



## การพัฒนาระบบล่ามแปลภาษาไทย – อังกฤษ บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

### งวดที่ ๒

เอกสารรายงานคำอธิบายนำผลงานไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมหลัก

และ

หนังสือยืนยันการนำงานวิจัยไปใช้จริง พร้อมคำอธิบายรายละเอียดการนำ  
งานวิจัยไปใช้จริงจากผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมหลัก

๒๐ กันยายน ๒๕๕๖

---

## สารบัญ

1. บทนำ.....	3
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	3
1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	3
1.3. ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4. ประโยชน์ของโครงการ.....	4
2. การทบทวนวรรณกรรม.....	5
3. รายละเอียดโครงการ.....	22
3.1. การวิเคราะห์และขอบเขตความต้องการระบบ.....	22
3.2. โครงสร้างภาพรวมของระบบ.....	29
3.3. รายละเอียดการทำงานของระบบ.....	31
3.4. ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของโครงการ.....	43
4. สรุปผลการดำเนินงาน.....	44
เอกสารอ้างอิง (References).....	50
ส่วนเพิ่มเติม (Appendix).....	53
เอกสารรายงานคำอธิบายการนำผลงานไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมหลัก.....	92
หนังสือยืนยันการนำงานวิจัยไปใช้จริง พร้อมคำอธิบายรายละเอียดการนำงานวิจัยไปใช้จริงจาก.....	95
ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมหลัก	

## 1. บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันคนไทยหลายคนมักจะประสบปัญหาการสื่อสารกับชาวต่างชาติ เนื่องจากการขาดทักษะทางด้านภาษา ทั้งเรื่องของคำศัพท์ที่ใช้หรือหลักไวยากรณ์ การขาดประสบการณ์ในการพูดภาษาต่างประเทศและยังมีความเขินอายและมีความกลัวที่จะสื่อสารกับชาวต่างชาติ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่เป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยว จึงมีชาวต่างชาติมาเที่ยวกันเป็นจำนวนมาก ในบางครั้งมีชาวต่างชาติมาสอบถามเส้นทางกับคนไทยโดยใช้ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่เป็นภาษาหนึ่งที่คุณคนส่วนมากใช้ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งคนไทยบางกลุ่มอาจจะไม่เข้าใจในสิ่งชาวต่างชาติต้องการสื่อสารทำให้ไม่สามารถตอบคำถามได้ จึงทำให้เกิดอุปสรรคในการสื่อสารของทั้งสองฝ่าย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นและประกอบกับในโลกที่เทคโนโลยีก้าวไกลที่ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้และติดตัวไปทุกๆวัน จึงทำให้ผู้จัดทำมีแนวคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคคลที่ต้องการสื่อสารภาษาไทยและอังกฤษ โดยระบบสามารถแปลภาษาจากเสียงหนึ่งสู่เสียงอีกภาษาหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดย ส่งเสียงพูดเข้าไปในระบบและระบบจะทำการแปลภาษาเป็นอีกภาษาหนึ่งและส่งเสียงพูดของภาษาที่ถูกแปลแล้วออกมา

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อช่วยในการสื่อสารระหว่างคนไทยที่ใช้ภาษาไทยและคนต่างชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษ
2. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรับเสียงจากภาษาไทยมาแปลเป็นภาษาอังกฤษ รับเสียงจากภาษาอังกฤษแปลเป็นภาษาไทย
3. เพื่อศึกษาหลักในการรู้จำเสียง (Speech Recognition)
4. เพื่อศึกษาหลักในการสังเคราะห์เสียงพูด (Text to Speech Synthesis)
5. เพื่อฝึกทักษะการทำงานในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

---

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. แอปพลิเคชันจะต้องมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต
2. แอปพลิเคชันทำงานอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Smart Phone) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
3. แอปพลิเคชันทำการรู้จำเฉพาะ เสียงพูด ภาษาไทย และภาษาอังกฤษเท่านั้น
4. แอปพลิเคชันทำการสังเคราะห์เสียงเฉพาะ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษเท่านั้น
5. คำศัพท์และไวยากรณ์ที่ใช้ในการพูดอยู่ในโดเมน (Domain) ของการท่องเที่ยวที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้เท่านั้น
6. ลักษณะของเสียงพูดที่รับเข้ามาในระบบ สามารถพูดได้ครั้งละหนึ่งประโยค
7. เสียงพูดที่รับเข้ามาในระบบบางสำเนียงอาจทำให้ได้ประโยคที่ไม่ตรงกับที่ต้องการ เช่น พูดคำว่า สอง เป็น ฉอง เป็นต้น

### 1.4 ประโยชน์ของโครงการ

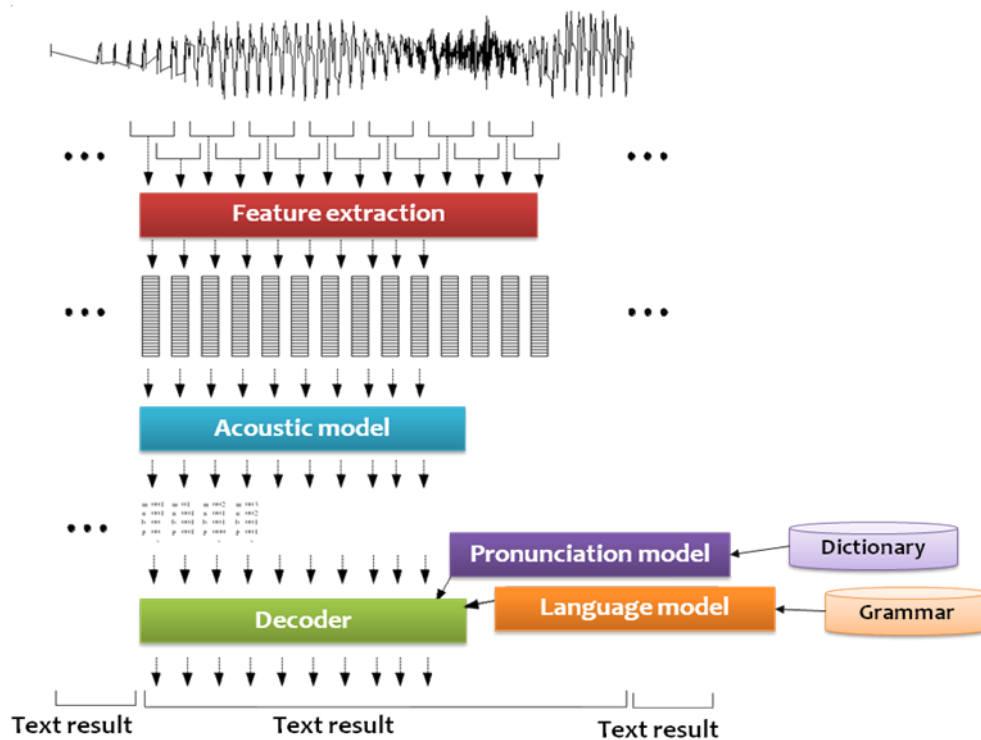
1. ช่วยในการสื่อสารระหว่างคนไทยที่ใช้ภาษาไทยและคนต่างชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษได้
2. ได้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถรับเสียงจากภาษาไทยมาแปลเป็นภาษาอังกฤษ และรับเสียงจากภาษาอังกฤษแปลเป็นภาษาไทย
3. ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากแอปพลิเคชันนี้เพื่อใช้ในการสื่อสารกับคนต่างชาติที่พูดภาษาอังกฤษและคนไทยได้

## 2. การทบทวนวรรณกรรม

### 2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1.1. ระบบรู้จำเสียงพูด (Automatic Speech Recognition : ASR)

การรู้จำเสียง (Speech Recognition) คือ การทำให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะฟังคำพูดและตัดสินใจได้ว่าคำพูดนั้นคือคำว่าอะไร หรืออีกความหมายหนึ่งคือการนำไฟล์เสียงนำไปแปลงได้เป็นข้อความออกมา



รูปภาพ 2.1 แสดงสถาปัตยกรรมการรู้จำเสียงพูด

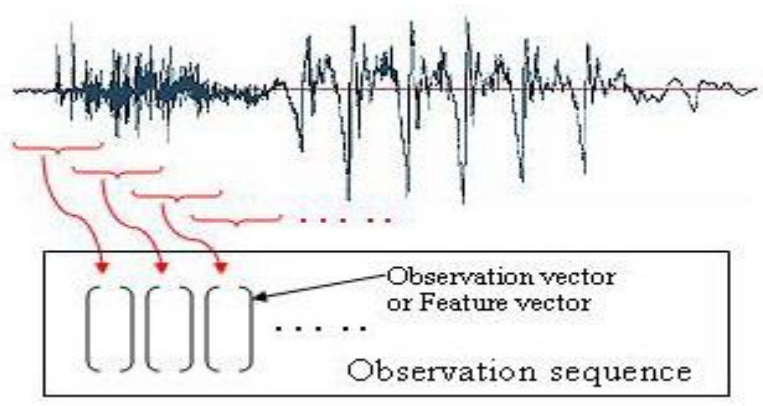
ขั้นตอนหลัก ๆ ในการทำการรู้จำเสียงพูดประกอบด้วย การรับสัญญาณเสียงเข้ามาในระบบ ระบบจะแปลงสัญญาณเสียงที่เป็นสัญญาณอนาล็อก (analog) ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (digital) แล้วสกัดค่าลักษณะสำคัญ (feature extraction) เพื่อเก็บรวบรวมลักษณะสำคัญของเสียงพูดแต่ละเสียง โดยค่าที่ได้จะถูกเก็บเป็นเวกเตอร์ จากนั้นจึงสร้างแบบจำลองทางกายภาพของเสียง (acoustic model) ให้กับระบบแล้วทำการถอดรหัสเสียง (decoder) เมื่อทำการถอดรหัสเสียงเสร็จผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นตัวอักษร

ในการรู้จำเสียงต้องเข้าใจคุณลักษณะของแต่ละคำที่ใช้ในการรู้จำ ดังต่อไปนี้

**Phone** คือ หน่วยย่อยสุดทางเสียง ตัวอย่างเช่น คำว่า "การ" อ่านออกเสียงด้วยเสียง "ก" ตามด้วยสระ "า" และลงท้ายด้วย เสียงตัวสะกด "น" สิ่งนี้ก็คือ Phone ในทางภาษาศาสตร์ โดยมีสัญลักษณ์มาตรฐานแทนเสียง Phone แต่ละเสียง เช่น "k" แทน เสียง "ก" "aa" แทนสระ "า"

**Speech feature** คือ ค่าลักษณะสำคัญของเสียง เพื่อนำไปเป็นตัวแทนของการรู้จำเสียง ค่าสำคัญที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ Mel-frequency cepstral coefficient (MFCC) ค่านี้ถูกเก็บอยู่ในรูปเวกเตอร์โดยเวกเตอร์หนึ่งๆ แทนสัญญาณเสียงยาวประมาณ 20 มิลลิวินาที แต่ละเวกเตอร์แทนสัญญาณเสียง ที่ค่อยๆ เลื่อนไปแบบ overlap เช่น เลื่อนไปที่ละ 10 มิลลิวินาที ดังรูปภาพที่ 2.2 ดังนั้น หากมีเสียงที่มีความยาว 1 วินาทีเข้ามา จะแทนด้วยเวกเตอร์จำนวน 100 อัน

ลำดับของเวกเตอร์ที่แทนสัญญาณเสียง เรียกว่า Observation sequence และเรียกเวกเตอร์ใดๆ ใน Observation sequence ว่า Observation vector



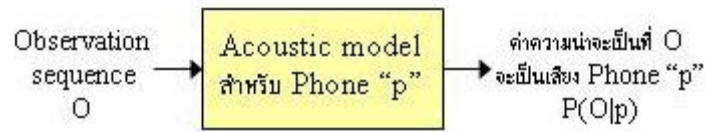
รูปภาพ 2.2 แสดงการดึงคุณลักษณะของเสียง

**แบบจำลองการออกเสียง (Pronunciation model)** คือ การบอกว่าคำใดๆ ออกเสียงได้อย่างไร โดยจะบอกเป็นลำดับของ Phone เช่น

- "การ" ออกเสียงว่า "k aa n^",
- "ขนม" ออกเสียงว่า "kh a n o m^"

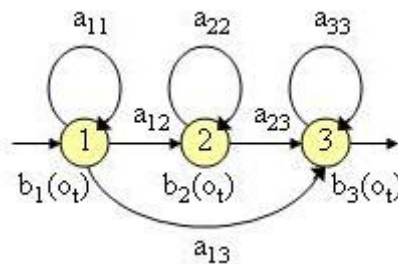
วิธีสร้างแบบจำลองการออกเสียงอย่างง่าย คือการสร้างพจนานุกรมการออกเสียง (Pronunciation dictionary) ที่เก็บรายการของคำคู่กับเสียงอ่านนั้น

**แบบจำลองกายภาพของเสียง (Acoustic model)** คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ Observation sequence นั้นจะเป็นเสียงของ Phone นั้นๆ ซึ่งสามารถเขียนความน่าจะเป็น แทนด้วย  $P(O|p)$  โดยที่  $p$  คือแบบจำลองกายภาพของเสียงของ Phone ใด ๆ



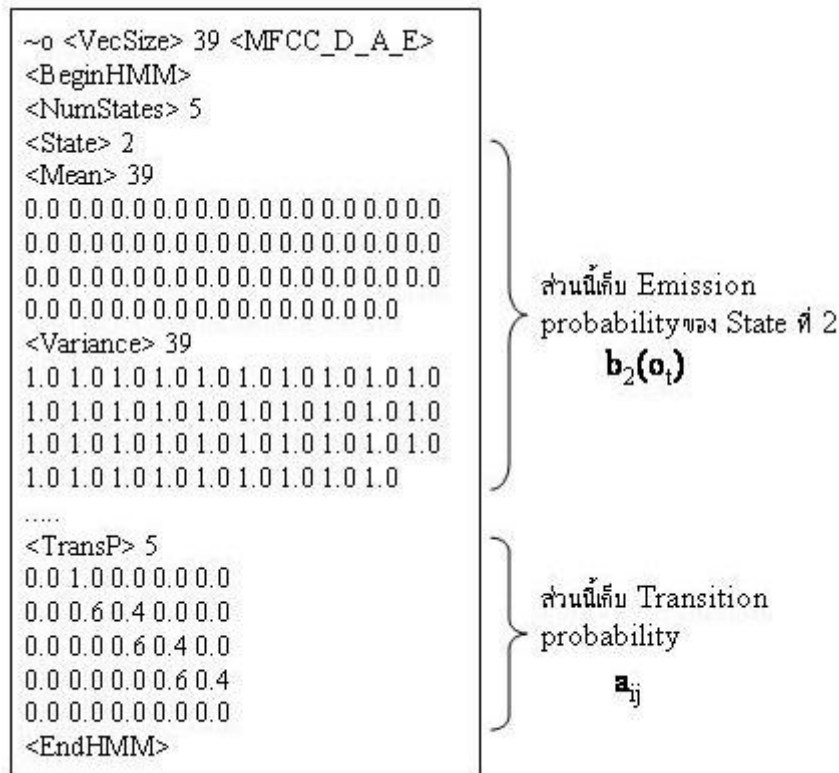
รูปภาพ 2.3 แสดงหน้าที่ของแบบจำลองกายภาพของเสียง

ในปัจจุบันแบบจำลองกายภาพของเสียงใช้วิธีที่เรียกว่า Hidden Markov Model (HMM) นำแต่ละ Phone มาเชื่อมต่อกัน โดย Observation sequence จะถูกป้อนเข้าทางซ้ายหรือเข้าทางโหนดที่ 1 และออกทางโหนดสุดท้าย ในระหว่างที่ Observation vector แต่ละตัววิ่งอยู่ใน HMM นี้ จะวิ่งไปข้างหน้าหรือย่ำอยู่ที่โหนดเดิม (ตาม Link ที่มีอยู่) เท่านั้นไม่มีการย้อนกลับ จึงเรียก HMM แบบนี้ว่า Left-to-right model



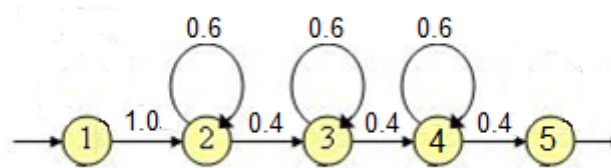
รูปภาพ 2.4 แสดง Left-to-right HMM

ตัวเชื่อม (Link) ที่เชื่อมระหว่างโหนดเรียกว่า การเปลี่ยน (Transition) และโหนดแต่ละโหนดเรียกว่า สถานะ (State) ในขณะที่ Observation vector หนึ่งๆ เปลี่ยนจากสถานะ  $i$  ไปสถานะ  $j$  จะมีความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะคือ  $a_{ij}$  เราเรียกความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า Transition probability และเมื่อ Observation vector เช่น  $o_t$  ไปตกที่ สถานะ  $i$  จะมีความน่าจะเป็นของการตกคือ  $b_i(o_t)$  ซึ่งเราเรียกว่า Emission probability



รูปภาพ 2.5 แสดงรายละเอียดของการจำลองเสียงด้วยข้อมูล HMM

จากรูปภาพ 2.5 แสดงให้เห็นว่า คุณลักษณะของแต่ละเสียงมีจำนวนเท่ากับ 39 และแต่ละคุณลักษณะประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) โดยสามารถเขียนแบบจำลองความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะได้ดังรูปภาพ 2.6



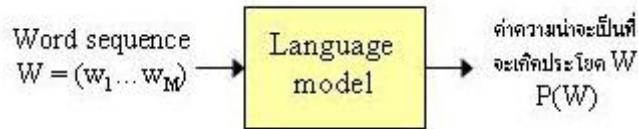
รูปภาพ 2.6 แสดงความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะของรูปภาพ 2.5

แบบจำลองภาษา (Language model) คือ ค่าความน่าจะเป็นที่คำใดๆ จะพูดต่อกันหรือบอก ว่าคำนี้ สามารถตามด้วยคำอีกคำได้หรือไม่ เช่น

- ค่าความน่าจะเป็นของคำว่า "จะ ไป" มีโอกาสเกิดได้ 0.8 แต่ "ไป จะ" มีโอกาสเกิดได้แค่ 0.01
- คำว่า "จะ" ตามด้วย คำว่า "ไป" มีโอกาสเกิดได้มากกว่า คำว่า "ไป" ตามด้วยคำว่า "จะ"



แบบจำลองภาษาไม่เพียงบอกโอกาสที่คำสองคำจะเกิดคู่กันเท่านั้น แต่ยังสามารถบอกด้วยว่า ทั้งประโยคมีโอกาสดังกล่าวได้เท่าไร สมมติว่ามีประโยค ซึ่งประกอบด้วยคำต่อๆ กันหลายๆ คำ ที่แทนด้วย  $W = (w_1 \dots w_M)$  โดยที่  $w$  แทนคำแต่ละคำ แบบจำลองภาษาจะบอกว่า  $W$  สามารถเกิดได้หรือไม่ หรือบอกเป็นค่าความน่าจะเป็นว่ามีโอกาสเกิดมากน้อยเพียงใด โดยเขียนแทนค่าความน่าจะเป็นนี้ ด้วย  $P(W)$



รูปภาพ 2.7 แสดงหน้าที่ของแบบจำลองภาษา

การสร้างแบบจำลองภาษา มี 2 วิธีหลัก ๆ ดังนี้

1. Regular grammar คือการเขียนกฎเอง ว่าคำใดต่อด้วยคำใดได้บ้าง เช่น การทำการรู้จำลำดับของตัวเลข (Digit sequence recognition) ซึ่งเป็นการรู้จำเสียงพูดตัวเลขแบบต่อเนื่อง โดยมีคำที่พูดได้คือ ศูนย์ถึงเก้าและแต่ละคำสามารถต่อกับคำใดๆ ก็ได้

**\$digit = mvng1 |s@@ng4|saam4|siil|haa2|  
hok1|cct1|pxxt1|kaaw2|suun4;  
( SENT-START (<\$digit>) SENT-END )**

รูปภาพ 2.8 แสดงไวยากรณ์ของลำดับของตัวเลข

2. N-gram คือ การใช้วิธีทางสถิติแทนการสร้างกฎเนื่องจากงานทางด้านรู้จำมีความซับซ้อนเกินกว่าจะเขียนกฎได้ครอบคลุมทั้งหมด  
เมื่อมีประโยค  $W = (w_1 \dots w_M)$  มาให้ N-gram model จะคำนวณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดคำใดๆ โดยพิจารณาจาก N-1 คำก่อนหน้า อาทิเช่น  $N = 2$  ซึ่งเรียกว่า Bigram หรือ 2-gram นั้น จะให้ค่าความน่าจะเป็นของ คำใดๆ โดยดูจาก คำก่อนหน้านั้นเพียงคำเดียว เรามักจะเขียนค่าความน่าจะเป็นนี้ในรูปของ  $P(w_2|w_1)$  ซึ่งหมายถึงความน่าจะเป็นที่คำ  $w_2$  จะเกิดตามหลังคำ  $w_1$

สมการ Bigram Model 
$$P(w_n|w_1^{n-1}) \approx P(w_n|w_{n-1}) \quad (2-1)$$

### ตัวอย่างการคำนวณ

$$P(\text{ไป|จะ}) = 0.8$$

$$P(\text{จะ|ไป}) = 0.01$$

$$P(\text{จะ|ผม}) = 0.7$$

$$P(\text{ตลาด|ไป}) = 0.5$$

$$P(\text{โรงเรียน|ไป}) = 0.6$$

$$P(\text{ผม|ไป}) = 0.02$$

สามารถคำนวณ ค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดประโยค "ผม จะ ไป โรงเรียน" โดยการคูณต่อกัน

$$\begin{aligned} P(\text{ผม จะ ไป โรงเรียน}) &= P(\text{จะ|ผม}) \cdot P(\text{ไป|จะ}) \cdot P(\text{โรงเรียน|ไป}) \\ &= (0.7)(0.8)(0.6) \\ &= 0.336 \\ &= 0.0112 \end{aligned}$$

และในทางเดียวกัน 3-gram (Trigram) model สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของแต่ละคำ โดยพิจารณาจากคำก่อนหน้า 2 คำ เช่น

สมการ Tri-gram

Model

$$P(w_n | w_1^{n-1}) \approx P(w_n | w_{n-2} w_{n-1}) \quad (2-2)$$

$$P(\text{ผม จะ ไป โรงเรียน}) = P(\text{จะ|ผม}) \cdot P(\text{ไป|ผม จะ}) \cdot P(\text{โรงเรียน|จะ ไป})$$

ดังนั้น สมการ N-gram Model มีดังนี้

$$\begin{aligned} P(w_n | w_1^{n-1}) &\approx \\ &P(w_n | w_{n-N+1}^{n-1}) [P(w_n | w_{n-N+1} w_{n-N+2} \dots w_{n-2} w_{n-1})] \end{aligned} \quad (2-3)$$

การ Train N-gram Model

$$\text{สมการ} \quad P(w_n | w_1^{n-1}) = \frac{C(w_{n-1} w_n)}{C(w_{n-1})} \quad (2-4)$$

ตัวอย่างการ Train 2-gram Model

$P(w) = I \text{ think about you}$

$$\begin{aligned} P(w) \cdot P(\text{you|about}) \cdot P(\text{about|think}) \cdot P(\text{think|I}) \cdot P(I) \\ = \frac{c(\text{about you})}{c(\text{about})} \cdot \frac{c(\text{think about})}{c(\text{think})} \cdot \frac{c(I \text{ think})}{c(I)} \cdot \frac{c(I)}{N} \end{aligned}$$

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า  $c(\text{about you})$  คือจำนวนครั้งในการฝึกข้อความที่เกิด **about** คู่กับ **you** ที่มีความเป็นไปได้ที่ประโยคที่เราป้อนเข้ามาอาจจะมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0 เนื่องจากในการฝึกข้อความ ไม่เกิดคู่คำที่อยู่ในประโยคที่ถูกป้อนเข้ามา เช่น  $c(\text{ไป โรงเรียน})$  เท่ากับ 0 ก็จะทำให้  $P(\text{โรงเรียนไป})$  เท่ากับ 0 ดังนั้น จึงมีวิธีการที่เรียกว่า smoothing ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าความน่าจะเป็นเข้าไปในคู่คำที่มีความน่าจะเป็นเท่ากับ 0 เพื่อช่วยไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

### ตัวถอดรหัสเสียง (Speech Decoder)

เมื่อรับสัญญาณเสียงเข้ามาตัวถอดรหัส (Decoder) จะทำการสร้างโครงข่ายของคำ (Word network) ที่รวบรวมลำดับของคำ (Word Sequence) ที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยแต่ละเส้นทางของโครงข่ายจะประกอบด้วย ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดลำดับของคำ (คำนวณโดยแบบจำลองภาษา) และความน่าจะเป็นของการเกิดสัญญาณเสียงนั้น เมื่อกำหนดลำดับของคำใดๆ (คำนวณโดยแบบจำลองกายภาพของเสียง) ตัวถอดรหัสจะทำการค้นหาเส้นทางที่ให้ความน่าจะเป็นรวมสูงที่สุด โดยกระบวนการนี้สามารถเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$W = \arg_{\max} P(W|O) = \arg_{\max} P(O|W)P(W) \quad (2-5)$$

โดยที่  $W$  คือ ลำดับของคำที่ต้องการหา

$O$  คือ Observation sequence ของเสียงที่รับเข้ามา

$P(O|W)$  คือ ความน่าจะเป็นของการเกิด  $O$  เมื่อกำหนด  $W$  (แบบจำลองกายภาพของเสียง)

$P(W)$  เป็นความน่าจะเป็นของการเกิด  $W$  (แบบจำลองภาษา)

Speech decoder หลักๆ ที่ใช้ในการรู้จำ มี 3 วิธี

1. One-pass Viterbi search
2. One-pass Stack search
3. Multi-pass search

One-pass หมายถึงมีกระบวนการค้นหาเพียงครั้งเดียว ก็ได้คำตอบเลย ส่วน Multi-pass จะมีการผ่านกระบวนการค้นหา มากกว่า 1 ครั้งก่อนจะได้คำตอบ ในการค้นหาครั้งแรกๆ จะได้ผลลัพธ์ เป็น Hypothesis ที่มีขอบเขต (Scope) แคบลง เพื่อช่วยในการค้นหา ในครั้งถัดไป

## 2.1.2 ระบบการแปลภาษา (Machine Translation : MT)

การแปลภาษาคือการแทนที่คำในภาษาหนึ่งด้วยคำในอีกภาษาหนึ่ง หรือที่เรียกว่าการแปลคำต่อคำซึ่งเป็นการแปลภาษาอย่างง่าย อย่างไรก็ตามการแปลภาษาอย่างง่ายไม่เพียงพอต่อการแปลภาษาให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์จึงมีหลักการในการแปลภาษาอื่น ๆ มาช่วยในการแปลภาษา

**การพัฒนาการระบบการแปลภาษาในอดีต** สามารถแบ่งออกเป็นระบบใหญ่ๆ ได้เป็น 3 ระบบดังนี้

1. ระบบการแปลโดยตรง (Direct Machine Translation) เป็นระบบที่ใช้ในยุคต้นๆ ของการพัฒนาการระบบแปลภาษา โดยการแปลนั้นจะขึ้นอยู่กับพจนานุกรม 2 ภาษา คือภาษาต้นฉบับ และภาษาเป้าหมาย และวิธีการแปลนั้นจะใช้การแปลคำต่อคำ หรือวลีต่อวลี จะเห็นได้ว่าคุณภาพในการแปลนั้น จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของพจนานุกรม คือถ้าพจนานุกรมมีข้อมูลที่ละเอียดมาก คุณภาพการแปลก็จะดีตามไปด้วย

2. ระบบการแปลแบบถ่ายทอด (Transfer Machine Translation) เป็นเทคนิคที่ปรับปรุงขึ้นจากระบบการแปลภาษาโดยตรง โดยแบ่งขั้นตอนการแปลออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

- การวิเคราะห์เพื่อสร้างรูปแบบแทนภาษาต้นฉบับ
- การสร้างการถ่ายทอด (Transfer) ไปสู่รูปแบบภาษาเป้าหมาย
- การสังเคราะห์สร้างภาษาเป้าหมายตามลักษณะที่เหมาะสม

3. ระบบการแปลแบบใช้ภาษากลาง (Interlingua Machine Translation) ระบบนี้เป็นการสร้างภาษาตัวแทนที่เป็นภาษากลางขึ้น และมีวิธีการแปลอยู่ 2 ขั้นตอนใหญ่ คือ

- การวิเคราะห์รูปลักษณะของภาษาต้นฉบับ (Source Language Analysis) เพื่อแทนค่าด้วยภาษากลาง
- การสร้างภาษาเป้าหมาย โดยการสังเคราะห์รูปแบบภาษาเป้าหมายจากภาษากลาง ซึ่งความสัมพันธ์ของรูปแบบคำต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับภาษาใดภาษาหนึ่งโดยเฉพาะ โดยจะแยกความหมายออกจากโครงสร้างภาษา

**เทคนิคที่นิยมนำมาใช้พัฒนาระบบการแปลภาษา มีดังนี้**

1. Rule-based method เป็นเทคนิคประเภทระบบการแปลแบบถ่ายทอด และเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมมานาน โดยการทำงานของ Rule-based จะประกอบด้วย

- 1.1 การวิเคราะห์ประโยคต้นฉบับ ซึ่งอาจวิเคราะห์ทั้งในส่วนลักษณะของคำ (Morphology), วากยสัมพันธ์ (Syntactical) และ/หรือ ความหมาย (Semantic)
- 1.2 การผลิตประโยคที่เป็นภาษาเป้าหมายออกมา ตามโครงสร้างภาษา ซึ่งทั้ง 2 ส่วนการทำงานจะขึ้นอยู่กับพจนานุกรม และกฎการถ่ายทอดที่กำหนดไว้

2. Example-based method แนวคิดของเทคนิคนี้คือ แปลภาษาโดยใช้ตัวอย่างการแปลของประโยคที่คล้ายกัน ซึ่งมีขั้นตอนหลักดังนี้

- 2.1 เก็บตัวอย่างการแปลไว้ในฐานข้อมูล
- 2.2 นำประโยคที่จะแปลมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างการแปลที่รวบรวมไว้ เพื่อหาตัวอย่างที่ใกล้เคียงกัน
- 2.3 นำตัวอย่างดังกล่าวมาหาวิธีการแปลสำหรับประโยคนั้น แล้วสร้างประโยคเป้าหมาย

3. Hybrid method เป็นเทคนิคที่ผสมผสานระหว่างการทำงานแบบ Rule-based กับ Example-based ซึ่งจะมีหลักการทำงานดังนี้

- 3.1 ค้นหารูปแบบประโยคทุกประโยคในฐานข้อมูล ที่ใกล้เคียงกับประโยคที่จะแปล
- 3.2 ทำการเลือกตัวแบบ (template) โดยมี 3 กระบวนการในการเลือก คือ
  - 3.2.1 จัดลำดับชั้นความใกล้เคียงของแต่ละประโยคตัวอย่าง
  - 3.2.2 จัดกลุ่มการแปลของทุกประโยคตัวอย่าง
  - 3.2.3 ทำการเลือก โดยจะพิจารณาทั้งลำดับความใกล้เคียง และการแปลที่ดีที่สุด
- 3.3 ทำการแปลโดยยึดเอาตัวแบบที่เลือกเป็นหลัก
- 3.4 สร้างประโยคปลายทาง ที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว

### การวิเคราะห์โครงสร้างภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

โครงสร้างประโยคพื้นฐานในภาษาต่างๆ ภาษานั้นจะประกอบด้วย ประธาน (Subject: S) กรรม (Object: O) และกริยา (Verb: V) เหมือนกัน โดยความแตกต่างระหว่างภาษานั้นอยู่ที่การวางตำแหน่งของคำในไวยากรณ์ ซึ่งสามารถแบ่งรูปแบบไวยากรณ์ตามลักษณะการจัดเรียงของคำในภาษาที่พบได้ทั้งสิ้น 6 ลักษณะคือ SOV SVO, VSO, VOS, OVS OSV

#### 1. ความคล้ายคลึงกันของโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษและภาษาไทย

จากการแบ่งแยกลักษณะของไวยากรณ์ตามลักษณะการจัดเรียงของคำ พบว่า ภาษาอังกฤษและภาษาไทย จัดอยู่ในกลุ่ม SVO เหมือนกัน จะต่างก็แค่เพียงตำแหน่งของกริยาช่วย และบุพบทเท่านั้น

ตัวอย่าง การแจกแจงประโยคในโครงสร้างวลีของภาษาอังกฤษและภาษาไทย

ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
------------	---------

S -> NP VP	S -> NP VP
NP ->(Det) (Adj) n (PP)	NP -> n (Adj) (Class) (Det)
VP -> v (NP) (PP)	VP -> v (NP) (PP)
PP -> Prep NP	PP -> Prep NP

ตารางที่ 1 การแจกแจงประโยคในโครงสร้างวลีของภาษาอังกฤษและภาษาไทย

สังเกตได้ว่ารูปแบบโครงสร้างของ ประโยค และวลี ใน 2 ภาษานั้นใกล้เคียงกัน ซึ่งผลจากการศึกษาทางภาษาศาสตร์ บนพื้นฐานของโครงสร้างไวยากรณ์พบว่า มีรูปแบบประโยคพื้นฐานของทั้ง 2 ภาษาน้อย 7 รูปแบบที่มีการจัดเรียงตำแหน่งเหมือนกันดังนี้

ภาษาอังกฤษ	ตัวอย่างประโยค	ภาษาไทย	ตัวอย่างประโยค
NP BE ADJ	Meg is beautiful.	NP ADJ	แม็ค สวย
NP BE ADV	The little cat is here.	NP BE ADV	แมว ตัวเล็ก อยู่ ที่นี่
NP BE NP	My mother is a nurse.	NP BE NP	แม่ ของ ฉัน เป็น นางพยาบาล
NP V	They laugh.	NP V	พวกเขา หัวเราะ
NP V PP	She walk in the garden.	NP V PP	เธอ เดิน ใน สวน
NP V NP	Pretty girl buys a dress.	NP V NP	เด็กผู้หญิง น่ารัก ซื้อ เสื้อผ้า
NP V NP NP	A nice man gives the girl a dress.	NP V NP NP	ผู้ชาย ใจดี ให้ เสื้อผ้า แก่ เด็กผู้หญิง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งประโยคภาษาอังกฤษและภาษาไทย (1)

## 2. ความแตกต่างของโครงสร้างประโยคภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ถึงแม้ประโยคพื้นฐานของภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จะมีความคล้ายคลึงกันอย่างมาก แต่ก็ยังมีบางส่วนที่แตกต่างกัน ได้แก่โครงสร้างภายในวลีคำนาม และวลีกริยาที่การจัดเรียงของไวยากรณ์นั้นแตกต่างกัน เนื่องจากในภาษาอังกฤษนั้นจะวางตำแหน่งของคำวิเศษณ์ หรือคำขยายต่างๆ ไว้หน้าคำนาม แต่ในภาษาไทยนั้นคำนามจะถูกวางไว้ท้ายสุด หรือก่อนวลีเสมอ แล้วจึงตามด้วยคำขยายต่าง ๆ ดังนี้

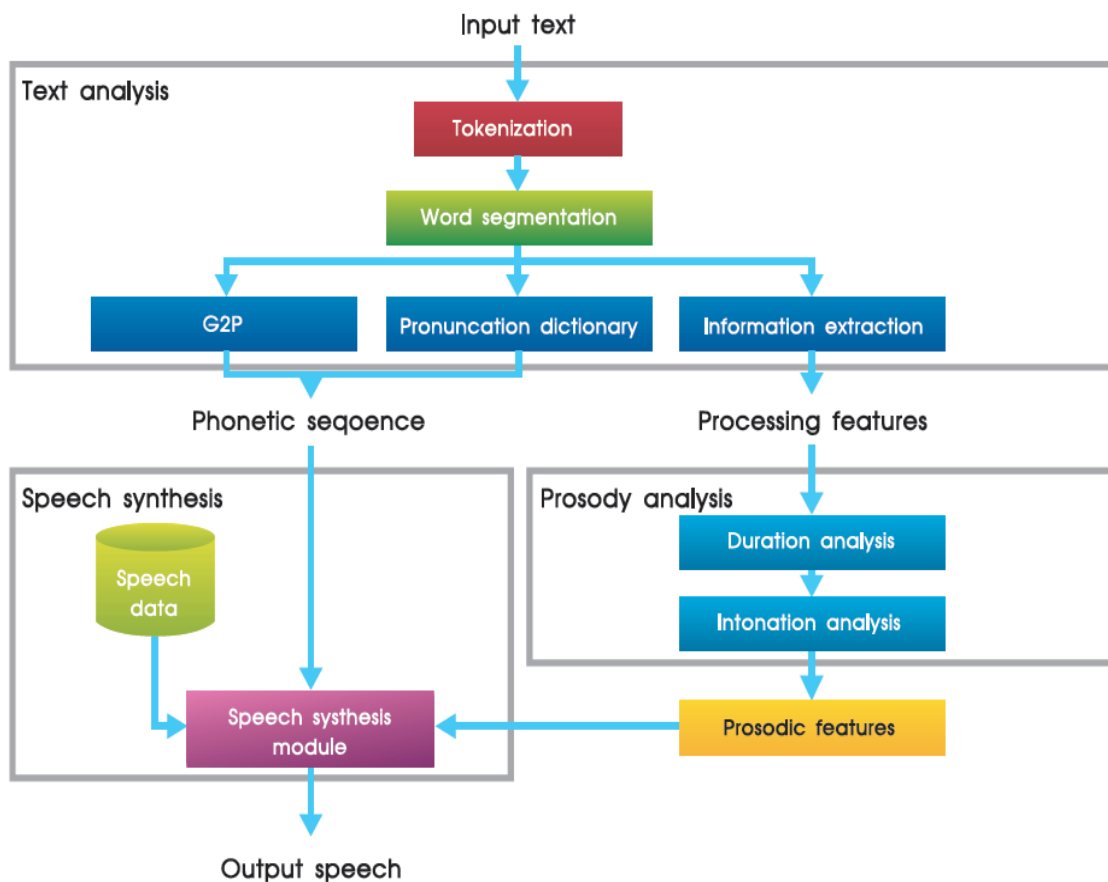
ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
NP -> Pron	NP -> Pron
NP -> Det NP	NP -> NP (class) Det
NP -> Poss Pron NP	NP -> NP Poss Pron
NP -> Art NP	NP -> NP
NP -> Adj NP	NP -> NP (class) Adj
NP -> n	NP -> n

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งประโยคภาษาอังกฤษและภาษาไทย (2)

### 2.1.3 ระบบสังเคราะห์เสียงพูด (Text to Speech Synthesis : TTS)

ระบบสังเคราะห์เสียงพูดเป็นระบบที่สังเคราะห์เสียงจากข้อความ ซึ่งโครงสร้างของระบบสังเคราะห์เสียงพูด สามารถแบ่งการทำงานเป็นส่วนย่อยๆได้เป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

1. ส่วนประมวลผลข้อความ (Text analysis)
2. ส่วนประมวลผลจังหวะและทำนอง (Prosody analysis)
3. ส่วนสังเคราะห์เสียงพูด (Speech synthesis)



รูปภาพ 2.9 แสดงสถาปัตยกรรมการสังเคราะห์เสียงพูดจากข้อความ

1. **ส่วนประมวลผลข้อความ** เป็นการพัฒนาระบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ซึ่งจะรับชุดอักขระทั้งที่เป็นข้อความภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข สัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์วิธีการอ่านที่ถูกต้อง พร้อมทั้งแปลงวิธีการอ่านเป็นชุดสัญลักษณ์ทางหน่วยเสียงสำหรับใช้สร้างเสียง นอกจากนี้ยังต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางภาษาศาสตร์อื่นๆ ที่แฝงอยู่ในข้อความ เช่น หน้าที่ของคำ เพื่อใช้ประกอบในกระบวนการสังเคราะห์เสียง โดยส่วนประมวลผลข้อความประกอบด้วย



- ส่วนตัดแยกประเภทข้อความ (Tokenization) ทำหน้าที่ตรวจสอบและตัดแยกประเภทของชุดอักขระที่เข้ามา เช่น ข้อความภาษาไทย ข้อความภาษาอังกฤษ สัญลักษณ์ ตัวเลข เพื่อแยกกันประมวลผลเนื่องจากอักขระแต่ละประเภทมีวิธีการอ่านที่แตกต่างกัน
- ส่วนตัดคำ (Word segmentation) ทำหน้าที่ตัดข้อความให้เป็นระดับคำ ก่อนนำไปวิเคราะห์หาเสียงอ่าน
- ส่วนวิเคราะห์เสียงอ่าน (Grapheme-to-phoneme conversion: G2P) ทำหน้าที่อ่านวิเคราะห์วิธีการอ่านออกเสียงของข้อความ ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่างๆ แล้วแปลงเป็นชุดสัญลักษณ์ทางหน่วยเสียง
- ส่วนพจนานุกรมเสียงอ่าน (Pre-defined pronunciation dictionary) ทำหน้าที่แปลงชุดอักขระให้เป็นชุดสัญลักษณ์ทางหน่วยเสียงโดยใช้วิธีการค้นหา จากพจนานุกรมคำอ่านที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งชุดอักขระเหล่านี้เป็นได้ทั้งกรณีที่มีข้อความ ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ส่วนวิเคราะห์เสียงอ่านไม่สามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้องหรือมีวิธีการอ่าน เฉพาะตัว
- ส่วนวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆ ทำหน้าที่วิเคราะห์แยกข้อมูลที่จำเป็นทางภาษาศาสตร์และอื่นๆ ที่อยู่ในข้อความเพื่อใช้ประกอบในการประมวลผลต่อไป

2. ส่วนวิเคราะห์ จังหวะและทำนอง เป็นการพัฒนาระบบประมวลผลและคำนวณหาจังหวะและทำนองของเสียงที่จะสังเคราะห์ ขึ้น เช่น การกำหนดความยาวสั้นของเสียง ความสูงต่ำของเสียง เพื่อให้เสียงที่สร้างขึ้นมีความเป็นธรรมชาติใกล้เคียงกับเสียงของมนุษย์

3. สังเคราะห์เสียงพูด เป็นการสร้างสัญญาณเสียงพูดจากชุดสัญลักษณ์ทางหน่วยเสียงและข้อมูลจังหวะและ ท่วงทำนอง โดยที่มิจัยได้พัฒนาส่วนสังเคราะห์เสียงโดยใช้เทคโนโลยี 2 แบบ คือ เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงแบบ Unit Selection Speech Synthesis เพื่อสร้างเสียงที่มีคุณภาพสูง โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงพูดแบบ HMM-based Speech Synthesis เพื่อรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ขนาดพกพาที่มีเนื้อที่หน่วยความจำไม่มาก แต่ยังคงให้เสียงที่มีความเป็นธรรมชาติสูง

#### 2.1.4 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) โดยใช้ภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนา

เนื่องจากภาษาที่ใช้ในการพัฒนาคือ ภาษาจาวา (Java) จึงมีการเลือกใช้ โปรแกรม Eclipse เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยมีการใช้ Plug-in ของ Eclipse คือ ADT (Android Development Tool) ซึ่ง

---

เป็นส่วนเพิ่มเติมที่ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องปรับแต่งค่าต่างๆด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีหน้าจอ emulator จำลองการทำงานแอปพลิเคชันที่ถูกเขียนขึ้น ช่วยให้ผู้พัฒนาได้เห็นแอปพลิเคชันดังกล่าวเหมือนอยู่บนอุปกรณ์จริง

## 2.2. โครงการที่เกี่ยวข้อง

### 1. IBM's Speech to Speech Translation



รูปภาพ 2.10 IBM's Speech to Speech Translation

IBM's Speech to Speech Translation เป็นแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถส่งเสียงพูดเข้าไปแล้วทำการแปลให้เป็นอีกภาษาหนึ่งตอบกลับมา โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต ซึ่งภาษาที่รองรับได้แก่ อังกฤษ-อารบิก (English-Arabic) และ อังกฤษ-จีน (English-Chinese) โดยคำศัพท์ที่ใช้จะอยู่ในขอบเขตของการท่องเที่ยวและธุรกิจ

### 2. Sakhr's Arabic Language Buddy (for iPhone & BlackBerry)



รูปภาพ 2.11 Sakhr's Arabic Language Buddy

Sakhr's Arabic Language Buddy เป็นแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน (iPhone) และ แบล็กเบอรี่ (BlackBerry) ที่สามารถส่งเสียงพูดเข้าไปแล้วทำการแปลให้เป็นอีกภาษาหนึ่งตอบกลับมา ซึ่งภาษาที่รองรับได้แก่ อังกฤษ-อารบิก English-Arabic เหมาะสำหรับนักท่องเที่ยว นักเรียน ผู้ที่ทำงาน

3. Talk to Me Android Application



รูปภาพ 2.12 Talk to Me Android Application

Talk to Me เป็นแอปพลิเคชัน (Application) สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ (Android) ที่สามารถแปลภาษาจากภาษาที่กรอกข้อความเข้าไปหรือส่งเสียงพูดเข้าไป ให้เป็นภาษาอื่นที่ต้องการ โดยสามารถแปลภาษาได้ถึง 40 ภาษา รวมถึงการแปลภาษาไทยแต่ยังไม่รองรับการส่งเสียงพูดและการเล่นเสียงภาษาไทย เหมาะสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นนักท่องเที่ยวหรือผู้ที่กำลังเรียนรู้ภาษาใหม่ๆ

4. Trippo Voice Magix By Cellictica



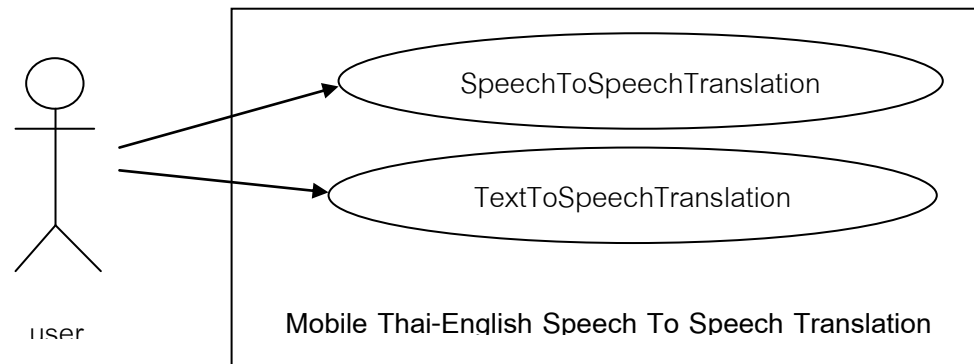
รูปภาพ 2.13 Trippo Voice Magix By Cellictica

Trippo Voice Magix เป็นแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสารในกิจกรรมต่างๆ สามารถรองรับการพูดได้เพียงภาษาเดียวคือภาษาอังกฤษ แต่สามารถรอกข้อความเพื่อแปลภาษาและเล่นเสียงหรือสังเคราะห์เสียงพูด (แปลงข้อความเป็นเสียง) ได้ถึง 27 ภาษา รวมทั้งภาษาไทยด้วย โดยสามารถเล่นซ้ำเสียงพูดที่แปลออกมาได้หลายครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถเลือกส่วนของข้อความที่แปลออกมาเพื่อส่งไปยัง SMS, MMS, email, twitter, Facebook หรือ social media อื่น ๆ

### 3. รายละเอียดโครงการงาน

#### 3.1. การวิเคราะห์และขอบเขตความต้องการระบบ

##### Use Case



รูปภาพ 3.1 Use Case ของระบบ

Use case No.	Use case Name	Actor	Description
MSST-01	SpeechToSpeechTranslation	User	ระบบรับเสียงจากผู้ใช้เข้ามา แล้วจะได้เสียงอีกภาษาหนึ่งที่แปลออกไป
MSST-02	TextToSpeechTranslation	User	ระบบรับข้อความจากผู้ใช้เข้ามา แล้วจะได้

			เสียงอีกภาษาหนึ่งที่เปลวออกไป
--	--	--	-------------------------------

รหัส Use case : MSST-01 และ MSST-02

ชื่อ Use case : SpeechToSpeechTranslation และ TextToSpeechTranslation

Actor : ผู้ใช้ (User)

#### คำอธิบาย (Description):

- กรณีที่ 1 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษ
- ระบบรับเสียงภาษาไทยจากผู้ใช้เข้ามา แล้วจะได้เสียงภาษาอังกฤษที่เปลวออกไป
- กรณีที่ 2 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทย
- ระบบรับเสียงภาษาอังกฤษจากผู้ใช้เข้ามา แล้วจะได้เสียงภาษาไทยที่เปลวออกไป

#### เงื่อนไขก่อนหน้า (Preconditions):

- ผู้ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Internet) และเปิดระบบนี้เรียบร้อยแล้ว

#### เงื่อนไขภายหลัง (Postconditions):

- กรณีที่ 1 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษ

- ข้อความภาษาไทยที่ได้จากการรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)
- ข้อความภาษาอังกฤษที่แปลออกมา
- เสียงภาษาอังกฤษที่ได้จากการสังเคราะห์เสียงพูด (Speech synthesis)

กรณีที่ 2 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทย

- ข้อความภาษาอังกฤษที่ได้จากการรู้จำ (Recognize) เสียงพูด
- ข้อความภาษาไทยที่แปลออกมา
- เสียงภาษาไทยที่ได้จากการสังเคราะห์เสียงพูด (Speech synthesis)

## Flow of events

### กระแสหลัก (Basic Flow)

กรณีที่ 1 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษ

กรณี 1.1 ถ้าผู้ใช้ต้องการพูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา (Speech To Speech Translation)

1. ผู้ใช้กดปุ่มอัดเสียง (Record) เพื่ออัดเสียง
2. ผู้ใช้พูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ระบบอัดเสียง
4. ผู้ใช้กดปุ่มหยุดอัดเสียง (Stop) เพื่อหยุดอัดเสียง
5. ระบบหยุดอัดเสียง

กรณี 1.2 ถ้าผู้ใช้ต้องการพิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา (Text To Speech Translation)



1. ผู้ใช้กดช่องที่ไว้สำหรับรับข้อความภาษาไทย เพื่อพิมพ์ข้อความ
2. ผู้ใช้พิมพ์ข้อความภาษาไทยที่ต้องการแปล
3. ผู้ใช้กดปุ่มแปลภาษา (Translate) เพื่อแปลข้อความที่พิมพ์
4. ระบบเก็บข้อความที่ผู้ใช้พิมพ์
5. ระบบหยุดรับข้อความจากผู้ใช้

เมื่อทำกรณีที่ 1.1 หรือ 1.2 เสร็จแล้วก็มาทำขั้นตอนต่อไปนี้

6. ระบบตั้งค่าภาษาของเสียงที่รับมาเป็นภาษาไทย แล้วส่งเสียงที่ได้ไปทำการรู้จำเสียงที่เซิร์ฟเวอร์การรู้จำเสียงพูดเพื่อให้ได้ข้อความภาษาไทยที่ตรงกับเสียง
7. ระบบตั้งค่าภาษาของข้อความผลลัพธ์เป็นภาษาไทย แล้วนำข้อความผลลัพธ์ที่ได้มาแปลเป็นภาษาอังกฤษ
8. ระบบตั้งค่าภาษาของข้อความผลลัพธ์เป็นภาษาอังกฤษ แล้วส่งข้อความผลลัพธ์ที่ได้ไปสังเคราะห์เสียงที่แอปพลิเคชันการสังเคราะห์เสียงพูดที่เครื่องเพื่อให้ได้เสียงภาษาอังกฤษที่ตรงกับข้อความผลลัพธ์
9. ระบบเล่น (Play) เสียงภาษาอังกฤษ

## กรณีที่ 2 ผู้ใช้ต้องการแปลภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทย

### กรณี 2.1 ถ้าผู้ใช้ต้องการพูดเสียงภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา (Speech To Speech Translation)

1. ผู้ใช้กดปุ่มอัดเสียง (Record) เพื่ออัดเสียง
2. ผู้ใช้พูดเสียงภาษาอังกฤษเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ระบบอัดเสียง
4. ผู้ใช้กดปุ่มหยุดอัดเสียง (Stop) เพื่อหยุดอัดเสียง
5. ระบบหยุดอัดเสียง

### กรณี 2.2 ถ้าผู้ใช้ต้องการพิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา (Text To Speech Translation)

1. ผู้ใช้กดช่องที่ไว้สำหรับรับข้อความภาษาอังกฤษ เพื่อพิมพ์ข้อความ
2. ผู้ใช้พิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษที่ต้องการแปล
3. ผู้ใช้กดปุ่มแปลภาษา (Translate) เพื่อแปลข้อความที่พิมพ์
4. ระบบเก็บข้อความที่ผู้ใช้พิมพ์
5. ระบบหยุดรับข้อความจากผู้ใช้

### เมื่อทำกรณีที่ 2.1 หรือ 2.2 เสร็จแล้วก็มาทำขั้นตอนต่อไปนี้

6. ระบบตั้งค่าภาษาของเสียงที่รับมาเป็นภาษาอังกฤษ แล้วส่งเสียงที่ได้ไปทำการรู้จำเสียงเซิร์ฟเวอร์การรู้จำเสียงพูด เพื่อให้ได้ข้อความภาษาอังกฤษที่ตรงกับเสียง
7. ระบบตั้งค่าภาษาของข้อความผลลัพธ์เป็นภาษาอังกฤษ แล้วนำข้อความผลลัพธ์ที่ได้มาแปลเป็นภาษาไทย

8. ระบบตั้งค่าภาษาของข้อความผลลัพธ์เป็นภาษาไทย แล้วส่งข้อความผลลัพธ์ที่ได้ไปส่งเคราะห์เสียงที่แอปพลิเคชันการสังเคราะห์เสียงพูดที่เครื่องเพื่อให้ได้เสียงภาษาไทยที่ตรงกับข้อความผลลัพธ์

9. ระบบเล่น (Play) เสียงภาษาไทย

### กระแสรอง (Alternative Flow)

1. จากกรณี 1 และ 2

จากกระแสหลักที่ 6 ถ้าไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ระบบจะไม่สามารถทำงานตามกระแสหลักที่ 6 ได้ ดังนั้นระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าโปรดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

2. จากกรณี 1.1 ถ้าผู้ใช้ต้องการพูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา

จากกระแสหลักที่ 2 ถ้าผู้ใช้พูดเสียงภาษาอังกฤษเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้ระบบได้ผลลัพธ์ออกมาไม่ถูกต้องผู้ใช้เปลี่ยนเป็นพูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในระบบใหม่

3. จากกรณี 1.2 ถ้าผู้ใช้ต้องการพิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา

จากกระแสหลักที่ 2 ถ้าผู้ใช้พิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้ระบบได้ผลลัพธ์ออกมาไม่ถูกต้อง ผู้ใช้เปลี่ยนเป็นพิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในระบบใหม่

4. จากกรณี 2.1 ถ้าผู้ใช้ต้องการพูดเสียงภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา

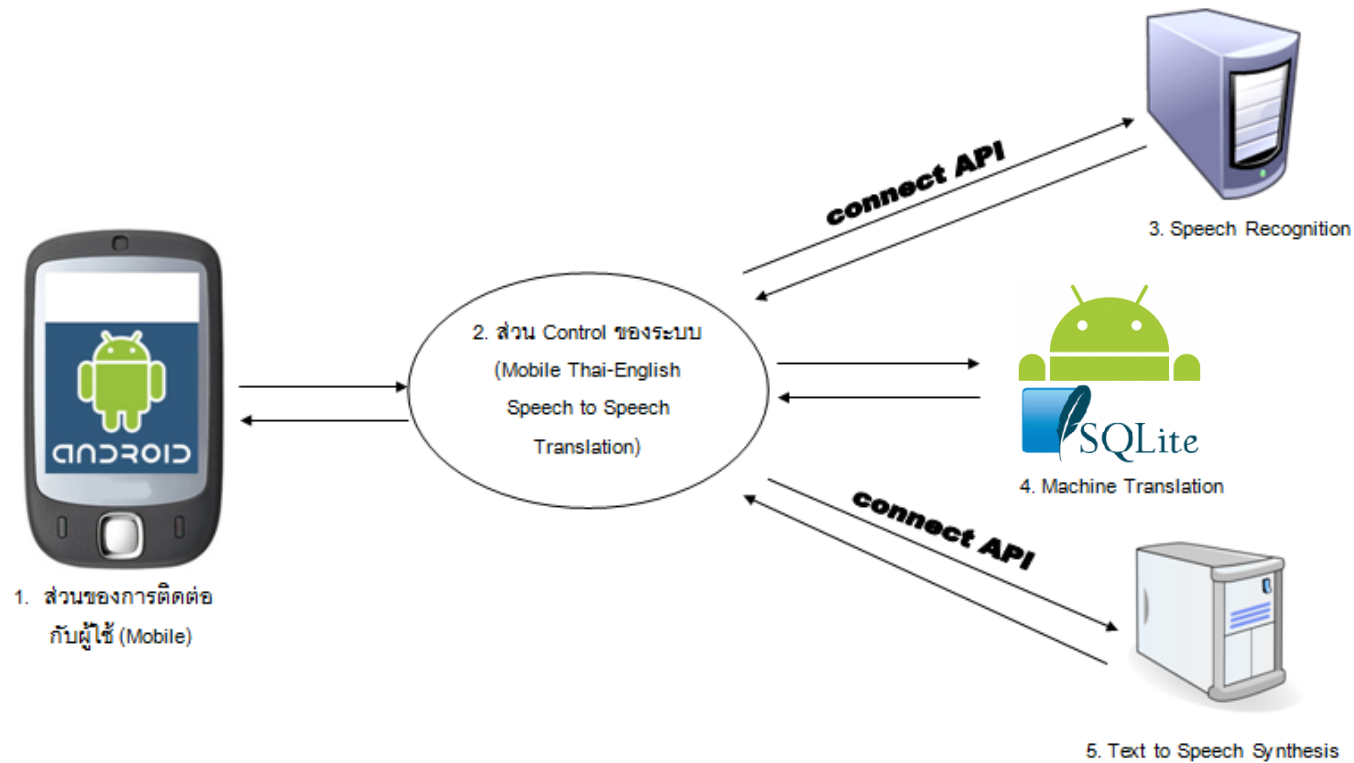
จากกระแสหลักที่ 2 ถ้าผู้ใช้พูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้ระบบได้ผลลัพธ์ออกมาไม่ถูกต้องผู้ใช้เปลี่ยนเป็นพูดเสียงภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบใหม่

5. กรณี 2.2 ถ้าผู้ใช้ต้องการพิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบเพื่อแปลภาษา

---

จากกระแสหลักที่ 2 ถ้าผู้ใช้พิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้ระบบได้ผลลัพธ์ออกมาไม่ถูกต้อง ผู้ใช้เปลี่ยนเป็นพิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบใหม่

โครงสร้างภาพรวมของระบบ



รูปภาพ 3.2 โครงสร้างภาพรวมของระบบ

---

ส่วนประกอบของระบบ Mobile Thai-English Speech to Speech Translation (ดังรูปภาพ 3.2) ที่พัฒนาขึ้นนี้ ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ดังนี้

**1. ส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้**

เป็นส่วนของการรับเสียงพูดหรือข้อความที่ต้องการแปลจากผู้ใช้ โดยใช้โทรศัพท์ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

**2. ส่วน Control ของระบบ**

เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบ

**3. Speech Recognition**

เป็นส่วนของการรู้จำเสียงพูด ซึ่งเก็บฐานข้อมูลของคำศัพท์และไวยากรณ์ที่ใช้ในการพูด โดยคำศัพท์ และไวยากรณ์อยู่ในขอบเขต (Domain) ของการท่องเที่ยว

**4. Machine Translation**

เป็นส่วนที่ทำการแปลภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทย หรือแปลภาษาไทยให้เป็นภาษาอังกฤษ

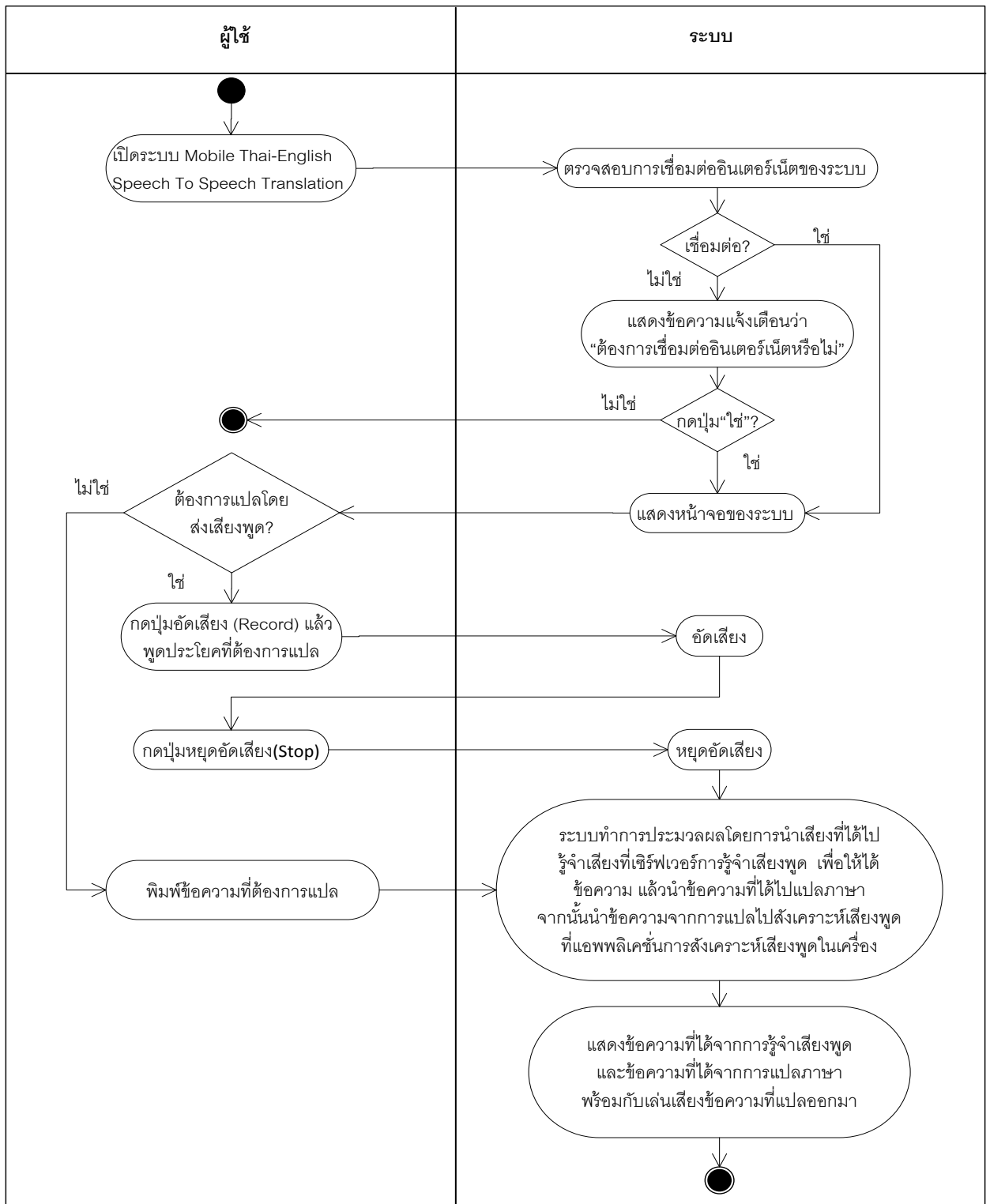
**5. Text to Speech Synthesis**

ส่วนที่ทำการสังเคราะห์เสียงพูดทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

## รายละเอียดการทำงานของระบบ

### 3.3.1) การออกแบบ Activity diagram

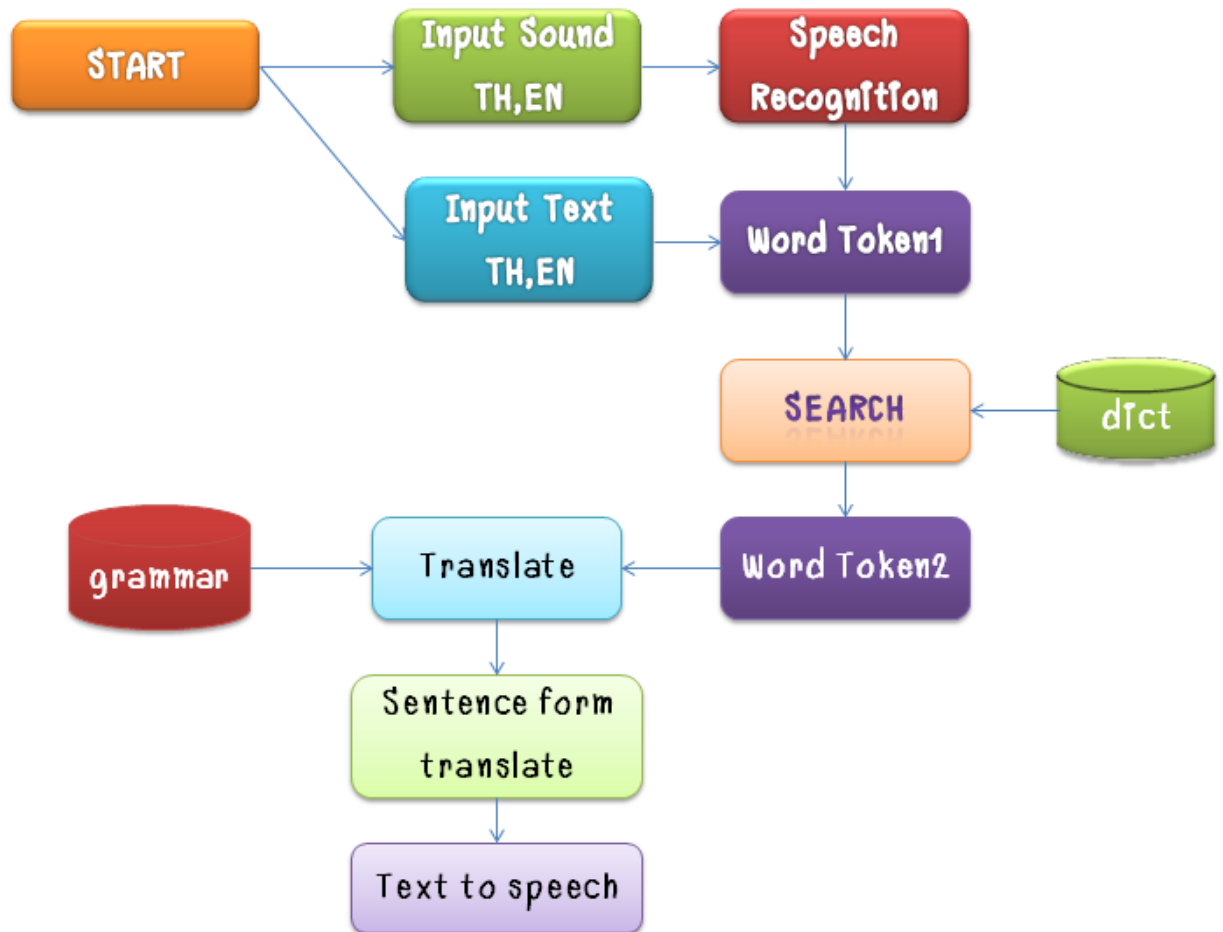
ใช้ Activity Diagram ในการอธิบายขั้นตอนการทำงานระหว่างผู้ใช้กับระบบ ดังนี้



รูปภาพ 3.3 Activity Diagram ของระบบ



### 3.3.3) ขั้นตอนการทำงานของระบบ



รูปภาพ 3.4 แผนภาพอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบ จะเริ่มต้นจากการรับเสียงพูดหรือกรอกข้อความเข้ามาในระบบ ในกรณีที่รับเสียงพูดเข้ามาในระบบ ระบบจะทำการรู้จำเสียงพูด ทำให้ได้ข้อความออกมา จากนั้นระบบจะตัดคำจากประโยคที่รับเข้ามา แล้วนำคำเหล่านั้นไปค้นหาคำคู่ของคำนั้นในคลังคำศัพท์ แล้วเข้าสู่กระบวนการแปลภาษาตามหลักไวยากรณ์ (Grammar base translation) จะได้ประโยคที่แปลแล้ว และส่งเสียงของประโยคนั้นออกไป (รูปภาพ 3.4)

### 3.3.3) วิธีการพัฒนา

การพัฒนาระบบ ได้แบ่งส่วนของการพัฒนาออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ด้วยกันคือ

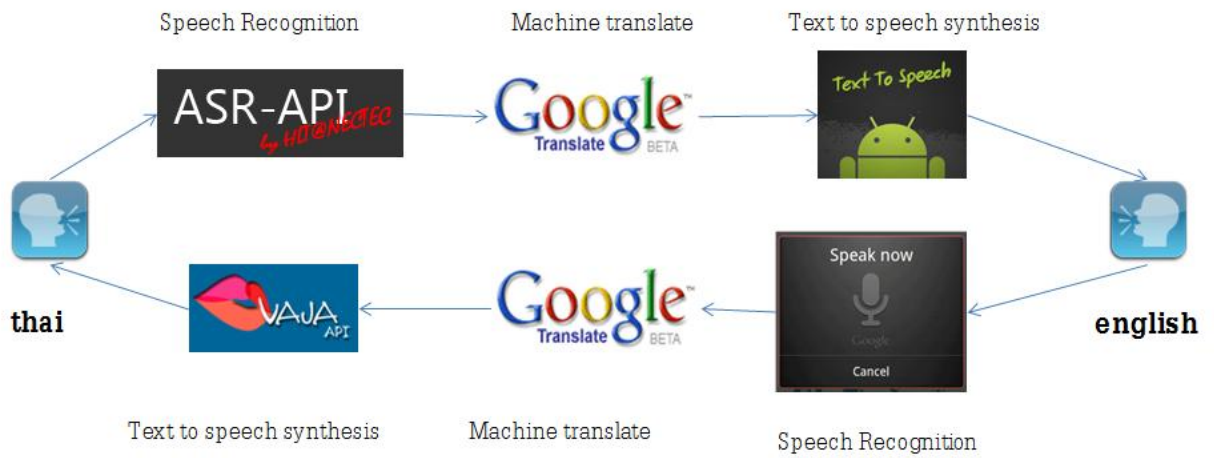
1. การรู้จำเสียงพูด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. การแปลภาษา
3. การสังเคราะห์เสียงพูด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ในตอนแรกเริ่มของการพัฒนา ในส่วนของการรู้จำเสียงพูดภาษาไทยโดยเรียกใช้เว็บเซอร์วิส ASR API และรู้จำเสียงพูดภาษาอังกฤษโดยการเรียกใช้ Voice Recognition (ดังรูปภาพ 3.5) จากตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ต่อมาได้พัฒนาระบบใหม่โดยการเปลี่ยนการรู้จำเสียงพูดภาษาอังกฤษจากการเรียกใช้ voice recognition จากตัวเครื่องมาเป็น การสร้างคำภาษาคาราโอเกะในเว็บเซอร์วิส ASR API แทน เนื่องจาก voice recognition ให้ผลลัพธ์ของการรู้จำช้าเกินไป

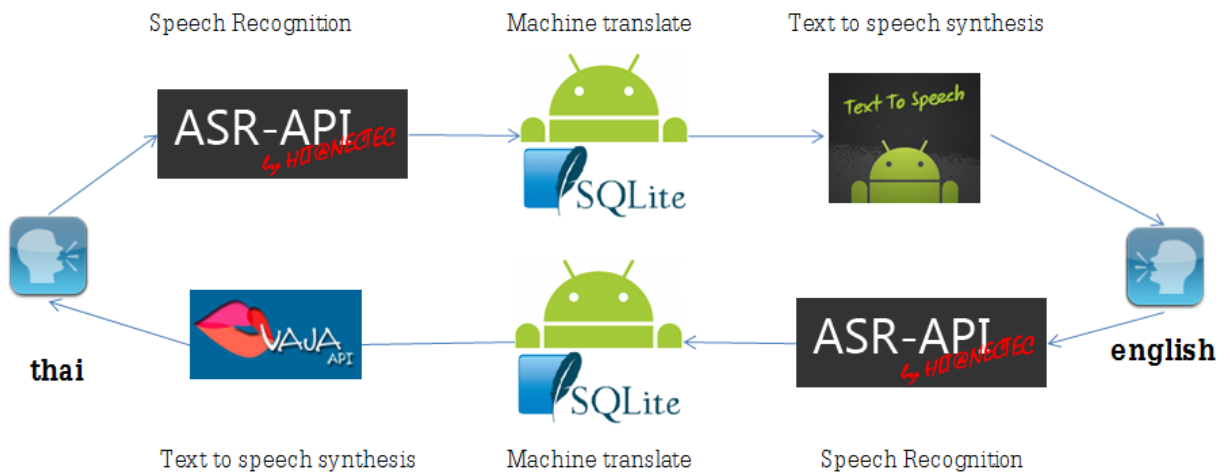
ในส่วนของการแปลภาษา มีแนวคิดที่จะแปลภาษาโดยการเรียกใช้ Google Translate API แต่ต่อมา API ไม่เปิดให้ใช้ได้ทั่วไปจะต้องมีการเสียค่าใช้จ่าย จึงมีแนวคิดในการแปลภาษาด้วยวิธีใหม่แทนโดยการเรียกใช้ Bing Translator แต่เนื่องจาก Bing Translator ให้ผลลัพธ์ของการแปลประโยคบางประโยคได้ไม่ตรงตามหลักไวยากรณ์ อีกทั้งยังต้องเสียเวลาในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบแปลภาษาเอง โดยเพิ่มคลังคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางและท่องเที่ยวและคำศัพท์ทั่วไปประมาณ 500 คำศัพท์ พร้อมทั้งสร้างไวยากรณ์ในการแปลภาษาเอง (ดังรูปภาพ 3.6)

ในส่วนของการสังเคราะห์เสียงพูด ในตอนแรกมีแนวคิดที่จะสังเคราะห์เสียงพูดโดยการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส Vaja API แต่เนื่องจากจะต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และต้องดาวน์โหลดไฟล์เสียงที่ได้จากการสังเคราะห์เสียงมาเก็บไว้ในเครื่องทำให้มีความล่าช้าเกิดขึ้นในระบบ จึงมีแนวคิดในการเรียกใช้ Vaja TTS ซึ่งเป็น แอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์ เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยแอปพลิเคชันนี้สามารถติดตั้งได้ในเครื่องทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการดาวน์โหลดไฟล์เสียงจากเว็บเซอร์วิสและไม่จำเป็นต้องต่ออินเทอร์เน็ต (ดังรูปภาพ 3.6)

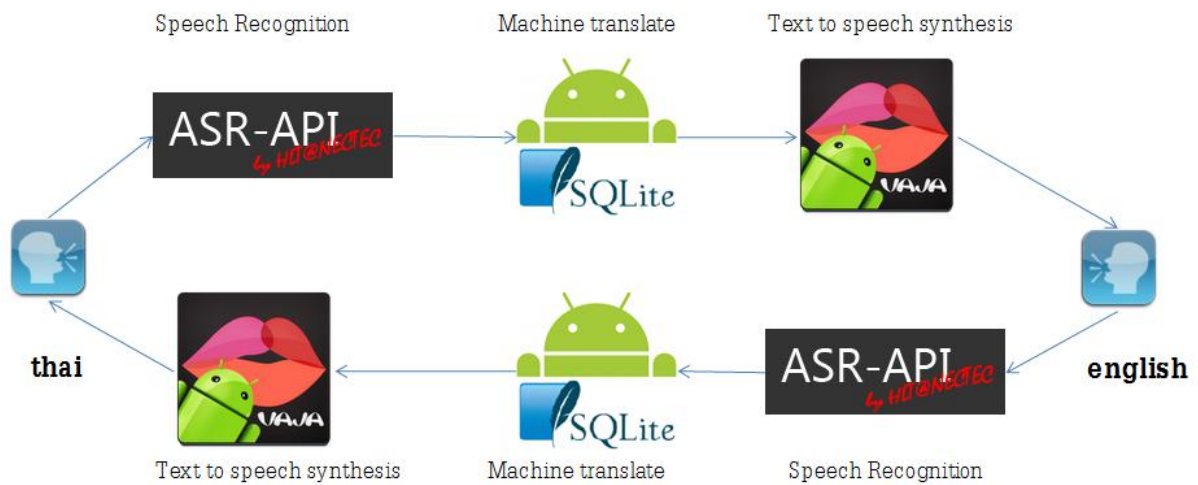
จากการแก้ปัญหาข้างต้นทำให้ได้แนวคิดในการพัฒนาระบบ โดยการรู้จำเสียงพูดภาษาไทยและภาษาอังกฤษด้วย ASR-API แปลภาษาโดยการสร้างฐานข้อมูล Android Sqlite Database และการสังเคราะห์เสียงโดย Vaja TTS (ดังรูปภาพ 3.6)



รูปภาพ 3.5 แนวคิดการพัฒนาระบบ เวอร์ชันที่ 1



รูปภาพ 3.6 แนวคิดการพัฒนาระบบ เวอร์ชันที่ 2



รูปภาพ 3.7 แนวคิดการพัฒนา ระบบ เวอร์ชันปัจจุบัน

ภาษาที่ใช้สำหรับพัฒนาโครงการนี้คือภาษาจาวา (JAVA) โดยใช้โปรแกรม Eclipse ที่มีการติดตั้งการเชื่อมต่อกับ Android SDK (Android Software Development Kit) และ ADT (Android Development Kit) ในการพัฒนาทั้งระบบ

องค์ประกอบหลักๆ ในระบบที่ถูกพัฒนา สามารถอธิบายได้ดังนี้

#### การ Implement ในส่วนหน้าจอของโปรแกรม

ในส่วนการทำงานต่างๆ ของหน้าจอทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ ใช้ ภาษา JAVA ผ่านโปรแกรม Eclipse ที่มีการติดตั้ง Android ในการพัฒนา และออกแบบหน้าจอ ที่ไฟล์ .xml ที่มีให้อัดโน้มนัดเมื่อสร้างแอนดรอยด์โปรเจค โดยใช้ภาษา XML และ เครื่องมือต่างๆ ใน tool box ที่อยู่ในส่วนของ Graphic Layout

#### การสร้างประโยคที่ใช้ในการพูดบน ASR API Web service

ในส่วนของการรู้จำเสียงพูดในระบบนี้จะมีการเรียกใช้ ASR API Web service โดยในส่วนของการสร้างแบบจำลองภาษา (Language Model) ซึ่งเป็นส่วนที่จะบอกว่าคำใดๆ จะพูดต่อกันหรือ สามารถตามด้วยคำใดได้บ้าง ในระบบนี้ใช้หลักการ Regular grammar คือการเขียนกฎเอง ว่าคำใดต่อด้วยคำใดได้บ้าง เช่น การรู้จำเสียงของคำว่า “ขึ้นปีที่เอสลงที่สถานีหมอชิต” สามารถเขียนเป็น Regular grammar ได้ดังนี้

```
$khet1 = BTSMochit;
$sentence1 = khuen bithiet longtha sathane $khet1;
( SENT-START ($sentence1) SENT-END )
```

การสร้างประโยคที่สามารถส่งเสียงพูดเพื่อทำการรู้จำเสียง มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างคำศัพท์โดยการเพิ่มคำศัพท์เข้าไปในคลังคำศัพท์ของ Web service ซึ่งเป็นตัวช่วยสร้างสัญลักษณ์หน่วยเสียง

**เข้าสู่ระบบ**  
ยินดีต้อนรับ คุณ นศป้า Trainee  
ออกจากระบบ

**จัดการ API**

- ข้อมูลส่วนบุคคล
- ติดตามการใช้งาน API
- คู่มือการใช้งาน
  - วิธีการใช้งาน ASR Client
- คลังคำศัพท์
- จัดการ Dictionary
- จัดการ Language Model
  - จัดการ Grammar (เฉพาะวิธีรู้จำแบบวลีหรือประโยค)
- จัดการ Acoustic Model
- ทดสอบ Recognition

**คลังคำศัพท์**

ตัวช่วยสร้างสัญลักษณ์หน่วยเสียง

คำ:  สร้าง สัญลักษณ์หน่วยเสียง: s a w a t<sup>^</sup> d i i Romanize: sawatdi

ตัวอย่าง: กรุงเทพฯ -> kr u ng<sup>^</sup> k a s ee m<sup>^</sup> [หน่วยเสียงภาษาไทย \(By NECTEC\)](#)

**เพิ่มคำศัพท์**

รหัสคำศัพท์:  \*หมายเหตุ: รองรับเฉพาะอักษร A-Z,a-z,0-9 เท่านั้น

คำศัพท์:  \*

สัญลักษณ์หน่วยเสียง:  \*

ผลลัพธ์:  \*หมายเหตุ: รองรับเฉพาะอักษร A-Z,a-z,0-9 เท่านั้น

**เพิ่มชุดคำศัพท์**

ไฟล์ชุดคำศัพท์ในรูปแบบ XML

รูปภาพ 3.8 การเพิ่มคำศัพท์เข้าไปในคลังคำศัพท์

bithiet	บิทีเอส	b i i t h i i z e e t <sup>^</sup>	บิทีเอส	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSanusaoarichaisam	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	z a n u s a a w <sup>^</sup> w a r i i c h a j <sup>^</sup> s a m @ @ n <sup>^</sup> p h u u m i	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSari	อารีย์	z a a r i i	อารีย์	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSasok	อโศก	z a s o o k <sup>^</sup>	อโศก	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSbaeringo	แบร์ริง	b x x r i i n g @ @	แบร์ริง	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSbangchak	บางจาก	b a a n g <sup>^</sup> c a a k <sup>^</sup>	บางจาก	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSbangna	บางนา	b a a n g <sup>^</sup> n a a	บางนา	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSchitlom	ชิดลม	c h i t <sup>^</sup> l o m <sup>^</sup>	ชิดลม	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSchongnonsi	ชองนนทรี	c h @ @ n g <sup>^</sup> n o n <sup>^</sup> s i i	ชองนนทรี	<input type="button" value="ลบ"/>
BTSekamai	เอกมัย	z e e k a m a j <sup>^</sup>	เอกมัย	<input type="button" value="ลบ"/>

รูปภาพ 3.9 ตัวอย่างคำศัพท์ในคลังคำศัพท์

2. จัดการดิกชันนารีโดยการเพิ่มคำศัพท์ในคลังคำศัพท์เข้าไปในดิกชันนารี

**สร้าง Dictionary**

ชื่อ Dictionary:  \*หมายเหตุ: รองรับเฉพาะอักษร A-Z,a-z,0-9 เท่านั้น

คำอธิบาย:  \*

คำภายใน Dictionary: **คำที่มีในคลังคำศัพท์**

กรอง:

**คำที่เลือก**

Aarai อะไร (ผลสัท: อะไร)

Achuai ช่วย (ผลสัท: ช่วย)

adj1huamum หิวมม (ผลสัท: หิวมม)

adj1laeo แล้ว (ผลสัท: แล้ว)

adj1sai ซ้าย (ผลสัท: ซ้าย)

adj2khwa ขวา (ผลสัท: ขวา)

adj2sai สาย (ผลสัท: สาย)

adj2sutthanon สุดถนน (ผลสัท: สุดถนน)

adj2thi ที่ (ผลสัท: ที่)

adj3praman ปริมาณ (ผลสัท: ปริมาณ)

adj4mue มือ (ผลสัท: มือ)

adj5chatong จะต้อง (ผลสัท: จะต้อง)

adj5dan ด้าน (ผลสัท: ด้าน)

adj5thang ทาง (ผลสัท: ทาง)

adj5tong ต้อง (ผลสัท: ต้อง)

adj6chayu จะอยู่ (ผลสัท: จะอยู่)

adj6yu อยู่ (ผลสัท: อยู่)

adj7pai ป้าย (ผลสัท: ป้าย)

Adverb1cha จะ (ผลสัท: จะ)

กรอง:

รูปภาพ 3.10 จัดการดิกชันนารี

### 3. สร้างไวยากรณ์ของประโยค (Grammar)

**สร้าง Grammar**

ชื่อ Grammar:  \*หมายเหตุ: รองรับเฉพาะอักษร A-Z,a-z,0-9 เท่านั้น

คำอธิบาย:  \*

รายละเอียดของ Grammar:

```
ueang|Rsanamluang|Rphiphitphanthasatha| thanon Rkhaosan | Rchatuchak |
phukhaothong | Ltuekthawonwatthu | Lthamniapratthaban | Lsuansatdusit |
Lsaphanpharamkao | Longkansahaprachacha | Lanusaowariprachathi |
Lanusaowarichaisamon;

$EndAdverb = Adverb1cha | Adverb1kha | Adverb1khorap;

$sentence1 = Asawatdi [$EndAdverb];
$sentence2 = $sentence1 Ayindithidairuchak;
$sentence3 = $sentence1 Akhunsabaidimai;
$sentence4 = $sentence1 Asabaidimai;
$sentence5 = $sentence1 THmiaraihaichanchuai [$EndAdverb];
$sentence6 = $sentence1 THmiaraihaichuaimai [$EndAdverb];
$sentence7 = $sentence1 Speaker1khun THtongkankhwamchuaill Amai;
$sentence8 = (THkhotthokha|THkhotthokhorap) (THchanmairu|THchanmaisap);
```

รูปภาพ 3.11 ตัวอย่างการสร้างไวยากรณ์ของประโยค

#### 4. สร้าง Language Model

**สร้าง Language Model**

ชื่อ Language Model:  \*หมายเหตุ: รองรับเฉพาะอักษร A-Z,a-z,0-9 เท่านั้น

คำอธิบาย:  \*

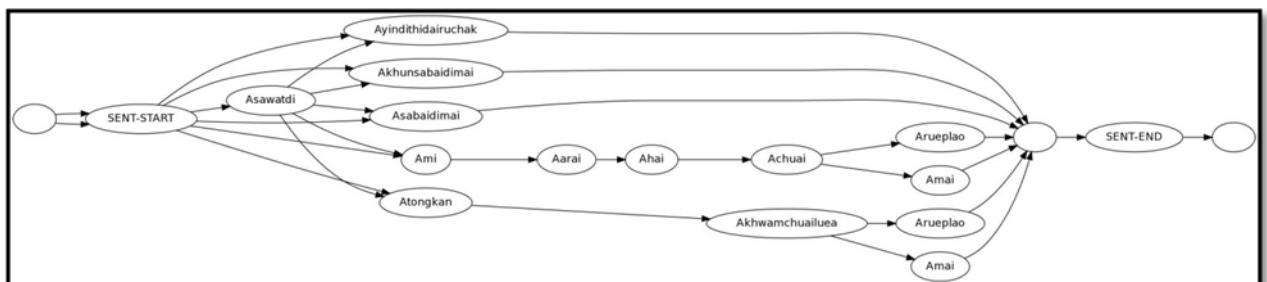
วิธีรู้จำ:

ไฟล์ Grammar: 

ประโยคอังกฤษ  
**ประโยคไทย**

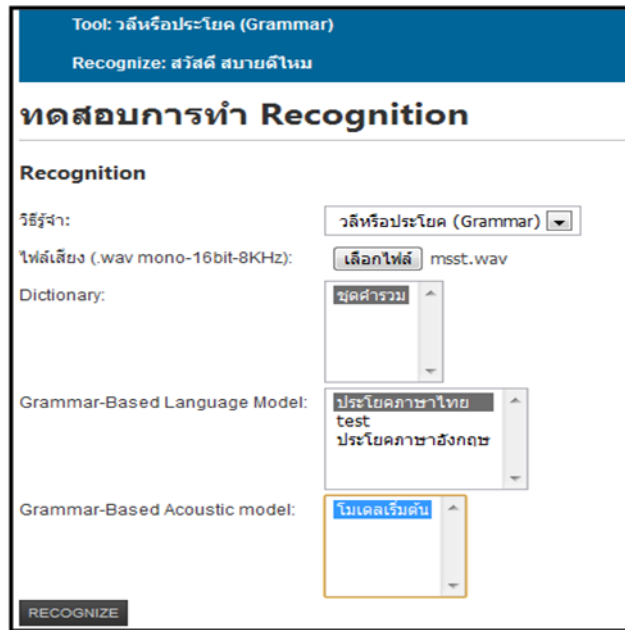
การสร้าง Language Model ของวิธีรู้จำแบบวลีหรือประโยค จำเป็นต้องใช้ไฟล์ Grammar Version นี้อยู่ในระหว่างการทดลองใช้งาน

รูปภาพ 3.12 สร้าง Language Model



รูปภาพ 3.13 ตัวอย่าง Language Model

#### 5. ทดสอบการรู้จำเสียง



รูปภาพ 3.14 ทดสอบการรู้จำเสียง

### การ Implement ในส่วนของการเรียกใช้ ASR API Web service

ในส่วนของการเรียกใช้ ASR API Web service ใช้ภาษาจาวา (JAVA) ผ่านโปรแกรม Eclipse ในการพัฒนา โดยจะสร้างไฟล์ .php อัปโหลดเข้าสู่ server เพื่อเป็นส่วนในการติดต่อเมื่อมีการเรียกใช้ ASR API Web service

### การ Implement ในส่วนของการแปลภาษาโดยดึงข้อมูลมาจากรฐานข้อมูลที่มีอยู่

ในส่วนของการแปลภาษาใช้ภาษาจาวา (JAVA) ผ่านโปรแกรม Eclipse ในการพัฒนา โดยสร้างฐานข้อมูล SQLiteDatabase เพื่อใช้ในการจับคู่แปลคำต่อคำ

_id	thai	eng	partsofSpeech
1	ทดสอบ	Test	n
2	สวัสดี	Hello	s
3	ยินดีที่ได้รู้จัก	Nice to meet you	s
4	ขอโทษ	excuse me	v
5	ฉัน	I	n
6	ผม	I	n
7	เรา	we	n
8	คุณ	you	n
9	เธอ	you	n
10	หัวมุม	corner	n
11	แล้ว	then	conj
12	ซ้าย	left	adj
13	ขวา	right	adj
14	สวย	number	n



รูปภาพ 3.15 ตัวอย่างคำศัพท์ที่สร้างจาก SQLiteDatabase

หลักการของการแปลภาษาในกรณีที่ประโยคที่รับเข้ามามีคำศัพท์อยู่ในฐานข้อมูล ในขั้นเริ่มต้นจะตัดประโยคที่รับเข้ามาให้เป็นคำ (Word) แล้วนำคำเหล่านั้นไปเปรียบเทียบกับคำในคลังคำศัพท์ ซึ่งเป็นวิธีการที่เรียกว่า แปลคำต่อคำ หรือ Direct Translation และหลังจากนั้น จึงนำคำศัพท์ที่ได้มาเข้าสู่วิธีการแปลโดยการนำคำศัพท์ที่ได้มาเรียงเรียงตามไวยากรณ์ของภาษาที่จะแปล (grammar base translation) ทำให้ผลการแปลที่ได้มีความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของภาษามากขึ้นกว่าการนำคำศัพท์มาแปลเป็นคำต่อคำโดยวิธี Direct Translation

ตัวอย่างการแปลภาษาตามไวยากรณ์ของประโยค

ขั้นตอนที่ 1 สร้างไวยากรณ์ (grammar) ของประโยคภาษาไทยและประโยคภาษาอังกฤษ เช่น

Th: n-loc n-e v ques

En: ques v n-e n-loc

โดยให้ n-loc คือ คำนามที่เป็นสถานที่ (noun location)

n-e คือ คำนามที่เป็นชื่อเฉพาะ (noun name)

v คือ คำกริยา (verb)

ques คือ คำถาม (question)

ขั้นตอนที่ 2 รับคำศัพท์เข้ามาแล้วทำการแปลแบบตัวต่อตัว เช่น

สถานี อารีย์ อยู่ ที่ไหน จะได้เป็น Ari station is where

ขั้นตอนที่ 3 สร้างประโยคของภาษาที่ต้องการแปลโดยอิงตามไวยากรณ์ที่สร้างไว้ จะได้

where is Ari station

**การ Implement ในส่วนของการในส่วนของการเรียกใช้ Vaja TTS**

ในส่วนของการ Implement ในส่วนของการเรียกใช้ Vaja TTS ใช้ภาษาจาวา (JAVA) ผ่านโปรแกรม Eclipse ในการพัฒนา

### 3.3.3) รายละเอียดการโปรแกรมเชิงเทคนิค

คลาสและฟังก์ชันหลักที่สำคัญของระบบ มีดังนี้

1. **คลาส MsstActivity** เป็นคลาสหลักในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย ฟังก์ชันหลักๆ ดังนี้
  - onCreate() เป็นฟังก์ชันที่สร้างไฟล์เดอรัสำหรับเก็บฐานข้อมูลและไฟล์เสียง และเป็นฟังก์ชันที่มีการตรวจสอบอินเทอร์เน็ตก่อนใช้งานระบบ และเรียกใช้งานทำงานของ ฟังก์ชัน init\_ui()
  - init\_ui() เป็นฟังก์ชันที่จัดการการเรียกใช้งานปุ่มต่างๆในระบบ
  - UpLoad() เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการอัปโหลดไฟล์เสียงที่ได้จากการอัดเสียงไปยัง server และเก็บข้อความที่ได้จากการรู้จำเสียงจาก Web service
  - onActivityResult() เป็นฟังก์ชันสำหรับการเรียกใช้ intent ในการสังเคราะห์เสียงพูด
  - trans\_thaitoeng() เป็นฟังก์ชันสำหรับการเรียกใช้ คลาส MyDB เพื่อแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ
  - trans\_engtothai () เป็นฟังก์ชันสำหรับการเรียกใช้ คลาส MyDB เพื่อแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย
2. **คลาส MyDB** เป็นคลาสสำหรับสร้างฐานข้อมูล SQLiteDatabase เพื่อใช้ในการแปลคำศัพท์แบบตัวต่อตัว
3. **คลาส ExtAudioRecorder** เป็นคลาสสำหรับการอัดเสียง
4. **คลาส GrammaThaiEnglish** เป็นคลาสสำหรับสร้างไวยากรณ์ของประโยคสำหรับการแปล
5. **คลาส TranslateAccordingGrammma** เป็นคลาสที่นำคำศัพท์ที่ได้จากแปลตัวต่อตัว ไปเรียบเรียงให้เป็นประโยค โดยให้ตรงตามหลักไวยากรณ์

ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของโครงการ

ส่วนที่ใช้พัฒนา Server Program	ส่วนที่ใช้พัฒนา Client Program
<p><b>ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ซีพียู.....</li> <li>● ความจุของหน่วยความจำหลัก.....MB</li> <li>● ขนาดความจุฮาร์ดดิสก์.....MB</li> <li>● การ์ดจอ.....</li> <li>● การ์ดอื่น ๆ.....</li> <li>.....</li> <li>● Mouse, Keyboard, Speakers, Microphone</li> </ul>	<p><b>ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ซีพียู ...Intel Core i5 M 560 2.67GHz...</li> <li>● ความจุของหน่วยความจำหลัก...4,069...MB</li> <li>● ขนาดความจุฮาร์ดดิสก์...399360...MB</li> <li>● การ์ดจอ...NVIDIA GEFORCE with CUDA...</li> <li>● Mouse, Keyboard, Speakers, Microphone</li> </ul>
<p><b>ความต้องการด้านซอฟต์แวร์:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● OS.....</li> <li>● Developing Tools:.....</li> <li>.....</li> <li>● DBMS.....</li> <li>● อื่นๆ.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>ความต้องการด้านซอฟต์แวร์:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● OS...Microsoft Windows XP ขึ้นไป</li> <li>● Developing Tools: <ul style="list-style-type: none"> <li>- JDK (Java Development Kit)</li> <li>- Eclipse IDE for Java Developers</li> <li>- Android SDK (Android Software Development Kit)</li> <li>- ADT (Android Development Tool)</li> </ul> </li> </ul>

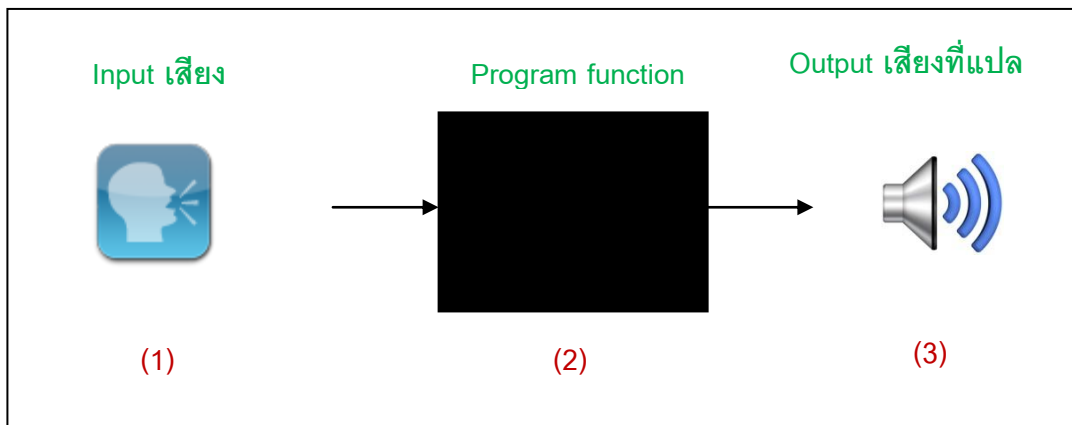
ความต้องการอื่นๆ

- โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Smartphone ที่มีระบบปฏิบัติการ Android 2.2
- ผู้ใช้ต้องติดตั้ง Vaja TTS ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันสำหรับการสังเคราะห์เสียงก่อนการใช้งาน

## 4. สรุปผลการดำเนินงาน

### การทดสอบโครงการ

กรณีที่1 ส่งเสียงพูดแล้วแปลเป็นอีกภาษาหนึ่ง (Speech To Speech Translation)



รูปภาพ 4.1 การทดสอบโปรแกรม Speech To Speech Translation

- (1) ส่งเสียงประโยคที่ต้องการแปลเข้าไปในระบบ
- (2) ระบบประมวลผล
- (3) ได้เสียงที่แปลอีกภาษาหนึ่งออกมา

ทดสอบดังนี้

กรณีต้องการแปลจากเสียงภาษาไทยเป็นเสียงภาษาอังกฤษ (Thai To English)

- พูดเสียงภาษาไทยเข้าไปในระบบ เช่น “สวัสดี”  
โดยเสียงที่พูดจะอยู่ในขอบเขตของการท่องเที่ยวที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้เท่านั้น
- ได้ข้อความจากการพูดคือ “สวัสดี”
- ได้ข้อความที่แปลคือ “hello”
- ได้เสียงภาษาอังกฤษออกมากำว่า “hello” ออกมา



รูปภาพ 4.2 การทดสอบการแปลเสียงภาษาไทยเป็นเสียงภาษาอังกฤษ

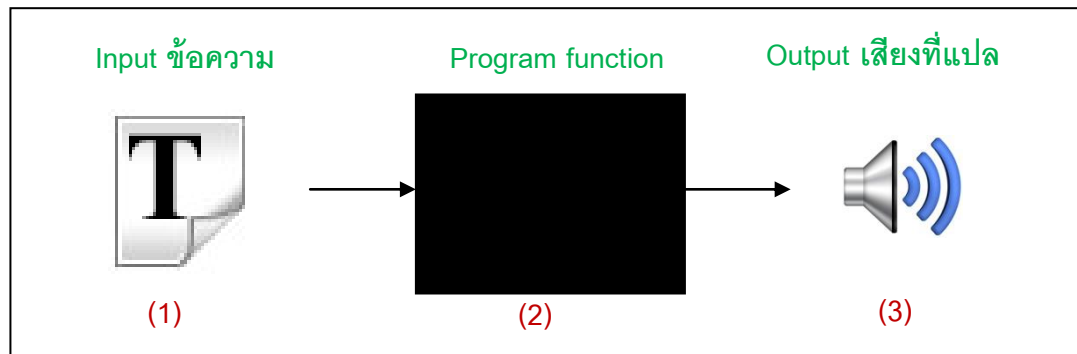
#### กรณีต้องการแปลจากเสียงภาษาอังกฤษเป็นเสียงภาษาไทย (English To Thai)

1. พูด เสียง ภาษา อังกฤษ เข้า ไป ใน ระบบ เช่น “hello”  
โดยเสียงที่พูดจะอยู่ในขอบเขตของการท่องเที่ยวที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้เท่านั้น
2. ระบบแสดงข้อความภาษาอังกฤษที่พูด แสดงคำว่า “hello”
3. ระบบแสดงข้อความภาษาไทยที่แปลได้ แสดงคำว่า “สวัสดี”
4. ระบบเล่นเสียงข้อความภาษาไทยที่แปล เล่นเสียงคำว่า “สวัสดี” ออกมา



รูปภาพ 4.3 การทดสอบการแปลเสียงภาษาอังกฤษเป็นเสียงภาษาไทย

กรณีที่2 พิมพ์ข้อความลงในกล่องข้อความเพื่อแปลเป็นอีกภาษาหนึ่ง (Text To Speech Translation)



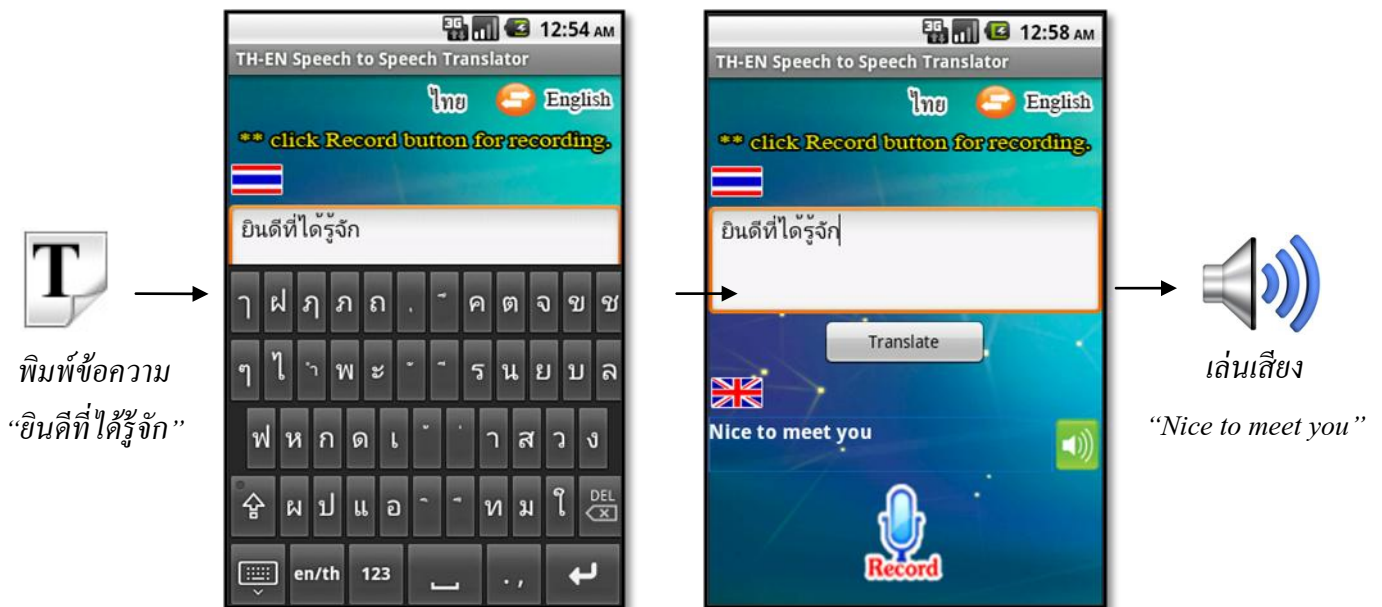
รูปภาพ 4.4 การทดสอบโปรแกรม Text To Speech Translation

- (1) พิมพ์ข้อความที่ต้องการแปลเข้าไปในระบบ
- (2) ระบบประมวลผล
- (3) ได้เสียงที่แปลอีกภาษาหนึ่งออกมา

ทดสอบดังนี้

กรณีต้องการแปลจากข้อความภาษาไทยเป็นเสียงภาษาอังกฤษ (Thai To English)

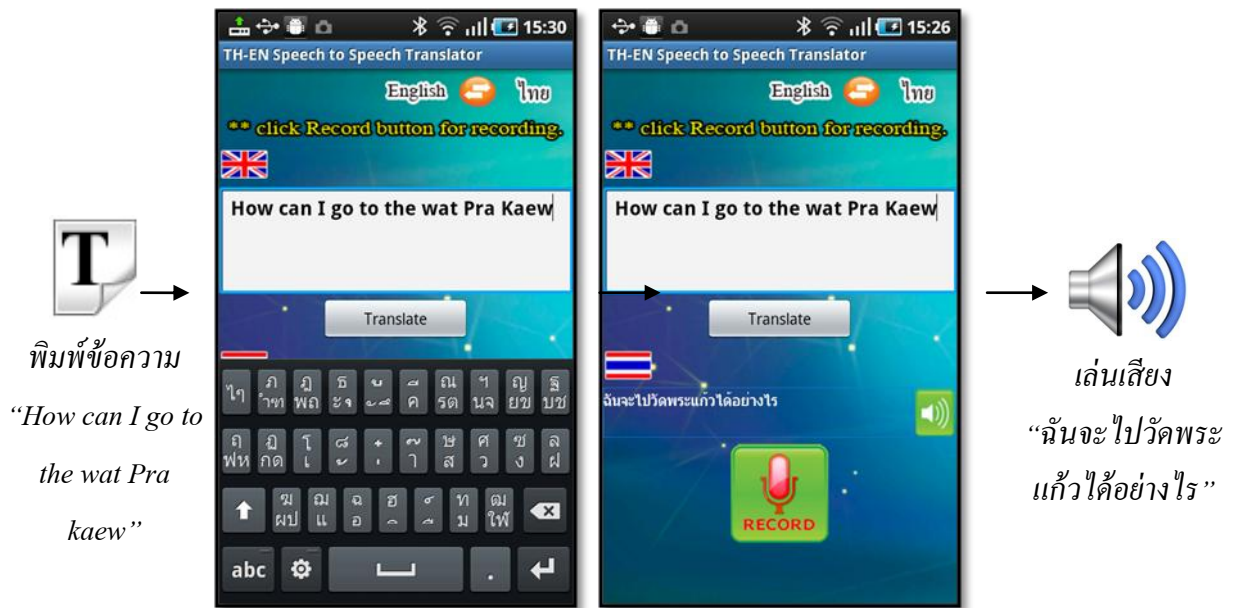
1. พิมพ์ข้อความภาษาไทยเข้าไปในระบบ โดยเสียงที่พูดจะอยู่ในขอบเขตของการท่องเที่ยวที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น
2. ระบบแสดงข้อความภาษาอังกฤษที่แปล
3. ระบบเล่นเสียงข้อความภาษาอังกฤษที่แปล



รูปภาพ 4.5 การทดสอบการแปลข้อความภาษาไทยเป็นเสียงภาษาอังกฤษ

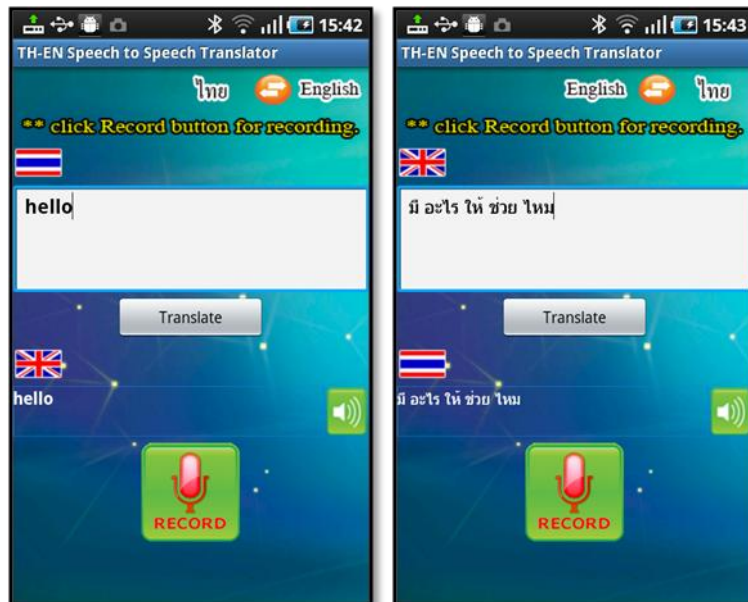
#### กรณีต้องการแปลจากข้อความภาษาอังกฤษเป็นเสียงภาษาไทย (English To Thai)

1. พิมพ์ข้อความภาษาอังกฤษเข้าไปในระบบ โดยข้อความจะอยู่ในขอบเขตของการท่องเที่ยวที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น
2. ระบบแสดงข้อความภาษาไทยที่แปล
3. ระบบเล่นเสียงข้อความภาษาไทยที่แปล



รูปภาพ 4.6 การทดสอบการแปลงข้อความภาษาอังกฤษเป็นเสียงภาษาไทย

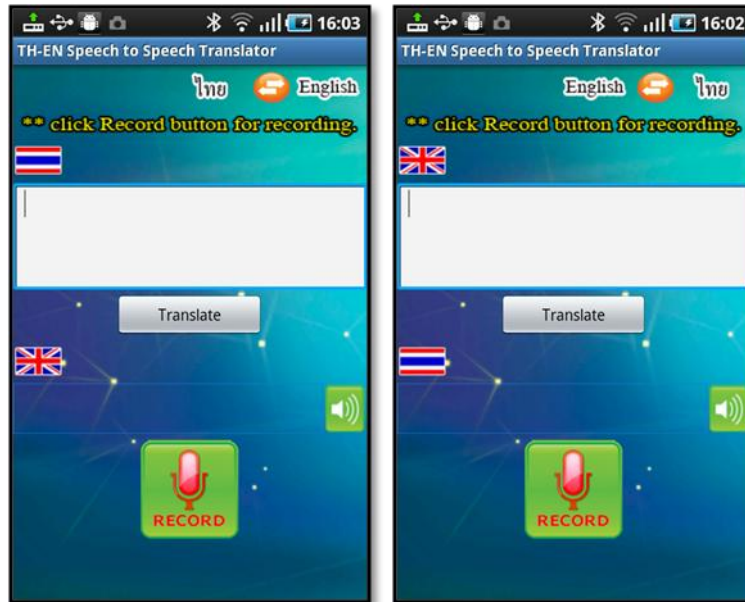
กรณีที่พิมพ์ข้อความไม่ตรงกับภาษาที่เลือกไว้ แล้วกดปุ่ม Translate  
ผลลัพธ์ที่ได้คือ ระบบจะแสดงข้อความที่กรอกเข้าไปออกมา



รูปภาพ 4.7 การทดสอบการแปลงข้อความที่ไม่ตรงกับภาษาที่เลือกไว้  
กรณีที่ไมกรอกข้อความอะไรเข้าไปเลยแล้วกดปุ่ม Translate



ผลลัพธ์ที่ได้คือ ระบบจะไม่แสดงข้อความอะไรออกมา



รูปภาพ 4.8 กรณีที่ไม่กรอกข้อความ

### ผลการทดสอบโปรแกรม

#### ความถูกต้องในการรู้จำเสียง

ในกรณีที่ผู้ใช้พูดเสียงเข้าไปในระบบ โดยประโยคที่พูดอยู่ในรายการของประโยคที่สามารถพูดได้ และผู้ใช้ออกเสียงชัดเจน ผลของการรู้จำเสียงจะมีความถูกต้องสูง ส่วนในกรณีที่ผู้ใช้ออกเสียงไม่ชัดเจน ความถูกต้องจะต่ำลง

#### ความถูกต้องในการแปลภาษา

ในกรณีที่ผู้ใช้พูดหรือกรอกข้อความที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดจะมีความถูกต้องสูง เนื่องจากตรงตามไวยากรณ์ (grammar) ที่กำหนดไว้ ในกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อความที่ไม่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ และไม่อยู่ใน ไวยากรณ์ (grammar) ระบบจะทำการแปลภาษาโดยวิธีแปลคำต่อคำ ทำให้บางประโยคที่กรอกเพื่อแปลภาษามีความถูกต้องต่ำลง

#### ข้อจำกัดของการแปลภาษา

ในกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อความโดยที่ข้อความเหล่านั้นไม่ตรงตามหลักไวยากรณ์ที่กำหนด หรือเป็นข้อความที่ไม่มีคำศัพท์อยู่ในคลังคำศัพท์ จะได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่างข้างล่าง

ประโยคภาษาไทย

ประโยคภาษาอังกฤษ

---

จะไป วัด พระแก้ว	Will go Pra Kaew Temple
โรงพยาบาล อยู่ ไกล	Hospital is far
ทำไม เดิน ทาง ไกล	why walk side far
ตลาดน้ำ อยู่ ไกล ไหม	ตลาดน้ำ is far ไหม

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ปัญหาจากการสร้างระบบในตอนแรกมีการเรียกใช้ Web Service Vaja API ซึ่งเป็น Web Service สำหรับสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย จากการเรียกใช้ส่งผลให้ระบบทำงานได้ช้าลง เนื่องจากจะต้องมีการดาวน์โหลดไฟล์เสียงจากเว็บเข้ามาในระบบเพื่อเล่นเสียง ส่งผลให้การประมวลผลช้า ฉะนั้นจึงได้มีการปรับปรุงโดยการ เรียกใช้ แอปพลิเคชัน Vaja TTS แทน ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะต้องดาวน์โหลดมาติดตั้งไว้ที่เครื่อง ทำให้การสังเคราะห์เสียงทำได้เร็วยิ่งขึ้น
2. การพัฒนาต่อยอดจากโครงการที่ได้พัฒนาแล้ว สามารถเพิ่มไวยากรณ์ที่ใช้สำหรับการแปลและคำศัพท์ที่ใช้ในการพูดได้นอกเหนือจากขอบเขตที่ตั้งไว้
3. ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาระบบโดยการเขียนเว็บแอปพลิเคชันได้ ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานได้ทุก platform เช่น สามารถใช้ได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน หรืออื่นๆ เนื่องจากระบบจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่แล้วในกรณีที่จะต้องรู้จำเสียงพูด
4. การเพิ่มไวยากรณ์สำหรับการรู้จำเสียงพูด ควรทำให้เป็น non-terminal เพื่อจะได้ประโยคสำหรับการรู้จำเสียงที่มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น (flexible)
5. ในส่วนของการค้นหาไวยากรณ์สำหรับการแปลภาษา สามารถทำให้เป็นการค้นหาด้วยวิธี index search ทำให้ค้นหาไวยากรณ์สำหรับการแปลได้เร็วขึ้น

---

### เอกสารอ้างอิง (References)

---

Android Tapp.” **Talk to Me**”.[\[ออนไลน์\]](#)

แหล่งที่มา <http://www.androidtapp.com/talk-to-me/>. (22 สิงหาคม 2554).

App Shouter.” **Trippo VoiceMagix – iPhone App Review**”.[\[ออนไลน์\]](#)

แหล่งที่มา <http://www.appshouter.com/trippo-voicemagix-iphone-app-review/>. (22 สิงหาคม 2554).

---

ArabCrunch EN.” **Sakhr Officially Launches Real-Time Speech-to-Speech English-Arabic Translation App For The iPhone**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา <http://arabcrunch.com/2009/09/sakhr-officially-launches-real-time-speech-to-speech-english-arabic-speech-translator-app-for-the-iphone.html>. (22 สิงหาคม 2554).

Blackberry Advisor.” **Sakhr Software Introduces Spoken Arabic Translator for BlackBerry Smartphones**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา <http://blackberryadvisor.blogspot.com/2009/08/sakhr-software-introduces-spoken-arabic.html>. (22 สิงหาคม 2554).

Digitize Thailand.” **Thai Text-to-Speech Synthesis Technology เทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยจากข้อความ**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา [http://www.digitized-thailand.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=98&lang=th](http://www.digitized-thailand.org/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=98&lang=th) (14 สิงหาคม 2554).

Digitize Thailand.” **Automatic Speech Recognition ระบบรู้จำเสียงพูด**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา [http://www.digitized-thailand.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=104&lang=th](http://www.digitized-thailand.org/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=104&lang=th) (14 สิงหาคม 2554).

IBM.” **Speech-to Speech Translator**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา [https://researcher.ibm.com/researcher/view\\_page.php?id=2323](https://researcher.ibm.com/researcher/view_page.php?id=2323). (22 สิงหาคม 2554).

Thai Speech Group.” **Thai Speech Community**”. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา <http://thaispeech.longdo.org/>. (14 สิงหาคม 2554).

learners .” **การศึกษาระบบการแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ Machine**”. [ออนไลน์]

---

แหล่งที่มา <http://www.learners.in.th/blogs/posts/134939> (10 มีนาคม 2555).

JAVA. "วิธีการติดตั้งโปรแกรม". [ออนไลน์]

แหล่งที่มา <http://vaja.nectec.or.th/android/?p=11>. (13 เมษายน 2555).

ดร.จักรชัย โสอินทร์, พงษ์ศธร จันทร์ยอย. **Basic Android App Development สำหรับผู้เริ่มต้น**  
**พัฒนา App บนระบบปฏิบัติการ Android.**อินโฟเพรสกรุ๊ปจำกัด : กรุงเทพฯ, 2554

พงษ์พันธุ์ เพียรพานิชย์. **คู่มือการใช้งาน ASR API ส่วนของผู้ใช้งาน.**หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการ  
มนุษยภาษา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 20 พฤศจิกายน 2553

หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. **ยินดี**  
**ต้อนรับสู่วาจา**". [ระบบออนไลน์]

แหล่งที่มา

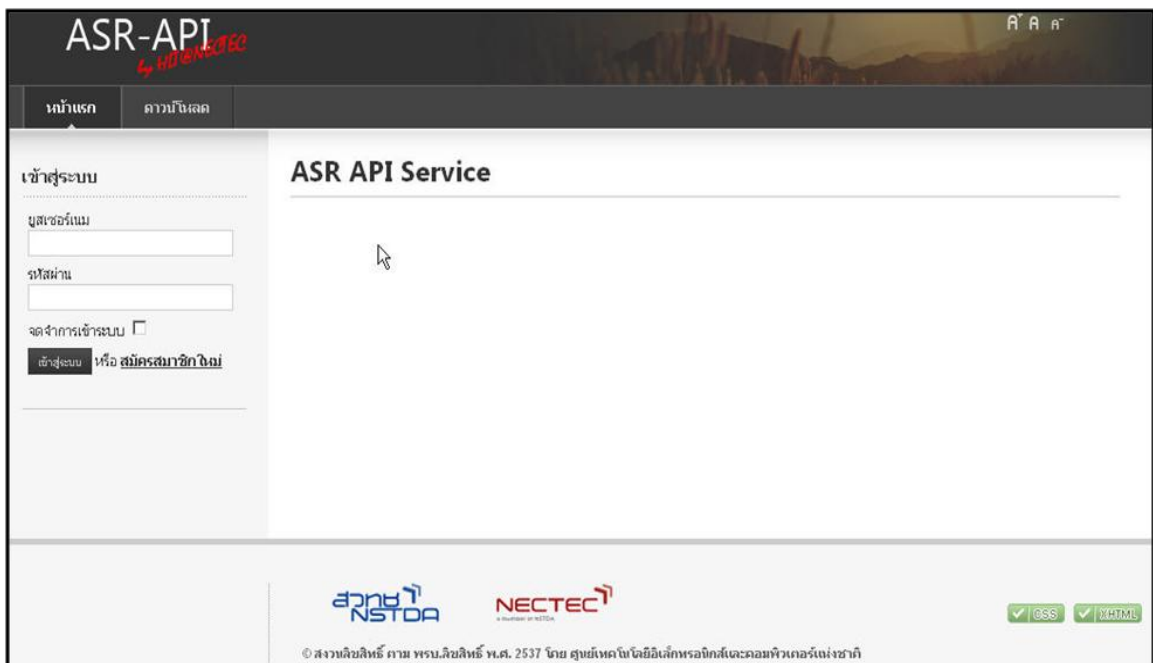
[http://www.hlt.nectec.or.th/speech/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56&catid=41&Itemid=108](http://www.hlt.nectec.or.th/speech/index.php?option=com_content&view=article&id=56&catid=41&Itemid=108) (14 สิงหาคม 2554).

## ส่วนเพิ่มเติม (Appendix)

### ความรู้เพิ่มเติม

- ASR API

ASR API คือ Web API รู้จำเสียงพูดภาษาไทยที่สร้างขึ้นโดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา (Human Language Technology) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)



รูปภาพผนวก 1 หน้าหลักเว็บ ASR API

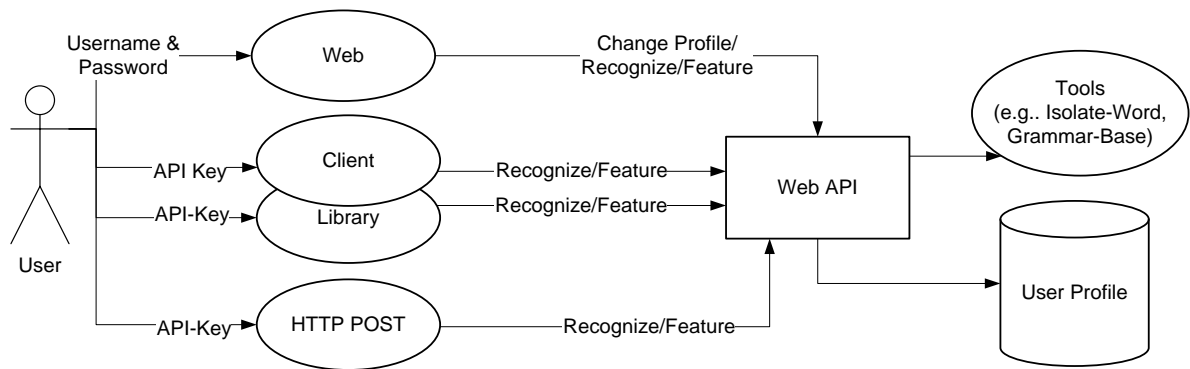
รูปแบบทำงานของ Web API ระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทยนี้ จะทำงานโดยการรับผ่านทางคำสั่งจาก Http protocol โดยมีรูปแบบการส่งด้วยวิธี POST และจะมีการคืนค่าผลลัพธ์ในรูปแบบของ XML เพื่อที่จะใช้งานการรู้จำเสียงพูดภาษาไทย

Web API ระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทยนี้ ผู้ใช้งานจะสามารถที่จะตั้งค่าการรู้จำ (Profile) ซึ่งประกอบไปด้วยการเปลี่ยน Password, การจัดการคำ, การจัดการ Dictionary, การจัดการ Grammar (เฉพาะเครื่องมือ Grammar-Base) และ การจัดการ Language Model, การสร้างไฟล์ Feature และการรู้จำเสียงพูดภาษาไทย ซึ่งผู้ใช้งานจะใช้งาน Web API นี้ได้ใน 3 ช่องทาง คือ

- 1) ผ่านทางหน้าเว็บ
- 2) ผ่านวิธีการ POST มายัง Web API โดยตรง
- 3) ผ่านทางโปรแกรม ASRClient

สำหรับช่องทางที่ 2 และ 3 นี้ผู้ใช้จะสามารถใช้งานได้เพียงการสร้างไฟล์ Feature และการรู้จำเสียงพูดเท่านั้น จะไม่สามารถตั้งค่า Profile ได้

ผู้ใช้จะได้รับ Username, Password และ API-Key<sup>1</sup> โดยผู้ดูแลระบบจะสร้างให้กับผู้ใช้นั้นล่วงหน้า เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งาน จะต้องมีการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ด้วย Username และ Password ในช่องทางที่ 1 หรือด้วย API-Key ในช่องทางที่ 2 และ 3



รูปภาพผนวก 2 โครงสร้างการทำงานของ Web API ระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทย

Web API นี้จะรวมการทำงานเข้ากับระบบเว็บไซต์สำเร็จรูป (CMS) Joomla เพื่อที่จะจัดการหน้าติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ให้มีความสะดวกมากขึ้น

\*\*\* หมายเหตุ หมดอายุการเข้าถึง web service 31 ตุลาคม 2555

- **ความหมายของสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแจกแจงประโยค**

S : Sentence -- ประโยค

NP : Noun Phrase -- วลีของคำนาม

VP : Verb Phrase -- วลีของคำกริยา

PP : Preposition Phrase -- วลีของบุพบท

n : noun -- คำนาม

<sup>1</sup> API-Key จะสร้างด้วยวิธีการเข้ารหัสเฉพาะบุคคล เพื่อใช้ในการยืนยันผู้ใช้

v : verb -- คำกริยา

Det : Determiner -- คำประกอบหน้านามเพื่อกำหนดความหมายแบบเจาะจง

Adj : Adjective -- คำคุณศัพท์

Class : Classifier -- ลักษณะนาม

Prep : Preposition – คำบุพบท

BE : Verb to be – คำกริยาประเภท เป็น อยู่ คือ

Poss Pron : Possessive Pronoun -- คำสรรพนามที่แสดงความเป็นเจ้าของ

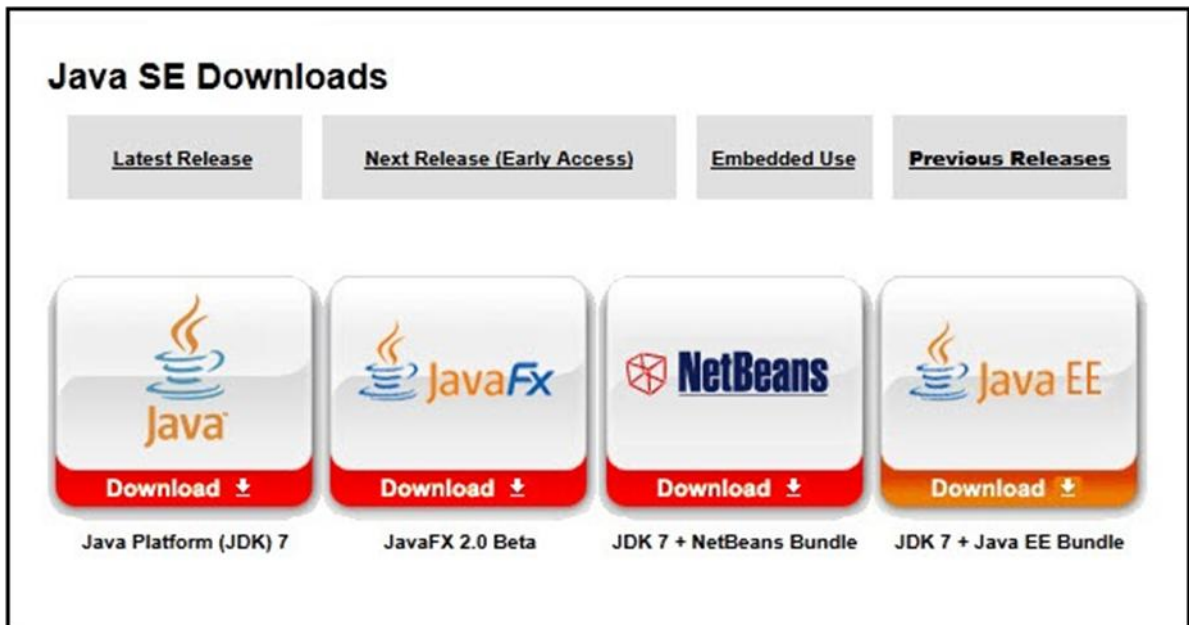
HV : Helping Verb -- กริยาช่วย

## คู่มือการติดตั้ง

- การติดตั้งเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

### 1. การติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

1.1 เข้าเว็บไซต์ Oracle.com เพื่อทำการดาวน์โหลด JDK เวอร์ชัน 5 ขึ้นไป (เนื่องจาก Android SDK ที่ใช้ประกอบด้วย JDK นั้นจะรองรับตั้งแต่เวอร์ชัน 5 ขึ้นไปเท่านั้น)



รูปภาพผนวก 3 การติดตั้ง JDK (1)

1.2 เลือกเวอร์ชันที่ตรงกับเครื่องของผู้ใช้

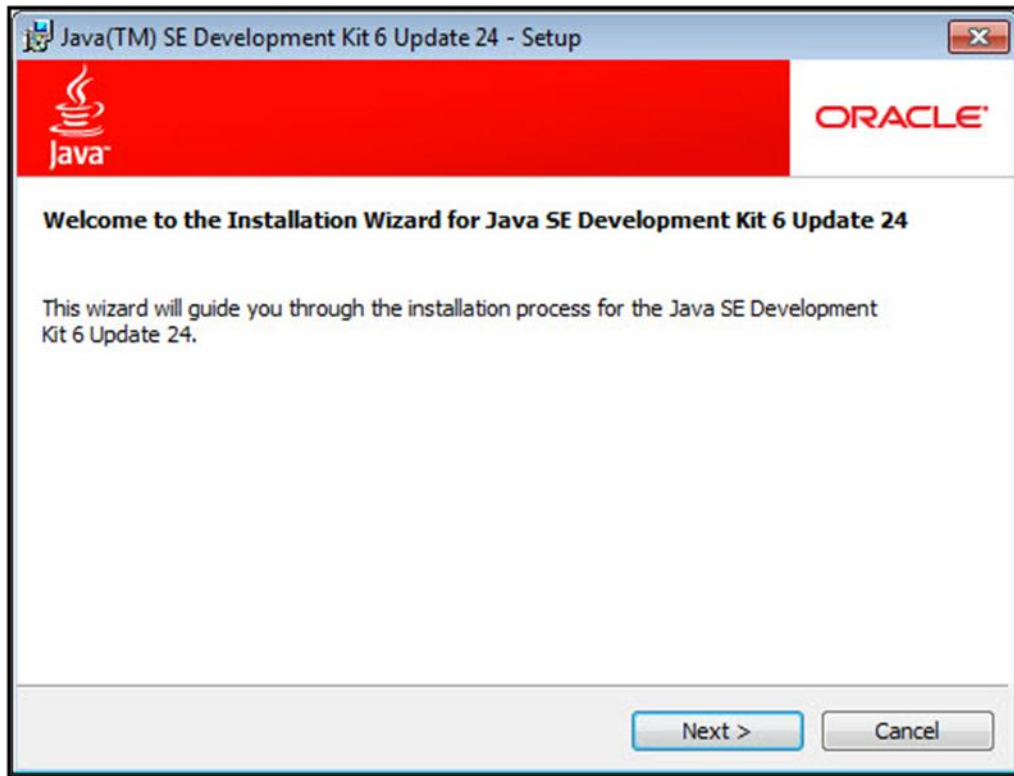


Java SE Development Kit 6 Update 26		
Product / File Description	File Size	Download
Linux x86 - RPM Installer	76.93 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-i586-rpm.bin</a>
Linux x86 - Self Extracting Installer	81.20 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-i586.bin</a>
Linux Intel Itanium - RPM Installer	60.25 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-ia64-rpm.bin</a>
Linux Intel Itanium - Self Extracting Installer	67.92 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-ia64.bin</a>
Linux x64 - RPM Installer	77.15 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-x64-rpm.bin</a>
Linux x64 - Self Extracting Installer	81.45 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-x64.bin</a>
Solaris x86 - Self Extracting Binary	81.08 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-i586.sh</a>
Solaris x86 - Packages - tar.Z	136.89 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-i586.tar.Z</a>
Solaris SPARC - Self Extracting Binary	86.05 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparc.sh</a>
Solaris SPARC - Packages - tar.Z	141.37 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparc.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit - Self Extracting Binary	12.24 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparcv9.sh</a>
Solaris SPARC 64-bit - Packages - tar.Z	15.58 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris x64 - Self Extracting Binary	8.50 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-x64.sh</a>
Solaris x64 - Packages - tar.Z	12.24 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-x64.tar.Z</a>
Windows x86	76.81 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-i586.exe</a>
Windows Intel Itanium	63.32 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-ia64.exe</a>
Windows x64	67.42 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-x64.exe</a>

Java SE Development Kit 6 Update 26		
Product / File Description	File Size	Download
Linux x86 - RPM Installer	76.93 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-i586-rpm.bin</a>
Linux x86 - Self Extracting Installer	81.20 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-i586.bin</a>
Linux Intel Itanium - RPM Installer	60.25 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-ia64-rpm.bin</a>
Linux Intel Itanium - Self Extracting Installer	67.92 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-ia64.bin</a>
Linux x64 - RPM Installer	77.15 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-x64-rpm.bin</a>
Linux x64 - Self Extracting Installer	81.45 MB	<a href="#">jdk-6u26-linux-x64.bin</a>
Solaris x86 - Self Extracting Binary	81.08 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-i586.sh</a>
Solaris x86 - Packages - tar.Z	136.89 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-i586.tar.Z</a>
Solaris SPARC - Self Extracting Binary	86.05 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparc.sh</a>
Solaris SPARC - Packages - tar.Z	141.37 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparc.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit - Self Extracting Binary	12.24 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparcv9.sh</a>
Solaris SPARC 64-bit - Packages - tar.Z	15.58 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris x64 - Self Extracting Binary	8.50 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-x64.sh</a>
Solaris x64 - Packages - tar.Z	12.24 MB	<a href="#">jdk-6u26-solaris-x64.tar.Z</a>
Windows x86	76.81 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-i586.exe</a>
Windows Intel Itanium	63.32 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-ia64.exe</a>
Windows x64	67.42 MB	<a href="#">jdk-6u26-windows-x64.exe</a>

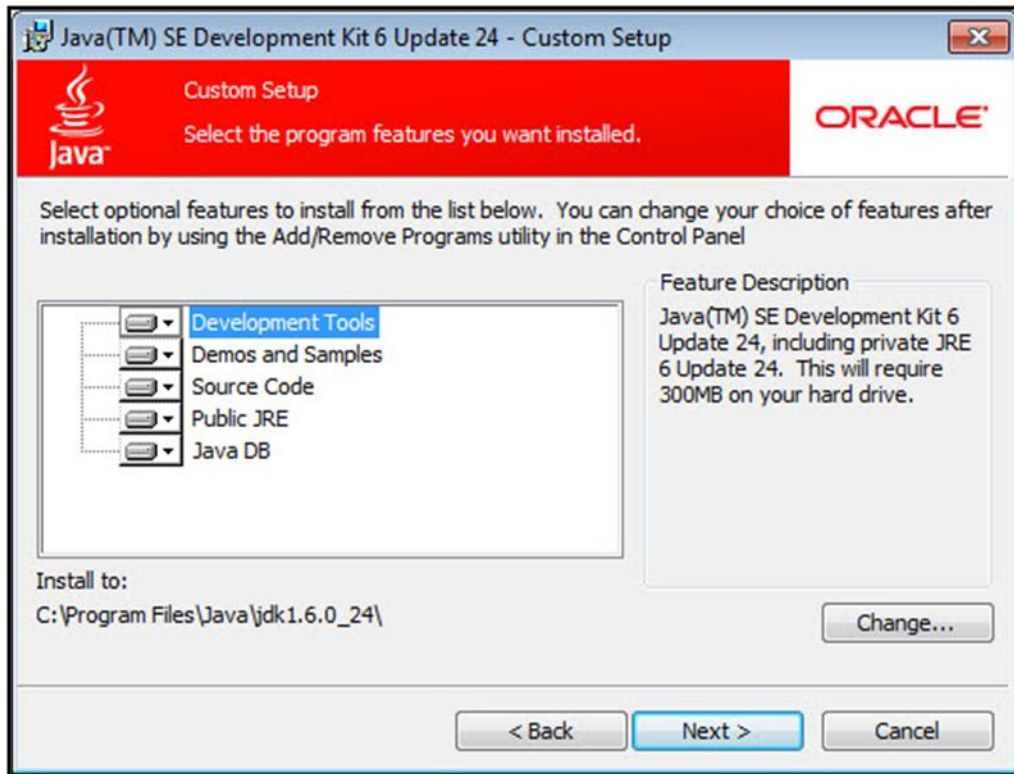
รูปภาพผนวก 4 การติดตั้ง JDK (2)

1.3 ดับเบิลคลิกไฟล์ติดตั้ง JDK จะปรากฏหน้าต่าง Java SE Development Kit  
คลิกปุ่ม Next



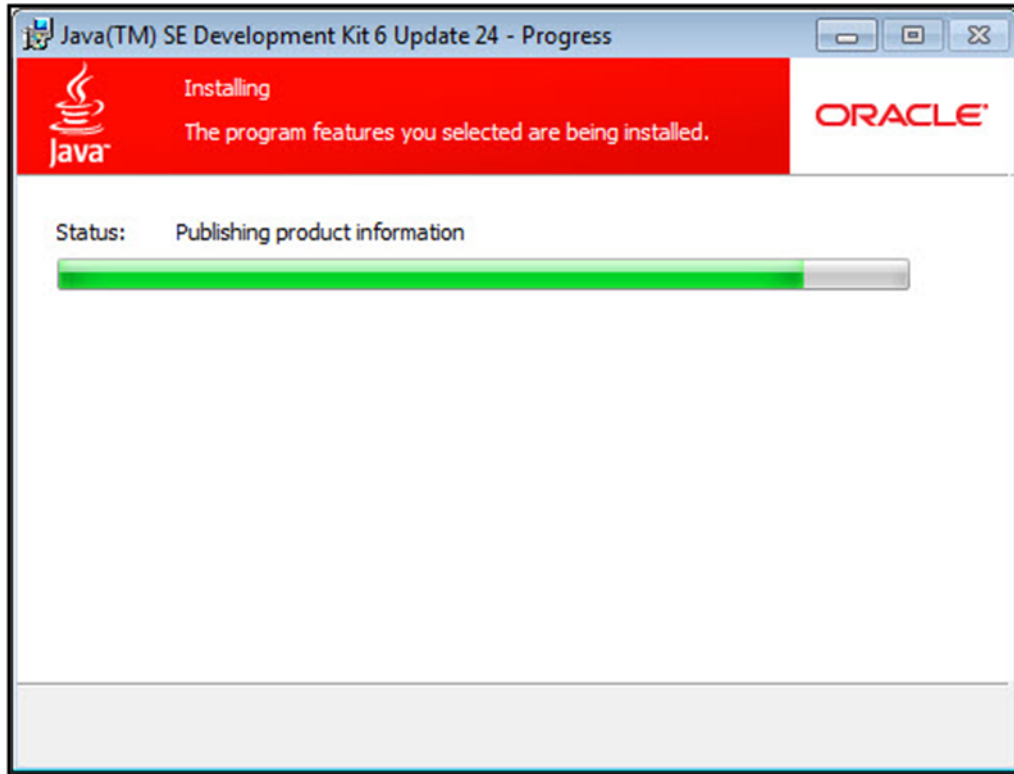
รูปภาพผนวก 5 การติดตั้ง JDK (3)

1.4 ถ้าผู้ใช้ต้องการเลือกตำแหน่งติดตั้งโปรแกรม กดปุ่ม Change แล้ว คลิกปุ่ม Next



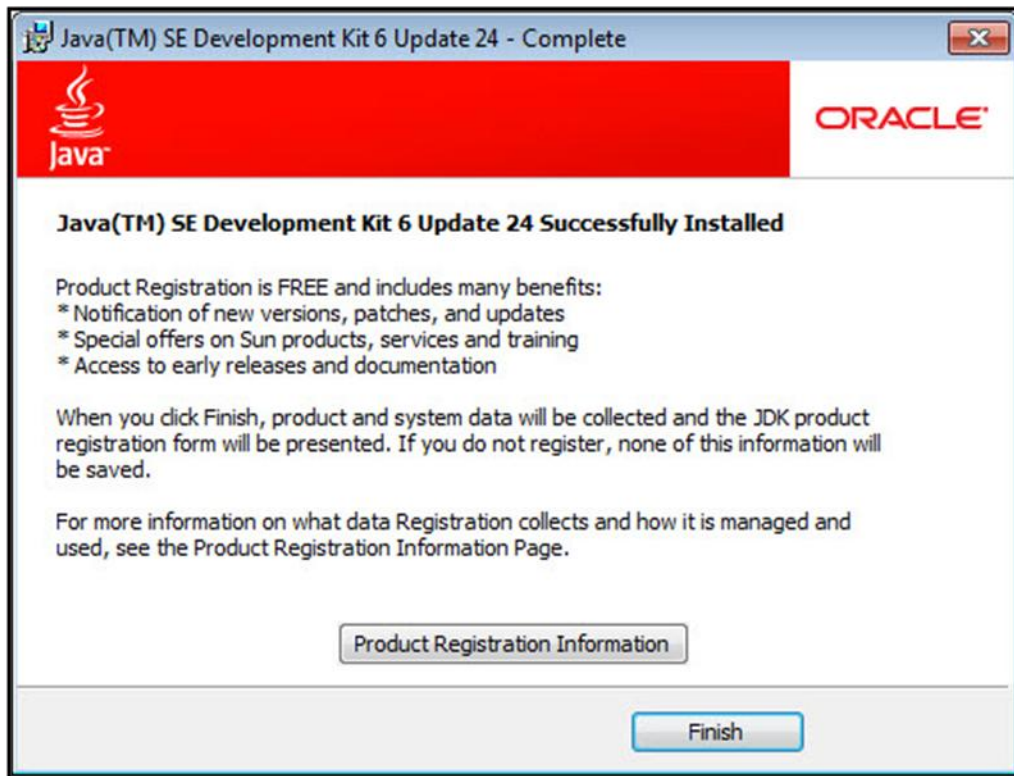
รูปภาพผนวก 6 การติดตั้ง JDK (4)

### 1.5 ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม



รูปภาพผนวก 7 การติดตั้ง JDK (5)

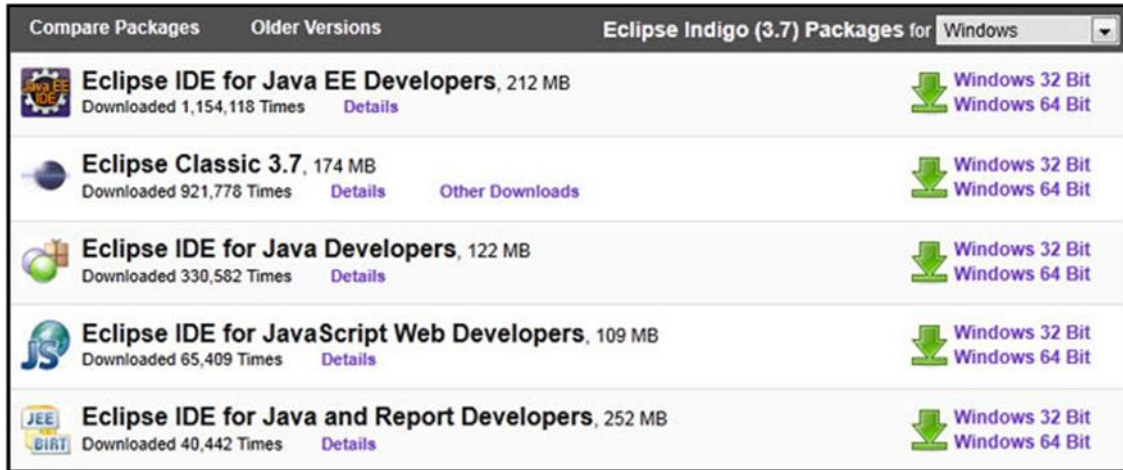
1.6 เมื่อติดตั้งสมบูรณ์ให้คลิกปุ่ม Finish



รูปภาพผนวก 8 การติดตั้ง JDK (6)

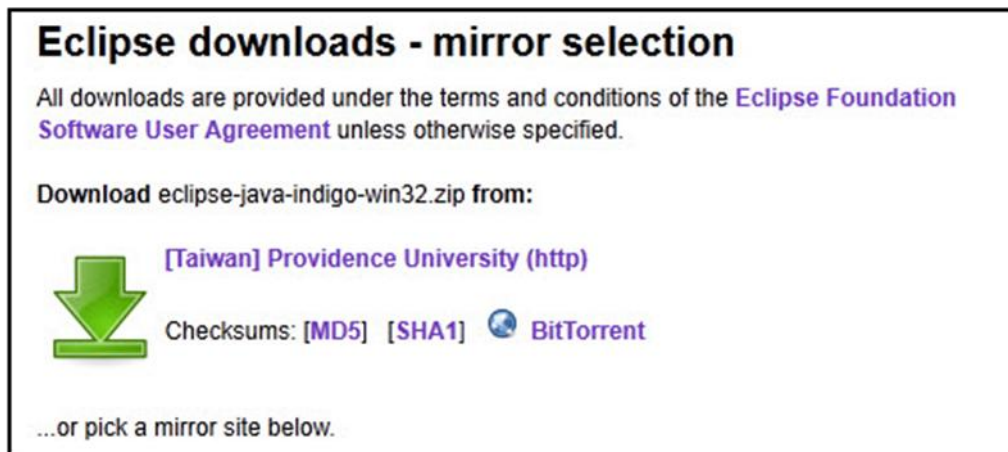
## 1. การติดตั้งโปรแกรม Eclipse

### 1.1 ไปที่เว็บไซต์ eclipse.org เลือกที่ Eclipse IDE for Java Developer



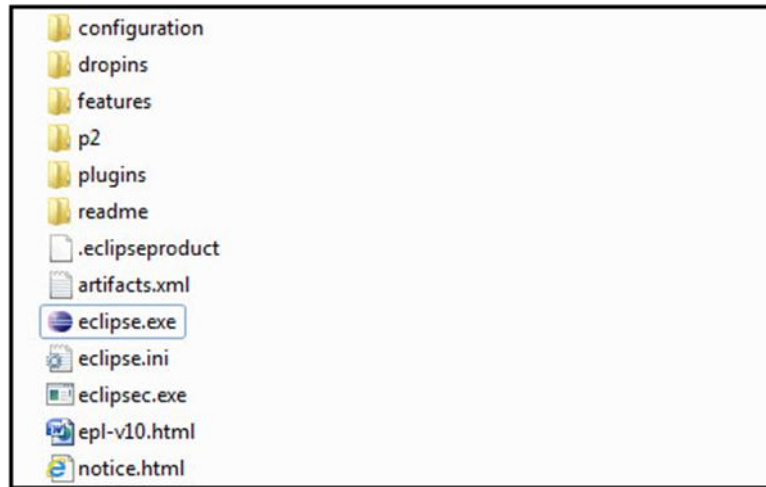
รูปภาพผนวก 9 การติดตั้งโปรแกรม Eclipse (1)

### 1.2 คลิกปุ่มดาวน์โหลด



รูปภาพผนวก 10 การติดตั้งโปรแกรม Eclipse (2)

1.3 การติดตั้ง Eclipse ทำได้โดยการคลายไฟล์ที่ดาวน์โหลด แล้วนำไปไว้ที่ไดเรกทอรี C:\eclipse\



รูปภาพผนวก 11 การติดตั้งโปรแกรม Eclipse (3)

## 2. การติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)

2.1 ไปที่เว็บไซต์ <http://developer.android.com/sdk/index.html> เพื่อดาวน์โหลด Android SDK

### Download the Android SDK






Welcome Developers! If you are new to the Android SDK, please read the steps below, for an overview of how to set up the SDK.

If you're already using the Android SDK, you should update to the latest tools or platform using the *Android SDK and AVD Manager*. See [Adding SDK Components](#).

Platform	Package	Size	MD5 Checksum
Windows	<a href="#">android-sdk_r18-windows.zip</a>	37448775 bytes	bfbfd8b2d0fdecc2a621544d706fa98
	<a href="#">installer_r18-windows.exe</a> (Recommended)	37456234 bytes	48b1fe7b431afe6b9c8a992bf75dd898
Mac OS X (intel)	<a href="#">android-sdk_r18-macosx.zip</a>	33903758 bytes	8328e8a5531c9d6f6f1a0261cb97af36
Linux (i386)	<a href="#">android-sdk_r18-linux.tgz</a>	29731463 bytes	6cd716d0e04624b865ffed3c25b3485c

รูปภาพผนวก 12 การติดตั้ง Android SDK (1)

2.2 คลายไฟล์ที่ดาวน์โหลด แล้วนำไปไว้ที่ไดเรกทอรี C:\android-sdk-windows

Name	Date modified	Type	Size
 add-ons	10/15/2011 7:52 PM	File folder	
 platforms	10/15/2011 7:50 PM	File folder	
 tools	10/15/2011 7:31 PM	File folder	
 SDK Manager.exe	10/15/2011 7:31 PM	Application	354 KB
 SDK Readme.txt	5/5/2011 3:56 PM	Text Document	2 KB

รูปภาพผนวก 13 การติดตั้ง Android SDK (2)



### 3. การติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

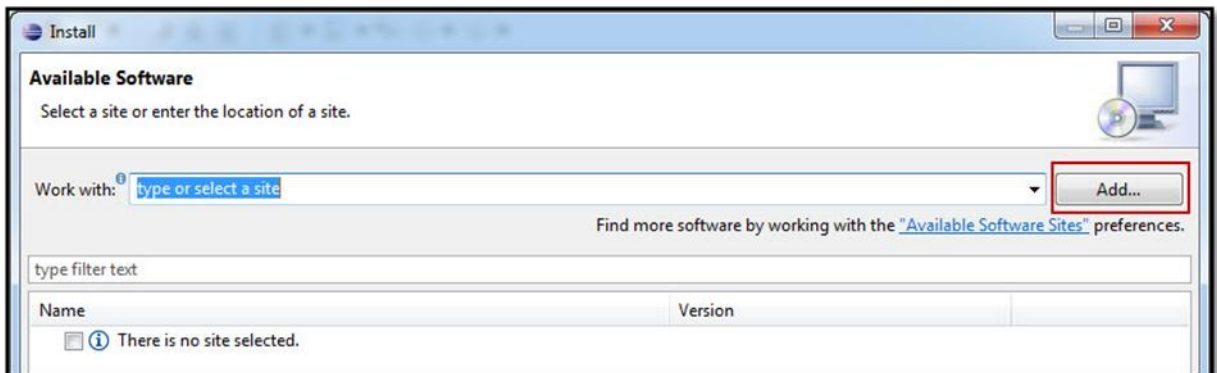
#### 3.1 เปิดโปรแกรม Eclipse

#### 3.2 คลิกเมนู Help > Install New Software...



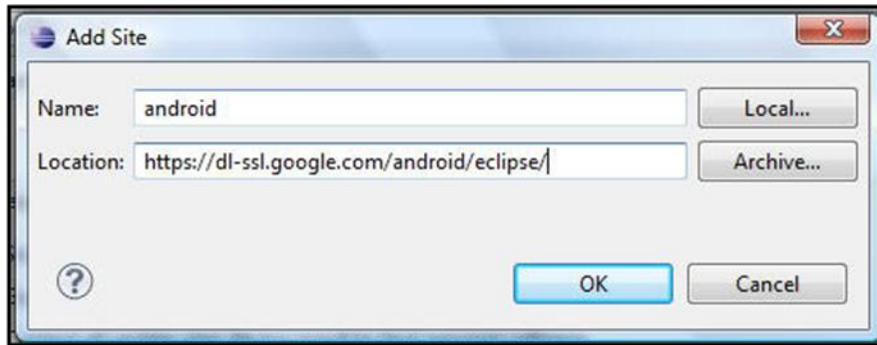
รูปภาพผนวก 14 การติดตั้ง ADT (1)

#### 3.3 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมา คลิกปุ่ม Add



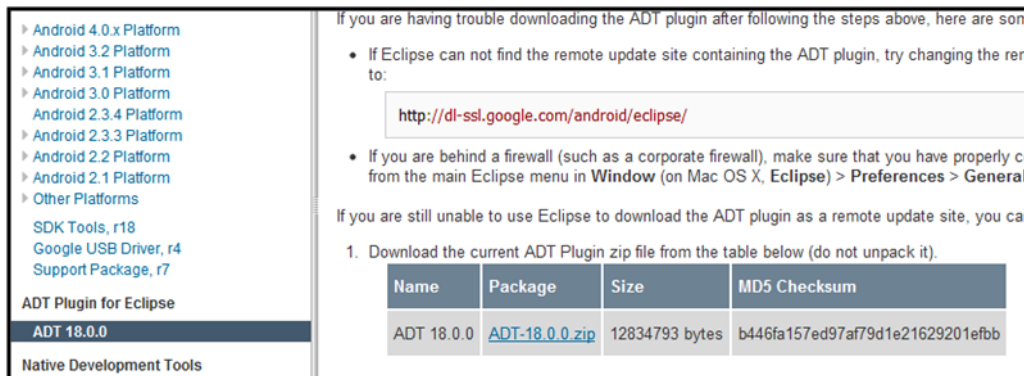
รูปภาพผนวก 15 การติดตั้ง ADT (2)

#### 3.4 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Add Repository ขึ้นมา กรอกชื่อ Repository ที่ต้องการ (ในที่นี้กรอกชื่อ android) ในส่วนของ Location กรอก <http://dl-ssl.google.com/android/eclipse/> แล้วคลิกปุ่ม OK



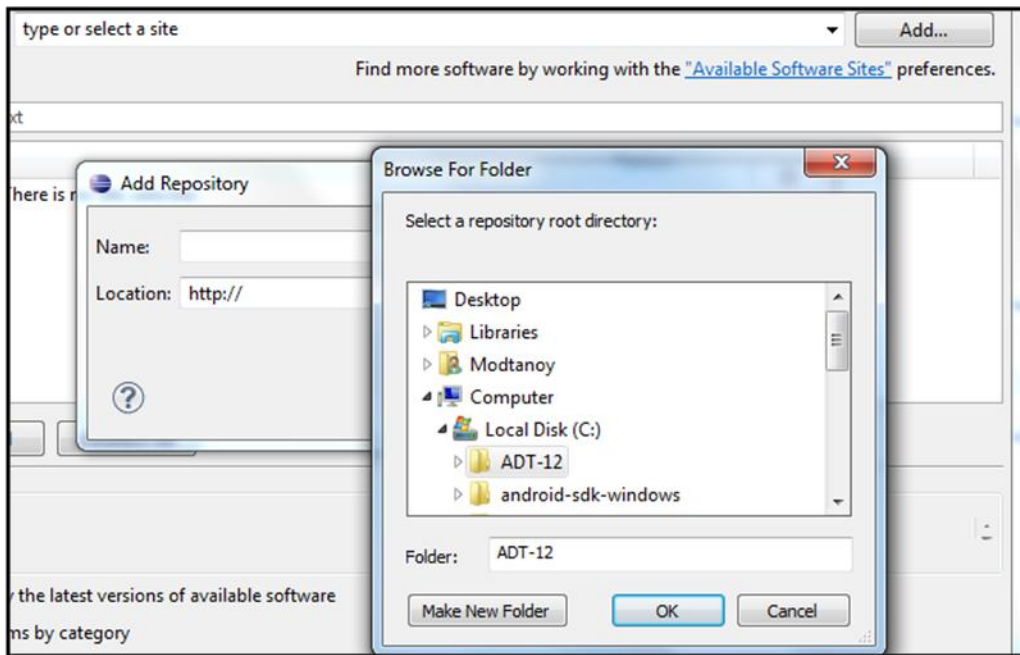
รูปภาพผนวก 16 การติดตั้ง ADT (3)

ในกรณีที่ไม่สามารถ ติดตั้ง ADT ได้ให้ผู้ใช้ ไปที่เว็บไซต์ <http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html#installing> เพื่อดาวนโหลด ADT



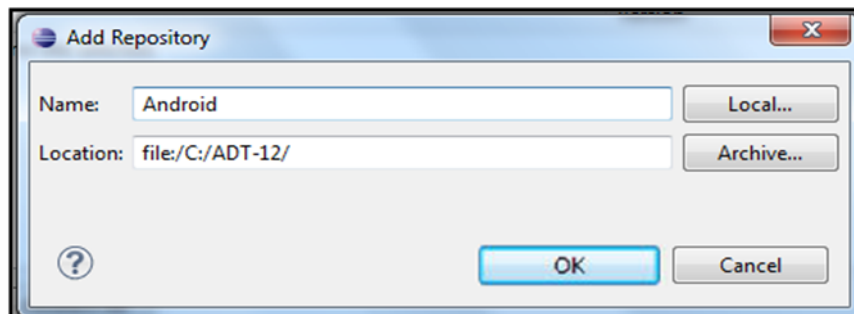
รูปภาพผนวก 17 การติดตั้ง ADT (4)

จากนั้นคลายไฟล์ที่ดาวนโหลดมา คลิกปุ่ม Add จะปรากฏหน้าต่าง Browse For Folder ให้ผู้อ่านเลือกไปยังไดเรกทอรีที่คลายไฟล์ไว้



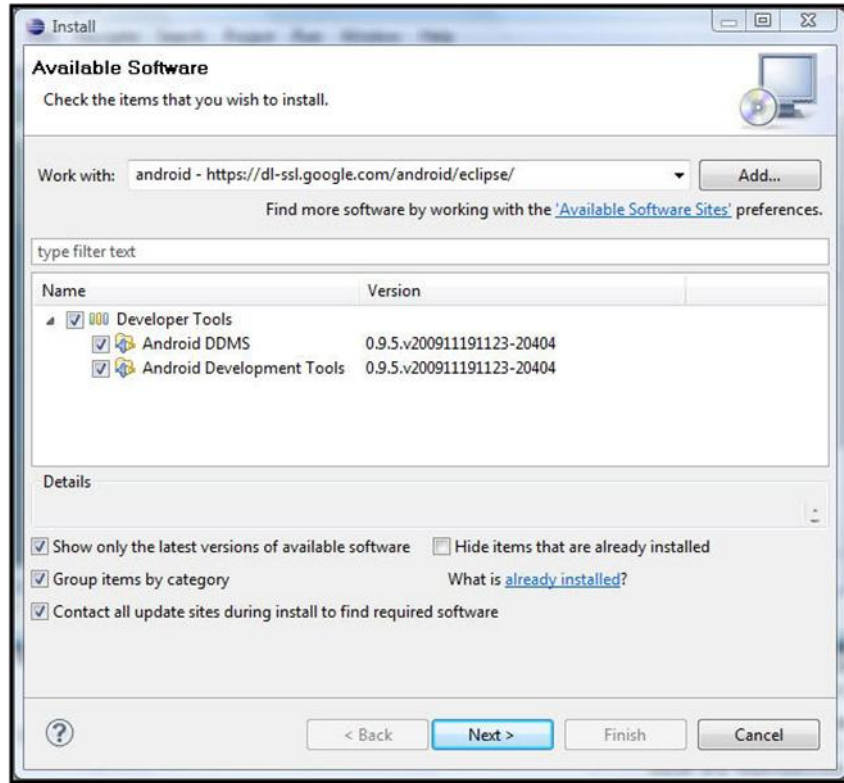
รูปภาพผนวก 18 การติดตั้ง ADT (5)

โดยจะได้ผลลัพธ์ดังนี้ คลิกปุ่ม OK



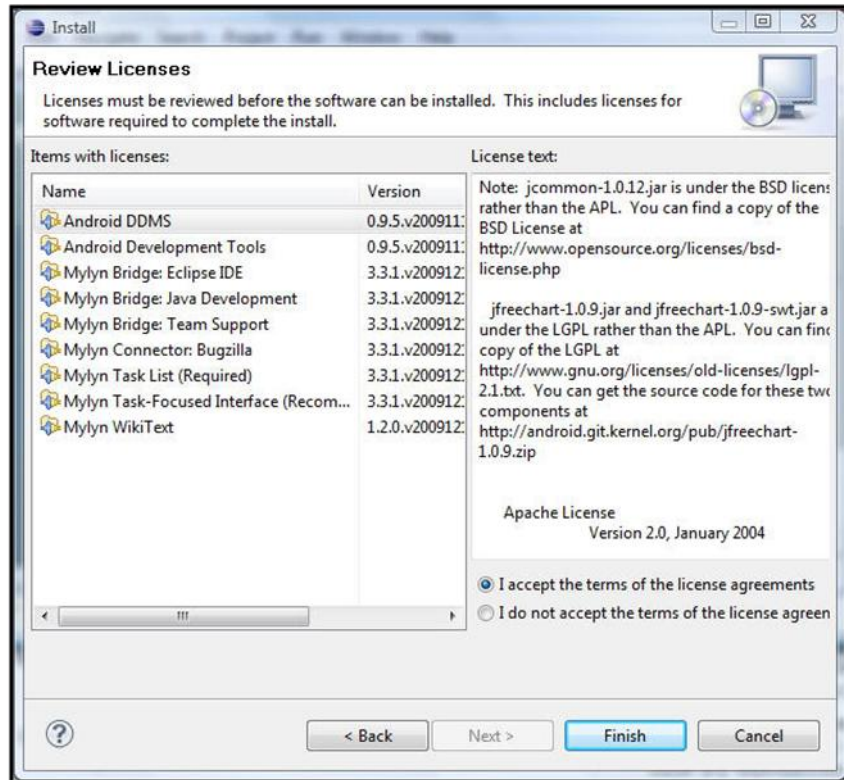
รูปภาพผนวก 19 การติดตั้ง ADT (6)

3.5 รอสักครู่ระบบจะแสดงรายการให้เลือก คลิกปุ่ม select All แล้วคลิกปุ่ม Next รอสักครู่ ระบบจะแสดงรายละเอียดของโปรแกรมที่จะติดตั้งต่างๆ จากนั้นให้คลิกปุ่ม Next อีกครั้ง



รูปภาพผนวก 20 การติดตั้ง ADT (7)

3.6 เลือก I accept the terms of license agreement แล้วคลิกปุ่ม Finish



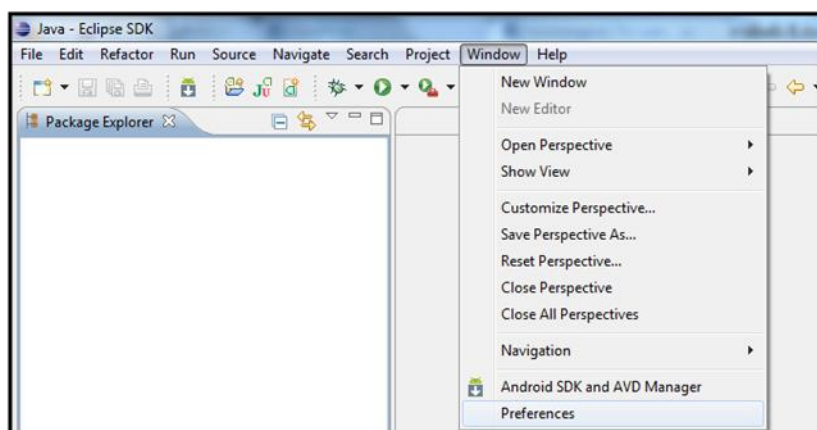
รูปภาพผนวก 21 การติดตั้ง ADT (8)

3.7 รอสักครู่ ระบบจะติดตั้งโปรแกรม เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้รีสตาร์ทโปรแกรม Eclipse ใหม่

#### 4. การปรับแต่งค่า ADT และ Android SDK

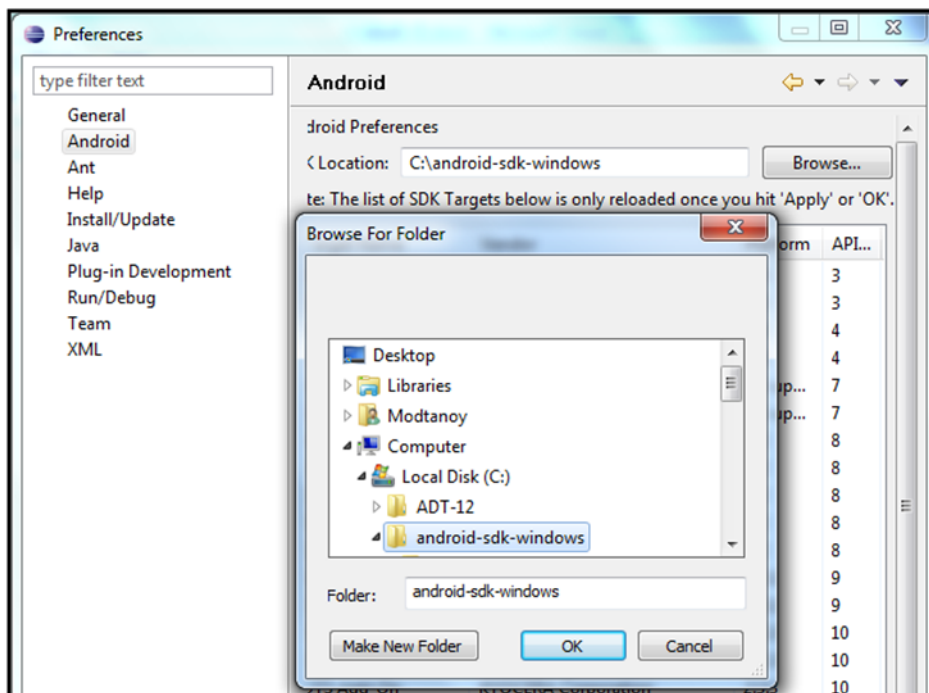
หลังจากที่ผู้ใช้ติดตั้ง ADT เสร็จแล้ว จะต้องมีการปรับแต่งค่า ADT และ Android SDK เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 เปิดโปรแกรม Eclipse แล้วคลิกเมนู Windows > Preferences



รูปภาพผนวก 22 การปรับแต่งค่า ADT และ Android SDK (1)

4.2 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Preferences ขึ้นมา คลิกเลือก Android แล้วคลิกปุ่ม Browse จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Browse For Folder ให้ผู้ใช้เลือกไดเรกทอรีที่ได้ติดตั้ง Android SDK ไว้ โดยในที่นี้คือ C:\android-sdk-windows แล้วคลิกปุ่ม OK แล้วคลิกปุ่ม OK อีกครั้ง



รูปภาพผนวก 23 การปรับแต่งค่า ADT และ Android SDK (2)

ทั้งนี้ผู้อ่านสามารถเพิ่มพารามิเตอร์ของ android-sdk-windows ในส่วนของเครื่องมือต่างๆ ให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยทำได้ดังนี้

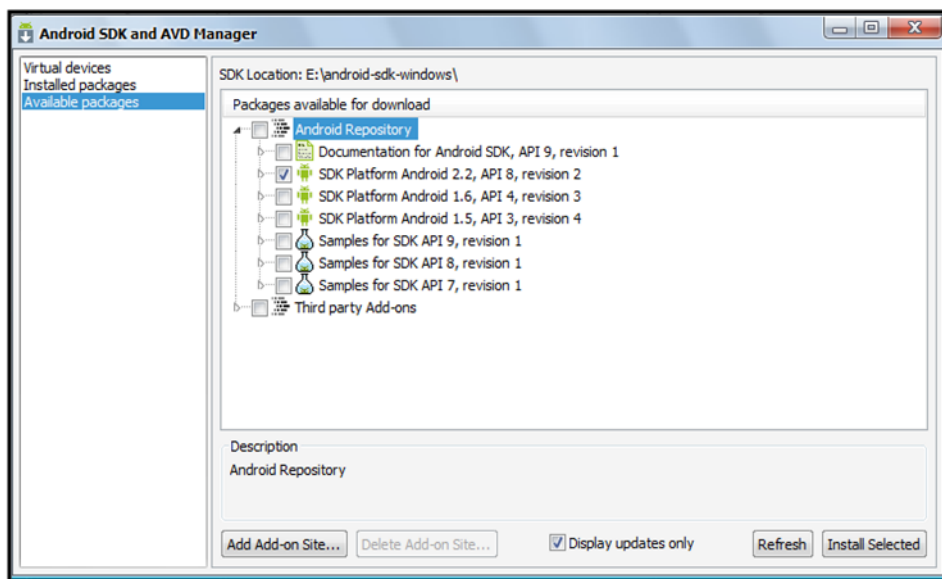
1. ไปที่ Control Panel แล้วดับเบิลคลิกที่ System
2. จากนั้น คลิกที่ Advanced system setting จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ System Properties ขึ้นมา คลิกแท็บ Advance แล้วคลิกปุ่ม Environment Variables จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Environment Variables ขึ้นมา

3. ในส่วนของ System Variables ให้ดับเบิลคลิกตัวแปร path จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Edit System Variables ขึ้นมา ให้ผู้ใช้กรอก พารามิเตอร์ของ tools เพิ่มเข้าไปดังนี้ “;C:\android-sdk-windows\tools\” แล้วคลิกปุ่ม OK

## 5. การติดตั้ง SDK Platform

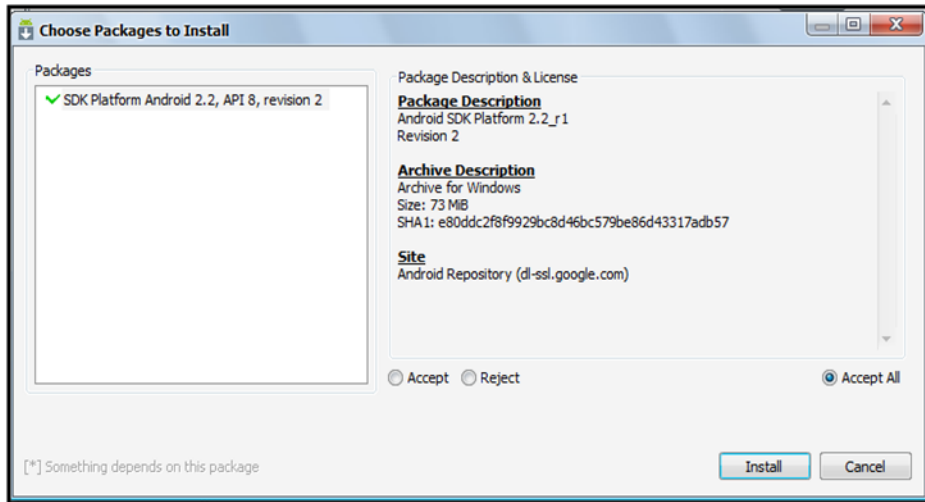
เมื่อติดตั้งและปรับค่าต่างๆ ระหว่าง ADT และ Android SDK แล้วขั้นตอนต่อไปจะเป็นการติดตั้งแพ็คเกจต่างๆเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 5.1 เปิดโปรแกรม Eclipse แล้วคลิกที่เมนู Windows > Android SDK and AVD Manager จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Android SDK and AVD Manager ในส่วนเมนูด้านซ้าย คลิกเมนู Available Package ในส่วนเมนูด้านขวาจะปรากฏส่วนขยายต่างๆ ให้ผู้ใช้เลือกส่วนขยายต่างๆตามที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม Install Selected



รูปภาพผนวก 24 การติดตั้ง SDK Platform (1)

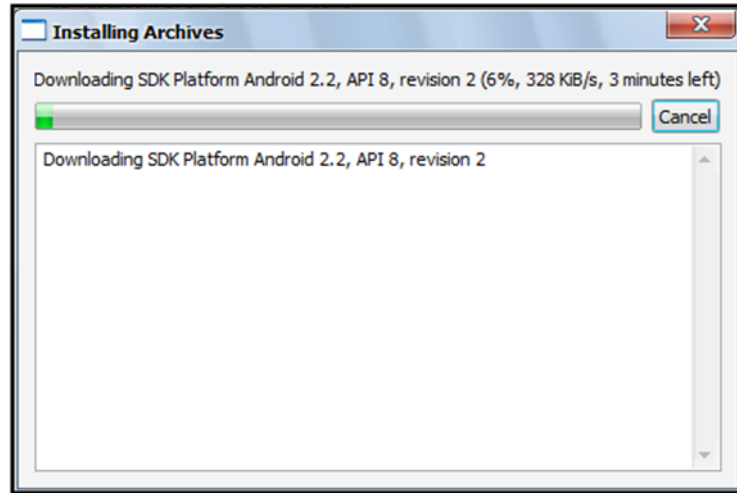
- 5.2 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Choose Packages to Install เพื่อให้ผู้ใช้ยอมรับแพ็คเกจที่จะดำเนินการติดตั้ง ให้ผู้ใช้คลิกเลือก Accept All แล้วคลิกปุ่ม Install



รูปภาพผนวก 25 การติดตั้ง SDK Platform (2)

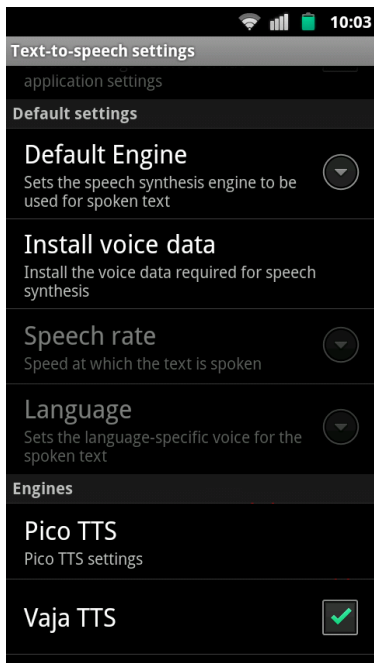


5.3 รอสักครู่ เพื่อให้ระบบติดตั้งแพ็คเกจต่างๆ เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม Close

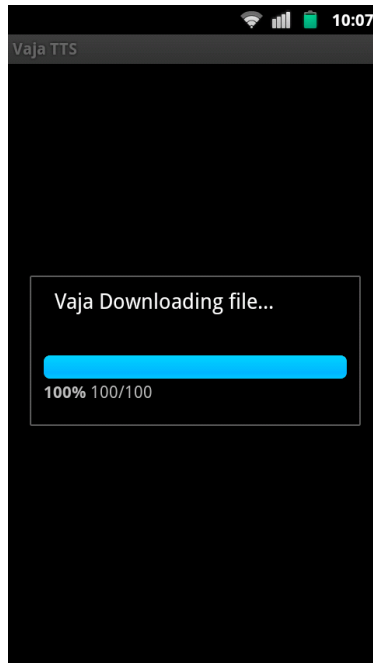


รูปภาพผนวก 26 การติดตั้ง SDK Platform (3)

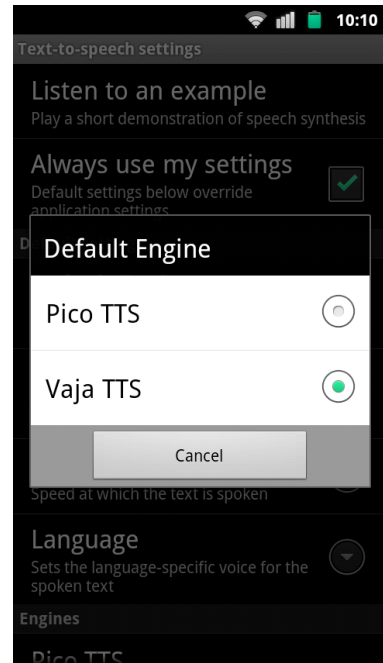
- การติดตั้ง Vaja TTS
  1. โหลด Application Vaja TTS จาก Market (Play Store)
  2. ติดตั้งข้อมูลเสียง โดยเริ่มจากขอมือถือให้รู้จัก Vaja TTS โดยไปที่ Settings -> Voice input & output -> Text-to-speech settings -> Engines  
คลิกเครื่องหมาย ✓ ในเช็คบ็อกซ์เพื่อเลือก Vaja TTS  
จากนั้นคลิกที่ Install voice data เพื่อนำการติดตั้ง (ดั่งรูปภาคผนวก 26)
  3. เมื่อคลิก Install voice data จะแสดงการติดตั้ง รอสักครู่จนกระทั่งดาวโหลดครบ 100% (ดั่งรูปภาคผนวก 27)
  4. เลือกให้ Vaja TTS เป็นระบบสังเคราะห์เสียงหลักของเครื่องนั้น โดยไปที่ Settings -> Voice input & output -> Text-to-speech settings -> Default settings  
ทำการเลือก Default Engine เป็น Vaja TTS (ดั่งรูปภาคผนวก 28)
  5. หลังจากเลือกเสร็จหน้าจอจะย้อนกลับมาอยู่ที่ Text-to-speech settings ให้รอนจนกระทั่งหน้าจอมีการกระพริบหนึ่งครั้ง และไม่สามารถกดปุ่ม Install voice data ได้  
สำหรับเครื่องที่ CPU น้อย ๆ เช่น 500-600 MHz ก็จะมีรอซักประมาณ 4-5 วินาที
  6. ทดสอบว่าเสียงได้ถูกติดตั้งอย่างเรียบร้อย โดยกดปุ่มเพื่อฟังเสียงตัวอย่าง “Listen to an example” จะได้ยินข้อความดังนี้ “สวัสดิ์คะ ฉันชื่อนกพูดได้สองภาษา ภาษาไทย และอังกฤษ Hello I am Nok I can speak Thai and English”



รูปภาพฉนวนก 27 การติดตั้ง  
 Vaja TTS (1)

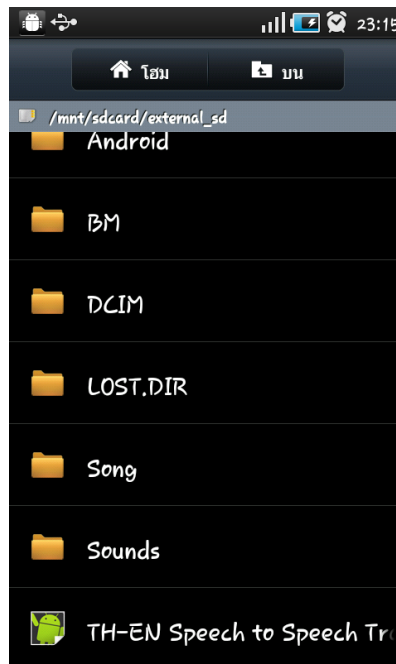


รูปภาพฉนวนก 28 การติดตั้ง  
 Vaja TTS (2)



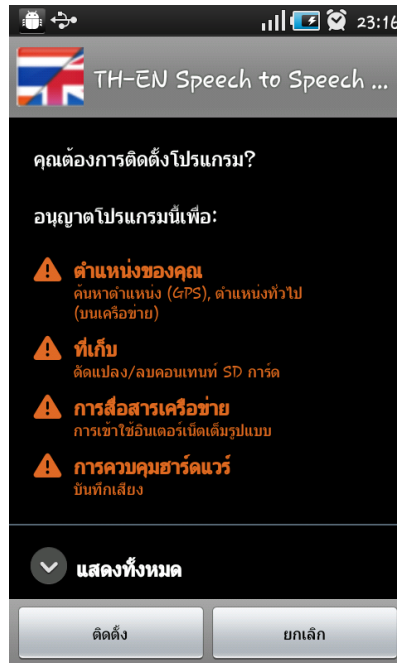
รูปภาพฉนวนก 29 การติดตั้ง  
 Vaja TTS (3)

- การติดตั้ง TH-EN Speech to Speech Translation
  1. คัดลอกไฟล์ TH-EN Speech to Speech Translator.apk เข้าสู่โทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ ดังรูปภาพผนวก 30



รูปภาพผนวก 30 การติดตั้ง TH-EN Speech to Speech Translation (1)

2. กดที่ไฟล์ TH-EN Speech to Speech Translator.apk เพื่อเข้าสู่การติดตั้ง
3. กดปุ่มติดตั้งเพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปภาพผนวก 31



รูปภาพผนวก 31 การติดตั้ง TH-EN Speech to Speech Translation (2)

4. รอสักครู่ ระบบกำลังติดตั้งโปรแกรม ดังรูปภาพผนวก 32

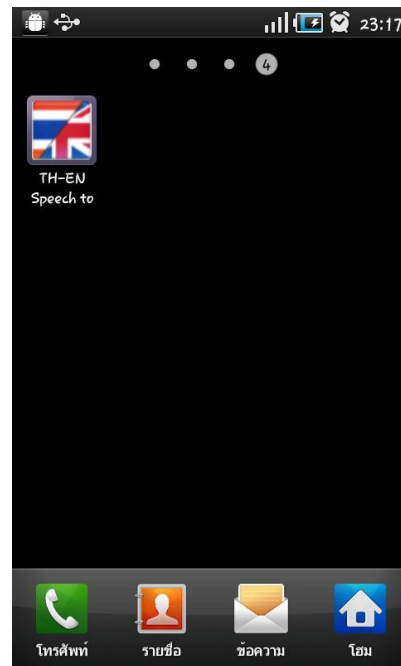


รูปภาพผนวก 32 การติดตั้ง TH-EN Speech to Speech Translation (3)

5. โปรแกรมติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ กดปุ่มเรียบร้อยเพื่อปิดหน้าจอการติดตั้ง หรือกดปุ่มเปิดเพื่อเข้าสู่การใช้งาน ดังรูปภาพผนวก 33



รูปภาพผนวก 33 การติดตั้ง TH-EN  
Speech to Speech Translation (4)

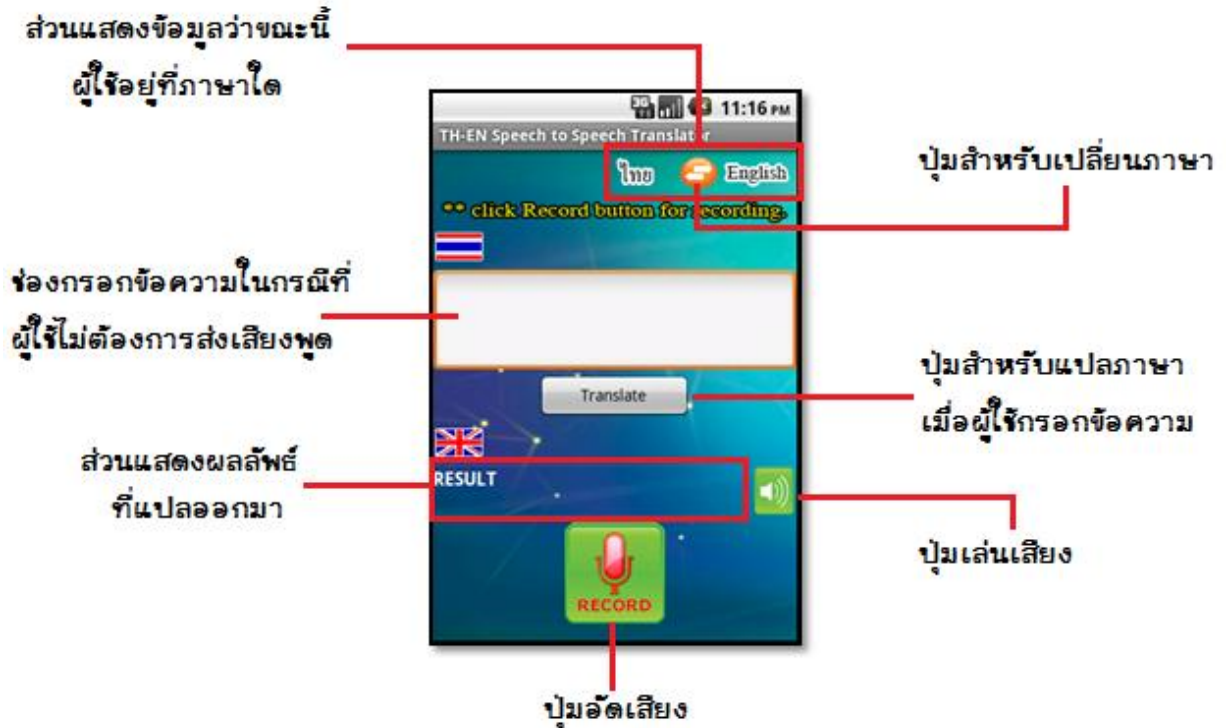


รูปภาพผนวก 34 shortcut ของโปรแกรม  
TH-EN Speech to Speech Translation

## คู่มือการใช้

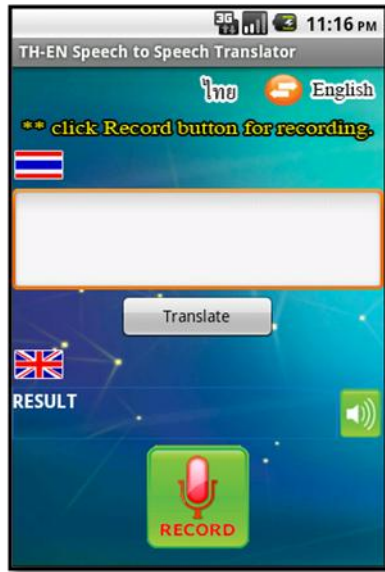
### วิธีการใช้งาน Thai-English Speech to Speech Translation

ผู้ใช้เปิด แอปพลิเคชันขึ้นมาหน้าจอหลักของระบบมีส่วนประกอบหลักดังนี้

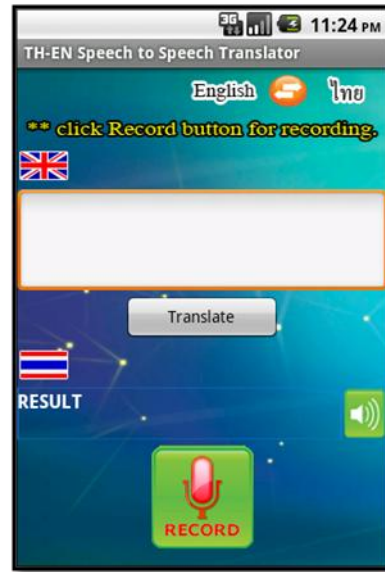


รูปภาพผนวก 35 ส่วนประกอบของหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

- หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน :
- เมื่อผู้ใช้เลือกแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ (1)
  - : เมื่อผู้ใช้เลือกแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย (2)



(1)

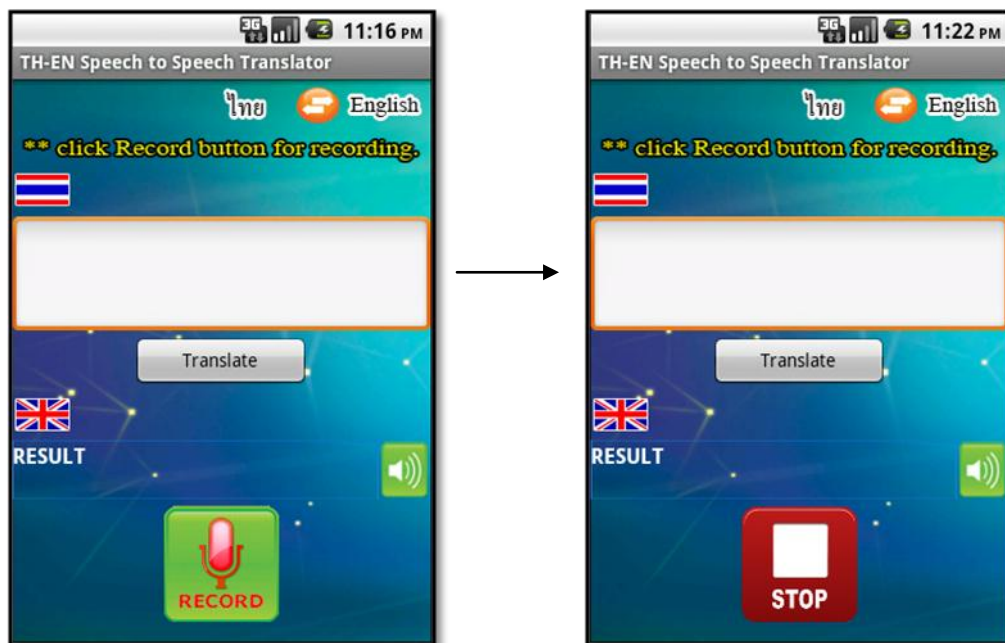


(2)

รูปภาพผนวก 36 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

วิธีการใช้งาน กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการส่งเสียงพูดเข้าไปในระบบเพื่อแปลเป็นอีกภาษา

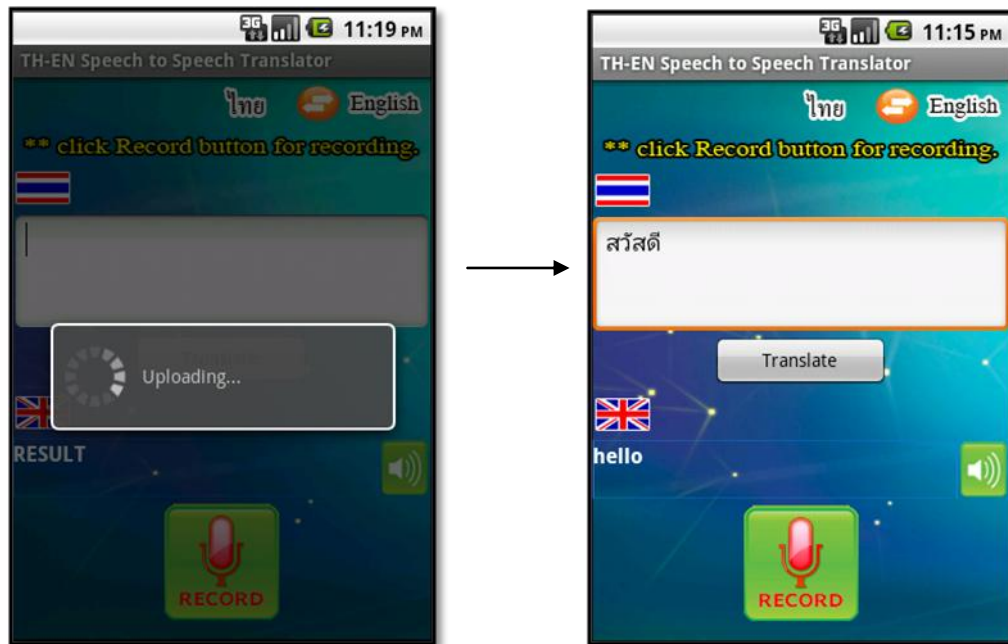
1. ผู้ใช้กดปุ่มอัดเสียง (RECORD) เพื่อส่งเสียงพูดเข้าไป เมื่อผู้ใช้พูดจบแล้วกดปุ่ม หยุด (STOP) เพื่อทำการหยุดอัดเสียง



รูปภาพผนวก 37 การใช้งานแอปพลิเคชัน (1)



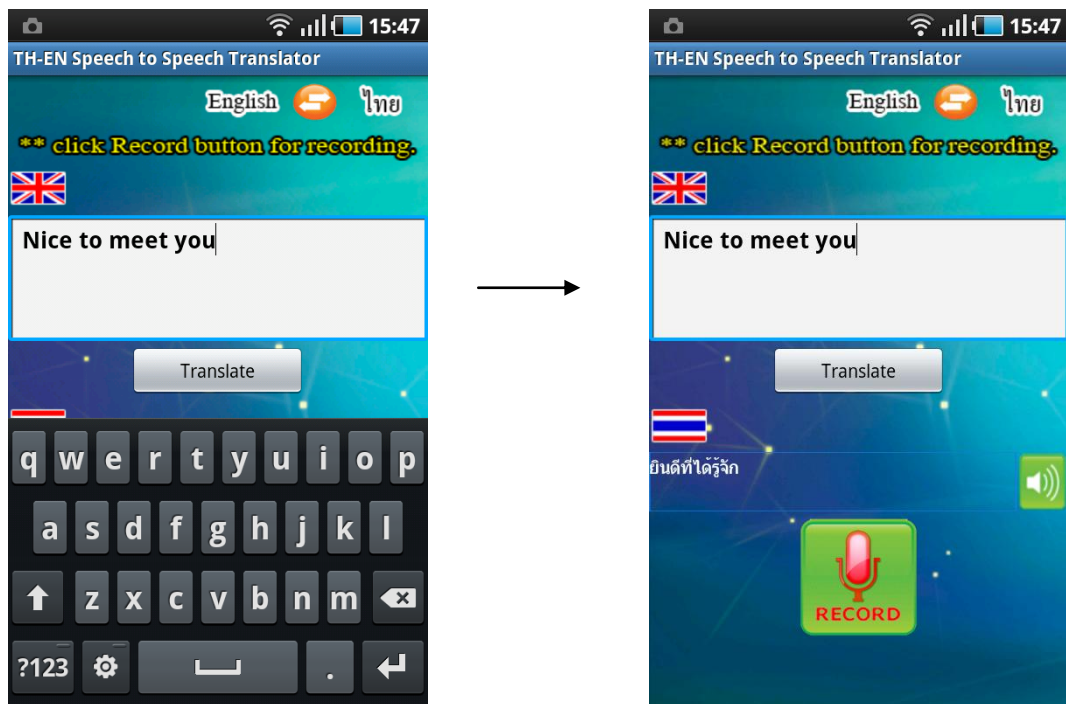
2. ระบบจะทำการประมวลผล แล้วจะแสดงข้อความที่ผู้ใช้พูดและผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลเป็นอีกภาษาหนึ่งออกมา พร้อมทั้งส่งเสียงของข้อความที่ได้แปลแล้วออกมาด้วย



รูปภาพผนวก 38 การใช้งานแอปพลิเคชัน (2)

**วิธีการใช้งาน** กรณีที่ผู้ใช้ต้องการกรอกข้อความเข้าไปในระบบเพื่อแปลเป็นอีกภาษา

ผู้ใช้กรอกข้อความที่ต้องการแปลลงในกล่องข้อความ (Text Box) จากนั้น กดปุ่ม Translate เพื่อแปลภาษา ระบบจะทำการประมวลผล แล้วแสดงข้อความที่ผู้ใช้กรอกเข้าไปและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลเป็นอีกภาษาหนึ่งออกมา พร้อมทั้งส่งเสียงของข้อความที่ได้แปลแล้วออกมาด้วย



รูปภาพผนวก 39 การใช้งานแอปพลิเคชัน (3)

- ตัวอย่างประโยคที่สามารถพูดได้ในระบบ

ภาษาไทย

ทักทาย : สวัสดี, ยินดีที่ได้รู้จัก, คุณสบายดีไหม, มีอะไรให้ฉันช่วยไหม

ถามเส้นทาง : {สถานที่} อยู่ที่ไหน

{สถานที่} อยู่ใกล้ไหม

ฉันต้องการไป {สถานที่}

อยากไป {สถานที่}

ต้องการไป {สถานที่}

บอกเส้นทาง : มันจะอยู่ทางซ้ายมือ, มันจะอยู่ทางขวามือ

ไปตามถนนนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งคุณไปถึง {สถานที่}

เดินไปเรื่อยๆจนกระทั่งคุณเห็น {สถานที่}

เดินผ่าน {สถานที่}

แล้วเลี้ยวซ้าย, แล้วเลี้ยวขวา

มันอยู่ข้างหน้า {สถานที่}

มันอยู่ใกล้ {สถานที่}

มันอยู่ถัดจาก {สถานที่}

มันอยู่ตรงข้าม {สถานที่}

ขึ้น {รถขนส่ง} ไปที่สถานี {ชื่อสถานี}

ขึ้น {รถขนส่ง} ที่สถานี {ชื่อสถานี} ลงที่สถานี {ชื่อสถานี}

เดิน|ขับรถ ตรงไปประมาณ {จำนวน} (เมตร|กิโลเมตร|ป้าย)

เดินตรงไปแล้วเลี้ยว (ซ้าย|ขวา) จะอยู่ทาง (ซ้าย|ขวา) ของคุณ

ขึ้นรถเมล์สาย {ตัวเลข}

บอกสถานที่ : ที่นี่คือ {ชื่อสถานที่}

\* รถขนส่ง : บีทีเอส เอ็มอาร์ที รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน

\* ชื่อสถานี : ชื่อสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน เช่น หมอชิต สะพานควาย สยาม ลุมพินี เป็นต้น

\* จำนวน : ตัวเลข เช่น หนึ่ง สอง สาม หนึ่งร้อย เป็นต้น

---

\* ตัวเลข : สองเก้า ห้าหนึ่งศูนย์ เป็นต้น

\* ชื่อสถานที่ : สถานีตำรวจ ไปรษณีย์ โรงพยาบาล สนามบิน โรงเรียน โรงแรม ตลาด โรงภาพยนตร์ มหาวิทยาลัย ร้านอินเทอร์เน็ต ร้านกาแฟ ร้านอาหาร วัด ห้างสรรพสินค้า และสถานที่อื่นๆในกรุงเทพมหานคร เช่น วัดพระแก้ว วัดโพธิ์ วัดชนะสงคราม วัดยานนาวา วัดระฆัง วัดสุทัศน์ สยามพารากอน เซ็นทรัลเวิร์ล แพลททินัม พันธุ์ทิพย์พลาซ่า อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ สนามหลวง เป็นต้น

ภาษาอังกฤษ

ทักทาย : hello, nice to meet you, how are you, how can I help you

ถามเส้นทาง : How can I go to {place}

Could you please tell me how to get to {place}

Could you please tell me the way to the {place}

Could you please tell me where is the {place}

How far is it to the {place}

บอกเส้นทาง : it is on the left hand side, it is on the right hand side

Go along this street until you come to {place}

Keep walking until you see {place}

Walk pass {place}

It is in front of {place}

It is near {place}

It is next to {place}

It is opposite {place}

walk straight then turn right, walk straight then turn left

walk straight about {number} bus stop

walk straight about {number} metre

walk straight about {number} kilometer

want to go to the {place}

ถามสถานที่ : What is this place

บอกสถานที่ : this is {place}

\* place : temple, police station, post office, bank, market, hospital, airport, school, theater, university, hotel, restaurant, wat Pra Kaew, wat Pho, siam paragon, sanam lounge

\*number : 1-9 , 100-900





- ไวยากรณ์สำหรับการแปลภาษา



th: adj v_be ques	th: phrv n adj conj n phrv n-loc n-e
en: ques v_be adj	en: phrv adj n conj n phrv n-e n-loc
th: n adj v_be ques	th: phrv n adj conj n phrv n-e
en: ques v_be adj n	en: phrv adj n conj n phrv n-e
th: n phrv n-loc n-e	th: phrv conj n v n-loc n-e
en: n phrv n-e n-loc	en: phrv conj n v n-e n-loc
th: v n-loc phrv n-loc n-e	th: v v n-loc n-e
en: v n-loc phrv n-e n-loc	en: v v n-e n-loc
th: n aux phrv n-loc ques	th: n v_be2 prep n-loc n-e
en: ques - n phrv n-loc	en: n v_be2 prep n-e n-loc
th: n aux phrv n-loc n-e ques	th: adj n-loc phrv v_be ques
en: ques - n phrv n-e n-loc	en: ques v_be phrv n-loc adj
th: n aux phrv n-e ques	th: adj n-loc ques
en: ques - n phrv n-e	en: ques n-loc adj
th: n aux phrv n ques	th: n phrv n-loc adv ques
en: ques - n phrv n	en: ques n phrv n-loc adv
th: n phrv n-loc ques	th: n v ques
en: ques n phrv n-loc	en: ques v n
th: n phrv n-loc n-e ques	th: n phrv n-loc
en: ques n phrv n-e n-loc	en: n phrv the n-loc
th: n phrv n n-e ques	th: n-loc v ques
en: ques n phrv n n-e	en: ques n-loc v
th: n phrv n-e ques	th: n-loc n-e v ques
en: ques n phrv n-e	en: n-e ques n-loc v
th: n phrv n ques	th: n-e v ques
en: ques n phrv n	en: ques n-e v
th: - n adv phrv n-loc v_be ques	th: n n-e v ques
en: ques1 n adv phrv ques v_be n-loc	en: ques n n-e v
th: - n adv phrv n-loc n-e v_be ques	th: n v ques
en: ques1 n adv phrv ques v_be n-e	en: ques n v

n-loc	th: phrv n-loc n-e
th: - n adv phrv n n-e v_be ques	en: phrv n-e n-loc
en: ques1 n adv phrv ques v_be n n-e	th: adv v_be n-loc n-e
th: - n adv phrv n-e v_be ques	en: adv v_be n-e n-loc
en: ques1 n adv phrv ques v_be n-e	th: adv v_be n-loc n-e
th: - n adv phrv n v_be2 ques	en: n v_be n-loc
en: ques1 n adv phrv ques v_be n	th: n n-e
th: v n-loc ques	en: n-e n
en: ques can v to n-loc	th: n-loc n-e
th: v n ques	en: n-e n-loc
en: ques can v to n	en: ques v_be n-loc
th: v n-loc n-e ques	th: n-loc n-e v_be ques
en: ques can v to n-e n-loc	en: ques v_be n-e n-loc
th: v n-e ques	th: n n-e v_be ques
en: ques can v to n-e	en: ques v_be n n-e
th: n aux phrv n-loc n-e ques	th: n-e v_be ques
en: ques aux n phrv n-e n-loc	en: ques v_be n-e
th: n aux phrv n-e ques	th: n v_be ques
en: ques aux n phrv n-e	en: ques v_be n
th: ques1 phrv phrv n-loc	th: n-loc v_be ques
en: ques1 phrv phrv n-loc	en: ques v_be n-loc
th: ques1 phrv phrv n-loc n-e	th: n-loc n-e v_be ques
en: ques1 phrv phrv n-e n-loc	en: ques v_be n-e n-loc
th: ques1 phrv phrv n-e	th: n-e v_be ques
en: ques1 phrv phrv n-e	en: ques v_be n-e
th: ques1 n-loc v_be ques	th: n n-e v_be ques
en: ques1 ques v_be n-loc	en: ques v_be n n-e
th: ques1 n-loc n-e v_be2 ques	th: n v_be ques
en: ques1 ques v_be n-e n-loc	en: ques v_be n
th: ques1 n-e v_be ques	th: n adj v_be ques

<p>en: ques1 ques v_be n-e  th: n-loc v_be ques  th: n adj  en: adj n  th: phrv n adj conj n phrv n-loc  en: phrv adj n conj n n-loc  th: n aux n-n adj n  en: n aux adj n n-n</p>	<p>en: ques v_be adj n  th: n phrv n-e ques  en: ques n phrv n-e  th: n phrv n-loc ques  en: ques n phrv n-loc  th: n phrv n-loc n-e ques  en: ques n phrv n-e n-loc</p>
--	--

## เอกสารรายงานคำอธิบายการนำผลงานไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมหลัก

เนื่องจากทีมพัฒนาระบบล่ามแปลภาษาไทย-อังกฤษ บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้นำผลงานไปประยุกต์ใช้กับภาคอุตสาหกรรมหลัก คือกลุ่มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยเน้นในกลุ่มที่ต้องมีการติดต่อกับชาวต่างชาติ เช่น โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร ร้านค้า สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่อยู่ในย่านแหล่งท่องเที่ยว

### ทะเลงาม รีสอร์ท

ทะเลงาม รีสอร์ท เป็นรีสอร์ทที่ทางทีมพัฒนาระบบล่ามแปลภาษาฯ ได้นำผลงานไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้บริหาร และพนักงานต้อนรับ กับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

ทะเลงาม รีสอร์ท เป็นรีสอร์ทที่ให้บริการด้านที่พัก อาหาร และแหล่งท่องเที่ยว แก่นักท่องเที่ยวทั่วไป โดยเน้นกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เพราะเป็นสถานที่พักผ่อนแบบส่วนตัว พร้อมบริการที่พัก อาหาร และแหล่งท่องเที่ยวแบบครบวงจร อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในสถานที่พักผ่อนและท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในอำเภอละแม จังหวัดชุมพร

ทะเลงาม รีสอร์ท เป็นรีสอร์ทที่อยู่ติดกับทะเลงาม ชายหาดส่วนตัว หาดทรายสีขาวรุ่มรื่น เป็นธรรมชาติ ได้ท่องเที่ยวเลมิปะการังที่ยังคงความเป็นธรรมชาติอยู่ เป็นแหล่งดำน้ำดูปะการังน้ำตื้น หรือจะออกทะเลดูการประมงของชาวบ้าน การหาปู หาหมึก หวาย และมีเมนูอาหารแนะนำมากมาย อีกทั้งยังใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจอื่น ๆ อีก เช่น บ่อน้ำร้อน ถ้ำเขาพลู วัดวาอารามต่าง ๆ เป็นต้น

ทะเลงาม รีสอร์ท ตั้งอยู่เลขที่ 8 หมู่ 9 ตำบลสวนแตง อำเภอละแม จังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นประตูไปสู่ภาคใต้ของประเทศไทย





### การนำผลงานไปประยุกต์ใช้

การนำผลงานไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว คือ ทะเลงาม รีสอร์ท ในครั้งนี้ ได้รับเสียงตอบรับเป็นอันดีกับระบบล่ามแปลภาษาฯ โดยทางผู้บริหารและพนักงานต้อนรับใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ทำให้สามารถสื่อสาร และเข้าใจระหว่างกันได้มากยิ่งขึ้น และยังช่วยชาวบ้านบริเวณใกล้เคียงให้เรียนรู้และเข้าใจถึงเครื่องมือในการแปลภาษานี้อีกด้วย โดยมีข้อสรุปต่าง ๆ ดังนี้

ข้อสรุปต่าง ๆ	คำอธิบาย
● นำผลงานไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรมอะไร?	กลุ่มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว
● ไปใช้ที่ไหน?	ชื่อ “ทะเลงาม รีสอร์ท” เป็นสถานที่ที่ให้บริการด้านที่พัก อาหาร และที่ท่องเที่ยว มุ่งเน้นบริการนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติโดยเฉพาะ เพราะเป็นรีสอร์ทขนาดเล็ก มีความเป็นส่วนตัว เป็นธรรมชาติ มีวิถีชีวิตแบบเรียบง่าย ซึ่งนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติต้องการ
ใครเป็นผู้ใช้? และใช้กับใคร?	ผู้บริหาร และพนักงานต้อนรับเป็นผู้ใช้ เพื่อสื่อสารกับนักท่องเที่ยว

	ชาวต่างชาติให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น
ระยะเวลาในการนำไปใช้?	ประมาณ 20 วัน
จำนวนนักท่องเที่ยวที่ได้ใช้?	ประมาณ 140 คน
ระดับความพึงพอใจโดยรวม	อยู่ในระดับปานกลางถึงดี
ข้อดีของระบบฯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ ผู้ให้บริการนักท่องเที่ยวต่างชาติ สะดวกยิ่งขึ้น</li> <li>- เพิ่มทักษะในการใช้ภาษา และเพิ่มความรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ</li> <li>- สะดวกในการใช้งาน เพราะใช้งานทั้งการพูด และการพิมพ์</li> <li>- มีความมั่นใจในการให้บริการมากขึ้น</li> <li>- สามารถเพิ่ม เปลี่ยนแปลง หลักไวยากรณ์ได้</li> <li>- สามารถเพิ่มคำศัพท์ใหม่ ๆ ได้</li> </ul>
ข้อเสียของระบบฯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องอาศัยสัญญาณเครือข่ายเพื่อติดต่อในการแปล</li> <li>- สำเนียงภาษาของนักท่องเที่ยวต่างชาติ</li> <li>- เสี่ยงรบกวน</li> <li>- พัฒนาอยู่บนระบบ Android ระบบเดียว</li> <li>- ยังไม่รองรับภาษาอื่น นอกจากภาษาอังกฤษ</li> </ul>
ลักษณะการนำไปใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ในลักษณะของเป็นคำ ๆ จะมากกว่าเป็นประโยค</li> <li>- คำที่ใช้เป็นคำทั่ว ๆ ไปในด้านการท่องเที่ยว เช่น การกล่าวทักทาย, การบอกสถานที่ท่องเที่ยว, การบอกคำทั่ว ๆ ไป เช่น อาหาร เป็นต้น</li> <li>- การใช้เป็นประโยค เช่น การบอกเส้นทาง, การอธิบายถึงสถานที่ท่องเที่ยว, วัฒนธรรม และสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น</li> </ul>

---

## หนังสือยืนยันการนำงานวิจัยไปใช้จริง พร้อมคำอธิบายรายละเอียดการนำงานวิจัยไปใช้จริงจากผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมหลัก

### คำอธิบายรายละเอียดการนำงานวิจัยไปใช้จริงจากผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมหลัก

ทางทีมพัฒนาระบบล่ามแปลภาษาฯ ได้เคยไปพักที่ “ทะเลงาม รีสอร์ท” มาก่อนและได้เห็นถึงจำนวนนักท่องเที่ยวซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติ จึงได้สอบถามแล้วพบว่าที่นักท่องเที่ยวชาวต่างชาตินิยมชมชอบที่จะมาพักที่ “ทะเลงาม รีสอร์ท” แห่งนี้เป็นเพราะความเป็นส่วนตัวสูง ความเป็นธรรมชาติ เงียบสงบ และมีวิถีการดำเนินชีวิตเป็นแบบชาวบ้าน ทางทีมงานฯ เลยได้ไปติดต่อและได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากผู้บริหารรีสอร์ทแห่งนี้ ว่าสามารถเข้ามาทำการวิจัย ทดลอง ระบบล่ามแปลภาษาฯ นี้ร่วมกับทางรีสอร์ทได้ ซึ่งทางทีมงานฯ ได้ไปใช้ชีวิตอยู่ประมาณ 7 วัน เพื่อทำการอธิบายถึงหลักการทำงาน วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และวิธีการใช้งานของระบบฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ผู้บริหารทะเลงาม รีสอร์ท คือคุณธงชัย บุรินทร์กุล และคุณ.....
- พนักงานต้อนรับที่ช่วยการวิจัย และทดลอง คือคุณ.....
- จำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ 140 คน โดยแบ่งเป็น
  - ชาวอเมริกันและชาวยุโรป จำนวน 40 คน
  - ชาวออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ จำนวน 20 คน
  - ชาวแอฟริกัน จำนวน 8 คน
  - ชาวเอเชีย จำนวน 72 คน
- ประเภทของคำ และประโยคที่ทำการทดลอง
  - คำที่ใช้เป็นคำทั่ว ๆ ไปในด้านการท่องเที่ยว เช่น การกล่าวทักทาย, การบอกสถานที่ท่องเที่ยว, การบอกค่าทั่ว ๆ ไป เช่น อาหาร เป็นต้น
  - การใช้เป็นประโยค เช่น การบอกเส้นทาง, การอธิบายถึงสถานที่ท่องเที่ยว, วัฒนธรรม และสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น
- ช่วงเวลาทำการทดลอง
  - ช่วงเช้า ใช้ในการกล่าวคำทักทาย, การบอกเส้นทาง, การบอกค่าทั่ว ๆ ไป เช่น เรื่องของอาหาร สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น
  - ช่วงกลางวัน ใช้ในการบอกเส้นทาง, การบอกสถานที่ท่องเที่ยว, การอธิบายถึงสถานที่ท่องเที่ยว, วัฒนธรรม และสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น

- 
- ช่วงเย็น ใช้ในการกล่าวคำทักทาย, การอธิบายถึงค่าต่าง ๆ และอื่น ๆ เป็นต้น
  - ทางผู้บริหารได้กล่าวชื่นชมถึงแนวคิดเพื่อก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ใช้งานได้จริง และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน พร้อมให้การสนับสนุนเต็มที่ทั้งในด้านความร่วมมือ การสละเวลาของพนักงานต้อนรับ ที่พัก และอาหาร เป็นต้น
  - ข้อเสนอแนะจากผู้บริหาร และพนักงานต้อนรับ
    - เครื่องมือระบบล่ามแปลภาษาฯ นี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง แต่ต้องปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ให้ดีขึ้น เช่น การรองรับภาษามากกว่า 1 ภาษา, การรองรับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ เป็นต้น
    - เพิ่มการทำงานที่ไม่ต้องอาศัยระบบสัญญาณเครือข่าย ในกรณีที่ระบบสัญญาณเครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้
    - เพิ่มคำศัพท์ และหลักไวยากรณ์ให้มากขึ้น
    - เพิ่มสำเนียงเสียงให้หลากหลาย เพื่อเพิ่มความถูกต้องให้มากขึ้น
    - เพิ่มงบประมาณในการวิจัย ทดลอง เพื่อให้เกิดความหลากหลายในงาน