

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	2
1.4 แผนการดำเนินการ ขอบเขต และวิธีการศึกษา	2
1.5 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	4
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	5
1.7 นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับลายมือชื่อดิจิทัล	6
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการประมวลผลภาพ (Image Processing)	11
2.3 การซ่อนข้อมูล (Steganography) และ การซ่อนข้อมูลไว้ในภาพ	15
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	22
3.1 ขั้นตอนการทำงานระบบซ่อนข้อมูลในไฟล์ภาพ	22
3.2 รายละเอียดการทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับสร้างลายมือชื่อดิจิทัล โดยใช้ หลักการประมวลผลภาพ	22
3.3 ส่วนของการออกแบบระบบ	26
บทที่ 4 การออกแบบจอภาพ	57
4.1 การออกแบบหน้าจอของระบบ	57
4.2 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ	62

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การออกแบบหน้าจอเพิ่มผู้ใช้ของระบบ	63
4.4 การออกแบบหน้าจอเมนูหลัก	64
4.5 การออกแบบหน้าจอแก้ไขรหัสผ่านผู้ใช้	65
4.6 การออกแบบหน้าจอสร้างไพรเวทคีย์และพับลิกคีย์	66
4.7 การออกแบบหน้าจอส่งพับลิกคีย์ผ่านทางอีเมลล์	67
4.8 การออกแบบหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	68
4.9 การออกแบบหน้าจอส่งลายมือชื่อดิจิทัลแบบไม่มีผู้รับหลายคนผ่านทางอีเมลล์	69
4.10 การออกแบบหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	70
4.11 การออกแบบหน้าจอส่งลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียวผ่านทางอีเมลล์	72
4.12 การออกแบบหน้าจอถอดลายมือชื่อดิจิทัล	73
4.13 การออกแบบหน้าจอแสดงข้อมูลที่ถูกลดมาจากลายมือชื่อดิจิทัล	74
4.14 การออกแบบหน้าจอส่งอีเมลล์	75
4.15 การออกแบบหน้าจออิมพอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิกคีย์	76
4.16 การออกแบบหน้าจออิมพอร์ตพับลิกคีย์บุคคลอื่น	77
4.17 การออกแบบหน้าจอเอกซ์พอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิกคีย์	78
4.18 การออกแบบหน้าจอเอกซ์พอร์ตพับลิกคีย์บุคคลอื่น	79
4.19 การออกแบบหน้าจอแกลอรี่ภาพ	80
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	81
5.1 การประเมินผลการใช้งาน โปรแกรม	81
5.2 การประเมินผลการใช้งาน โปรแกรมด้านความสวยงามและความง่ายของการใช้งาน	82
5.3 สรุป	83
5.4 ปัญหาและอุปสรรค	84
5.5 ข้อจำกัดของระบบ	84

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.6 ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก การติดตั้งโปรแกรม	88
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม	91
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินผล	107
ประวัติผู้เขียน	109

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
5.1 แสดงระดับความพึงพอใจของการใช้งานโปรแกรม	82
5.2 แสดงระดับความพึงพอใจของการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านความสวยงามและความง่ายของการใช้งาน	83
ค.1 แสดงรายการประเมินผลการใช้งานซอฟต์แวร์	107
ค.2 แสดงรายการประเมินผลการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านความสวยงามและความเข้าใจง่ายของการใช้งาน	108

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 แสดงการทำงานของกลไกการเข้าและถอดรหัสแบบสมมาตร	7
2.2 แสดงการทำงานของกลไกการเข้าและถอดรหัสแบบอสมมาตร	8
2.3 แสดงการทำงานของกลไกการเข้าและถอดรหัสแบบอสมมาตร	8
2.4 กระบวนการสร้างและลงลายมือชื่อดิจิทัล	9
2.5 แสดงไดอะแกรมสรุปขั้นตอนการประมวลผลภาพดิจิทัล	14
2.6 แสดงถึงแบบจำลองระบบการซ่อนข้อมูลลับเข้าไปในสัญญาณหลักระบบการซ่อนข้อมูลด้านผู้ส่ง	16
2.7 แสดงถึงแบบจำลองระบบการซ่อนข้อมูลลับเข้าไปในสัญญาณหลักระบบการถอดข้อมูลด้านผู้รับ (ที่ต้องการส่งข้อมูลให้)	17
2.8 ข้อมูลเปิดเผยที่บุคคลที่สามรับได้เป็นแค่สัญญาณเปิดเผยทั่วไปไม่มีความหมายอะไร	17
2.9 ความขัดแย้งระหว่างความต้องการด้านความทนทาน ปริมาณ และ ความแน่นอน	18
3.1 แสดงขั้นตอนการซ่อนข้อมูลไว้ในไฟล์ภาพ	22
3.2 แสดงขั้นตอนการถอดข้อมูลออกจากไฟล์ภาพ	24
3.3 แสดงรายละเอียดการทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับสร้างลายมือชื่อดิจิทัล โดยใช้หลักการประมวลผลภาพ	25
3.4 แสดงการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	26
3.5 แสดงการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	27
3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการเพิ่มผู้ใช้ในระบบ	28
3.7 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการเพิ่มผู้ใช้ในระบบ	29
3.8 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการตรวจสอบผู้ใช้ในระบบ	30
3.9 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการตรวจสอบผู้ใช้ในระบบ	31
3.10 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการสร้างไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	32
3.11 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการสร้างไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	34
3.12 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	35

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.13 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	37
3.14 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	38
3.15 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	40
3.16 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการถอดลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	42
3.17 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการถอดลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	43
3.18 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการถอดลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	44
3.19 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการถอดลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	46
3.20 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการอิมพอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	48
3.21 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการอิมพอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	49
3.22 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการอิมพอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	50
3.23 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการอิมพอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	51
3.24 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการเอกซ์พอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	52
3.25 แสดงรายละเอียดการทำงานของการทำงานของการเอกซ์พอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	53
3.26 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการเอกซ์พอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	53
3.27 แสดงขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการเอกซ์พอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	54
3.28 แสดงโครงสร้างของการเก็บข้อมูลในระบบ	55
4.1 แสดงโครงสร้างระบบซอฟต์แวร์สำหรับสร้างลายมือชื่อดิจิทัล	58
4.2 แสดงหน้าจอหลักของระบบ	62
4.3 แสดงหน้าจอเพิ่มผู้ใช้	63
4.4 แสดงหน้าจอเมนูหลัก	64
4.5 แสดงหน้าจอแก้ไขรหัสผ่านผู้ใช้	65
4.6 แสดงหน้าจอสร้างไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	66
4.7 แสดงหน้าจอส่ง พับลิคคีย์ ผ่านทางอีเมล	67
4.8 แสดงหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบไม่เจาะจง	68
4.9 แสดงหน้าจอส่ง ลายมือชื่อดิจิทัลแบบไม่เจาะจงผ่านทางอีเมล	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.10 แสดงหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	70
4.11 แสดงหน้าจอส่ง ลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียวผ่านทางอีเมลล์	72
4.12 แสดงหน้าจอถอดลายมือชื่อดิจิทัล	73
4.13 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลที่ถูกลบมาจากลายมือชื่อดิจิทัล	74
4.14 แสดงหน้าจอส่งอีเมลล์	75
4.15 แสดงหน้าจออิมพอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	76
4.16 แสดงหน้าจออิมพอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	77
4.17 แสดงหน้าจอเอกซ์พอร์ตไพรเวทคีย์และพับลิคคีย์	78
4.18 แสดงหน้าจอเอกซ์พอร์ตพับลิคคีย์บุคคลอื่น	79
4.19 แสดงหน้าจอแกลอรี่ภาพ	80
ก.1 แสดงไฟล์ setup.exe	88
ก.2 แสดงหน้าจอคำแนะนำก่อนเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม	88
ก.3 แสดงหน้าจอให้เลือกใคร่กทอรีในการติดตั้งโปรแกรม	89
ก.4 แสดงหน้าจอให้ให้เลือก Program Group	89
ก.5 แสดงสถานะการติดตั้ง	90
ก.6 แสดงหน้าจอแจ้งว่าได้ทำการติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว	90
ข.1 แสดงหน้าจอระบบล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ (Login)	91
ข.2 แสดงหน้าจอเพิ่มข้อมูลผู้ใช้	92
ข.3 แสดงหน้าจอแก้ไขรหัสผ่านผู้ใช้	93
ข.4 แสดงหน้าจอสร้างไพรเวทและพับลิคคีย์	94
ข.5 แสดงหน้าจอส่งพับลิคคีย์	95
ข.6 แสดงหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	96
ข.7 แสดงหน้าจอส่งลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับหลายคน	97
ข.8 แสดงหน้าจอสร้างลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	98
ข.9 แสดงหน้าจอส่งลายมือชื่อดิจิทัลแบบมีผู้รับคนเดียว	99

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
ข.10 แสดงหน้าจอถอดคลายมือชื่อดิจิทัล	100
ข.12 แสดงหน้าจอระบบส่งอีเมล	102
ข.13 แสดงหน้าจอระบบอีเมลพอร์ตไพเราะทศีย์และพับลคคีย์	103
ข.14 แสดงหน้าจอระบบอีเมลพอร์ตพับลคคีย์บุคคลอื่น	104
ข.15 แสดงหน้าจอระบบเอกซ์พอร์ตไพเราะทศีย์และพับลคคีย์	105
ข.16 แสดงหน้าจอระบบเอกซ์พอร์ตพับลคคีย์บุคคลอื่น	106