

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1. ความสำคัญและที่มาของงาน	1
1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.4. ขอบเขตของงาน	4
1.5. กระบวนการศึกษา	5
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
2.1.1. การปริวรรตอักษรหรือการเขียนคำทับศัพท์ (Transliteration)	7
2.1.2. ภาษาสันสกฤต	8
2.1.3. การปริวรรตอักษรภาษาสันสกฤตสากล (IAST)	11
2.2. ทฤษฎีการปริวรรตอักษรด้วยเครื่อง	32
2.2.1. การปริวรรตอักษรด้วยเครื่อง	32
2.2.2. ประเภทของโมเดลปริวรรตอักษรด้วยเครื่อง	33
2.3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
3. ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	36
3.1. การศึกษาหลักการทฤษฎีและงานวิจัยรวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	36
3.1.1. การศึกษาด้านทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36

3.1.2. การศึกษาด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	37
3.2. การจัดเตรียมแหล่งข้อมูลไว้สำหรับการศึกษาและการทดสอบระบบ	38
3.2.1. แหล่งข้อมูลตัวอย่างสำเนาเอกสารต้นฉบับภาษาสันสกฤต	38
3.2.2. ตัวอย่างการปรัวรรณอักษรภาษาสันสกฤตเป็นไทย	39
3.3. การวิเคราะห์ข้อมูล กำหนดภาพรวมของงาน เลือกรูปแบบการพัฒนา	41
3.3.1. สรุปวิธีการปรัวรรณอักษรที่จะนำมาพัฒนา	41
3.3.2. สรุปแนวทางและโมเดลที่จะนำมาพัฒนา	43
3.3.3. สรุปเทคโนโลยีที่ช่วยพัฒนาส่วนเสริมการปรัวรรณและการทดสอบ	43
3.3.4. สรุปภาพรวมของงาน	44
3.4. การออกแบบและกำหนด กฎ (Rule-based) ขั้นตอนวิธี (Algorithm)	46
3.4.1. สัญลักษณ์ประกอบขั้นตอนวิธีของกฎการปรัวรรณ	46
3.4.2. กำหนดกฎการปรัวรรณอักษรไทยแบบคงรูป	48
3.4.3. กำหนดกฎการปรัวรรณอักษรไทยแบบปรับรูป	49
3.4.4. ขั้นตอนวิธีของกฎการปรัวรรณอักษรไทยที่ใช้ร่วมกัน(กฎกลาง)	50
3.4.5. ขั้นตอนวิธีของกฎการปรัวรรณอักษรไทยแบบคงรูป	54
3.4.6. ขั้นตอนวิธีของกฎการปรัวรรณอักษรไทยแบบปรับรูป	57
3.4.7. ขั้นตอนวิธี (Algorithm) ในการปรัวรรณอักษร	61
3.5. การพัฒนาตัวต้นแบบการปรัวรรณอักษร (Prototype)	62
3.6. การพัฒนาส่วนตัวปรัวรรณอักษร(Transliteration Machine)	64
3.7. การพัฒนาส่วนต่อผู้ใช้งาน(User Interface)	65
3.8. การทดสอบและประเมินผลการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญภาษาสันสกฤต	67
4. ผลการดำเนินงาน	71
4.1. ผลการดำเนินงาน	71
4.2. ผลการทดสอบการตัวปรัวรรณอักษร	74
4.2.1. ผลการทดสอบแบบแยกส่วน (Unit Testing)	74
4.2.2. ผลการทดสอบโดยการเปรียบเทียบกับตัวอย่างการปรัวรรณ	75
4.2.3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ	77
4.3. ผลการประเมินผลการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญภาษาสันสกฤต	77
4.3.1. ผลการประเมิน ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Function)	78

หน้า

4.3.2. แบบประเมินผล ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability)	80
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	81
5.1. สรุปผลการทดลอง	82
5.2. ข้อเสนอแนะ	82
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	87
ก. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการประเมินผลการใช้งาน แบบประเมินผลการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาสันสกฤต	87
ข. ประวัติผู้ประเมินผลและผู้เชี่ยวชาญภาษาสันสกฤต	93
ค. ตัวอย่างผลการปริวรรตจากโปรแกรม	96
ง. ผลการทดสอบ Unit Testing โดยใช้ PHPUnit	100
ประวัติผู้วิจัย	104

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบรูปสระ	15
2.2 การเปรียบเทียบรูปพยัญชนะวรรค	16
2.3 การเปรียบเทียบรูปพยัญชนะอวรรค	16
2.4 การเปรียบเทียบรูปเครื่องหมายและสัญลักษณ์พิเศษ	17
2.5 การเปรียบเทียบรูปตัวเลข	18
2.6 ตัวอย่างการถอดรูปสระ a	19
2.7 ตัวอย่างการถอดรูปสระ e a i o au ที่ประสมอยู่พยัญชนะต้นอักษร โรมัน	20
2.8 ตัวอย่างการถอดรูปสระอักษรโรมันขึ้นต้นคำ	20
2.9 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะอักษรโรมันที่ไม่มีสระอักษรโรมันกำกับ	20
2.10 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะอักษรโรมันที่ประสมด้วยสระ r r̄ l̄ l̄	21
2.11 ตัวอย่างการถอดรูปเครื่องหมายอนุสวาระ	21
2.12 ตัวอย่างการถอดรูปเครื่องหมายจันทรพินทุหรืออนุนาสิกะ	21
2.13 ตัวอย่างการถอดรูปเครื่องหมายวิสรรคะ	22
2.14 ตัวอย่างการถอดรูปชุดพยัญชนะอักษรโรมันที่เป็นพยัญชนะสังโยค	23
2.15 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะสังโยคที่ซ้อนเฉพาะ y r l v Ṣ	23
2.16 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะสังโยคที่ซ้อนเฉพาะ r	24
2.17 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะหรือสระที่ไม่คำนึงถึงพยัญชนะสังโยค	24
2.18 สรุปตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะสังโยคแบบต่างๆ	24
2.19 ตัวอย่างการถอดรูปสระ a	25
2.20 ตัวอย่างการถอดรูปสระ a ขึ้นต้นคำ	26
2.21 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะที่ประสมสระ a ตามด้วยพยัญชนะ	26
2.22 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะที่ประสมสระ a ตามด้วย r	26
2.23 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะที่ประสมสระ a ตามด้วย v	27
2.24 ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะที่ประสมสระ a ตามด้วย h	27
2.25 ตัวอย่างการถอดรูปอนุสวาระที่ไม่มีพยัญชนะโรมันอื่นตามติดมา	28
2.26 ตัวอย่างการถอดรูปอนุสวาระแบบสนธิมีพยัญชนะวรรคตาม	28
2.27 ตัวอย่างการถอดรูปอนุสวาระแบบสนธิมีพยัญชนะตามแบบอูษมะ	29
2.28 ตัวอย่างการถอดรูปอนุสวาระแบบไม่สนธิมีพยัญชนะตามแบบอูษมะ	29

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
2.29	ตัวอย่างการถอดรูปอนุสวาระและมีพยัญชนะตามแบบอันตัสถะ	30
2.30	ตัวอย่างการถอดรูปเครื่องหมายวิสรรคะ	30
2.31	ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะสังโยคแบบคำที่ใช้ในภาษาไทย	31
2.32	ตัวอย่างการถอดรูปพยัญชนะสังโยคแบบคำควบกล้ำไทย	31
3.1	สัญลักษณ์ประกอบขั้นตอนวิธีของกฎการปริวรรต	46
3.2	กำหนดกฎการปริวรรตอักษรไทยแบบคงรูป	48
3.3	กำหนดกฎการปริวรรตอักษรไทยแบบปรับรูป	49
3.4	การพิสูจน์ขั้นตอนวิธี (Algorithm) ในการปริวรรตอักษร 3 วิธี	63
4.1	ผลการทดสอบแบบแยกส่วน (Unit Testing)	75
4.3	ผลการทดสอบโดยการเปรียบเทียบกับตัวอย่างการปริวรรตแบบปรับรูป	76
4.4	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ	77
4.5	ผลการประเมินการปริวรรตจากอักษรโรมันเป็นอักษรไทยแบบคงรูป	78
4.6	ผลการประเมินการปริวรรตจากอักษรโรมันเป็นอักษรไทยแบบปรับรูป	78
4.7	ผลการประเมินตารางการเปรียบเทียบผลการปริวรรต	79
4.8	ผลการประเมินตารางการเปรียบเทียบอักษร	79
4.9	ผลการประเมินด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability)	80

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 ตัวอย่างการเขียนภาษาสันสกฤตด้วยอักษรชนิดต่างๆ	9
2.2 ตัวอย่างการเขียนภาษาสันสกฤตด้วยอักษรโรมันแบบต่างๆ	10
2.3 ตัวอย่างจารึกภาษาสันสกฤตในประเทศไทย	10
2.4 การปริวรรตอักษรภาษาสันสกฤตเป็นอักษรโรมันตามข้อเสนอของบุคคลต่างๆ	11
2.5 บางส่วนในรายงานมติที่ประชุม เรื่องการปริวรรตอักษรภาษาสันสกฤตและบาลี	13
2.6 การปริวรรตอักษรภาษาสันสกฤตแบบโรมัน IAST เป็นไทยรูปแบบต่างๆ	14
2.7 ตัวอย่างลักษณะพยัญชนะสังโยค อักษรเทวนาครีเทียบกับอักษรโรมัน	18
3.1 สรุปรูปภาพรวมของงาน	45
3.2 ผลลัพธ์หลังจากการพัฒนาตัวต้นแบบการปริวรรตอักษร (Prototype)	63
3.3 โครงสร้างใน Class Diagram	65
4.1 หน้าแรกของตัวระบบ	71
4.2 หน้าปริวรรตอักษรส่วนฟอร์มรับข้อมูล	72
4.3 หน้าปริวรรตอักษรส่วนตารางเปรียบเทียบผลการปริวรรต	72
4.4 หน้าปริวรรตอักษรส่วนตารางเปรียบเทียบตัวอักษร	73
4.5 หน้าหลักตัวอย่างการปริวรรตอักษร	73
4.6 หน้าตัวอย่างการปริวรรต	74