3 เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด แม้ว่าจะให้คุณภาพของเสียงออกมาดีไม่เท่ากับแบบที่ 4 และแบบที่ 5 ไม่ได้แต่จะมีข้อเด่นกว่าตรงที่ไม่เปลืองการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลเสียง

2.8 การจัดเก็บหน่วยเสียง

การบันทึกหน่วยเสียงแบบไบโโฟน (byte phone) นั้นต้องทำการจัดเก็บเพิ่มเสียงเป็นจำนวนดังนี้

เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวและพยัญชนะควบกล้ำ ผสมสระเสียงสั้น ได้ 456 เพิ่มเสียง

สระเสียงสั้น 12 หน่วย ผันวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง คือ เอก โท ตรี และจัตวา รวม 48 เพิ่มเสียง

สระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดเสียงกัก ได้แก่ แม่กก แม่กด แม่กบ ผันวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ เอก และตรี รวม 72 เพิ่มเสียง

สระเสียงสั้นที่มีตัวสะกดเสียงไม่กัก ได้แก่ แม่กน แม่กง แม่กม แม่เกย แม่เกอว ผันวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา รวม 300 เพิ่มเสียง

สระเสียงยาว 12 หน่วย ผันวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา รวม 60 เพิ่มเสียง ***

สระเสียงยาวที่มีตัวสะกดเสียงกัก ได้แก่ แม่กก แม่กด แม่กบ ผันวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียง คือ เอก โท และตรี รวม 108 เพิ่มเสียง ***

สระเสียงยาวที่มีตัวสะกดเสียงไม่กัก ได้แก่ แม่กน แม่กง แม่กม แม่เกย แม่เกอว ผันวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา รวม 300 เพิ่มเสียง ***

รวมต้องมีเพิ่มเสียงทั้งหมด $444 + 48 + 72 + 300 + 60 + 108 + 300 = 1332$ เพิ่มเสียง ***

การเอาเสียงสระต้นมาผสมกันให้เป็นเสียงสระยาวนั้นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ด้วย เสียงวรรณยุกต์ของเสียงสระสั้นที่เอามาผสมนั้นต้องตรงกับเสียงสระยาวที่ต้องการ ตัวสะกดของเสียงสระสั้นที่เอามาประกอบกันนั้นต้องเป็นตัวสะกดที่เป็นแม่เดียวกัน

2.9 สรุป

จากการศึกษาระบบของเสียงภาษาไทยนั้นทำให้เราเข้าใจโครงสร้างของแต่ละพยางค์ของภาษาไทยได้ดีขึ้น ช่วยให้กระบวนการสังเคราะห์เสียงของเรานั้นสามารถสังเคราะห์เสียงที่ใกล้เคียงเสียงภาษาไทยตามธรรมชาติได้มากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้ทราบสัญลักษณ์แทนเสียงของภาษาไทยเพื่อความสะดวกในการใช้ต่อไปในอนาคตในการกำหนดฐานข้อมูลหน่วยเสียงที่เราต้องจัดเก็บทั้งหมด และการเลือกวิธีการสังเคราะห์เสียงที่มีหลายวิธี รวมถึงการตัดคำออกจากประโยคเพื่อตรวจว่าคำคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือคำว่าอะไร เพราะในภาษาไทยนั้นเรามีการเขียนแบบติดกันหมดไม่ว่าวรรคเหมือนภาษาอังกฤษทำให้การแยกคำไหนคือคำว่าอะไรนั้นต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนยิ่งกว่าภาษาอังกฤษซึ่งเราจะกล่าวถึงในบทต่อ ๆ ไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ภาษาในระบบคอมพิวเตอร์

3.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง การทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ และการใช้ระดับของภาษาที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง

3.2 ประเภทของภาษาคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

3.2.1 ประเภทของภาษาที่จัดว่าเป็นภาษาระดับต่ำ

ภาษาระดับต่ำ (Low level language) มีลักษณะการใช้คำสั่งเป็นชุดเลขฐานสองหรือใช้สัญลักษณ์เป็นอักษร ภาษาอังกฤษรวมกับเลขฐานอื่นๆเพื่อใช้ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์ ภาษาในยุคนี้มีภาพรวมของความยากในการเขียนคำสั่งงาน สำหรับภาษาคอมพิวเตอร์ที่จัดเป็นประเภทต่ำมี 2 ภาษา

3.2.1.1 ภาษาเครื่อง (Machine Language)

เป็นภาษาเดียวที่ใช้งานในช่วงแรกที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ คำสั่งงานกำหนดเป็นเลขฐานสอง คือเพราะตัวเลข 0และ1เท่านั้นเป็นภาษาที่ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานนั้น หมายถึงหากมีการ เปลี่ยนแปลงคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลจะต้องมีการปรับรูปแบบคำสั่งงานให้ตรงกับชนิดของเครื่องที่ใช้งานด้วยดังนั้น ในช่วงแรกของการ ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้ภาษาเพื่อเขียนคำสั่งควบคุมงานจึงกระทำในเฉพาะบุคคลแต่มีข้อดีของใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้ภาษาเพื่อเขียนคำสั่งควบคุมงานจึงกระทำได้เฉพาะบุคคล แต่ข้อดีของภาษา คือ สามารถเข้าถึงตัวเครื่องโดยตรงได้ โดยไม่ต้องผ่านการแปลรหัสเหมือนภาษาอื่นจึงสามารถดำเนินการประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว

3.1.1.2 ภาษาแอสเซมบลี(Assembly Symbolic Language)

เรียกได้ชื่ออย่างหนึ่งว่าภาษาสัญลักษณ์ เป็นภาษาเครื่องสืบเนื่องมาจากช่วงภาษาของการเขียนชุดคำสั่งงานด้วยเลขฐานสอง จึงมีผู้คิดพัฒนาสัญลักษณ์เป็นคำสั่งงานแทนในเลขฐานสองนั่นเอง

3.2.2 ประเภทของภาษาที่จัดว่าเป็นภาษาระดับสูง

ภาษาระดับสูง (High Level Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาต่อเนื่องจากภาษาระดับต่ำมีจุดประสงค์คือ ให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนคำสั่งงานควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น เหตุที่เรียกว่าเป็นภาษาระดับสูง เพราะมีการกำหนดสัญลักษณ์การใช้งานคำสั่งเป็นรูปแบบของอักษรภาษาอังกฤษ ที่ใกล้เคียงกับข้อความที่ใช้ในการสื่อสารกันอยู่ในภาษาอังกฤษ ที่ใกล้เคียงกับข้อความที่ใช้ในการสื่อสารกันอยู่แล้วในภาษามนุษย์ ตัวอย่างภาษาระดับสูงมีดังนี้

ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN : Formula Translator) เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นมาโดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ภาษาเบสิก(BASIC : Beginner' All-purpose Symbolic instruction Code) เป็นภาษาที่ใช้ในงานต่างๆ ได้อย่างกว้างทั้งงานทางธุรกิจและงานอื่นๆ พัฒนาขึ้นมาใช้งานโดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา

ภาษาโคบอล (COBOL : Common Business Oriented Language) เป็นภาษาที่เน้นคำสั่งงานด้านการพิมพ์รูปแบบรายงาน เพื่อใช้งานทางธุรกิจ ผู้พัฒนาภาษาโคบอลคือสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา

ภาษาปาสคาล(Pascal)พัฒนาขึ้นมาใช้ในงานด้านการคำนวณทั่วไป ทั้งงานทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจหรือวิศวกรรม

ภาษา(C) พัฒนาขึ้นมาใช้งานด้านการคำนวณทั่วไป ทั้งงานทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ หรือวิศวกรรมเช่นกัน

ภาษาเอดา (ADA) เป็นภาษาที่สร้างให้เกียรติแก่ นางอากัส เอดา (Augusta Ada) พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นภาษาหลักในทางทหาร โดยการสนับสนุนของกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา

ภาษาอัลกอล (ALGOL: Algorithmic Language) เป็นภาษาที่คาดหวังว่าจะใช้แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ จึงพัฒนาต่อไปเป็นภาษาพีแอลวัน(PL/1) และภาษาปาสคาล(Pascal)

ภาษาพีแอลวัน(PL/1) เป็นภาษาที่ใช้งานทั่วไป ทั้งงานธุรกิจและงานคำนวณ แต่ใช้ได้เฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัท ไอบีเอ็ม เท่านั้น

3.3 ประเภทของภาษาที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ (Windows)

วิวัฒนาการทางด้านอุปกรณ์ในระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานพื้นฐานของเครื่อง ที่เรียกว่า ระบบปฏิบัติการ (Operating System) จากรุ่น DOS มาเป็นรุ่น Windows นั้น มีผลให้วิธีการเขียนคำสั่งงานด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่เรียกว่า โปรแกรมภาษาเชิงวัตถุ (Object-oriented programming Language: OOP) คือ มีการวิเคราะห์ระบบงานโปรแกรม

3.4 ตัวแปลภาษาคอมไพเลอร์

ตัวแปลภาษา(Translator Program)เป็นส่วนที่ใช้ในการแปลรหัสคำสั่ง ภาษาคอมไพเลอร์ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อแปลงเป็นเลขฐานสอง หรือให้เป็นภาษาเครื่องนั่นเอง ดังนั้น ตั้งแต่มีการพัฒนาภาษาคอมไพเลอร์เป็นภาษาสัญลักษณ์ จนถึงภาษาระดับสูง มีการพัฒนาโปรแกรมแปลภาษา เพื่อแปลรหัสคำสั่งของภาษานั้นๆ เป็นเลขฐานสองควบคู่ไปด้วย เพื่อให้เครื่องสามารถประมวลผลคำสั่งของภาษาคอมไพเลอร์ที่สั่งงานได้

3.4.1 ลักษณะการทำงานของตัวแปลภาษาคอมไพเลอร์

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่น ๆ ที่มีใช้ภาษาเครื่องจะเรียก โปรแกรมนั้นว่าโปรแกรมต้นฉบับ (Source Program) เมื่อบันทึกโปรแกรมลงในสื่อบันทึกข้อมูล เครื่องจะกำหนดชนิดของโปรแกรม (Type) ตามข้อกำหนดของแต่ละภาษาที่สร้างให้อย่างอัตโนมัติ เช่น ภาษาปาสคาลมีชนิดเป็น .pas ตัวแปลของแต่ละภาษาจึงมีหน้าที่แปลรหัสคำสั่งที่ใช้ในรูปแบบคำสั่งที่ภาษากำหนดไว้ ให้เป็นเลขฐานสอง (Object Program) ซึ่งเป็นภาษาเดียวกับที่เครื่องคอมไพเลอร์สามารถทำงานได้ หลังจากแปลโปรแกรมต้นฉบับแล้ว เครื่องจะทำการสร้างโปรแกรมเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งโปรแกรมให้มีชนิดของโปรแกรมเป็นชนิด .EXE หรือ .COM เพื่อใช้ทำงานในลักษณะของภาษาเครื่องนั่นเอง

3.4.2 ประเภทของตัวแปลภาษาคอมไพเลอร์

ตัวแปลภาษาพิจารณาการแบ่งประเภทจากพัฒนาการของภาษาคอมไพเลอร์ นับตั้งแต่มีภาษาสัญลักษณ์ จนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้

3.4.3 โปรแกรมแปลภาษาแบบแอสเซมเบลอร์ (Assembler)

เป็นโปรแกรมแปลภาษาที่ทำหน้าที่แปลรหัสคำสั่งให้เป็นภาษาเครื่อง ออกแบบมาเพื่อใช้แปลคำสั่งเฉพาะภาษาแอสเซมบลีเท่านั้น

3.4.4 โปรแกรมแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์ (Compiler)

ทำหน้าที่แปลโปรแกรมต้นฉบับ ทั้งโปรแกรมให้เป็นรหัสออบเจกต์ (Object Code) ในระหว่างการแปลรหัส หากพบข้อผิดพลาดของคำสั่งกรณีใช้ผิดกฎเกณฑ์รูปแบบคำสั่งที่กำหนดไว้ของแต่ละภาษา จะแสดงข้อความแจ้งข้อผิดพลาดที่จอภาพหรือกระดาษ และหยุดการแปล ผู้เขียนโปรแกรมต้องแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นแล้วทำการแปลใหม่จนไม่มีข้อผิดพลาด จึงได้โปรแกรมใหม่ที่เรียกว่า “โปรแกรมออบเจกต์” หลังจากนั้นจึงนำโปรแกรมออบเจกต์ที่ได้ไปทำการเชื่อมโยง (link) เข้ากับระบบหรือไลบรารี (Library) ได้ผลลัพธ์มาเป็นภาษาเครื่องไปสั่งให้เครื่องทำงานตามคำสั่งได้

กรณีใช้คอมไพเลอร์แตกต่างกันประมวลผลคำสั่ง เช่น เครื่องแบบเมนเฟรม เครื่องแบบไมโครคอมพิวเตอร์ ต้องใช้โปรแกรมแปลภาษาคนละตัวกัน มัจะใช้ภาษาเดียวกันก็ตาม

ข้อดี คือสามารถทำการแปลคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว เพราะไม่ต้องเริ่มอ่านคำสั่งใหม่ทุกครั้ง ข้อจำกัด คือต้องเขียน โปรแกรมให้ครบทุกส่วนของ โครงสร้างภาษาคอมไพเลอร์ ที่ใช้งานก่อน จึงจะสามารถดำเนินการประมวลผลแปลโปรแกรมได้ และต้องใช้เนื้อที่เก็บโปรแกรมที่คอมไพล์แล้วเพิ่มขึ้น

3.4.5 โปรแกรมแปลภาษาแบบอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter)

เป็นโปรแกรมแปลภาษาที่ทำหน้าที่แปล โปรแกรมภาษาระดับสูง ให้เป็นภาษาเครื่อง ที่มีจุดเด่นของการทำงาน คือ แปลโปรแกรมทีละคำสั่ง เมื่อพบข้อผิดพลาดจะหยุดทำงาน แล้วให้ดำเนินการแก้ไขคำสั่งที่ผิด จากนั้นจึงเริ่มประมวลผลคำสั่งใหม่

ข้อดี คือสามารถแสดงผลการทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องเขียนชุดคำสั่งให้จบทั้งโปรแกรม ส่วนใหญ่ภาษาคอมไพเลอร์ที่มีรูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบไม่มีโครงสร้าง นิยมใช้การแปลคำสั่งในลักษณะนี้

ข้อเสีย คือจากการที่ไม่มีโปรแกรมที่แปลรหัสแล้วเก็บไว้ ทำให้การประมวลผลทำได้ช้า หากโปรแกรมมีความยาวของงานมาก เพราะมีการประมวลผลที่ต้องเริ่มอ่านคำสั่งจากจุดเริ่มของโปรแกรมทุกครั้ง

3.4.6 ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ

ข้อดีของภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ คือสามารถพัฒนาระบบงานขนาดใหญ่ ที่มีลักษณะการเขียนโปรแกรมแบ่งเป็นส่วนย่อย หรือเรียกว่า “โมดูล” รวมทั้งภาษาในกลุ่มนี้ มีการออกแบบคำสั่งงานในรูปแบบของเครื่องมืออำนวยความสะดวก ที่เรียกว่า “ทูล” เพื่อให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถคลิกเมาส์เพื่อเลือกคำสั่งงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยไม่ต้องจดจำคำสั่ง เมื่อพิมพ์ที่จอภาพ และคำสั่งงานมีคำสั่งที่เอื้อต่อการแสดงผลลักษณะกราฟิกได้อย่างสวยงาม และมี

ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของโปรแกรมภาษาเชิงวัตถุ คือคำสั่งงานจำมีลักษณะเชิงกราฟิก ส่งผลให้รูปแบบการเขียนคำสั่งมีข้อความการสั่งงานที่มีความยาวมาก รายละเอียดรูปแบบการนำคำสั่งงานไปใช้ในงานมีมาก และหลายลักษณะ รวมทั้งการวิเคราะห์ระบบงานพัฒนาโปรแกรมเปลี่ยนไปเป็นการมองเชิงวัตถุ ดังนั้น การใช้งานโปรแกรมกลุ่มนี้ต้องมีประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้งานมีพื้นฐานความรู้ในทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงมาก่อน

3.5 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึงชุดกลุ่มคำสั่งงานที่จัดทำพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้สามารถใช้ในระบบการทำงานลักษณะประยุกต์ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์แบ่งเบาภาระงานของมนุษย์ ทำให้ระบบงานมีความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน โดยที่การใช้งานคำสั่ง ต้องใช้ตามกฎเกณฑ์การใช้งาน ของแต่ละภาษาคอมพิวเตอร์ที่เลือกใช้งาน การใช้งานภาษาคอมพิวเตอร์ในงานเขียน โปรแกรมนั้น มิใช่เริ่มต้นด้วยการดำเนินการเขียนคำสั่งงานได้ทันที ต้องมีกระบวนการทำงานก่อนการเขียนคำสั่งงาน จึงเข้ามาสู่ขั้นตอนการเขียนคำสั่งงาน และกระบวนการหลังจากเขียนคำสั่งงานเสร็จสิ้น บทนี้นำเสนอแนวทางในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมีดังนี้

3.5.1 ขั้นตอนวิเคราะห์ระบบ (Requirement Analysis & Feasibility Study)

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหาจากระบบงาน นิยมใช้วิธีวิเคราะห์จากผลลัพธ์ หรือลักษณะของรูปแบบรายงาน(Output) ของระบบงานนั้นๆ เพื่อวิเคราะห์ย้อนกลับไปถึงที่มาของข้อมูลในด้านการคำนวณ (Process) จนถึงการป้อนข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องในการดำเนินการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เข้าระบบ (Input) รวมทั้งศึกษาถึงระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำโปรแกรมไปใช้งานด้วย เช่น ใช้งานแบบเครือข่ายหรือไม่ เป็นต้น

3.5.2 ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา (Algorithm Design)

ขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์มีหลายวิธี เช่น ใช้วิธีการเขียนอัลกอริทึม การเขียนซูโดโค้ด (Pseudo code) หรือรหัสเทียม การเขียนผังงาน (Flowchart) เป็นต้นทั้งนี้แต่ละวิธีต่างมีจุดประสงค์เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาทางาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการก่อนไปสู่ขั้นตอนการเขียนคำสั่งงาน

3.5.3 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Program Coding)

การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ต้องใช้คำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ ดังนั้น สิ่งแรกที่ต้องทำคือ พิจารณาเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับระบบงานมาพัฒนาโปรแกรมใช้ หลักการพิจารณาโดยคำนึงถึงความรู้ ความสามารถของผู้เขียนโปรแกรมว่า สามารถใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ใดได้บ้าง จากนั้นจึงพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของคำสั่งในภาษาเป็นลำดับต่อมา แล้วจึงนำมาเขียนเป็นชุดคำสั่งตามลำดับขั้นตอนที่ได้วางแผนแก้ปัญหาไว้

3.5.4 ขั้นตอนทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing & Debugging)

การทดสอบการทำงานของโปรแกรม นิยมดำเนินการใน 2 ช่วงคือ “ช่วงแรกทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบงานเอง” ก่อนนำไปใช้งานจริง โดยใช้ข้อมูลสมมติบันทึกเข้าระบบ ประมวลผลเพื่อพิจารณาผลลัพธ์ว่าเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์หรือไม่ หากยังมีข้อผิดพลาด ต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมให้ถูกต้อง จากนั้นเมื่อทดสอบการทำงานจนได้ผลถูกต้องแล้ว จึงไปทดสอบในอีกช่วงคือ “ทดสอบโดยผู้ใช้ระบบจริง” หากยังมีข้อแก้ไขปรับปรุงอีก ผู้พัฒนาระบบงานต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของระบบงานและผู้ใช้ระบบ

3.5.5 ขั้นตอนเขียนเอกสารประกอบ (Documentation)

เมื่อโปรแกรมผ่านการทดสอบ ให้ผลลัพธ์การทำงานถูกต้อง ควรดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรมด้วย ส่วนประกอบในเอกสารมีดังนี้ คือ จุดประสงค์ของระบบงาน ขั้นตอนของลำดับการทำงาน โดยอาจเป็นอัลกอริทึมหรือผังงาน โปรแกรมต้นฉบับ ผลลัพธ์ของการทำงาน โปรแกรม และวิธีติดตั้งโปรแกรมเป็นต้น

3.5.6 ขั้นตอนบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการต่อไป เพื่อให้โปรแกรมสามารถดำเนินงานได้อย่างไม่ติดขัด เช่น รูปแบบรายงานมีการเปลี่ยนแปลง จำเป็นต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงในโปรแกรมให้สอดคล้องกับความเป็นจริง เป็นต้น

3.6 การเขียนแผนผังงาน

สัญลักษณ์ของผังงานผังงาน (Flowchart) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมโดยใช้ สัญลักษณ์ภาพที่กำหนดตามมาตรฐานของ ANSI (American National Standard Institute) และ ISO (International Standard Organization) ผังงานทางคอมพิวเตอร์มี 2 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1 ผังงานระบบ (System Flowchart)

เป็นผังงานที่ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานอย่างกว้างๆ ทั้งระบบ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบงานทั้งหมด ตั้งแต่เรื่องของวัตถุประสงค์ บุคลากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง






3.6.2 ผังงานโปรแกรม(Program Flowchart)

เป็นผังงานส่วนการทำงานของ การดำเนินงาน โปรแกรมซึ่งแยกย่อยมาจากผังงานระบบ ลักษณะของผังงานแสดงถึง การป้อนค่าข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล

3.6.3 สัญลักษณ์ผังงานโปรแกรม

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน โปรแกรมมีดังนี้

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน โปรแกรม

ลำดับ	สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	หน้าที่การใช้งาน
1		Terminal Symbol	เริ่มต้น-สิ้นสุดการทำงาน
2		Processing Symbol	ประมวลผลเช่นการคำนวณ การหาค่า
3		Decision Symbol	แสดงการตัดสินใจ หรือเปรียบเทียบ
4		Input/Output Symbol	รับ/แสดงผลข้อมูล โดยไม่ระบุอุปกรณ์
5		Manual Input Symbol	รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์
6		Display Symbol	แสดงผลลัพธ์ทางจอภาพ
7		Continuous paper Symbol	แสดงผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ทางกระดาษต่อเนื่อง
8		Connect Symbol	จุดต่อเนื่องการทำงาน(คนละหน้าและหน้าเดียวกันตามลำดับ)
9		Preparation Symbol	ใช้ในการลักษณะกำหนดค่าเริ่มต้นให้ตัวนับรอบ

3.6.4 รูปแบบการเขียนผังงาน

โดยทั่วไปมีรูปแบบการเขียนผังงานอยู่ 2 รูปแบบ ดังนี้

3.6.4.1 การเขียนผังงานแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

มีลักษณะการเขียนแบบเรียงลำดับการทำงานในแนวดิ่ง เช่นบันทึกข้อมูล
ประมวลผล แสดงผล จบกระบวนการทำงาน

3.6.4.2 การเขียนผังงานแบบมีทางเลือก (Decision Structure)

มีลักษณะการทำงานแบบมีเงื่อนไขทางตรรกะ ใช้ประโยชน์จากพีชคณิตบูลีน
เพื่อให้เครื่องประมวลผลลักษณะตัดสินใจ เลือกทิศทางการทำงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้

3.6.5 หลักในการเขียนผังงาน

ข้อแนะนำในการเขียนผังงานให้ถูกวิธี เพื่อให้อ่านระบบการทำงานได้ง่าย ควรใช้
หลักการเขียนดังนี้

1. ทิศทางการทำงานต้องเรียงลำดับตามขั้นตอนการประมวลผลที่ได้วิเคราะห์ไว้
2. ใช้ชื่อตัวแปรให้ตรงกับขั้นตอนการประมวลผลที่ได้วิเคราะห์ไว้
3. ลูกศรกำกับทิศทาง ใช้หัวลูกศรตรงปลายทางเท่านั้น
4. เส้นทางการทำงานห้ามมีจุดตัดการทำงาน
5. ต้องไม่มีลูกศรลอยๆ โดยไม่มีการต่อจุดการทำงานใดๆ
6. ใช้สัญลักษณ์ให้ตรงกับความหมายการใช้งาน
7. หากมีคำอธิบายเพิ่มเติมให้เขียนไว้ด้านขวาของสัญลักษณ์นั้น

3.6.6 ประโยชน์ของผังงาน

การเขียนผังงาน โปรแกรมของคอมพิวเตอร์นั้น มีประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้มองเห็นรูปแบบของงานได้ทั้งหมด โดยใช้เวลาไม่มาก
2. การเขียนผังงานเป็นสากล สามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้ทุกภาษา
3. สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว
4. หากมีการพัฒนาระบบงานในลำดับต่อไป สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ศึกษาจากผังงาน

จะสามารถศึกษาได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจง่ายกว่าการศึกษาจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.7 แสดงขั้นตอนการเขียนผังงาน

การเขียนผังงาน นิยมใช้ชื่อของหน่วยความจำ หรือเรียกว่า “ตัวแปร” ในการเขียนขั้นตอนการทำงานในผังงาน ไม่นิยมใช้ข้อความจากขั้นตอนการบรรยายในกระบวนการของอัลกอริทึมมาเขียนผังงาน ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์การเขียนผังงาน เพื่อให้เห็นภาพกระบวนการทำงานที่สรุป หากต้องการอ่านรายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน ผู้อ่านสามารถย้อนกลับไปอ่านในขั้นตอนอัลกอริทึมได้ ดังนั้น ก่อนเขียนผังงาน นิยมกำหนดชื่อของตัวแปรและความหมายการใช้งานก่อน

3.7 พิษคณิตกับการเขียนโปรแกรม

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีเหนือกว่าเครื่องคำนวณชนิดอื่นๆ อย่างหนึ่งคือ ความสามารถในการประมวลผลเชิงเปรียบเทียบ โดยใช้หลักการทำงานของพิษคณิตมาทำงานเชิงตรรกะนั้นเอง

ประสิทธิภาพการทำงานของคำสั่งแต่ละภาษาคอมพิวเตอร์อีกด้านหนึ่ง ความสามารถในการเปรียบเทียบเงื่อนไข ที่ผู้เขียนคำสั่งกำหนดขึ้นเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลลักษณะการตัดสินใจพิจารณาเงื่อนไข โดยที่หาก เงื่อนไขเป็นจริงให้เครื่องทำตามคำสั่งหนึ่งหรือหากเงื่อนไขเป็นเท็จ ก็ให้เครื่องทำตามอีกคำสั่งหนึ่ง

การเขียนคำสั่งที่มีลักษณะของเงื่อนไข เพื่อให้เครื่องใช้ในการพิจารณาเลือกทิศทางการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดนั้น มีสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้พัฒนางานโปรแกรม คือต้องศึกษาวิธีใช้สัญลักษณ์ในการเขียนประโยคคำสั่งแบบเงื่อนไขของแต่ละภาษาที่กำหนดให้เลือกใช้ โดยทั่วไปมีสัญลักษณ์ของพิษคณิตมูลฐานใช้งานดังนี้

3.7.1 การใช้สัญลักษณ์เขียนประโยคคำสั่งเงื่อนไขแบบ 1 ประโยค

ตารางที่ 3.2 การเขียนประโยคคำสั่งเงื่อนไขแบบ 1 เงื่อนไขนั้น มีสัญลักษณ์ใช้งานดังนี้

ตารางที่ 3.2 การเขียนประโยคคำสั่งเงื่อนไข

สัญลักษณ์	ความหมายในการทำงาน
=	เท่ากับ
<	น้อยกว่า
>	มากกว่า
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ

◇	ไม่เท่ากับ
---	------------

3.7.2 การใช้สัญลักษณ์เชื่อมประโยคคำสั่งเงื่อนไข

การเขียนคำสั่งงานกำหนดเงื่อนไขการทำงาน ในลักษณะเชื่อมประโยคเงื่อนไข 2 ประโยค ต้องใช้สัญลักษณ์คำสั่งเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อสรุปของการทำงานว่าเป็นค่าจริง (True) หรือค่าเท็จ (False) ดังนี้

สมมติให้ประโยคเงื่อนไขที่ 1 เป็นสัญลักษณ์ A

สมมติให้ประโยคเงื่อนไขที่ 2 เป็นสัญลักษณ์ B

ตารางที่ 3.3 แสดงการทำงานเพื่อหาข้อสรุปการทำงานของเงื่อนไข ใช้หลักการของพีชคณิตบูลีน

A	B	(A) AND (B)	(A) OR (B)	NOT (A)
T	T	T	T	F
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F	T

ลำดับการทำงานสามารถเรียงความสำคัญจากมากไปน้อย คือ NOT, AND, OR สรุปหลักการการทำงานของสัญลักษณ์เชื่อมประโยคเงื่อนไข

การใช้สัญลักษณ์ AND ในการเชื่อมประโยคเงื่อนไขนั้น จะให้ผลลัพธ์สรุปเงื่อนไขว่าเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อประโยคทั้งสองมีค่าเป็นจริงเท่านั้น ถ้ามีประโยคใดประโยคหนึ่งเป็นเท็จจะสรุปได้ค่าเป็นเท็จทันที

การใช้สัญลักษณ์ OR ในการเชื่อมประโยคเงื่อนไขนั้น จะให้ผลลัพธ์สรุปเงื่อนไขว่าเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อมีประโยคใดประโยคหนึ่งเป็นจริง จะสามารถสรุปได้ว่าค่านั้นเป็นจริงทันที

3.8 เทคนิคการเขียนอัลกอริทึม

อัลกอริทึม เป็นขั้นตอนการบรรยายลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาระบบงานเป็นรายชื่อเพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน และเพื่อใช้ในการทดสอบการทำงานของ อัลกอริทึม อีกด้วย

ทั้งนี้ก่อนศึกษาวิธีการเขียนอัลกอริทึม ผู้เรียนควรมีความรู้ถึงคุณสมบัติพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการเขียนอัลกอริทึมได้ถูกต้องในลำดับต่อไป คอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติการทำงานระดับพื้นฐานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.1 คุณสมบัติด้านหน่วยความจำ

ในงานเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต้องเกี่ยวข้องกับการใช้งานพื้นที่ในหน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์ในภาษาคอมพิวเตอร์ให้แทนสัญลักษณ์กำหนดพื้นที่หน่วยความจำ ด้วยการกำหนดชื่อเป็นตัวแปรใช้งาน เพื่อใช้อ้างถึงข้อมูลในหน่วยความจำนั่นเอง

3.8.2 คุณสมบัติด้านการคำนวณ

คุณสมบัติด้านการคำนวณในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ระดับพื้นฐานคือ สามารถดำเนินการบวก ลบ คูณ หาร แต่ลักษณะการพิจารณาเลือกประมวลผลงานคำนวณของคอมพิวเตอร์นั้นมีความแตกต่างจากระบบการคำนวณของมนุษย์ คือ คอมพิวเตอร์คำนวณโดยพิจารณาลำดับความสำคัญของสัญลักษณ์ เครื่องหมายการคำนวณที่ปรากฏในนิพจน์การคำนวณๆ นั้น เป็นสำคัญ มิใช่คำนวณโดยยึดหลักเรียงจากซ้ายไปขวา

3.8.2.1 คุณสมบัติด้านการเปรียบเทียบเชิงตรรกะ

เป็นคุณสมบัติพื้นฐานอย่างหนึ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ ใช้หลักการพิจารณาประโยคเงื่อนไขที่ใช้นิพจน์แบบบูลีนประกอบการเขียนคำสั่ง เพื่อกำหนดทางเลือกการทำงาน สำหรับหาข้อสรุปของเงื่อนไขว่าจริงให้ดำเนินการคำสั่งใด และเงื่อนไขเป็นเท็จให้ดำเนินการคำสั่งใด

3.8.2.2 คุณสมบัติด้านการแสดงผลค่าข้อมูล

เป็นการอ่านค่าข้อมูลจากพื้นที่หน่วยความจำที่เขียนคำสั่งนำไปเก็บไว้ หรือจากการคำนวณที่ต้องมีการนำค่าเก็บไว้ เพื่อนำไปแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ และในตำแหน่งงานที่ต้องการ

3.8.2.3 แสดงขั้นตอนการเขียนอัลกอริทึม

ส่วนนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการเขียนอัลกอริทึม ใช้การอธิบายขั้นตอนการทำงานโดยยกตัวอย่าง เพื่อให้เห็นภาพการลำดับกระบวนการแก้ปัญหาระบบการทำงานให้เห็นอย่างชัดเจน ทั้งนี้แนวทางการเขียนอัลกอริทึม ในส่วนนี้ถือได้ว่าเป็นลักษณะการทำงานขั้นพื้นฐาน มักปรากฏในระบบงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป ดังนั้นหากผู้เรียนศึกษาแนวทางการเขียนอัลกอริทึมในส่วนนี้เข้าใจโดยถ่องแท้แล้ว จะสามารถนำไปประยุกต์พัฒนาระบบงานอื่นๆ ได้

3.9 สรุปภาษาในระบบคอมพิวเตอร์

เทคนิคการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเลือกใช้ภาษาใดในการดำเนินการ ย่อมมีขั้นตอนการดำเนินการที่แตกต่างกันไปตามแนวคิดของนักคิดแต่ละท่าน แต่มีภาพรวมหรือหลักการดำเนินการคล้ายกัน โดยสรุปคือ ก่อนดำเนินการเขียนคำสั่งงาน ต้องมีกระบวนการวิเคราะห์ขอบเขตของผลิตภัณฑ์ การนำเข้าสู่ข้อมูล กระบวนการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา จากนั้นจึงไปสู่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและการทดสอบ เพื่อจัดทำเป็นเอกสารประกอบการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ไปจนถึงขั้นบำรุงรักษา สำหรับในบทนี้ได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์ระบบงานเพื่อนำไปสู่การเขียนอัลกอริทึม จากนั้นจึงนำขั้นตอนของอัลกอริทึมไปสู่การเขียนผังงานและการเขียนคำสั่งงานในลำดับต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ฐานข้อมูลและคำสั่งภาษา SQL

4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการของฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคำศัพท์ และคำสั่งภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล

4.2 ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

คำว่า “ฐานข้อมูล” โดยทั่วไปจะหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่เดียวกัน ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูล จะมีรูปแบบและวิธีการจัดการข้อมูลที่แตกต่างกัน ระบบเพิ่มข้อมูลดั้งรูป จะมีองค์ประกอบหนึ่งเพิ่มขึ้นมาจากระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูลได้แก่องค์ประกอบที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS(Database Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมชนิดหนึ่ง ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ข้อบกพร่องของระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูลนี้เพิ่มข้อมูลต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันหรือมีความสัมพันธ์จะถูกเก็บอยู่รวมกันในที่เดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัยอยู่ตลอด นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นก็จะไม่ขึ้นกับ โครงสร้างของเพิ่มข้อมูลอีกด้วย

DBMS จะช่วยในการสร้าง เรียกใช้ข้อมูล และปรับปรุงฐานข้อมูล โดยจะทำหน้าที่เสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

4.2.1 ข้อดีของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลในรูป เป็นตัวอย่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบทะเบียนนักศึกษา ซึ่งจะมีการใช้คำว่าตาราง (Table) แทนเพิ่มข้อมูลแต่ละเพิ่ม ซึ่งจะได้อีกกล่าวถึงคุณลักษณะของฐานข้อมูลประเภทนี้อีกทีในหัวข้อถัดไป และจะใช้ตัวอย่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในรูป เป็นตัวอย่างประกอบการอธิบายข้อดีของการประมวลผลข้อมูล ในฐานข้อมูลที่เหนือกว่าเพิ่มข้อมูลดังต่อไปนี้

1.ข้อมูลมีการเก็บอยู่รวมกันและสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ในระบบฐานข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในที่ที่เดียวกันที่เรียกว่า ฐานข้อมูล โปรแกรมประยุกต์สามารถออกคำสั่งผ่าน DBMS ให้ทำการอ่านข้อมูลจากหลายตารางได้ เช่น จากรูป โปรแกรมประมวลผลการเรียนแต่ละเทอม จะสามารถออกคำสั่งง่ายๆ เพื่ออ่านข้อมูลนักศึกษาแต่ละคนที่มรหัสเหมือนกันจากตารางการลงทะเบียน และตารางผลการเรียนประจำเทอม เพื่อนำมาสรุปผลการเรียนแต่ละเทอมได้ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องบอกถึงวิธีการอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารได้ หากมีการนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต เจ้าของเอกสารจะขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป

ข้อมูลจากทั้งสองตารางออกมา จะเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะจัดการเชื่อมข้อมูลจากทั้งสองตารางนี้ได้

2.ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ในการประมวลผลฐานข้อมูล ข้อมูลจะมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด เนื่องจากข้อมูลจะถูกเก็บอยู่เพียงที่เดียวในฐานข้อมูล เช่นข้อมูลรายวิชา ข้อมูลการลงทะเบียน ข้อมูลนักศึกษา และข้อมูลผลการเรียนประจำเทอม ซึ่งจะเป็นการประหยัดเนื้อที่การใช้งานหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง นอกจากนี้ถ้าจะมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ก็จะทำกับข้อมูลเพียงที่เดียวเท่านั้น เช่นถ้าจะเปลี่ยนแปลงชื่อนักศึกษาคนใด ก็สามารถทำการเปลี่ยนแปลงในตารางนักศึกษาเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง ข้อมูลจะมีความถูกต้อง ไม่มีความขัดแย้งของข้อมูลเกิดขึ้น

3.สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งกันของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้

สืบเนื่องมาจากผลของข้อ 2 คือการลดความซ้ำซ้อนข้อมูล จะทำให้สามารถลดความขัดแย้งของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย ตัวอย่างเช่นฐานข้อมูลระบบทะเบียนนักศึกษาในรูปชื่อนักศึกษาจะเก็บอยู่ในตารางนักศึกษาเพียงแห่งเดียว ดังนั้นถ้าจะมีการเปลี่ยนชื่อหรือนามสกุลนักศึกษา ก็สามารถไปแก้ตารางนักศึกษาเพียงแห่งเดียว

4.การควบคุมความคงสภาพของข้อมูล

ความคงสภาพ (Integrity) จะหมายถึงความถูกต้อง ความคล่องของ ความสมเหตุสมผล หรือความเชื่อถือได้ของข้อมูล ซึ่งนอกจากลักษณะของข้อมูลที่ต้องมีความซ้ำซ้อนน้อยที่แล้วความคงสภาพของข้อมูลก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน กล่าวคือข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้นควรจะต้องมีความถูกต้อง สมเหตุสมผลเช่นข้อมูลเกรดนักศึกษาจะต้องมีค่าไม่เกิน 4.0 หรือการเก็บข้อมูลจำนวน ชม. การทำงานของพนักงานในแต่ละวัน ข้อมูลจำนวน ชม. ที่จะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลควรจะไม่เกิน 24 ชม. (ในทางปฏิบัติอาจไม่ถึง 24 ชม.) ดังนั้นถ้ามีการบันทึกจำนวน ชม. เป็น 30 ชม. ในหนึ่งวัน ระบบฐานข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงไปเก็บในฐานข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผลนี้โดยจะมีDBMSเป็นตัวควบคุมไม่ให้มีการบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงไปเก็บในฐานข้อมูลได้

อีกตัวอย่างหนึ่งของความคงสภาพเช่น ถ้ามีนักศึกษาลาออกไป ในตารางนักศึกษาจะต้องลบนักศึกษาคคนนั้นออก และจำเป็นจะต้องลบนักศึกษาคคนนี้ออกไปจากตารางการลงทะเบียนและตารางผลการเรียนประจำเทอมด้วยเพื่อให้ฐานข้อมูลมีความคงสภาพของข้อมูลเกิดขึ้น

5.การจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลจะทำได้ง่าย

การจัดการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูลหรือการลบข้อมูลของ ตารางใดภายในฐานข้อมูล จะสามารถทำได้ง่ายโดยการออกคำสั่งผ่านไปยัง DBMS จะเป็นตัวจัดการข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ความเป็นอิสระระหว่างโปรแกรมและยุคค์และข้อมูล

โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นจะไม่ขึ้นกับ โครงสร้างของตาราง ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากโครงสร้างของตารางต่างๆ และตัวข้อมูลในแต่ละตารางจะถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด โปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องเก็บ โครงสร้างของตารางที่จะใช้ไว้ ซึ่งต่างกับระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของตารางเช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของเขตข้อมูลนั้น ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของ DBMS ที่จะไปปรับปรุงข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้ข้อมูลให้มีโครงสร้างตามที่มีการเปลี่ยนแปลง ยกเว้นว่าถ้ามีการเพิ่มเขตข้อมูล เปลี่ยนชื่อเขตข้อมูลหรือลบเขตข้อมูลได้ออกไปจากตาราง โปรแกรมประยุกต์ที่มีการใช้งานเขตข้อมูลนั้นจึงจะถูกแก้ไข

4.2.2 ข้อเสียของการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล

แม้ว่าการประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูล จะให้ข้อดีหลายประการแต่ก็จะมีข้อเสียอยู่บ้าง เช่นกันในเรื่องต่างๆต่อไปนี้

1. การใช้งานฐานข้อมูลจะเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

เนื่องจากราคา DBMS จะมีราคาค่อนข้างแพง นอกจากนี้การใช้งานข้อมูล จะต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เช่นต้องมีความเร็วสูง มีขนาดหน่วยความจำและหน่วยเก็บข้อมูลสำรองความจุสูงเป็นต้น

2. การสูญเสียข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้

เนื่องจากข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในที่ที่เดียวกัน ดังนั้นถ้าดิสค์ที่เก็บฐานข้อมูลนั้นเกิดมีปัญหา อาจทำให้ต้องสูญเสียข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลได้ ในขณะที่ระบบเพิ่มข้อมูล จะสามารถเก็บเพิ่มข้อมูลต่างๆแยกกันอยู่ในดิสค์หลายตัวได้ ดังนั้นถ้าดิสค์ตัวใดมีปัญหา เพิ่มข้อมูลในดิสค์ตัวอื่นจะยังคงอยู่ ไม่ต้องสูญเสียเพิ่มข้อมูลทั้งหมด ดังนั้นในระบบฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นนี้ โดยจะต้องมีการสำรองข้อมูลทั้งหมดจากดิสค์ขึ้นเก็บไว้ในเทปแม่เหล็กทุกสิ้นวัน หรือทุกสิ้นเดือนและเก็บไว้ในที่ที่ปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลจากกรณีที่เกิดปัญหาเกิดขึ้น

4.3 ฐานข้อมูล

จากสิ่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าระบบการประมวลผลฐานข้อมูล เป็นระบบที่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของระบบการประมวลผลแบบเพิ่มข้อมูลได้ ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีหลายหน่วยงานหันมาให้ความสนใจกับระบบฐานข้อมูลกันมาก บางหน่วยงานถึงกับมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานจากระบบเดิมคือระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล มาเป็นระบบการประมวลผลฐานข้อมูลเลยทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนิยามของฐานข้อมูลที่ว่า ฐานข้อมูลหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่ที่เดียวกัน ซึ่งจะได้อธิบายถึงลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลในหัวข้อถัดไป แต่ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงลำดับชั้นของโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ในระบบแฟ้มข้อมูลและระบบฐานข้อมูลก่อนดังนี้

ข้อมูลพื้นฐานที่เล็กที่สุดภายในแฟ้มข้อมูลคือ บิต (Binary Digit) ซึ่งเป็นหน่วยข้อมูลพื้นฐานที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำภายในคอมพิวเตอร์ บิตนี้จะแทนด้วยตัวเลข 1 ตัวได้แก่ 1 หรือ 0 อย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกตัวเลข 1 หรือ 0 นี้ว่าเป็นบิต 1 บิตข้อมูลซึ่งได้แก่ตัวอักษร (Character) แต่ละตัวเช่น A,B,...,Z,0,1,2,3,4,...,9 และลักษณะพิเศษอื่นๆเช่น \$, &, +, -, *, / ฯลฯ เมื่อจะถูกนำไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ จะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปของบิตหลายบิตที่มาประกอบกันโดยตัวอักษร 1 ตัวจะแทนด้วยบิต 7 หรือ 8 บิต ตัวอักษรแต่ละตัวจะเรียกได้อีกอย่างว่า ไบร (Byte) ตัวอย่างเช่น ตัวอักษร A เมื่อเก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์จะเก็บเป็น 1000001 ตัวอักษร B จะเก็บเป็น 1000010 เป็นต้น

ตัวอักษรแต่ละตัวจะถูกนำมาประกอบกันเป็นกลุ่มค่าที่มีความหมายขึ้น เช่นกลุ่มตัวอักษรที่ประกอบกันเป็นชื่อหรือนามสกุล กลุ่มตัวเลขที่ประกอบกันเป็นรหัสประจำตัว จะเรียกกลุ่มของตัวอักษรที่รวมกันขึ้นมานี้ว่าเป็น เขตข้อมูลหรือฟิลด์(Field)เช่น เขตข้อมูลรหัสนักศึกษาเขตข้อมูลชื่อ เขตข้อมูลที่อยู่ เป็นต้น

เมื่อนำเขตข้อมูลหลายเขตข้อมูลมารวมกันจะเรียกว่าเป็น ระเบียนหรือเรคอร์ด(Record) เช่นระเบียนนักศึกษาประกอบด้วยเขตข้อมูลรหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา รหัสคณะ และรหัสสาขา เป็นต้น

4.4 คำสั่งภาษา SQL

4.4.1 ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language-DML)

ในเบื้องต้นถ้าเราออกคำสั่งประเภท DDL เช่น CREATE TABLE เราจะได้โครงสร้างตารางว่าง ๆ ที่ยังไม่มีข้อมูลใด ๆ เก็บอยู่ ถ้าตอนนี้เราต้องการที่จะบันทึกข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในตารางแต่ละตารางที่ได้สร้างไว้แล้วจะสามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง INSERT ซึ่งเป็นคำสั่งหนึ่งที่ถูกจัดว่าเป็นภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DML นั่นเอง

ก่อนที่จะกล่าวถึงคำสั่ง INSERT ,UPDATE และ DELETE จะขอกล่าวถึงคำสั่ง SELECT ก่อน ซึ่งในที่นี้จะสมมติว่ามีกรบันทึกข้อมูลลงในตารางว่างต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นแล้ว และเราต้องการที่จะเรียกค้นหาข้อมูลในตารางเหล่านั้นขึ้นมาดู จะทำได้ด้วยการใช้คำสั่ง SELECT

4.4.2 คำสั่งเรียกค้นหาข้อมูล

คำสั่ง SELECT ซึ่งเป็นคำสั่งการเรียกดูข้อมูล หรือค้นหาข้อมูล ตามเงื่อนไขที่เราระบุ เนื่องจากคำสั่ง SELECT เป็นคำสั่งที่มีรูปแบบการใช้ที่ง่าย DBMS ส่วนใหญ่จึงมีการรวมคำสั่งนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งด้วย เพื่อช่วยในการเรียกค้นหาข้อมูล ซึ่งรวมทั้ง FoxPro สำหรับวินโดวส์นี้ด้วย โดยจะมีรูปแบบของคำสั่งเกือบทั้งหมดใกล้เคียงกับคำสั่ง SELECT ที่มีให้อยู่ใน DBMS สำหรับเครื่องใหญ่ ดังนั้นเราจะได้ศึกษารูปแบบของคำสั่ง SELECT ในหัวข้อนี้ก่อน

เนื่องจากคำสั่ง SELECT ที่ได้กล่าวถึงนี้ บางคำสั่งจะมีการใช้เงื่อนไขทางตรรกศาสตร์ในคำสั่ง WHERE ดังนั้นก่อนที่จะได้กล่าวถึงรูปแบบของคำสั่ง SELECT จะขอกำหนดเงื่อนไขทางตรรกศาสตร์เพิ่มเติมสักนิดเพื่อเป็นภาพพื้นความรู้เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะได้มีโอกาสนำไปใช้งานในการระบุเงื่อนไขในคำสั่ง SELECT ต่อไป

ข้อมูลชนิดตรรกศาสตร์ (Boolean-Type Data)

เป็นข้อมูลที่แสดงค่าความจริงอย่างใดอย่างหนึ่ง จะมีค่าความจริงของข้อมูล 2 แบบได้แก่ ข้อมูลจริง (true) และ ข้อมูลเท็จ (false) โดยทั่วไปจะใช้ในการเปรียบเทียบนิพจน์ทางตรรกศาสตร์ (Boolean Expressions) สามารถแบ่งนิพจน์ทางตรรกศาสตร์ออกได้เป็น 2 แบบ

1. นิพจน์ทางตรรกศาสตร์ที่ใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์เป็นตัวเชื่อม

เป็นนิพจน์ที่ประกอบด้วยส่วนของ Operands ซึ่งเชื่อมกันด้วย Operator ซึ่งเป็นเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ (Relational Operators) หรือการเปรียบเทียบ

ตารางที่ 4.1 ตารางเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์

ความหมาย	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง
เท่ากับ	=	X=Y
มากกว่า	>	X>Y
น้อยกว่า	<	X<Y
มากกว่าหรือเท่ากับ	>=	X>=Y
น้อยกว่าหรือเท่ากับ	<=	X<=Y
ไม่เท่ากับ	<>	X<>Y

หมายเหตุ: Operand ได้แก่ X และ Y จะใช้แทนตัวเลข ตัวอักษร ตัวแปร หรือ นิพจน์ทางเลขคณิตใด ๆ

2. นิพจน์ทางตรรกศาสตร์ที่ใช้สัญลักษณ์ทางตรรกศาสตร์เป็นตัวเชื่อม เป็นนิพจน์ที่ประกอบด้วยส่วนของ Operands ทางตรรกศาสตร์ และ Operator หรือ สัญลักษณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logical Operator)

ตารางที่ 4.2 ตารางทางตรรกศาสตร์ที่ใช้สัญลักษณ์ทางตรรกศาสตร์เป็นตัวเชื่อม

สัญลักษณ์	ความหมาย
AND	ใช้เชื่อม Operand ตั้งแต่ 2 Operand ขึ้นไป ซึ่งนิพจน์จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อทุก Operand จะต้องเป็นจริง
OR	ใช้เชื่อม Operand ตั้งแต่ 2 Operand ขึ้นไป ซึ่งไปซึ่งนิพจน์จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อ Operand ใดตัวหนึ่งหรือทุกตัวเป็นจริง
NOT	ใช้นำหน้า Operand ถ้านำหน้า Operand ที่เป็นจริง จะทำให้นิพจน์เป็นเท็จ แต่ถ้านำหน้า Operand ที่เป็นเท็จ จะทำให้นิพจน์เป็นจริง

4.4.2.1 คำสั่งการเรียกดูข้อมูลอย่างง่าย (Simple Queries)

เป็นรูปแบบของคำสั่ง SELECT ที่สามารถเขียนได้ง่ายที่สุด โดยจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ ของคำสั่ง 3 ส่วน ดังรูปแบบข้างล่างนี้ รูปแบบทั่วไปมีดังนี้

```
SELECT <ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการดูข้อมูล>
FROM <ชื่อตาราง>
WHERE <เงื่อนไขตามที่ระบุ>
```

SELECT

เป็นคำสั่งให้ทำการเรียกดูข้อมูล ในคอลัมน์ที่ระบุอยู่หลังคำว่า SELECT ซึ่งอาจมีได้มากกว่า 1 คอลัมน์ขึ้นไป และถ้ามีมากกว่า 1 คอลัมน์ แต่ละ คอลัมน์จะต้องคั่นด้วยเครื่องหมายคอมม่า (,) และนอกจากการระบุด้วยชื่อ คอลัมน์แล้ว เรายังสามารถใช้เครื่องหมาย "*" หลัง SELECT แสดงถึง ความต้องการเรียกดูข้อมูลของทุกคอลัมน์ในตาราง

FROM

เป็นส่วนประกอบของคำสั่งที่บอกถึงตารางต่าง ๆ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 ตาราง ที่จะถูกเรียกใช้ข้อมูลจากคำสั่ง SELECT คอลัมน์ทุกคอลัมน์ที่มีอยู่ในคำสั่ง SELECT และ WHERE จะต้องเป็นคอลัมน์ที่มีอยู่ในตารางใดตารางหนึ่งใน FROM นี้

WHERE

เป็นส่วนประกอบของคำสั่งที่บอกถึงเงื่อนไขที่จะใช้ในการค้นหาข้อมูลขึ้นมาจากรายใด ๆ ที่อยู่หลัง FROM ซึ่งเงื่อนไขนี้อาจเป็นเงื่อนไขทาง ตรรกศาสตร์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ หรืออาจอยู่ในรูปแบบอื่นอีกตามที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

4.4.2.2 คำสั่งเพิ่มแถวข้อมูล

คำสั่ง SQL ที่ใช้ในการเพิ่มแถวข้อมูลลงในตาราง จะใช้คำสั่ง INSERT ซึ่งจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือแบบแรกจะเป็นการเพิ่มข้อมูลที่ละแถว โดยระบุค่าข้อมูลของแต่ละคอลัมน์ลงไป ในคำสั่ง INSERT แบบที่สองเป็นการ ใช้คำสั่งค้นหาข้อมูล (SELECT) เพื่อดึงกลุ่มข้อมูลซึ่งอาจมีหลายแถว ส่งให้กับคำสั่ง INSERT ทำการเพิ่มข้อมูลลงไป ในตาราง

```
INSERT INTO <ชื่อตารางที่จะเพิ่มข้อมูล>
VALUES (<ค่าข้อมูลของแต่ละคอลัมน์>)
```

หมายเหตุ : นอกจากคำสั่ง INSERT แล้ว DBMS บางตัวเช่น Informix ได้จัดหาเครื่องมือที่ช่วยในการเพิ่มข้อมูลลงในตารางอีกในกรณีที่มีการเก็บแถวข้อมูลซึ่งมีเป็นจำนวนมาก ๆ ไว้ในรูปแบบของแฟ้มอยู่แล้ว

4.4.2.3 คำสั่งปรับปรุงแถวข้อมูล

การปรับปรุงแถวข้อมูลจะทำได้ด้วยคำสั่ง UPDATE เป็นการปรับปรุงหรือแก้ไขค่าคอลัมน์ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 คอลัมน์ในแถวทุกแถวที่มีเงื่อนไขสอดคล้องกับที่ระบุไว้หลังคำว่า WHERE ในคำสั่ง UPDATE รูปแบบทั่วไปมีดังนี้

```
UPDATE <ชื่อตารางที่ต้องการปรับปรุง>
SET <ชื่อคอลัมน์>=<ค่าข้อมูล>
WHERE <เงื่อนไขตามที่ระบุ>
```

4.4.2.4 คำสั่งลบแถวข้อมูล

คำสั่งที่ใช้ในการลบแถวข้อมูล จะได้แก่คำสั่ง DELETE ซึ่งจะเป็นคำสั่งให้มีการลบแถวข้อมูลทุกแถวที่มีเงื่อนไขสอดคล้องกับที่ระบุไว้หลังคำว่า WHERE ในคำสั่ง DELETE รูปแบบทั่วไปมีดังนี้

```
DELETE WORKER
WHERE WK ID = 1411
```

หมายเหตุ: ถ้าไม่มีประโยคเงื่อนไข WHERE จะทำให้มีการลบแถวข้อมูลทุกแถวออกไปจากตาราง

4.5 สรุป

การใช้งานฐานข้อมูลและคำสั่งภาษา SQL เป็นการจัดการกับข้อมูลที่มีการจัดเก็บอย่างมีระเบียบ และสามารถที่จะเข้าไปจัดการกับข้อมูลนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 5

การบันทึกเสียงและการแบ่งเสียง

5.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการบันทึกเสียงเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ และการแบ่งเสียงที่บันทึกนั้นออกเป็นไบโอฟอน

5.2 รูปแบบของไฟล์

ในการทดลองนี้จะทำการบันทึกเสียงลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการทดลองสังเคราะห์เป็นคำใหม่ โดยสัญญาณเสียงที่ทำการบันทึกจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .wav ที่ Sampling Rate เท่ากับ 44 kHz ในแบบ 16-bit Mono

5.3 การบันทึกเสียง

การบันทึกเสียงนี้เป็นขั้นตอนแรกในการทำงาน อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกเสียงนี้คือ ไมโครโฟนสำหรับคอมพิวเตอร์ และใช้โปรแกรม Gold wav ในการบันทึกเสียง

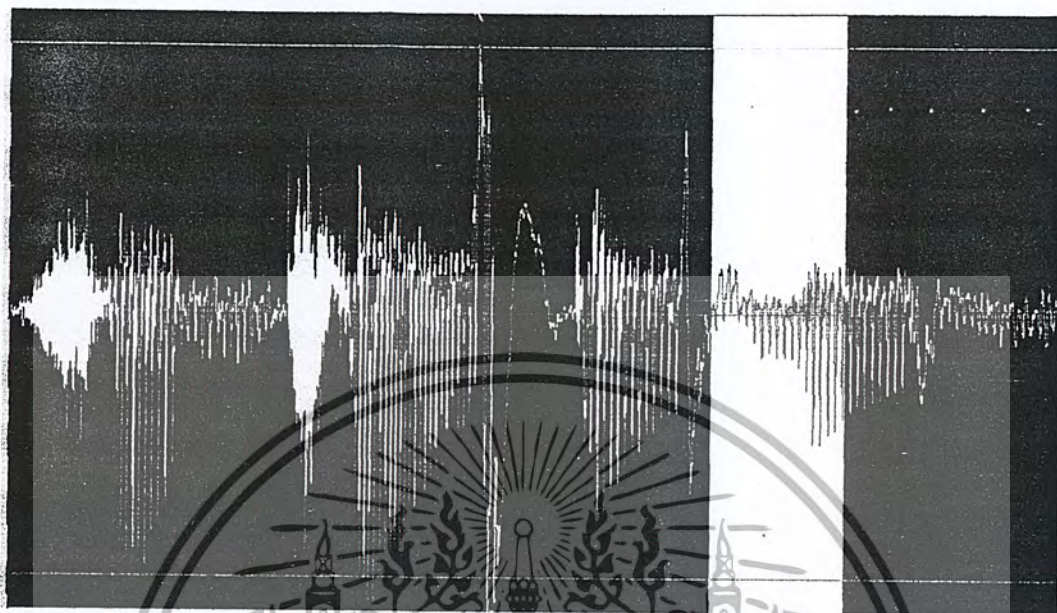
เสียงที่ทำการบันทึกนี้อาจอยู่ในลักษณะเป็นคำคำเดียวหรือเป็นประโยคก็ได้ แต่จากการทดลองได้พบว่าการบันทึกเป็นประโยคจะให้ผลลัพธ์ออกมาดีกว่าการบันทึกเป็นคำคำเดียว เพราะว่าการบันทึกเป็นคำคำเดียวนั้น โดยธรรมชาติของมนุษย์แล้วจะลากเสียงออกไปมากกว่าปกติ ไม่เหมือนที่พูดคุยกันปกติ ซึ่งเสียงจะออกมาสั้นกว่าการพูดคำเดียว ๆ

แต่การบันทึกเสียงในลักษณะเป็นประโยคก็มีข้อเสียเช่นกัน คือเสียงอาจจะเพี้ยนได้ง่าย เพราะในการฟังเสียงที่บันทึกเป็นประโยคนั้น เราสามารถรับรู้ได้ว่าคำแต่ละคำนั้นควรจะได้ยินว่าอะไร เนื่องจากความหมายของประโยคจะทำให้เราสามารถเข้าใจคำนั้น ๆ ได้ แต่หากเลือกฟังเฉพาะบางคำจากประโยค จะพบว่าคำคำนั้นออกเสียงเพี้ยนไป จึงต้องระวังในการบันทึกเสียง

5.4 การแบ่งเสียงออกเป็นไบโอฟอน

เมื่อทำการบันทึกเสียงแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นการแบ่งเสียงที่ได้บันทึกไว้ออกเป็นไบโอฟอนตามที่เราต้องการ โดยใช้โปรแกรม Gold wav เลือกช่วงที่เป็นไบโอฟอนที่ต้องการ แล้วลองฟังดูว่าไบโอฟอนที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ก็ลองเลื่อนไปเลือกช่วงอื่น ๆ จนกว่าจะได้ไบโอฟอนที่ต้องการจริง

ตำแหน่งเสียงที่แบ่งเป็นไบโโฟนนั้น รูปคลื่นเสียงด้านหน้าจะเป็นส่วนพยัญชนะต้นกับสระ กิ่งหนึ่ง และส่วนหลังของ รูปคลื่นเสียงนั้นคือ สระกิ่งที่เหลือและตัวสะกดรวมวรรณยุกต์



ภาพที่ 5.1 การแบ่งเสียงเป็น ไบ โโฟน

5.5 สรุปหลักในการแบ่งไฟล์เสียง

1. จะต้องแบ่งให้ตรงตามเสียงที่ต้องการ ไม่มีส่วนที่ไม่ต้องการติดมาด้วย เช่น ถ้าต้องการเสียงพยัญชนะต้น /ต/ ก็อย่าให้มีเสียงสระหรือวรรณยุกต์ติดมา

2. เนื่องจากไฟล์เสียงที่เราบันทึกไว้จะมีลักษณะเป็นคลื่นรูปไซน์ (sine wave) เวลาแบ่งจะต้องแบ่งตรงจุดที่ครบลูกคลื่นพอดี (crossing zero) ในทุกไฟล์

3. ในบางครั้งแม้ว่าเราจะแบ่งตรงจุดที่ครบลูกคลื่นพอดีแล้วก็ตาม เสียงที่ได้ก็อาจจะยังไม่ดีพอ เราจะต้องสังเกตให้ดี แล้วลองเลื่อนไปหรือเลื่อนกลับ ไปยังลูกคลื่นถัดไปแทน

มาถึงตอนนี้เราก็ได้ไฟล์เสียงที่เป็นไบโโฟน ที่จะนำมาใช้ในการสังเคราะห์เสียงภาษาไทย ได้ ไฟล์เสียงเหล่านี้จะถูกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลในการให้โปรแกรมสังเคราะห์เสียงภาษาไทยนำมา รวมกันเป็นคำ และเป็นประโยคต่อไป

5.6 วิธีการผสมคำในการทำการทดลอง

ในส่วนของการผสมคำ เราต้องคิดเสียงสระมากิ่งหนึ่งในครั้งแรก

เช่น

คำว่า การ เกิดจากกรผสมจาก ก+าร = กะ + อาน กลายเป็นคำว่า การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ เช่น ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า สวय เกิดจากการผสมจาก ส+วย = สัวะ + อัวัย กลายเป็นคำว่า สวย
 จากผลการทดลองนั้นคำที่เกิดจากการผสมระหว่าง พยัญชนะต้นที่แตกต่างกันแต่ออกเสียงสระ
 เดียวกัน กับ สระ ตัวสะกด วรรณยุกต์ที่ต่างกัน
 เช่น ชะ + อ้า = ช้า
 บะ + อ้าน = บ้าน
 ระ + ออ = รอ เป็นต้น

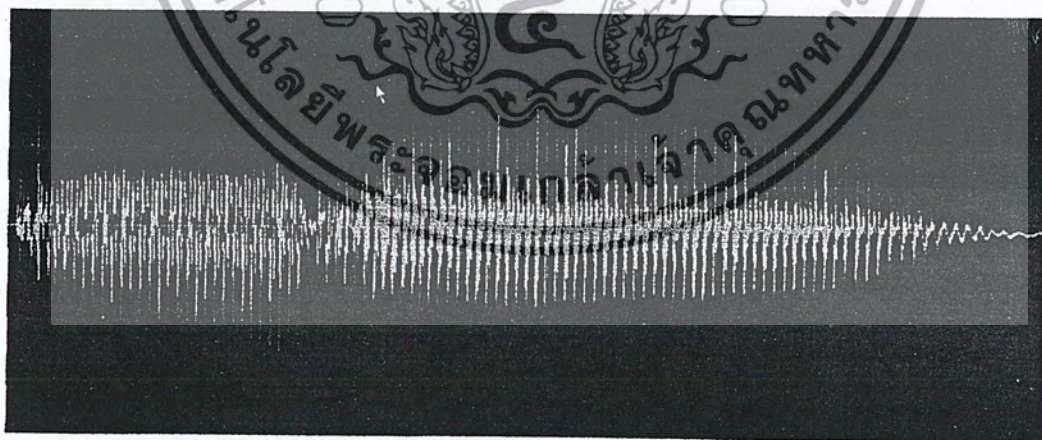
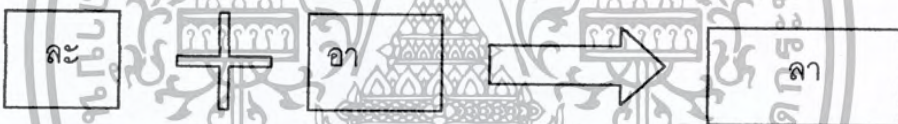
จากคำที่ได้ยกตัวอย่างให้ดูนี้และจากการผสมคำที่มีพยัญชนะต้นต่างกัน ผลที่ได้จากการฟัง
 นั้น เสียงที่ออกมาไม่ได้แตกต่างจากเสียงที่ไม่ได้เกิดจากการผสมเลย เสียงใกล้เคียงกันมากแทบไม่
 แตกต่างกันเลย

เช่น

คำว่า กิ เกิดจากการผสมจาก



คำว่า ช้า เกิดจากการผสมจาก



ภาพที่ 5.2 รูปเสียงคำว่า เกีหา ที่เกิดจากการผสมคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

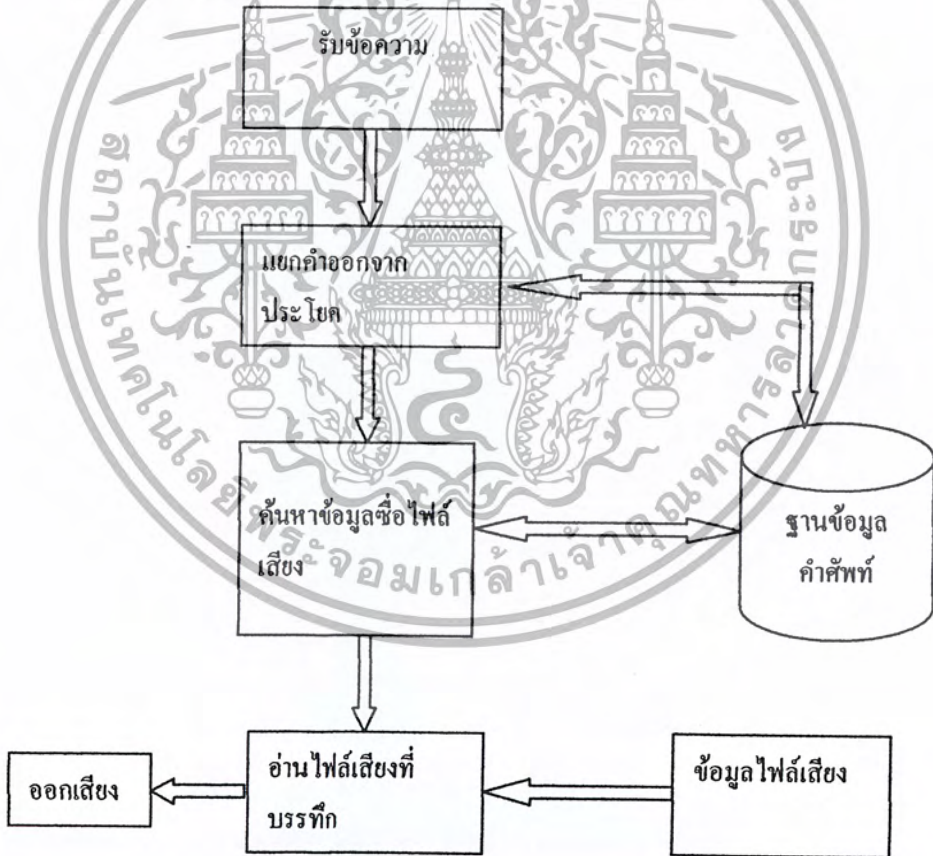
หลักการงานและการออกแบบ

6.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการงานของโปรแกรมสังเคราะห์เสียงว่ามีหลักการและลำดับขั้นตอนการทำงานในการสังเคราะห์เสียงต่างๆอย่างไรและรวมถึงการออกแบบสร้างโปรแกรม

6.2 หลักการทำงานโดยรวม

หลักการงานตามลำดับขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมสังเคราะห์เสียงภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์ มีหลักการตาม บล็อกไดอะแกรมดังต่อไปนี้



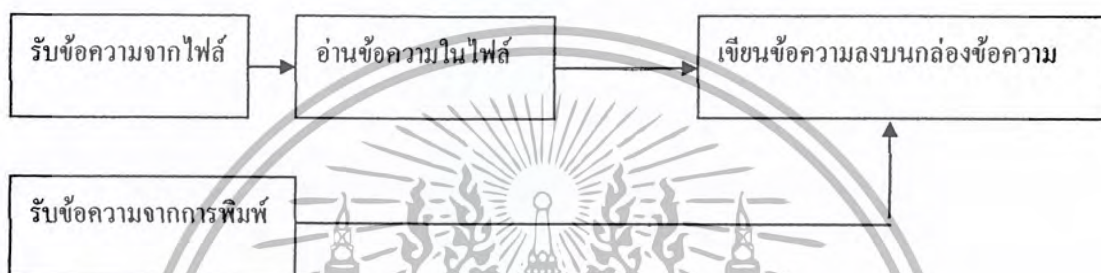
ภาพที่ 6.1 ลำดับการทำงานของโปรแกรมสังเคราะห์เสียง

6.3 DIAGRAM การทำงานของโปรแกรมที่ละขั้นตอน

จากบล็อกไดอะแกรมการทำงานเป็น Diagram ที่จะนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมสำหรับใช้งานจริง Diagram ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

6.3.1 เปิดข้อความจากแฟ้มหรือจากการพิมพ์

จะเป็นการนำเอาข้อความที่มาจากไฟล์ข้อความ จำพวก text file เข้ามาในโปรแกรม ที่ต้องการจะให้อ่านออกเสียง หรือสามารถที่พิมพ์ข้อความได้ทันที



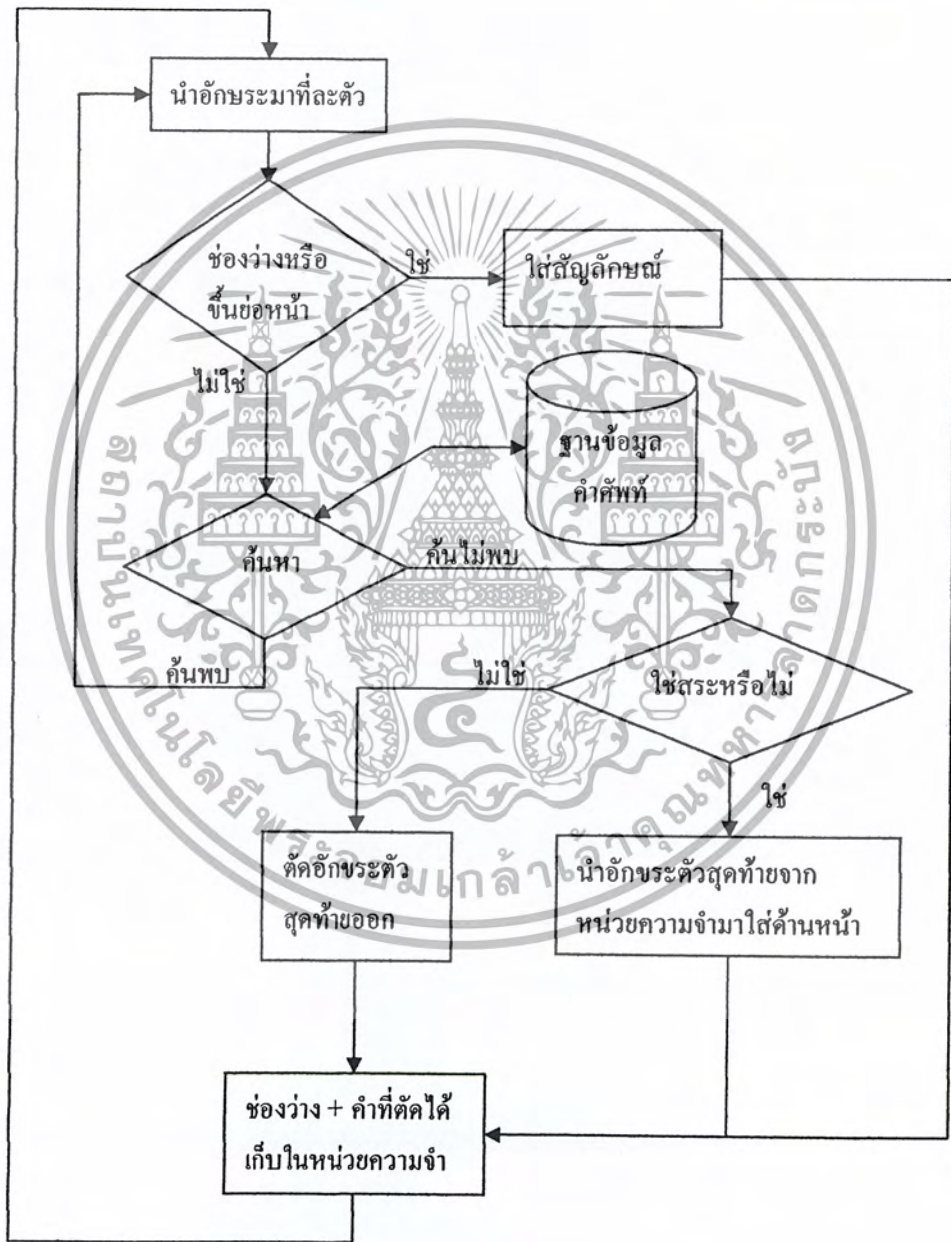
ภาพที่ 6.2 อังกอลิทึมการทำงานของกรรับข้อความ

6.3.2 แยกคำออกจากประโยค

หลังจากที่ได้รับข้อความเข้ามาแล้ว จะทำการแยกแต่ละคำออกจากประโยค เพราะในภาษาไทยนั้นคำแต่ละคำจะเขียนติดกัน ซึ่งต่างจากภาษาอังกฤษที่มีการแยกคำศัพท์ออกจากประโยคแล้ว การแยกนั้นจะแยกคำออกมาแต่ละคำโดยใส่ช่องว่างคั่นเอาไว้ การแยกคำนั้นจะอ้างอิงมาจากฐานข้อมูลคำศัพท์ หลักการแยกคำนั้นจะนำเอาอักขระทีละตัวเข้ามาค้นหาในฐานข้อมูลคำศัพท์ อย่างเช่นคำว่า “โครงการ” โปรแกรมจะนำอักษร “โ” เข้ามาจะค้นหาที่มีสระ “โ” ขึ้นต้นแล้วจะนำอักษร “ค” มาต่อจะได้คำ “โค” จนถึงอักษร “ง” จะได้คำว่า “โครงง” และเมื่อนำอักษร “ง” เข้ามาจะได้ “โครงง” ซึ่งถ้าไม่มีคำนี้ในฐานข้อมูล ก็จะตัดเอาแค่อักษร 4 ตัวหน้าซึ่งก็คือคำว่า “โครงง” แล้วใส่ช่องว่างต่อท้าย แล้วก็กลับไปนำอักษรตัวถัดไปเข้ามาคือ “ง” และ “สระอา” และ “น” จนได้ คำว่า “โครง งาน” ซึ่งมีช่องว่างคั่นเอาไว้ แต่ในอีกกรณี เช่นคำว่า “วิทยา” เมื่อนำอักษรมาต่อกันจนได้คำว่า “วิทย” และเมื่อนำสระามาต่อจะได้คำว่า “วิทยา” ซึ่งถ้าไม่มีคำนี้ในฐานข้อมูล ก็จะตัดเอาเฉพาะคำว่า “วิทย” มา แต่เมื่อนำอักษรตัวถัดไปมาจะเป็นสระอา ซึ่งไม่มีคำใดที่ขึ้นต้นด้วยสระอา จะทำให้คำต่อไปอ่านไม่ได้ ดังนั้นต้องมีการตรวจสอบก่อนด้วยว่าคำอักขระตัวถัดไปที่เป็นตัวเริ่มต้นเป็นสระหรือไม่ ยกเว้นสระ “โ” , “ใ” , “เ” และสระที่ขึ้นต้นด้วยสระ “เ” ก็จะต้องนำเอาอักษรตัวที่ตัดไปก่อนหน้ากลับมาต่อเพื่อให้คำนั้นสามารถอ่านได้ อย่างตัวอย่าง คำว่า “วิทยา” ก็ต้องนำอักษร “ย” กลับมาต่อหน้าสระอา เพื่อให้สามารถอ่านได้ และอีกกรณีที่เป็นกรอ่านซ้ำที่ใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ๆ” ซึ่งจะต้องมีการอ่านคำก่อนหน้า “ๆ” ซ้ำอีกครั้ง โดยจะมีการเก็บคำที่อ่านไว้แล้วแล้วนำมาอ่านซ้ำอีกครั้ง

และในกรณีที่ไม่มีช่องว่างหรือต้องเว้นวรรคในการอ่านหรือขึ้นย่อหน้าใหม่ก็จะต้องมีการใส่สัญลักษณ์เข้าไปด้วยเพื่อบอกให้รู้ว่าเป็นช่องว่างหรือต้องมีการอ่านเว้นวรรค เมื่อฟังแล้วจะใกล้เคียงการอ่านที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด เช่นถ้าเป็นวรรคจะใช้สัญลักษณ์ “-s” แต่ถ้าเป็นการขึ้นย่อหน้าใหม่ก็จะใช้สัญลักษณ์ “-r”

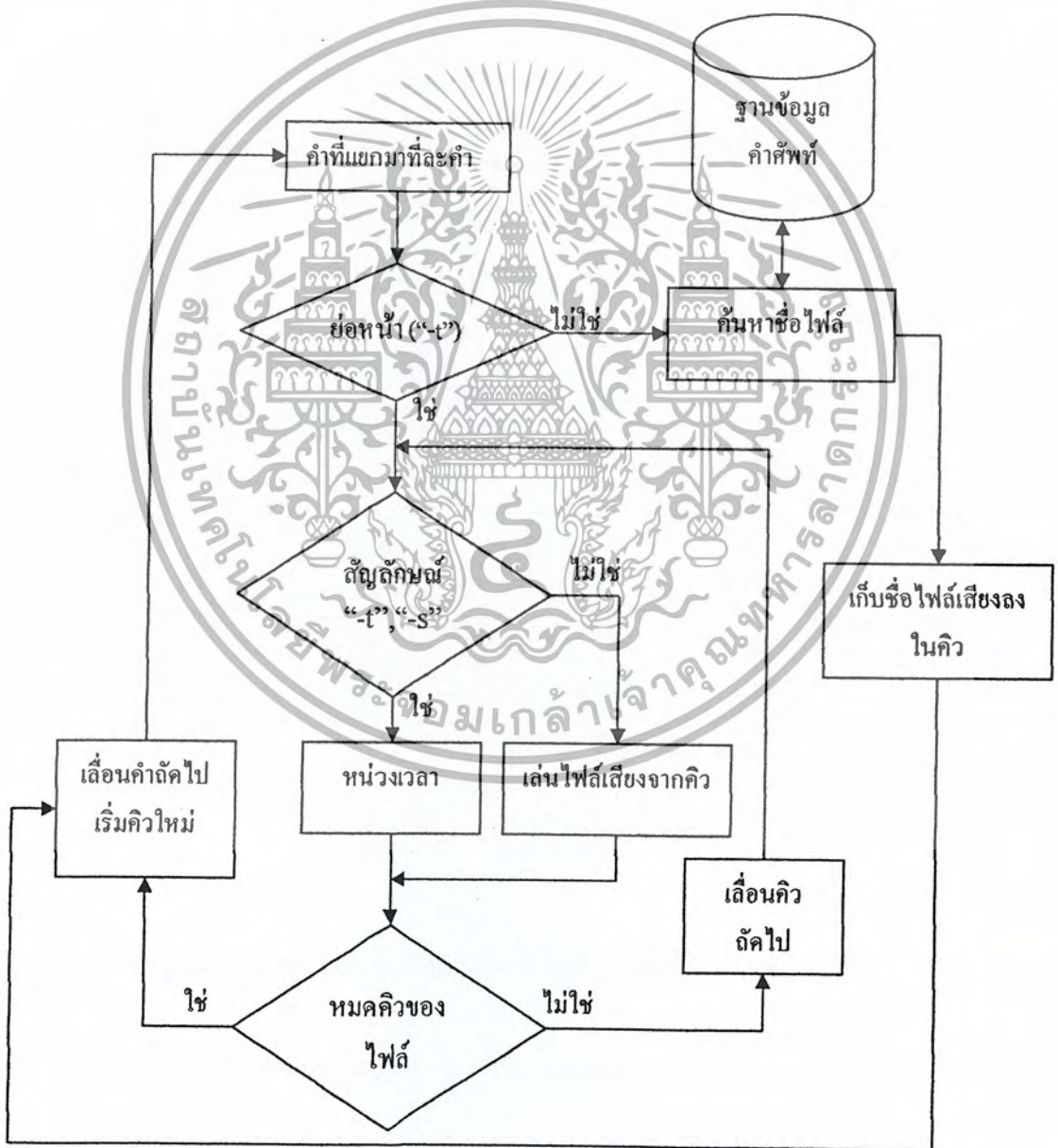


ภาพที่ 6.3 อังกอลิทึมการทำงานของการทำงานการแยกคำจากประโยค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.3 ค้นหาข้อมูลไฟล์เสียงและอ่านไฟล์เสียง

เมื่อได้คำที่แยกออกจากประโยคที่อยู่ในหน่วยความจำแล้วจะนำคำที่ได้แยกคำนั้นมาค้นหาชื่อไฟล์เสียงที่จะใช้ในการอ่านออกเสียงจากฐานข้อมูล เช่นคำว่า “โครง” เมื่อนำคำนี้ไปค้นหาชื่อไฟล์เสียงแล้ว จะได้ชื่อไฟล์เสียงประกอบกันคือ “kro”, “o_ng0” โดยโปรแกรมจะนำคำที่ละคำไปค้นหาชื่อไฟล์เสียงจากนั้นจะนำไปเก็บไว้ในคิวในหน่วยความจำ จนโปรแกรมจะพบการขึ้นย่อหน้าใหม่ จึงจะเล่นไฟล์เสียงจากชื่อไฟล์ที่เก็บไว้ในคิวหน่วยความจำตามลำดับ ถ้ามีการตรวจพบสัญลักษณ์ “-”, “s” ก็จะหน่วงเวลาเพื่อให้การออกเสียงมีการค้นจังหวะการอ่านจนหมดคิวจึงจะไปเริ่มค้นหาคำต่อไปใหม่



ภาพที่ 6.4 อังกอลิทึมการทำงานของการค้นหาข้อมูลไฟล์เสียงและเล่นไฟล์เสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไว้และไม่รับผิดชอบต่อการใช้งานใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การออกแบบ

6.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล

จากหลักการการทำงานที่กล่าวมาแล้ว การที่โปรแกรมจะสามารถใช้งานได้ ส่วนหลักนั้นก็คือ ฐานข้อมูล (DATABASE) เพราะฐานข้อมูลจะเป็นที่เก็บข้อมูล ของคำศัพท์และสัญลักษณ์ในการอ่านออกเสียงของโปรแกรม ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบ โครงสร้างของการเก็บข้อมูล ในที่นี้จะใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการออกแบบ โครงสร้างของตารางข้อมูล

ตารางที่ 6.1 การออกแบบ โครงสร้างตารางคำศัพท์

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล
Word	Text (ข้อความ)
symbol	Text (ข้อความ)

โดยคอลัมน์แรกจะเป็นคอลัมน์ที่ใช้ในการเก็บคำศัพท์ภาษาไทยมีชื่อคอลัมน์ “word” โดยคอลัมน์นี้จะเป็นคอลัมน์หลักของตาราง (Primary Key) มีชนิดของข้อมูลเป็นข้อความ (Text) มีความยาวสูงสุด 100 ตัวอักษร และคอลัมน์ที่สองเป็นคอลัมน์ที่ใช้ในการเก็บสัญลักษณ์หรือชื่อไฟล์ที่ใช้ในการอ่านออกเสียง โดยมีชื่อคอลัมน์ “symbol” ชนิดของข้อมูลเป็นข้อความ (Text) มีความยาวของข้อความสูงสุด 100 ตัวอักษร มีรายละเอียดดังนี้

คอลัมน์

ชื่อ	ชนิด	ขนาด
word	Text	100
AllowZeroLength:	True	
Attributes:	Variable Length	
CollatingOrder:	ไทย	
ColumnHidden:	False	
ColumnOrder:	Default	
ColumnWidth:	2205	
DataUpdatable:	False	
Description:	คำศัพท์ภาษาไทย	
DisplayControl:	Text Box	
IMEMode:	0	
IMESentenceMode:	3	

OrdinalPosition: 0
 Required: True
 SourceField: word
 SourceTable: dict
 UnicodeCompression: True

symbol Text 100

AllowZeroLength: True
 Attributes: Variable Length
 CollatingOrder: ไทย
 ColumnHidden: False
 ColumnOrder: Default
 ColumnWidth: 4800
 DataUpdatable: False
 Description: คำอ่าน
 DisplayControl: Text Box
 IMEMode: 0
 IMESentenceMode: 3
 OrdinalPosition: 1
 Required: False
 SourceField: symbol
 SourceTable: dict
 UnicodeCompression: True

PrimaryKey

Clustered: False
 DistinctCount: 7680
 Foreign: False
 IgnoreNulls: False
 Name: PrimaryKey
 Primary: True
 Required: True
 Unique: True

word	1
Clustered:	False
DistinctCount:	7680
Foreign:	False
IgnoreNulls:	True
Name:	word
Primary:	True
Required:	True
Unique:	True
word	Ascending

จากนั้นก็จะเป็นการตั้งชื่อตาราง จะใช้ชื่อ “dict” เป็นชื่อของตารางที่ใช้เก็บคำศัพท์ และสัญลักษณ์

6.4.2 การออกแบบโปรแกรม

การออกแบบโปรแกรมจะเป็นการนำหลักการทำงานของโปรแกรม มาทำการเขียนเป็นคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การทำงานเป็นขั้นตอนสามารถนำไปใช้งานได้ ภาษาที่ใช้ในการเขียนคำสั่งนั้นจะเป็นภาษา Power Script ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง พัฒนามาจากภาษา C ในรูปแบบของการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming : OOP) โดยโปรแกรมที่ใช้พัฒนาจะใช้โปรแกรม Power Builder ซึ่งมีความเหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรมด้านฐานข้อมูล และการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอย่างแท้จริง โดยสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

6.4.2.1 การออกแบบหน้าต่างที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (Windows Interface)

จะเป็นการออกแบบหน้าต่าง (Windows) เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เมนูการใช้งานหลัก เช่นการ เปิดเพิ่มข้อความ , การคัดลอก , การบันทึกเอกสาร เป็นต้น
- ปุ่มกดสำหรับการตัดคำ , การอ่านออกเสียง , การหยุดอ่าน
- กล่องรับข้อความที่นำข้อความที่ต้องการอ่านนำเข้ามา

6.4.2.2 การออกแบบการใช้งานของผู้ใช้

จะเป็นการออกแบบว่าผู้ใช้สามารถทำอะไรได้บ้างกับ โปรแกรมสังเคราะห์เสียงนี้มีฟังก์ชันต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อเปิดไฟล์ข้อความจากแฟ้มต่างๆได้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คัดลอกข้อความจากไฟล์ข้อความอื่นๆ ได้
- คัดคำออกจากประโยคได้
- อ่านออกเสียงได้
- หยุดชั่วคราวในระหว่างการอ่านได้
- หยุดการอ่านทั้งหมดได้
- สามารถเลือกที่จะให้อ่านออกเสียงที่ประโยคไหนก็ได้
- สามารถบันทึกการอ่านออกเสียงไว้ได้

6.5 สรุป

สรุปจากหลักการทำงานของโปรแกรม และการออกแบบอาจจะต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรของระบบปฏิบัติการ (Windows) เพื่อให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดีและรวมถึงการออกแบบที่ดีจะทำให้การพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ข้อผิดพลาดต่างๆ (Bug) ก็จะน้อยลง



บทที่ 7

การสร้างโปรแกรม

7.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างโปรแกรมสังเคราะห์เสียงว่ามีการสร้างอย่างไรและลำดับขั้นตอนในการสร้างส่วนประกอบต่างๆ เช่น สร้างหน้าต่างที่ใช้ในการติดต่อ (Windows Interface) การสร้างปุ่มกด (Button) สร้างกล่องรับข้อความ (Text Box) เป็นต้น

7.2 การสร้างโปรแกรม

โปรแกรมสังเคราะห์เสียง หรืออ่านออกเสียงนี้ จะใช้โปรแกรม Power Builder 9.0 ในการพัฒนาโปรแกรม โดยการสร้างฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลคำศัพท์และชื่อไฟล์เสียง โดยฐานข้อมูลที่ใช้จะเป็นของ Microsoft Access ในส่วนของ โปรแกรมที่พัฒนานั้นจะเป็นภาษา Power Script ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง พัฒนามาจากภาษา C

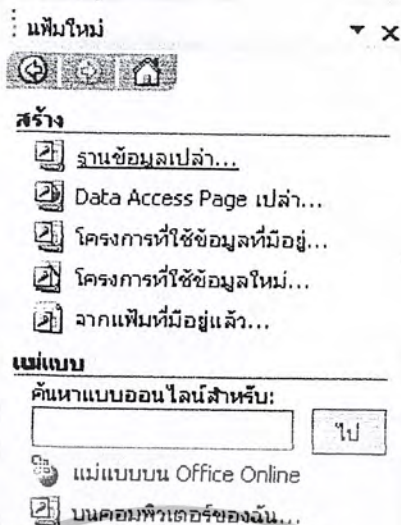
7.2.1 การสร้างฐานข้อมูล

หัวข้อนี้จะเป็นการสร้างฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลคำศัพท์ โดยการสร้างตารางจากโปรแกรม Microsoft Access ตามลำดับขั้นตอนต่างๆดังนี้
การสร้างฐานข้อมูลเปล่า คลิกที่ปุ่มสร้างบน Tool Bar ตามภาพที่ 7.1



ภาพที่ 7.1 ปุ่มการสร้างฐานข้อมูลเปล่า

จากนั้นเลือกที่ฐานข้อมูลเปล่าโปรแกรมจะให้บันทึกชื่อฐานข้อมูล ในที่นี้จะตั้งชื่อว่า "thaisycdb" เป็นชื่อฐานข้อมูล



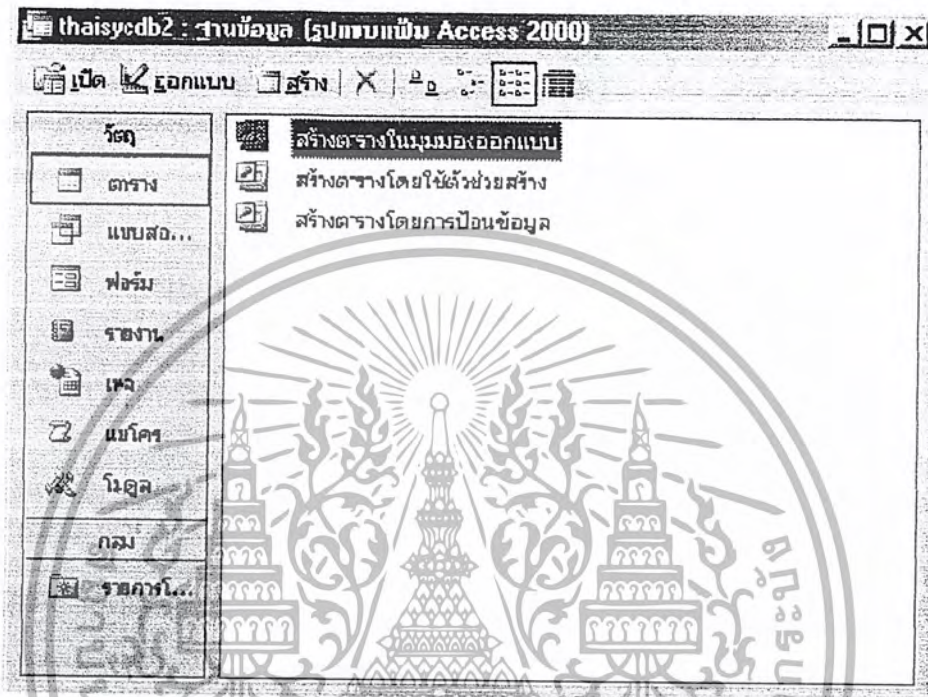
ภาพที่ 7.2 สร้างฐานข้อมูลเปล่า



ภาพที่ 7.3 ตั้งชื่อฐานข้อมูลและบันทึก

เมื่อตั้งชื่อฐานข้อมูลและบันทึกแล้ว ก็จะได้ฐานข้อมูลตามภาพที่ 7.4 ให้เลือกการสร้างตารางในมุมมองออกแบบ จะเป็นการออกแบบคอลัมน์และชนิดของการเก็บข้อมูล โดยคอลัมน์แรกจะเป็นคอลัมน์ที่ใช้ในการเก็บคำศัพท์ภาษาไทยมีชื่อคอลัมน์ “word” โดยคอลัมน์นี้จะเป็นคอลัมน์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ใม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักของตาราง (Primary Key) มีชนิดของข้อมูลเป็นข้อความ (Text) มีความยาวสูงสุด 100 ตัวอักษร และคอลัมน์ที่สองเป็นคอลัมน์ที่ใช้ในการเก็บสัญลักษณ์หรือชื่อไฟล์ที่ใช้ในการอ่านออกเสียง โดยมีชื่อคอลัมน์ "symbol" ชนิดของข้อมูลเป็นข้อความ (Text) มีความยาวของข้อความสูงสุด 100 ตัวอักษร



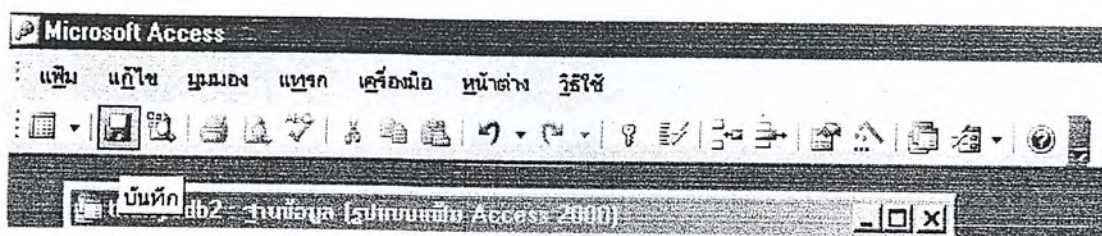
ภาพที่ 7.4 สร้างตารางในมุมมองออกแบบ

Table1 : ตาราง		คำอธิบาย
ชื่อเขตข้อมูล	ชนิดข้อมูล	
word	Text	
	Memo	
	Number	
	Date/Time	
	Currency	
	AutoNumber	
	Yes/No	
	OLE Object	
	Hyperlink	
	Lookup Wizard...	

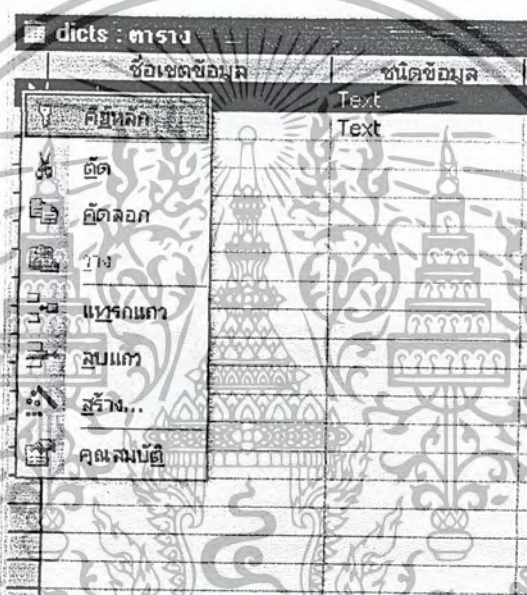
คุณสมบัติเขตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 7.5 การสร้างตารางในมุมมองออกแบบให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

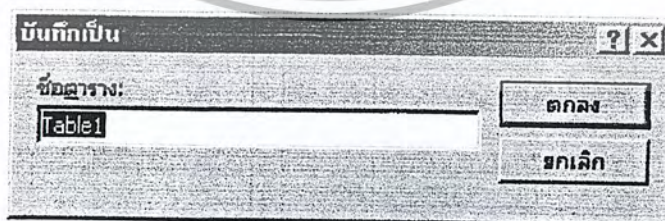
จากนั้นทำกำหนดคีย์หลักที่คอลัมน์ “word” และทำการบันทึกการสร้างตาราง โปรแกรมจะให้ใส่ชื่อตาราง ในที่นี้จะใช้ชื่อ “dicts” และจะได้ตารางตามภาพที่ 7.9



ภาพที่ 7.6 บันทึกการสร้างตาราง

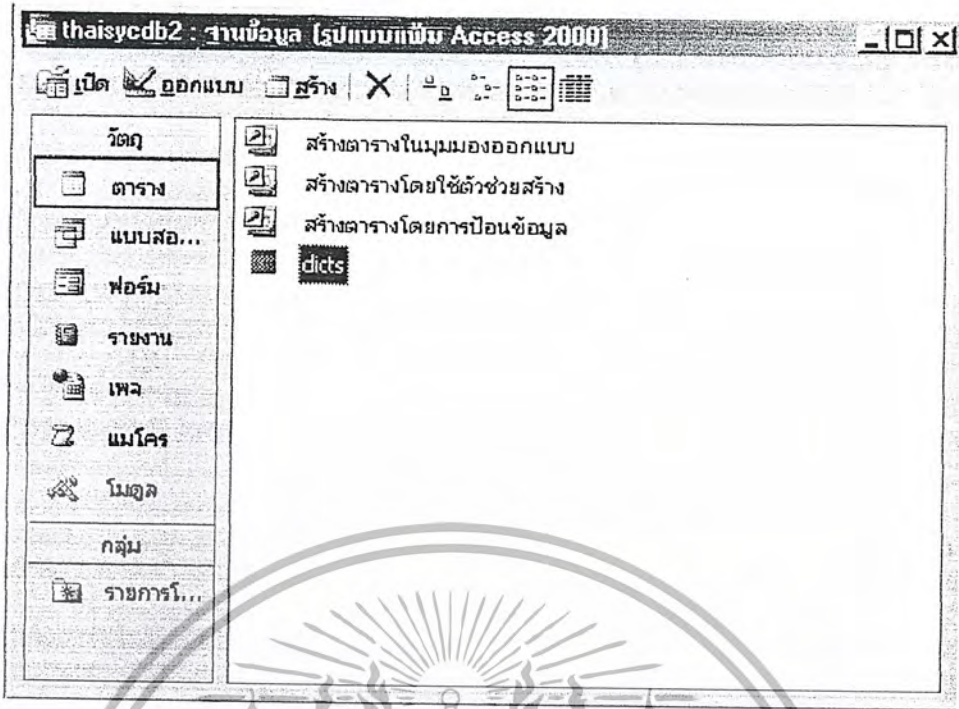


ภาพที่ 7.7 การกำหนดคีย์หลัก



ภาพที่ 7.8 การตั้งชื่อตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.9 ตารางในฐานะข้อมูล

word	symbol
กั	koa oa_2
กก	ko ok1
กิก	ko ok3
กง	ko ong0
ก้ง	ko ong4
กฏ	ko od1
กฏหมาย	ko od1 ma_a_y4
กต	ko od1
กตัญญู	ka a1 ta an0 yu u_0
กตिका	ka a1 ti i1 ka a_0
กัน	ko on2
กนก	ka a0_no ok1
กบ	ko ob1
กัม	ko om2
กร	ko on0
กรกฎาคม	ka a1 ra ak3 ka a1 da a_0 kho om0
กรง	kro ong0
กรณี	ka a1 ra a3 ni i_0
กรต	kro od1
กรน	kro on0
กรม	kro om0
กรรไกร	ka an0 kra ay0
กรรม	ka am0
กรรมการ	ka am0 ma a3 ka a_n0
กรวด	kru uad1
กรวย	kru ua_y0
กรอก	kroa oa_k1
กรอง	kroa oa_ng0
กรอบ	kroa oa_b1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 7.10 ตารางเก็บข้อมูลคำศัพท์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาเป็นขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างฐานข้อมูลสามารถนำฐานข้อมูลมาใช้งานได้ทันที ต่อไปจะเป็นเรื่องของการสร้างตัวเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

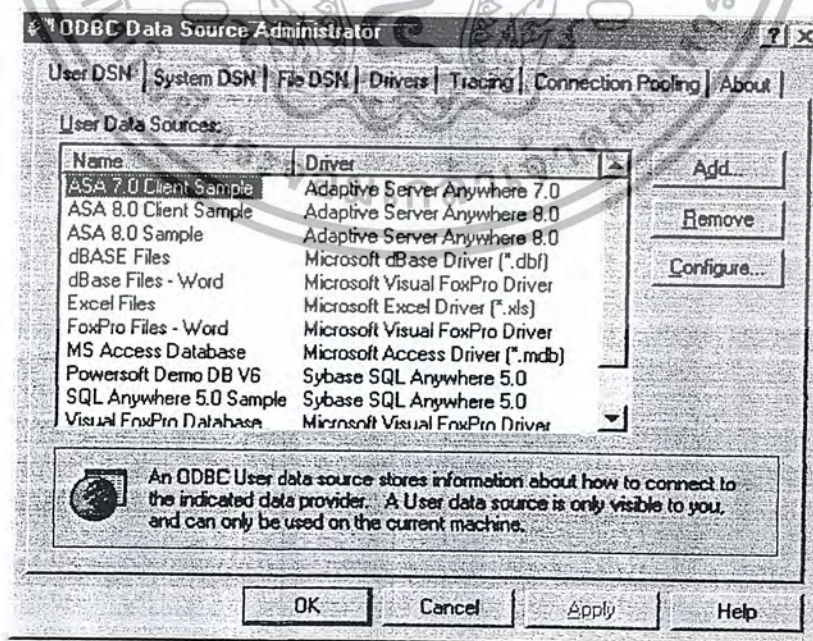
7.2.2 การสร้างตัวเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

ในหัวข้อนี้จะเป็นเรื่องของการสร้างตัวเชื่อมต่อฐานข้อมูลไปยังโปรแกรม โดยจะใช้ DATA SOURCES (ODBC) ที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Windows เป็นตัวเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล แล้วจะนำเอาตัวโปรแกรมมาเชื่อมต่อกับ ODBC อีกครั้งตามลำดับดังภาพที่ 7.11



ภาพที่ 7.11 แสดงการเชื่อมต่อ

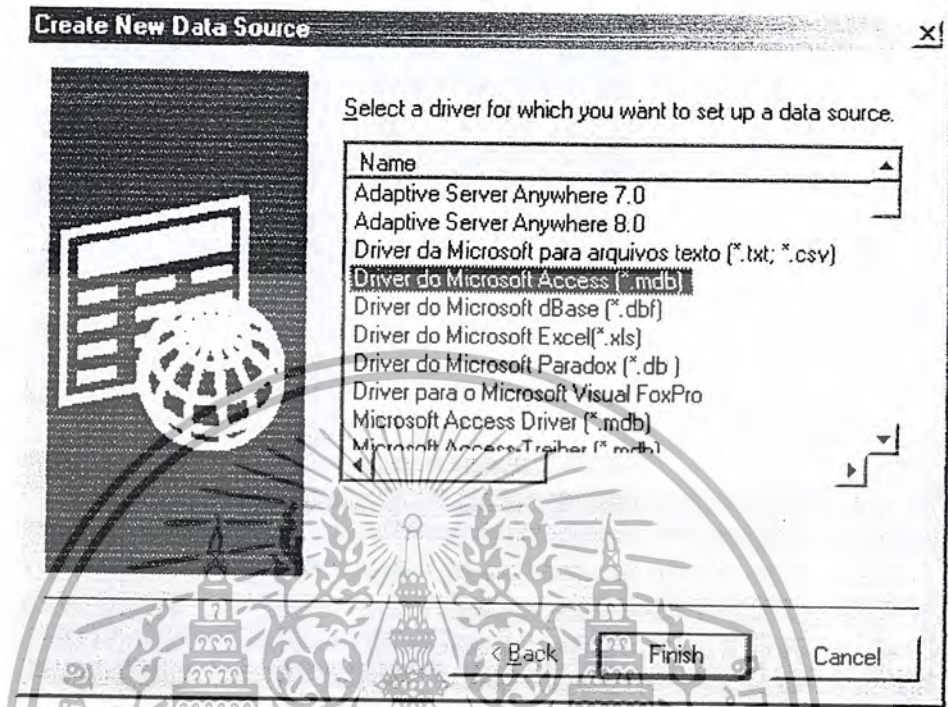
ลำดับและขั้นตอนการทำงานเริ่มจาก เปิด DATA SOURCES ODBC โดยไปที่ STRAT -> SETTING -> CONTROL PANEL -> ADMINISTRATIVE TOOLS -> DATA SOURCE ODBC (กรณีของ WINDOWS 2000 , XP) จะมีหน้าต่างดังภาพที่ 7.12



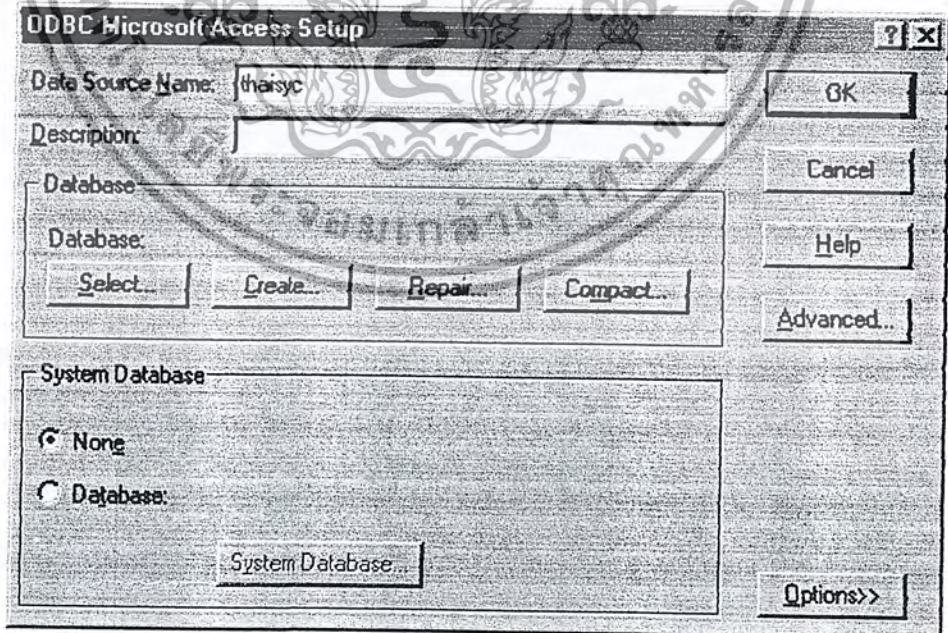
ภาพที่ 7.12 หน้าต่าง DATA SOURCE ODBC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มจากคลิกที่ปุ่ม Add แล้วเลือก Driver do Microsoft Access (*.mdb) เป็นการเลือกการติดตั้งกับ Microsoft Access ตามภาพที่ 7.13



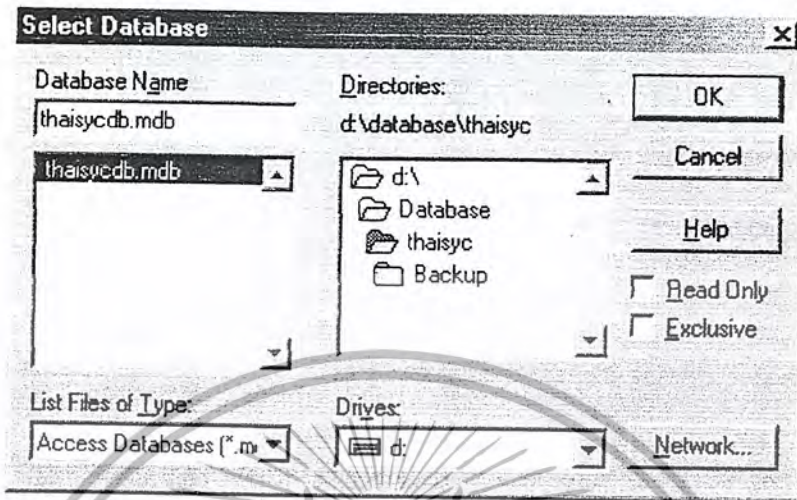
ภาพที่ 7.13 เลือก Driver การเชื่อมต่อ



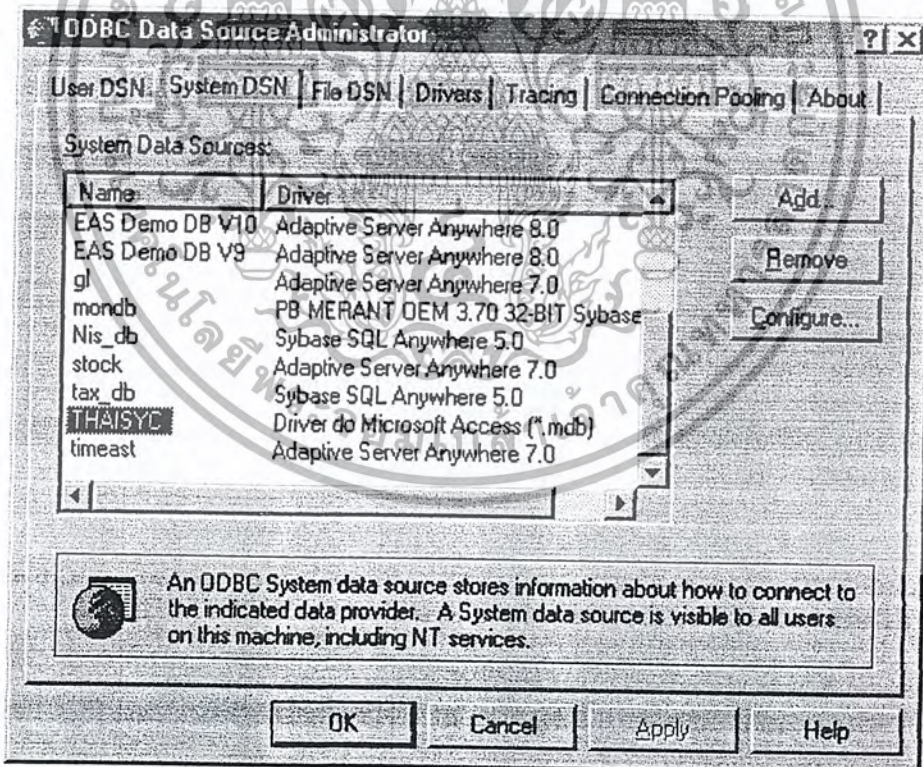
ภาพที่ 7.14 การตั้งชื่อ DATA SOURCE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจะเป็นการตั้งชื่อ Data Source Name และเลือกไฟล์ฐานข้อมูลจากที่ได้สร้างเอาไว้แล้วตามภาพที่ 7.14 และภาพที่ 7.15 ตามลำดับ



ภาพที่ 7.15 เลือกไฟล์ฐานข้อมูล



ภาพที่ 7.16 DATA SOURCE NAME ที่สร้าง

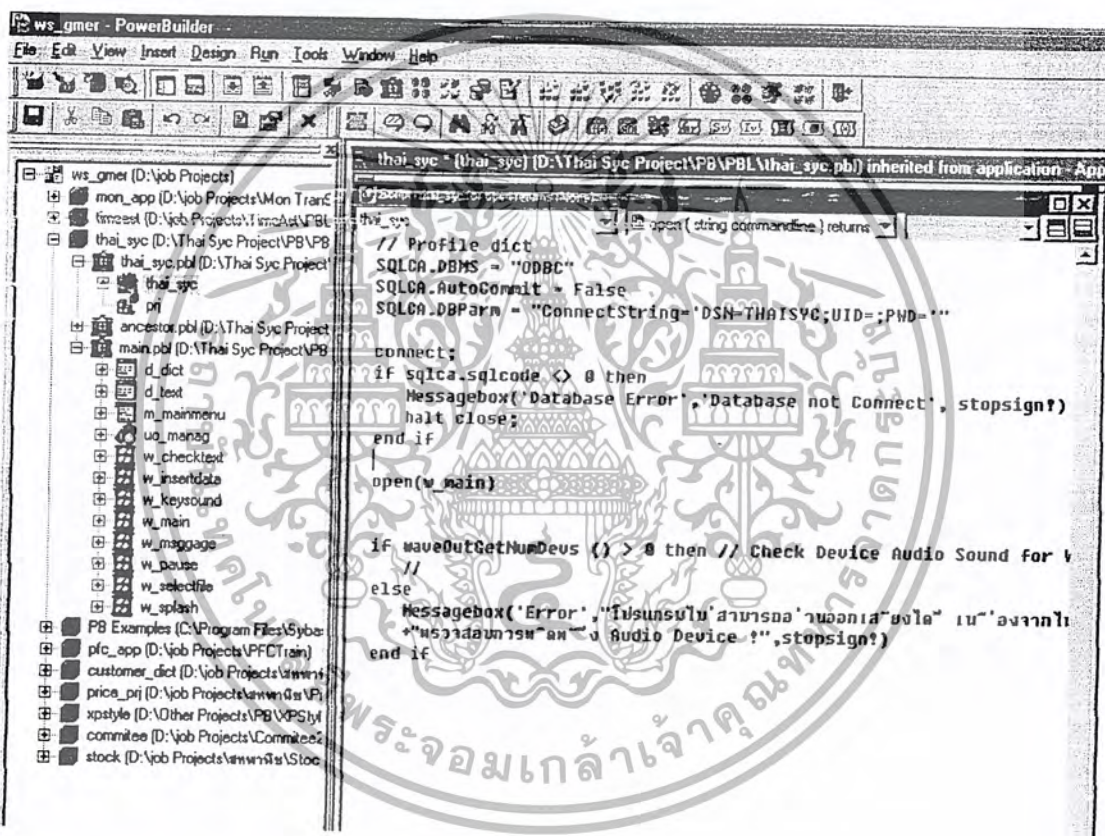
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามภาพที่ 7.15 จะได้ DATA SOURCE NAME ที่ได้หลังจากสร้างไว้แล้ว ต่อไปจะเป็น การเชื่อมต่อจาก ODBC ไปยัง APPLICATION

7.2.2 การสร้างโปรแกรม (APPLICATION)

ในหัวข้อนี้จะเป็นการสร้างตัวโปรแกรม โดยจะใช้โปรแกรม Power Builder Version 9.0 ในการพัฒนาโปรแกรม

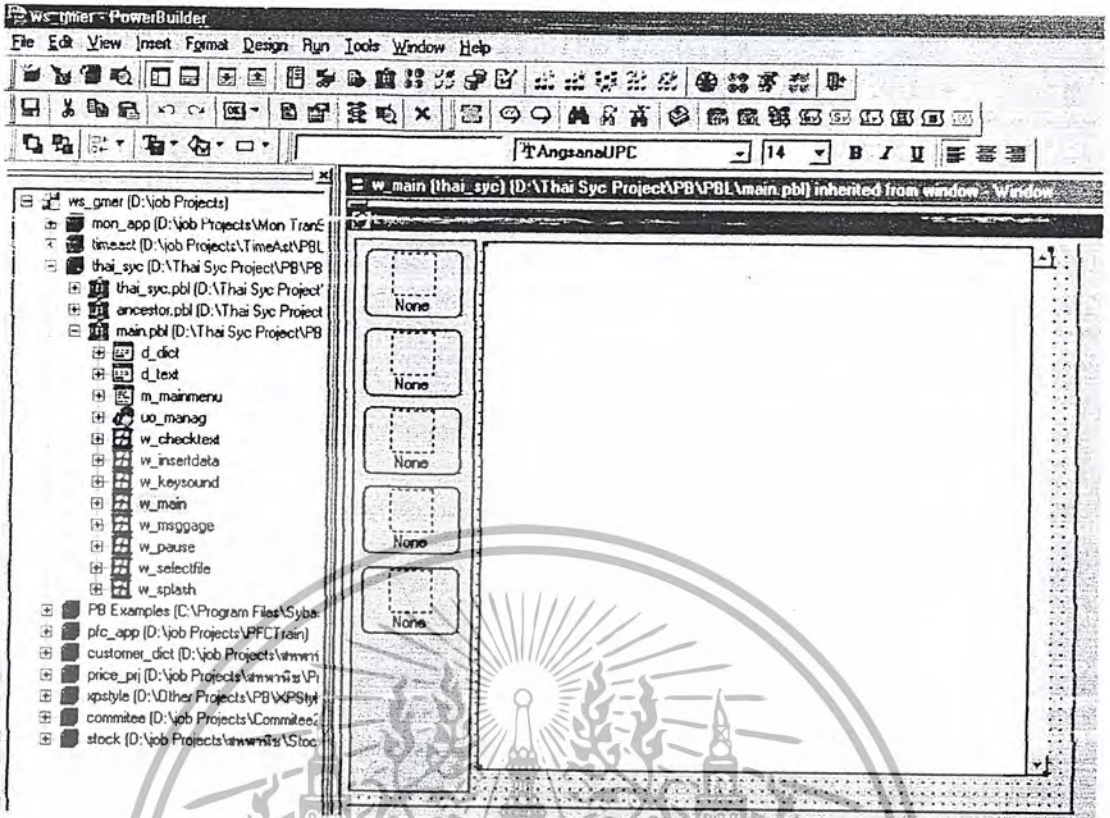
- สร้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เป็นการสร้างการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับ ODBC ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อก่อน ตามภาพที่ 7.17 โปรแกรมจะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลใน การเปิดโปรแกรมตอนแรก



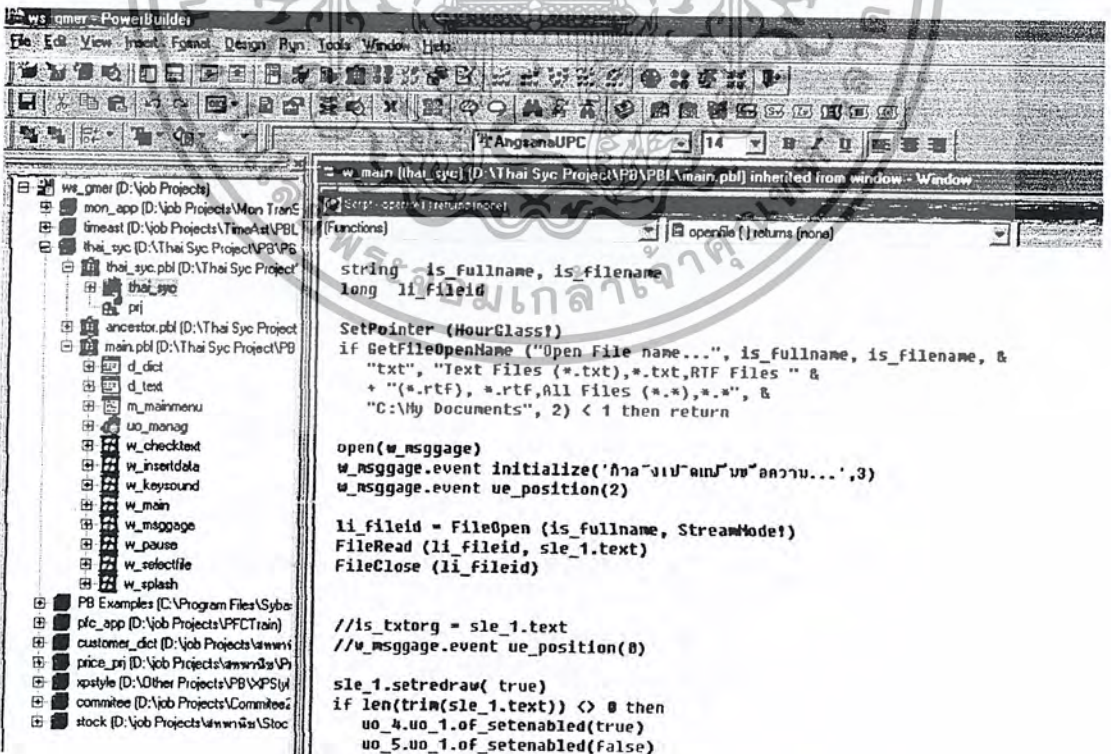
ภาพที่ 7.17 Connect Database Code

- การสร้างหน้าต่างติดต่อ จะเป็นการ Design หน้าต่างการติดต่อใช้งาน โดยจะนำปุ่ม และ กล่องข้อความลงมา แล้วทำการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

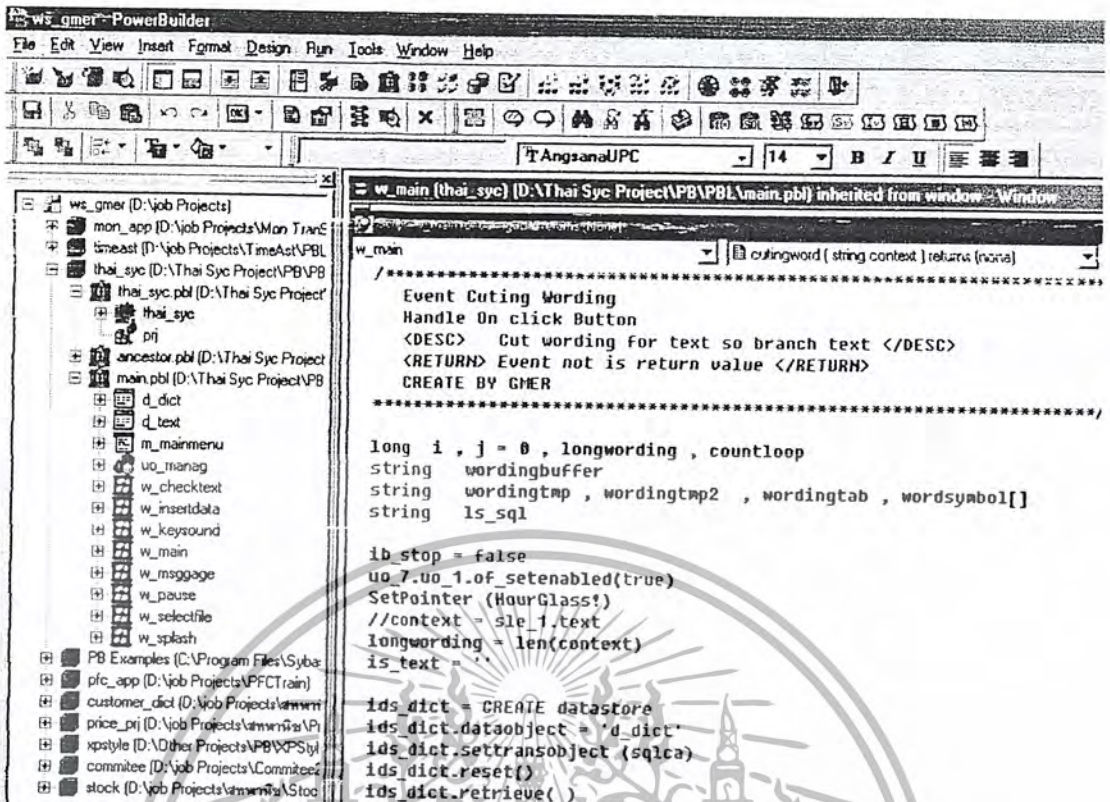


ภาพที่ 7.18 Design Window

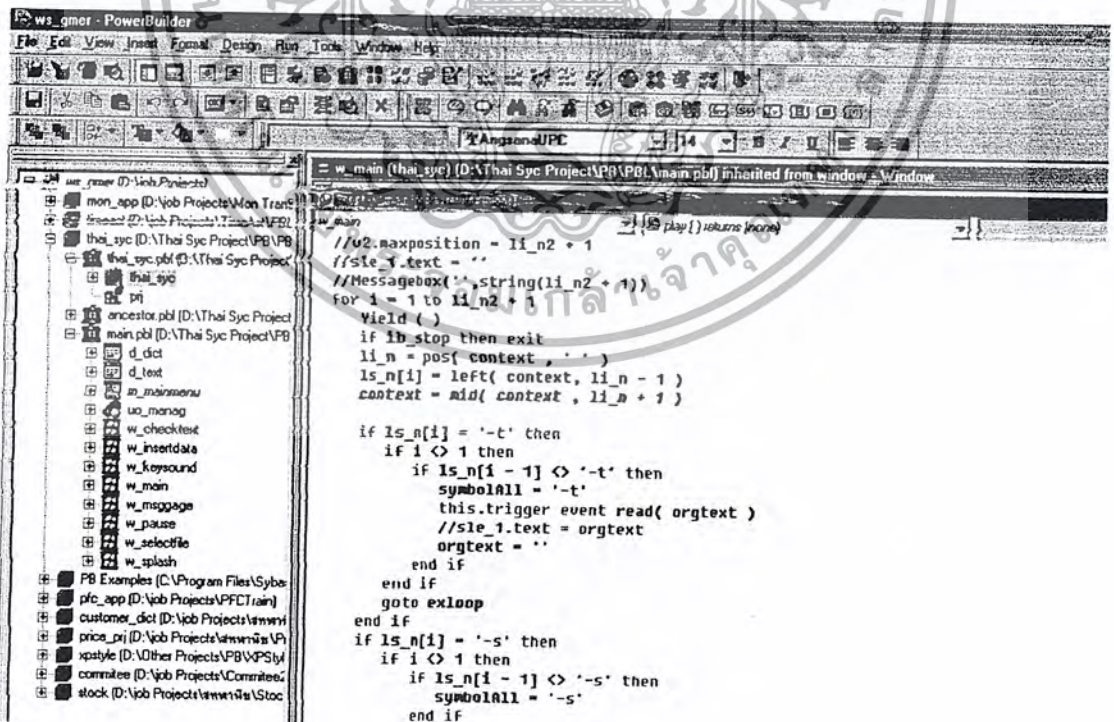


ภาพที่ 7.19 Open File Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.20 Cutting Word Function



ภาพที่ 7.21 Play Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 สรุปการสร้างโปรแกรม

สรุปการสร้างโปรแกรมจะอธิบายถึง การสร้างฐานข้อมูลการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับ โปรแกรม และการสร้างโปรแกรมขึ้นมา



บทที่ 8

ผลการทดลองและข้อเสนอ

8.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองใช้งานโปรแกรมสังเคราะห์เสียงที่สร้างไว้จากบทที่แล้ว นำมาทดสอบการทำงานของโปรแกรม

8.2 การทดลองการใช้งาน

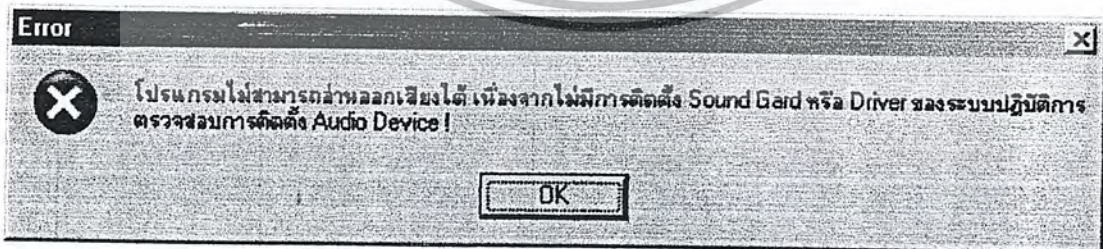
หลังจากการสร้างโปรแกรมเสร็จก็จะเป็นการทดลองผลการทำงานของโปรแกรม โดยการสั่ง RUN จะมีรายละเอียดดังนี้

8.2.1 การติดต่อกับฐานข้อมูลและการตรวจสอบการติดตั้งเสียง

เมื่อ Run โปรแกรมจะทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยถ้าการเชื่อมต่อล้มเหลว จะมีการก่อกวนข้อความขึ้นมาและจะปิดโปรแกรมโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าการเชื่อมต่อสมบูรณ์ โปรแกรมจะไปตรวจสอบการติดตั้งการ์ดเสียงว่ามีการติดตั้งหรือไม่ จากนั้นจะเปิดหน้าต่างหลักขึ้นมา



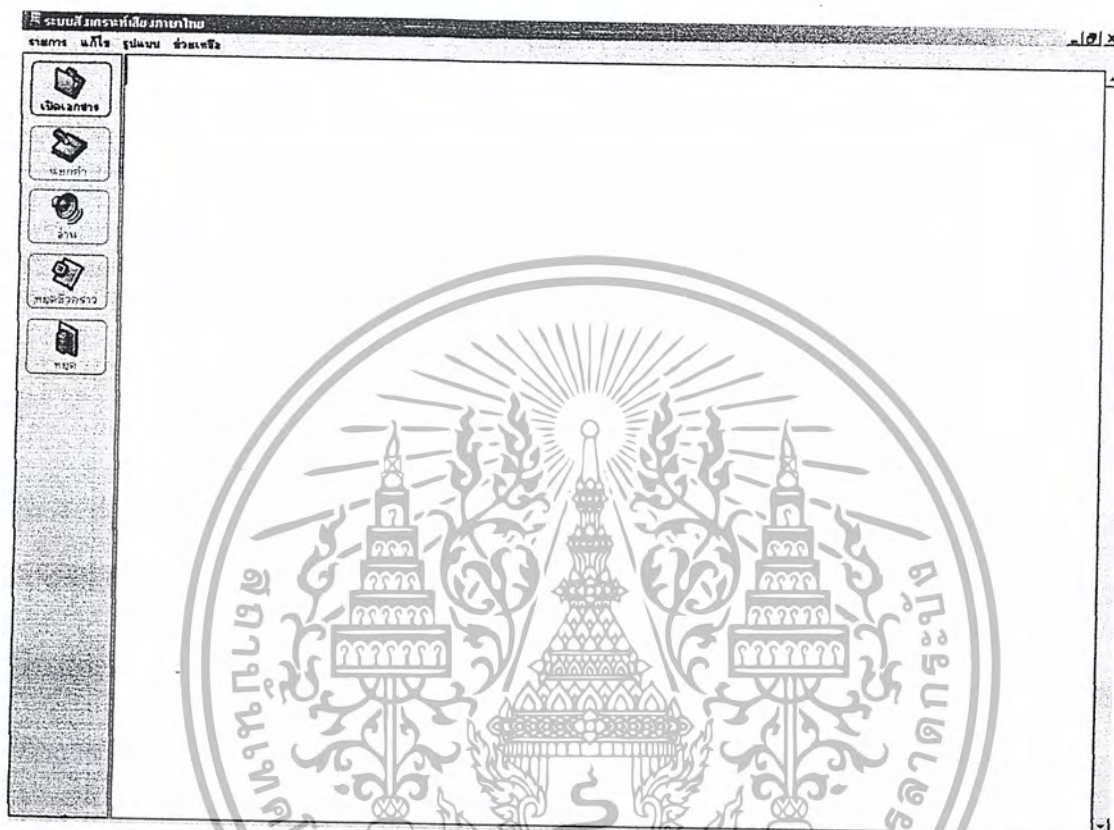
ภาพที่ 8.1 การเชื่อมต่อล้มเหลว



ภาพที่ 8.2 ไม่มีการติดตั้ง Audio Device

8.2.2 หน้าต่างหลักของโปรแกรม

เมื่อสั่งรันหน้าแรก หน้าต่างนี้จะหน้าต่างหลักของโปรแกรม จะมีส่วนประกอบต่างๆ เช่น Main Menu เป็นเมนูที่หลักในการใช้งาน เช่น การเปิดเอกสาร , การอ่านออกเสียง รวมถึง Menu มาตรฐานต่างๆ และปุ่มใช้งานต่างๆ



ภาพที่ 8.3 หน้าต่างหลักของโปรแกรม

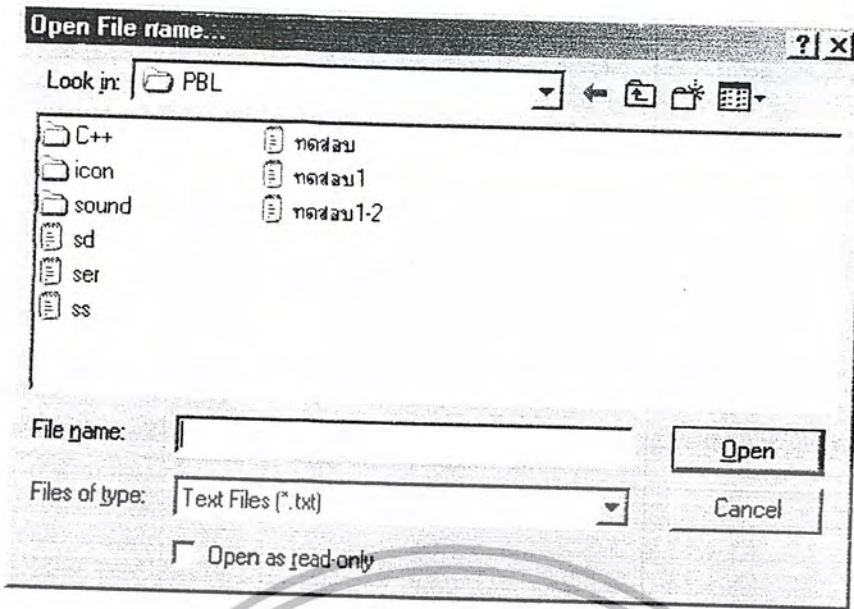
จะมีปุ่มที่ใช้งานคือ

- ปุ่มเปิดเอกสาร เป็นปุ่มที่ใช้เปิดไฟล์เอกสารจากแฟ้ม
- ปุ่มแยกคำ เป็นปุ่มที่ใช้ในการแยกคำออกจากประโยค
- ปุ่มอ่าน ปุ่มนี้ใช้ในการอ่านข้อมูลที่เปิดจากแฟ้ม
- ปุ่มหยุดชั่วคราว ใช้ในการหยุดอ่านชั่วคราว
- ปุ่มหยุด ใช้เมื่อต้องการหยุดการทำงาน

8.2.3 การเปิดไฟล์จากแฟ้มข้อมูล

การเปิดไฟล์ข้อความจะสร้างหน้าต่างที่ใช้ในการเลือกไฟล์ข้อความจาก ไคเรทเทอร์รี่ต่างๆ

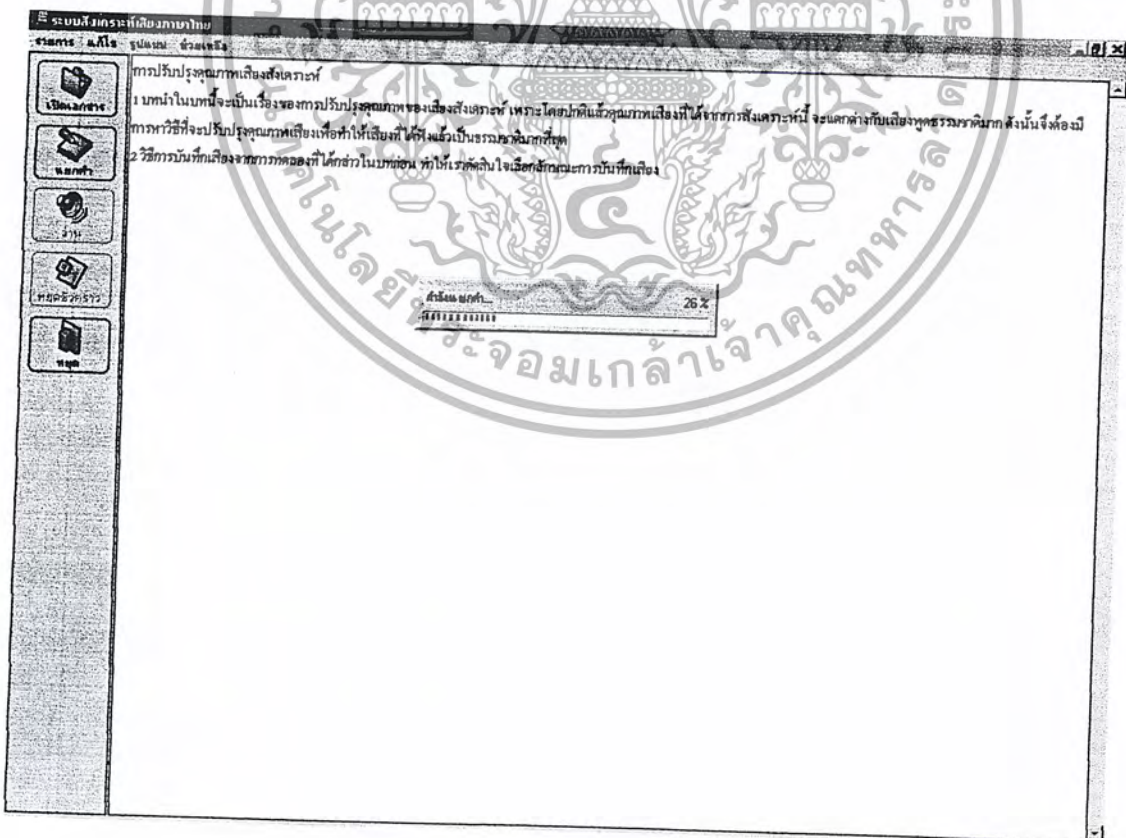
ของ Windows ไฟล์ที่นำเข้ามาจะต้องเป็นไฟล์ข้อความที่มีนามสกุลเป็น .txt หรือ .rtf
 เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมาในไฟล์สำหรับการใช้งานเพื่อการแก้ไขแก้ไข และอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.4 การเปิดไฟล์ข้อความเสียง

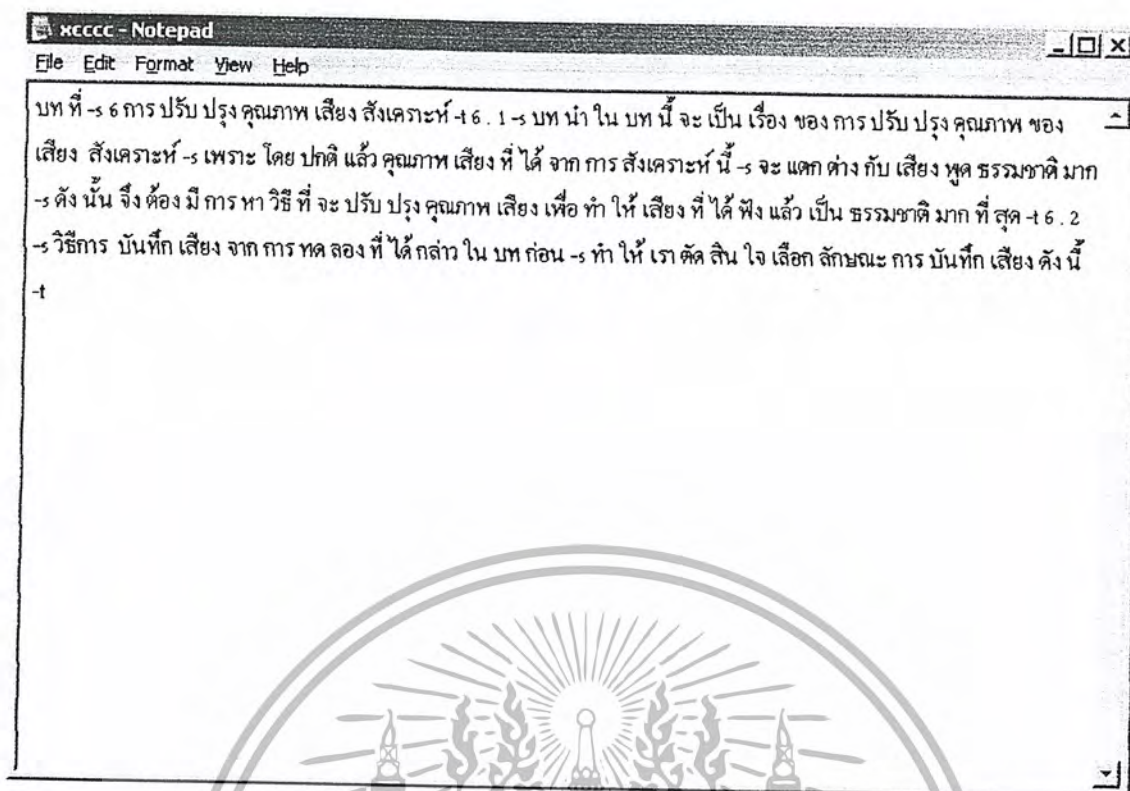
8.2.4 การแยกคำจากประโยค

เมื่อเลือกไฟล์เข้ามา โปรแกรมจะทำการแยกคำออกจากประโยคให้โดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 8.5 การแยกคำออกจากประโยค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

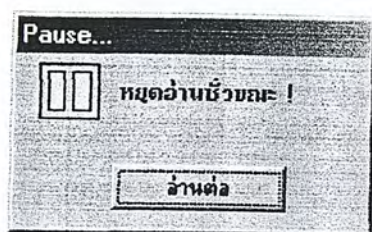


ภาพที่ 8.6 ลักษณะข้อความที่ได้หลังจากการแยกคำออกจากประโยค

ลักษณะของคำที่แยกออกมาจะใส่ช่องว่างคั่นเอาไว้ ตามภาพที่ 8.6 และมีการใส่สัญลักษณ์ “-s” เป็นการบอกถึงการเว้นวรรคในการอ่าน และ “-r” หมายถึงการขึ้นวรรคใหม่ เพื่อให้การอ่านเป็นจังหวะขึ้น

8.2.5 การอ่านออกเสียง

หลังจากการแยกคำแล้ว เมื่อกดปุ่ม “อ่าน” โปรแกรมจะทำการอ่านออกเสียง ตามข้อความในหน้าต่างข้อความจนจบ สามารถที่จะหยุดอ่านชั่วคราวหรือ (Pause) การอ่านไว้ชั่วคราว และหยุดอ่านทั้งหมดได้

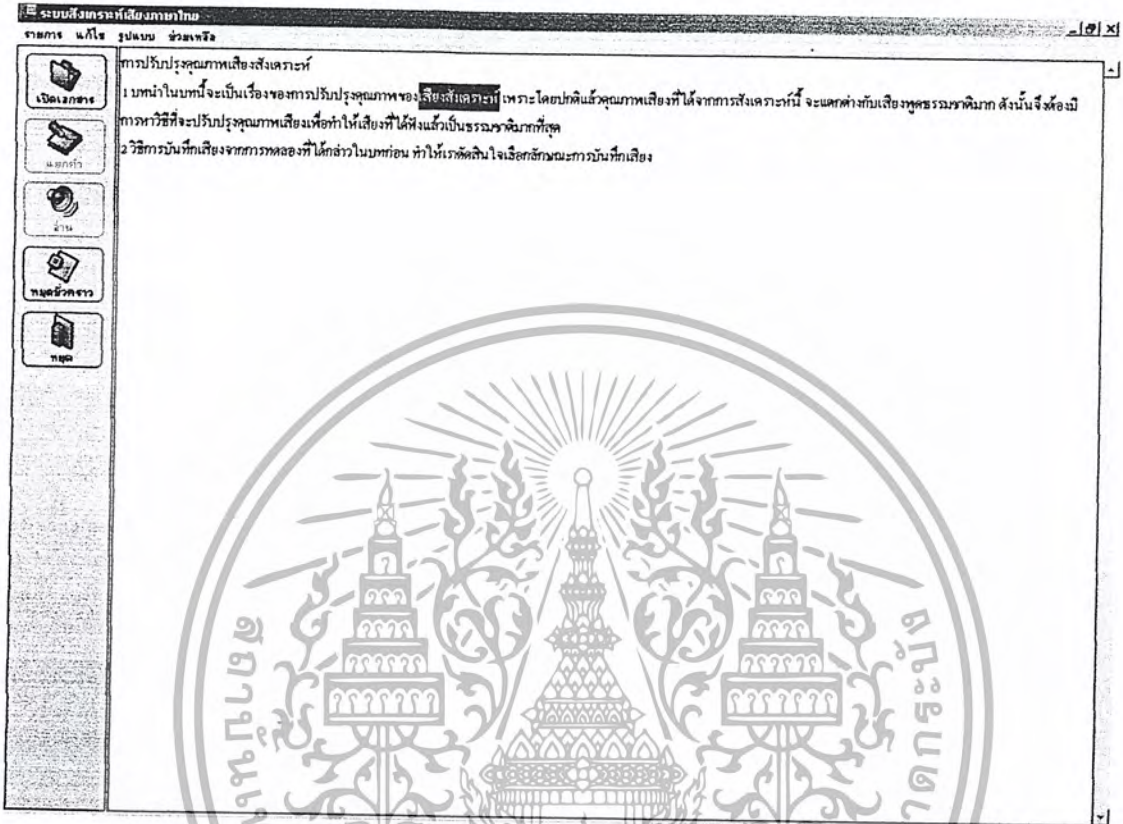


ภาพที่ 8.7 เมื่อต้องการหยุดอ่านชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2.6 การเลือกอ่านเฉพาะที่ต้องการ

โปรแกรมสามารถที่จะเลือกอ่านเฉพาะข้อความที่ต้องการให้อ่านได้ โดยการลากเมาส์ไปทับประโยคหรือคำที่ต้องการ โปรแกรมก็จะสามารถอ่านเฉพาะตรงข้อความที่เราเลือกได้



ภาพที่ 8.8 การเลือกอ่านเฉพาะข้อความที่ต้องการ

8.3 สรุปการทดลองโปรแกรม

จากผลการทดลองโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาสามารถที่จะนำไฟล์ข้อความเข้ามา และสามารถอ่านออกเสียงเป็นภาษาไทยได้ แต่ก็อาจจะยังมีการออกเสียงที่ยังไม่ชัดเจนและต่อเนื่องอยู่บ้างและคำบางคำอาจจะยังไม่ออก แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาโปรแกรมยังไม่หมดแค่นี้ ยังคงมีการพัฒนาต่อไปให้ดียิ่งๆขึ้นไปอีก เพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดียิ่งขึ้น.

บรรณานุกรม

1. ศาสตราจารย์ ดร.อุดม นาคสกุล การออกเสียงคำไทย ราชบัณฑิตยสถาน
(<http://www.royin.go.th/report001.html>)
2. กาญจนา นาคสกุล ระบบเสียงภาษาไทย (กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520)
3. ประสิทธิ์ กาศย์กลอน การศึกษาภาษาไทยแนวภาษาศาสตร์ (กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2516)
4. สมจิตร อาจอินทร์/งานนิจ อาจอินทร์ ระบบฐานข้อมูล (กรุงเทพฯ: SE-ED, 2543)
5. บรรณากิจจา เชื้อยูนาน คู่มือการใช้งาน Power Builder (กรุงเทพฯ: SN Group จำกัด, 2536)





ภาคผนวก ก

ตารางสัญลักษณ์แทนเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงพยัญชนะต้น เคี้ยว 21 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปพยัญชนะ
p	ป
t	ต ฏ
c	จ
k	ก
o	อ
ph	พ ภ ผ
th	ถ ฑ ฐ ฒ
ch	ช ฉ ฌ
kh	ข ค ฌ ฅ ฌ
b	บ
d	ด ฎ
m	ม ฬ
n	น ฬ
ng	ง ฬ
l	ล ฬ หล
r	ร ฬ
f	ฝ ฬ
s	ส ศ ษ ฐ
h	ฮ ฬ
w	ว ฬ
j	ย ญ ฬ หย ฬ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงพยัญชนะต้น ควบกกล้า 12 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปพยัญชนะ
pr	ปร
phr	พร
tr	ตร
kr	กร
KHR	ขร คร
pl	ปล
phl	พล พล
thr	ทร
kl	กต
khI	ขต คต
kw	กว
khw	ขว คว

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงพยัญชนะต้น ควบกกล้า ที่มาจากภาษาต่างประเทศ 5 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปพยัญชนะ
br	บร
bl	บล
fr	ฟร
fl	ฟล
dr	ดร

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงพยัญชนะ ตัวสะกด ที่มาจากต่างประเทศ 4 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปพยัญชนะ
f	ฟ

l	ล
s	ส ข ศ
ch	ช

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น-ยาว 18 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปสระ
a	อะ
a_	อา
i	อิ
i_	อี
uc	อุ
uc_	อู
u	อึ
u_	อื
e	เอะ
e_	เอ
ae	แอะ
ae_	แเอ
o	โอะ
o_	โอ
oa	เอาะ
oa_	เओ
er	เออะ
er_	เออ

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงสระผสม 6 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	รูปสระ
ia	เอียะ
ia_	เอีย

uac	เอือะ
uac_	เอือ
ua	อัวะ
ua_	อัว

แสดงสัญลักษณ์แทนเสียงของหน่วยเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง

สัญลักษณ์แทนเสียง	วรรณยุกต์
0	สามัญ
1	เอก
2	โท
3	ตรี
4	จัตวา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวและพยัญชนะควบกล้ำผสมสระเสียงสั้น รวม 444 เสียง

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ ะ (uea)	เอือยะ (ia)
ก (k)	ka	ki	ku	kue	ke	ko	koa	ker	kae	kua	kuea	kia
ค,ช,ฅ (kh)	kha	khi	khu	khue	khe	kho	khoa	kher	khae	khua	khue a	khia
ง (ng)	nga	ng i	ngu	ngue	nge	ngo	ngoa	nger	ngae	ngua	ngue a	ngia
จ,ช,ฉ (sh)	sha	shi	shu	shue	she	sho	shoa	sher	shae	shua	shue a	shia
จ (ch)	cha	chi	chu	chue	che	cho	choa	cher	chae	chua	chue a	chia
ซ,ส ,ษ,ศ (s)	sa	si	su	sue	se	so	soa	ser	sae	sua	suea	sia
ญ,ย (j)	ja	ji	ju	jue	je	jo	joa	jer	jae	jua	juea	jia
ฎ,ด (d)	da	di	du	due	de	do	doa	der	dae	dua	duea	dia
ฏ,ต (t)	ta	ti	tu	tue	te	to	toa	ter	tae	tua	tuea	tia
ฐ,ถ ,ท,ฑ,ฑ (th)	tha	thi	thu	thue	the	tho	thoa	ther	thae	thua	thue a	thia
น,ณ (n)	na	ni	nu	nue	ne	no	noa	ner	nae	nua	nuea	nia
บ (b)	ba	bi	bu	bue	be	bo	boa	ber	bae	bua	buea	bia
ป (p)	pa	pi	pu	pue	pe	po	poa	per	pae	pua	puea	pia
พ,ผ (ph)	pha	phi	phu	phue	phe	pho	phoa	pher	phae	phua	phue a	phia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ ะ (uea)	เอียะ (ia)
ฝ,ฟ (f)	fa	fi	fu	fue	fe	fo	foa	fer	fae	fua	fuea	fia
ม (m)	ma	mi	mu	mue	me	mo	moa	mer	mae	mua	muea	mia
ร (r)	ra	ri	ru	rue	re	ro	roa	rer	rae	rua	ruea	ria
ล (l)	la	li	lu	lue	le	lo	loa	ler	lae	lua	luea	lia
ว (w)	wa	wi	wu	wue	we	wo	woa	wer	wae	wua	wuea	wia
อ (?)	?a	?i	?u	?ue	?e	?o	?oa	?er	?ae	?ua	?uea	?ia
ฮ,ห (h)	ha	hi	hu	hue	he	ho	hoa	her	hae	hua	huea	hia
ก (kw)	kwa	kw i	kwu e	kwue	kwe	kwo	kwo a	kwe r	kwa e	kwu a	kwuea	kwia
กร (kr)	kra	kri	kru	krue	kre	kro	kroa	krer	krae	krua	kruea	kria
กล (kl)	kla	klf	klu	klue	kle	klo	kloa	kler	klae	klua	kluea	klia
คร,ชร (khr)	khra	khri	khru	khru e	khre	khro	khro a	khre r	khra e	khru a	khru ea	khri a
คล,ขล (khl)	khla	khli	khlu	khlu e	khle	khlo	khlo a	khle r	khla e	khlu a	khlu ea	khli a
พร (phr)	phra	phri	phru	phru e	phre	phro	phro a	phre r	phra e	phru a	phru ea	phri a
พล (phl)	phla	phli	phlu	phlu e	phle	phlo	phlo a	phle r	phla e	phlu a	phlu ea	phli a
ปร (pr)	pra	pri	pru	prue	pre	pro	proa	prer	prae	prua	pruea	pria

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ ะ (uea)	เอือะ (ia)
ปล (pl)	pla	pli	plu	plue	ple	plo	ploa	pler	plae	plua	plue a	plia
ตร (tr)	tra	tri	tru	true	tre	tro	troa	trer	trae	trua	true a	tria
ทร (thr)	thra	thri	thru	thru e	thre	thro	thro a	threr	thra e	thru a	thru ea	thria
ดร (dr)	dra	dri	dru	drue	dre	dro	droa	drer	drae	drua	drue a	dria
ฟร (fr)	fra	fri	fru	frue	fre	fro	froa	frer	frae	frua	frue a	fria
ฟล (fl)	fla	fli	flu	flue	fle	flo	floa	fler	flae	flua	flue a	flia
บร (br)	bra	bri	bru	brue	bre	bro	broa	brer	brae	brua	brue a	bria
บล (bl)	bla	bli	blu	blue	ble	blo	bloa	bler	blae	blua	blue a	blia

สระเสียงสั้น (ไม่มีตัวสะกด) รวม 48 เสียง

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ ะ (uea)	เอือะ (ia)
เอก	a1	i1	u1	ue1	e1	o1	oa1	er1	ae1	ua1	uea1	ia1
โท	a2	i2	u2	ue2	e2	o2	oa2	er2	ae2	ua2	uea2	ia2
ตรี	a3	i3	u3	ue3	e3	o3	oa3	er3	ae3	ua3	uea3	ia3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัตวา	a4	i4	u4	uc4	e4	o4	oa4	er4	ae4	ua4	uca4	ia4
-------	----	----	----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	------	-----

สระเสียงสั้น (ตัวสะกดเสียงกัก) รวม 72 เพิ่มเสียง

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ ะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ ะ (uea)	เอียะ (ia)
แม่ก เอก	ak1	ik1	uk 1	uek1	ek1	ok 1	oak1	erk1	ack1	uak1	ueak 1	iak1
แม่ก ครี	ak3	ik3	uk 3	uek3	ek3	ok 3	oak3	erk3	ack3	uak3	ueak 3	iak3
แม่ค เอก	at1	it1	ut1	uet1	et1	ot1	oat1	ert1	act1	uat1	ueat 1	iat1
แม่ค ครี	at3	it3	ut3	uet3	et3	ot3	oat3	ert3	act3	uat3	ueat 3	iat3
แม่กบ เอก	ap1	ip1	up 1	uep1	ep1	op 1	oap1	erp1	ap1	uap1	ueap 1	iap1
แม่กบ ครี	ap3	ip3	up 3	uep3	ep3	op 3	oap3	erp3	ap3	uap3	ueap 3	iap3

สระเสียงสั้น (ตัวสะกดเสียงไม่กัก) รวม 300 เพิ่มเสียง

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือ (uea)	เอียะ (ia)
แม่กน สามัญ	an1	in1	un1	uep1	en1	on1	oan1	ern1	apn1	uan1	uean1	ian1
เอก	an1	in1	un1	uep1	en1	on1	oan1	ern1	apn1	uan1	uean1	ian1
โท	an2	in2	un2	uen2	en2	on2	oan2	ern2	apn2	uan2	uean2	ian2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือะ (uea)	เอือะ (ia)
ตรี	an3	in3	un3	uen3	en3	on3	oan3	ern3	aen3	uan3	uean3	ian3
จัตวา	an4	in4	un4	uen4	en4	on4	oan4	ern4	aen4	uan4	uean4	ian4
แม่กง สามัญ	ang1	ing1	ung 1	ueng 1	eng1	Eng1	oang1	erng 1	aeng1	uang1	ueang 1	iang1
เอก	ang1	ing1	ung 1	ueng 1	eng1	Eng1	oang1	erng 1	aeng1	uang1	ueang 1	iang1
โท	ang2	ing2	ung 2	ueng 2	eng2	Eng2	oang2	erng 2	aeng2	uang2	ueang 2	iang2
ตรี	ang3	ing3	ung 3	ueng 3	eng3	Eng3	oang3	erng 3	aeng3	uang3	ueang 3	iang3
จัตวา	ang4	ing4	ung 4	ueng 4	eng4	Eng4	oang4	erng 4	aeng4	uang4	ueang 4	iang4
แม่กม สามัญ	am1	im1	um1	uem 1	em1	Om1	oam1	erm 1	aem1	uam1	ueam 1	iam1
เอก	am1	im1	um1	uem 1	em1	Om1	oam1	erm 1	aem1	uam1	ueam 1	iam1
โท	am2	im2	um2	uem 2	em2	Om2	oam2	erm 2	aem2	uam2	ueam 2	iam2
ตรี	am3	im3	um3	uem 3	em3	Om3	oam3	erm 3	aem3	uam3	ueam 3	iam3
จัตวา	am4	im4	um4	uem 4	em4	Om4	oam4	erm 4	aem4	uam4	ueam 4	iam4
แม่เกย สามัญ	aj1	ij1	uj1	uej1	ej1	oj1	oaj1	erj1	aej1	uaj1	ueaj1	iaj1
เอก	aj1	ij1	uj1	uej1	ej1	oj1	oaj1	erj1	aej1	uaj1	ueaj1	iaj1
โท	aj2	ij2	uj2	uej2	ej2	oj2	oaj2	erj2	aej2	uaj2	ueaj2	iaj2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อะ (a)	อิ (i)	อุ (u)	อี (ue)	เอะ (e)	โอะ (o)	เอาะ (oa)	เออ ะ (er)	แอะ (ae)	อัวะ (ua)	เอือะ (uea)	เอียะ (ia)
ตรี	aj3	ij3	uj3	uej3	ej3	oj3	oaj3	erj3	aej3	uaj3	ueaj3	iaj3
จัตวา	aj4	ij4	uj4	uej4	ej4	oj4	oaj4	erj4	aej4	uaj4	ueaj4	iaj4
แม่ เกอว สามัญ	aw1	iw1	uw1	uew 1	ew1	ow1	oaw1	erw 1	aew1	uaw1	ueaw 1	iaw1
เอก	aw1	iw1	uw1	uew 1	ew1	ow1	oaw1	erw 1	aew1	uaw1	ueaw 1	iaw1
โท	aw2	iw2	uw2	uew 2	ew2	ow2	oaw2	erw 2	aew2	uaw2	ueaw 2	iaw2
ตรี	aw3	iw3	uw3	uew 3	ew3	ow3	oaw3	erw 3	aew3	uaw3	ueaw 3	iaw3
จัตวา	aw4	iw4	uw4	uew 4	ew4	ow4	oaw4	erw 4	aew4	uaw4	ueaw 4	iaw4

สระเสียงยาว (ไม่มีตัวสะกด) รวม 60 แห่งเสียง

	อา (a_)	อี (i_)	อุ (u_)	อีอ (ue_)	เอ (e_)	โอะ (o_)	ออ (oa_)	เออ (er_)	แอะ (ae_)	อัว (u_a)	เอือ (ue_ a)	เอีย (i_a)
เอก	a_1	i_1	u_1	ue_1	e_1	o_1	oa_1	er_1	ae_1	u_a1	ue_ a1	i_a1
โท	a_2	i_2	u_2	ue_2	e_2	o_2	oa_2	er_2	ae_2	u_a2	ue_ a2	i_a2
ตรี	a_3	i_3	u_3	ue_3	e_3	o_3	oa_3	er_3	ae_3	u_a3	ue_ a3	i_a3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัตวา	a_4	i_4	u_4	ue_4	e_4	o_4	oa_4	er_4	ae_4	u_a4	ue_a4	i_a4
-------	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	------	------	------	-------	------

สระเสียงยาว (ตัวสะกดเสียงกัก) รวม 108 เพิ่มเสียง

	อา	อิ	อุ	อี	เอ	โอ	ออ	เออ	แอ	อัว	เอือ	เอีย
	(a_)	(i_)	(u_)	(ue_)	(e_)	(o_)	(oa_)	(er_)	(ae_)	(u_a)	(ue_a)	(i_a)
แม่กก เอก	a_k1	i_k1	u_k1	ue_k1	e_k1	o_k1	oa_k1	er_k1	ae_k1	u_ak1	ue_ak1	i_ak1
แม่กก โท	a_k2	i_k2	u_k2	ue_k2	e_k2	o_k2	oa_k2	er_k2	ae_k2	u_ak2	ue_ak2	i_ak2
แม่กก ศรี	a_k3	i_k3	u_k3	ue_k3	e_k3	o_k3	oa_k3	er_k3	ae_k3	u_ak3	ue_ak3	i_ak3
แม่กค เอก	a_t1	i_t1	u_t1	ue_t1	e_t1	o_t1	oa_t1	er_t1	ae_t1	u_at1	ue_at1	i_at1
แม่กค โท	a_t2	i_t2	u_t2	ue_t2	e_t2	o_t2	oa_t2	er_t2	ae_t2	u_at2	ue_at2	i_at2
แม่กค ศรี	a_t3	i_t3	u_t3	ue_t3	e_t3	o_t3	oa_t3	er_t3	ae_t3	u_at3	ue_at3	i_at3
แม่กบ เอก	a_p1	i_p1	u_p1	ue_p1	e_p1	o_p1	oa_p1	er_p1	ae_p1	u_ap1	ue_ap1	i_ap1
แม่กบ โท	a_p2	i_p2	u_p2	ue_p2	e_p2	o_p2	oa_p2	er_p2	ae_p2	u_ap2	ue_ap2	i_ap2
แม่กบ ศรี	a_p3	i_p3	u_p3	ue_p3	e_p3	o_p3	oa_p3	er_p3	ae_p3	u_ap3	ue_ap3	i_ap3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

/*****
Start Application and Connect to database Function
*****/

// Profile database
SQLCA.DBMS = "ODBC"
SQLCA.AutoCommit = False
SQLCA.DBParm = "ConnectionString='DSN=thaisyc;UID=;PWD='"

connect;
if sqlca.sqlcode <> 0 then
    MessageBox('Database Error', 'Not Connect to database', stopsign!)
    halt close;
end if

open(w_main)

if waveOutGetNumDevs () > 0 then // Check Device Audio Sound for Windows
    //
else
    MessageBox('Error', "No sound Speaking Check Audio Device!", stopsign!)
end if

/*****

Open Window Main Function
*****/

uo_4.uo_1.of_setenabled( false)
uo_5.uo_1.of_setenabled( false)
uo_7.uo_1.of_setenabled( false)
uo_1.uo_1.of_setenabled(false)

```

```
/******
```

Open file Function

```
*****/
```

```
string is_fullname, is_filename
```

```
long li_fileid
```

```
SetPointer (HourGlass!)
```

```
if GetFileOpenName ("Open File name...", is_fullname, is_filename, &
```

```
txt", "Text Files (*.txt),*.txt,RTF Files " &
```

```
+ "(*.rtf), *.rtf,All Files (*.*)*,*" &
```

```
"C:\My Documents", 2) < 1 then return
```

```
open(w_msggage)
```

```
w_msggage.event initialize('OANŞ»Ó áéÁéí«ÇÒÁ...',3)
```

```
w_msggage.event ue_position(2)
```

```
li_fileid = FileOpen (is_fullname, StreamMode!)
```

```
FileRead (li_fileid, sle_1.text)
```

```
FileClose (li_fileid)
```

```
//is_txtorg = sle_1.text
```

```
//w_msggage.event ue_position(0)
```

```
sle_1.setredraw( true)
```

```
if len(trim(sle_1.text)) <> 0 then
```

```
uo_4.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
uo_5.uo_1.of_setenabled(false)
```

```
end if
```

```
w_msggage.event ue_position(3)
```

```
close(w_msggage)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
this.event cuttingword( sle_1.text )
```

```
/******
```

```
    Cutting word Function
```

```
*****/
```

```
long    i , j = 0 , longwording , countloop
```

```
string  wordingbuffer
```

```
string  wordingtmp , wordingtmp2 , wordingtab , wordsymbol[]
```

```
string  ls_sql
```

```
ib_stop = false
```

```
uo_7.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
SetPointer (HourGlass!)
```

```
//context = sle_1.text
```

```
longwording = len(context)
```

```
is_text = "
```

```
ids_dict = CREATE datastore
```

```
ids_dict.dataobject = 'd_dict'
```

```
ids_dict.settransobject (sqlca)
```

```
ids_dict.reset()
```

```
ids_dict.retrieve( )
```

```
//v2.position = 0
```

```
//v2.Maxposition = longwording
```

```
open(w_msggage)
```

```
w_msggage.event initialize('Cutting...!',longwording)
```

```
for i = 1 to longwording
```

```
    j++
```

```
    wordingtmp = left( context , j )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
wordingtab = Right(wordingtmp , 1)
```

```
if wordingtab = '~t' or wordingtab = '' or ASC(wordingtab) = 32 or ASC(wordingtab) = 9  
then
```

```
    wordsymbol[i] = '-s'
```

```
else
```

```
    wordsymbol[i] = ""
```

```
end if
```

```
wordingtmp = trim(wordingtmp)
```

```
wordingtmp = Lower(wordingtmp)
```

```
ls_sql = " Match(string(word),'^"+wordingtmp+"") "
```

```
ids_dict.SetFilter(ls_sql)
```

```
ids_dict.Filter( )
```

```
// Yield ( )
```

```
if ib_stop then exit
```

```
if ids_dict.rowcount( ) = 0 then
```

```
    wordingtmp = trim(wordingtmp)
```

```
    if j > 1 then
```

```
        wordingbuffer = left( wordingtmp , len(wordingtmp) - 1 )
```

```
        if checkword(wordingbuffer) = 0 and ASC(wordingbuffer) <> 13 and  
        ASC(wordingbuffer) <> 0 then
```

```
            wordingbuffer = left( wordingtmp , len(wordingtmp) - 2 )
```

```
        end if
```

```
        if wordingbuffer <> " or len(wordingbuffer) <> 0 then
```

```
            wordingbuffer = trim(wordingbuffer)
```

```
            if i <> 1 then
```

```
                PostWordingOfCut(wordingbuffer + wordsymbol[ i - i ])
```

```
            else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        PostWordingOfCut(wordingbuffer + wordsymbol[ i ])
    end if
    context = Mid( context , len(wordingbuffer) + 1 )
    context = trim(context)
    j = 0
    i = i - 1
    //countloop = 0
end if

elseif j = 1 then
    i = i - 1
    if countloop <= 1 then
        if wordingtmp <> "'" and wordingtmp <> "i" and wordingtmp <> "İ"
        & and wordingtmp <> "=" and wordingtmp <> "~t" and wordingtmp <> "è"
        & and wordingtmp <> "," and wordingtmp <> "" and wordingtmp <> "ë"
        & and wordingtmp <> "" and wordingtmp <> "æ" and wordingtmp <> "è"
        & and wordingtmp <> "?" and wordingtmp <> "!" and wordingtmp <> ";"
        & and wordingtmp <> ":" and wordingtmp <> "é" and wordingtmp <> "ç"
        & and wordingtmp <> "-" and wordingtmp <> "/" and wordingtmp <> "\"
        & and wordingtmp <> "" and wordingtmp <> "@" and wordingtmp <> "#"
        & and wordingtmp <> "%" then
            if ASC(wordingttmp) <> 13 and ASC(wordingttmp) <> 34 and
            ASC(wordingttmp) <> 35 & and ASC(wordingttmp) <> 10 then
                is_text = trim(is_text)
                wordingtmp2 = right( is_text , 1 )
                is_text = left( is_text , len(is_text) - 1 )
                context = wordingtmp2 + trim(context)
                j = 0
                countloop++
            end if
        end if
    end if
    j++
else

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if right( is_text , 1 ) <> 'Ñ' and right( is_text , 1 ) <> 'Ô' & and  
right( is_text , 1 ) <> 'Õ' and right( is_text , 1 ) <> 'Ö' & and  
right( is_text , 1 ) <> '×' then
```

```
if wordingtmp = 'è' or wordingtmp = 'é' or &  
wordingttmp = 'ê' or wordingtmp = 'ë' then
```

```
is_text = trim(is_text)
```

```
wordingttmp2 = right( is_text , 1 )
```

```
is_text = left( is_text , len(is_text) - 1)
```

```
context = wordingtmp2 + trim(context)
```

```
j = 0
```

```
countloop++
```

```
end if
```

```
end if
```

```
end if
```

```
else
```

```
countloop = 0
```

```
//j = 1
```

```
end if
```

```
end if
```

```
end if
```

```
wordingbuffer = "
```

```
ids_dict.SetFilter("")
```

```
ids_dict.Filter()
```

```
sle_1.scroll( sle_1.linecount() )
```

```
Yield()
```

```
if ib_stop then exit
```

```
w_msggpage.event ue_position(i)
```

```
next
```

```
close(w_msggpage)
```

```
ib_stop = false
```

```
uo_7.uo_1.of_setenabled(false)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
uo_5.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
is_text = is_text + '-t'
```

```
DESTROY ids_dict
```

```
/******  
*****
```

```
Read Function
```

```
*****  
*****/
```

```
string context , ls_n[] , symbolAll , orgtext
```

```
int li_n , i , longtext , id , orgid
```

```
context = is_text
```

```
longtext = len(context)
```

```
string ls_tmp2 , s
```

```
int li_n2
```

```
ib_stop = false
```

```
uo_7.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
uo_1.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
uo_5.uo_1.of_setenabled(false)
```

```
uo_4.uo_1.of_setenabled(false)
```

```
for i = 1 to longtext
```

```
    ls_tmp2 = Mid( context , i , 1 )
```

```
    if ls_tmp2 = '' then
```

```
        li_n2++
```

```
    end if
```

```
next
```

```
ids_dict = CREATE datastore
```

```
ids_dict.dataobject = 'd_dict'
```

```
ids_dict.settransobject (sqlca)
```

```
ids_dict.reset()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
ids_dict.retrieve()
```

```
context = context + ''
```

```
sle_1.setFocus()
```

```
for i = 1 to li_n2 + 1
```

```
Yield()
```

```
if ib_stop then exit
```

```
li_n = pos( context , '' )
```

```
ls_n[i] = left( context, li_n - 1 )
```

```
context = mid( context , li_n + 1 )
```

```
if ls_n[i] = '-t' then
```

```
if i <> 1 then
```

```
if ls_n[i-1] <> '-t' then
```

```
symbolAll = '-t'
```

```
this.trigger event read( orgtext )
```

```
//sle_1.text = orgtext
```

```
orgtext = "
```

```
end if
```

```
end if
```

```
goto exloop
```

```
end if
```

```
if ls_n[i] = '-s' then
```

```
if i <> 1 then
```

```
if ls_n[i-1] <> '-s' then
```

```
symbolAll = '-s'
```

```
end if
```

```
end if
```

```
goto exloop
```

```
end if
```

```
if ls_n[i] = '๑' then
```

```
if i <> 1 then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ls_n[i] = ls_n[ i - 1 ]
if ls_n[i] = '-s' then ls_n[i] = ls_n[ i - 2 ]
end if
//goto exloop
end if

if ls_n[i] = " or ls_n[i] = ' ' or ls_n[i] = '-t' then goto exloop

ids_dict.SetFilter(" word = "+ls_n[i]+"")
ids_dict.Filter( )

if ids_dict.rowcount( ) <> 0 then
    symbolAll = ids_dict.object.symbol[1]
else
    symbolAll = ""
end if
if isnull(symbolAll) then symbolAll = ""

exloop:
ids_dict.SetFilter("")
ids_dict.Filter( )
orgtext = orgtext + ' ' + symbolAll
Yield ( )

if ib_stop then exit
if ib_pause then open(w_pause)
ib_pause = false

next

ib_stop = false
uo_7.uo_1.of_setenabled(false)
uo_1.uo_1.of_setenabled(false)
uo_5.uo_1.of_setenabled(true)

```

```
uo_4.uo_1.of_setenabled(true)
```

```
DESTROY ids_dict
```

```
/******
```

```
Play Sound Function
```

```
*****/
```

```
ib_stop = false
```

```
string symboltmp , symboltmp2
```

```
string filenamesound
```

```
long j , speed , space //, Dev
```

```
decimal line
```

```
int li_n , li_n2 , i
```

```
symboltmp = as_sym
```

```
for i = 1 to len(as_sym)
```

```
symboltmp2 = Mid(symboltmp, i, 1)
```

```
if symboltmp2 = " " then
```

```
li_n2++
```

```
end if
```

```
next
```

```
symboltmp = symboltmp + "
```

```
speed = 0 // READ SPEED micro sec
```

```
space = 200 // SPACE milli sec
```

```
line = 400 // Upline milli sec
```

```
for i = 1 to li_n2 + 1
```

```
Yield ( )
```

```
if ib_stop then exit
```

```
// deary loop read speed
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for j = 1 to speed
next

li_n = pos( symboltmp , ' ' )
filenamesound = left( symboltmp , li_n - 1 )
symboltmp = Mid( symboltmp , li_n + 1 )
filenamesound = trim(filenamesound)

if filenamesound = '-t' then sleep(line) // deary loop read upline

if filenamesound = '-s' then
    sleep(space) // deary loop read space
end if

sndPlaySound('sound\' + filenamesound + '.wav',SND_NODEFAULT)

Yield()
if ib_stop then exit
if ib_pause then open(w_pause)
ib_pause = false
next
return

```

```

/*****

```

Declare Instance Variables

```

*****/

```

```

datastore ids_dict

```

```

string is_text

```

```

boolean ib_stop , ib_pause

```

```

w_msggage    wMessage

```

```
constant long SND_ASYNC = 1 // play asynchronously
constant long SND_LOOP = 8 // loop the sound until next sndPlaySound
constant long SND_NODEFAULT = 2 // silence not default, if sound not found
constant long SND_NOSTOP = 16 // don't stop any currently playing sound
constant long SND_SYNC = 0 // play synchronously (default)
```

```
/*
```

Global External Function

```
*/
```

```
// Play Wav API Function
```

```
FUNCTION boolean sndPlaySoundA(string SoundName, uint Flags) LIBRARY
```

```
"WINMM.DLL"
```

```
FUNCTION uint waveOutGetNumDevs () LIBRARY "WINMM.DLL"
```

```
Function long sndPlaySound ( string lpszSoundName, long uFlags) Library "winmm.dll" Alias for
```

```
"sndPlaySoundA"
```

```
SUBROUTINE Sleep(ulong milli) LIBRARY "Kernel32.dll"
```